

---

Directie Infrastructuur

BUNDEL 52

Technische voorschriften betreffende de  
aannemingen

# SPOORWERKEN

## 2007

---

### Publicatie

| Versie | Datum    | Onderwerp       | Hoofdstukken                                    |
|--------|----------|-----------------|-------------------------------------------------|
| 1      | 25.03.08 | ▪ NIEUWE BUNDEL | Hoofdstukken 1 tot 15<br>Typeplans<br>Catalogus |
|        |          | ▪               |                                                 |
|        |          | ▪               |                                                 |
|        |          | ▪               |                                                 |
|        |          | ▪               |                                                 |

## **Voorwoord**

### **Toepassingsgebied**

De bundel 52 is verplicht van toepassing voor de opdrachten van werken en diensten van de directie Infrastructuur van Infrabel die spoorwerken omvatten.

### **Inhoud**

De bundel 52 bestaat uit 3 delen:

- de technische voorschriften verdeeld over verschillende hoofdstukken;
- de typeplans;
- de catalogus van posten.

### **Bijzonderheden**

De teksten van bundel 52 omvatten een verwijzing (+) in de rand voor de bepalingen die kunnen aangevuld of gewijzigd worden door het bestek of het vervangende document.

## **Bundel 52 "SPOORWERKEN"**

### **INHOUD**

- 1. Algemene voorschriften met betrekking tot spoorwerken**
- 2. Inplantingen**
- 3. Opbraak van spoor en spoortoestellen**
- 4. Lossen en laden van spoormaterialen**
- 5. Aanleg van spoor en spoortoestellen**
- 6. Vernieuwingswerken**
- 7. Aanvullende werken bij de spoorvernieuwingstreinen**
- 8. Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten**
- 9. Aluminothermisch lassen van spoorstaven**
- 10. Spanningsregeling van sporen en spoortoestellen**
- 11. Stationsinrichtingen en stationsomgeving**
- 12. Diverse spoorwerken**
- 13. Logistieke prestaties**
- 14. Overname van spoormaterialen**
- 15. Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering**

### **TYPEPLANS**

### **CATALOGUS VAN POSTEN**

# **Bundel 52 "SPOORWERKEN"**

## **INHOUDSOPGAVE**

### **1. Algemene voorschriften met betrekking tot spoorwerken**

- 1.1. TERUGSTROOMVERBINDING VAN DE TRACTIESTROOM
- 1.2. VERHANDELEN VAN SPOORMATERIALEN
- 1.3. WERKEN EN PRESTATIES MET KRANEN EN GELIJKAARDIGE WERKTUIGEN
- 1.4. WEGNEMEN VAN LASPLATEN EN BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN
- 1.5. PLAATSEN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN
- 1.6. VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE WERKEN IN FUNCTIE VAN DE TEMPERATUUR
- 1.7. SNELHEIDSBEPERKING VAN DE TREINEN BIJ HET UITVOEREN VAN WERKEN EN STABILISATIE VAN HET SPOOR

### **2. Inplantingen**

- 2.1. INPLANTING VAN DE SPOREN EN SPOORTOESTELLEN VÓÓR DE UITVOERING VAN DE WERKEN
- 2.2. UITZETTEN VAN DE KARAKTERISTIEKE PUNTEN BIJ HET UITVOEREN VAN DE WERKEN
- 2.3. REFERENTIEBOUTEN SPOOR - BOVENLEIDING
- 2.4. INPLANTEN VAN KILOMETRERINGSPUNTEN

### **3. Opbraak van spoor en spoortoestellen**

- 3.1. OPBRAAK VAN SPOORSTAVEN EN GELEIDERAIS
- 3.2. OPBRAAK VAN SPOREN
- 3.3. OPBRAAK VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN
- 3.4. OPBRAAK VAN SPOORTOESTELLEN



- 3.5. OPBRAAK VAN UITZETTINGSTOESTELLEN
- 3.6. OPBRAAK VAN STOOTBOKKEN
- 3.7. OPBRAAK VAN OVERWEGBEKLEDING
- 3.8. AFGRAVEN VAN BALLAST
- 3.9. NIVELLEREN VAN DE BALLAST
- 3.10. VERWERKING VAN AFGEGRAVEN MATERIALEN
- 3.11. ZIFTEN VAN AFGEGRAVEN BALLAST

#### **4. Laden en lossen van spoormaterialen**

- 4.1. LADEN VAN HOUTEN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN OP PLATTE WAGENS
- 4.2. LADEN VAN BETONNEN DWARSLIGGERS OP PLATTE WAGENS
- 4.3. LADEN VAN DWARSLIGGERS OP SPECIALE WAGENS
- 4.4. LADEN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE
- 4.5. LADEN VAN LANGGELASTE SPOORSTAVEN EN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE VOORZIEN VAN LASPLATEN
- 4.6. LADEN VAN SPOORTOESTELLEN
- 4.7. LOSSEN VAN HOUTEN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING
- 4.8. LOSSEN VAN BETONNEN DWARSLIGGERS LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING
- 4.9. LOSSEN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING
- 4.10. LOSSEN VAN LANGGELASTE SPOORSTAVEN
- 4.11. LOSSEN VAN SPOORTOESTELLEN
- 4.12. LOSSEN VAN BALLAST GELEVERD IN SPOORWAGENS
- 4.13. LOSSEN EN STOCKEREN VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN
- 4.14. LOSSEN EN STOCKEREN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE

## **5. Aanleg van spoor en spoortoestellen**

- 5.1. AANLEG VAN SPOORSTAVEN
- 5.2. AANLEG VAN GELEIDERRAILS
- 5.3. AANLEG VAN SPOREN
- 5.4. AANLEG VAN SPOORTOESTELLEN
- 5.5. AANLEG VAN SPOORTOESTELLEN GEMONTEERD IN PANELEN
- 5.6. VOORAF MONTEREN VAN SPOORTOESTELLEN TYPE FH MET AFBOREN VAN DE HOUTSTUKKEN
- 5.7. AANLEG VAN UITZETTINGSTOESTELLEN
- 5.8. AANLEG VAN ISOLERENDE VOEGEN
- 5.9. AANLEG VAN STOOTBOKKEN
- 5.10. AANLEG VAN OVERWEGBEKLEDING
- 5.11. AANLEG VAN OVERWEGEN MET RUBBERPLATEN
- 5.12. AANLEG VAN OVERWEGEN MET ZWARE PREFAB-BETONELEMENTEN

## **6. Vernieuwingswerken**

- 6.1. VERNIEUWEN VAN SPOORSTAVEN
- 6.2. VERNIEUWEN VAN DWARSLIGGERS
- 6.3. VERVANGEN IN OPZOEK VAN MONOBLOC BETONNEN DWARSLIGGERS
- 6.4. BIJZONDERHEDEN BETREFFENDE HET VERNIEUWEN VAN HOUTSTUKKEN VOOR FUNDERING VAN OVERWEGEN OF IN SPOORTOESTELLEN
- 6.5. VERNIEUWEN VAN SPOORSTAVEN EN DWARSLIGGERS
- 6.6. VERNIEUWEN VAN BALLAST
- 6.7. VERNIEUWEN VAN EEN SPOOR
- 6.8. VERNIEUWEN VAN SPOORTOESTELLEN
- 6.9. VERNIEUWEN VAN SPOREN OP METALEN BRUGGEN MET RECHTSTREEKSE BEVESTIGING
- 6.10. VERNIEUWEN VAN OVERWEGBEKLEDING

## **7. Aanvullende werken bij de spoorvernieuwingstreinen**

- 7.1. ALGEMEENHEDEN
- 7.2. REALISEREN VAN DE INZET- EN UITZETZONES VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.3. VERWIJDEREN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS VOOR DE DOORRIT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.4. UITSCHIPPEN VAN BALLAST UIT HET SPOOR MET EEN WEG-SPOORKRAAN VÓÓR DE DOORTOCHT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.5. MANUEEL VERWIJDEREN VAN DE BALLAST TEGEN DE KOPPEN VAN DE DWARSLIGGERS VÓÓR DE DOORRIT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.6. LOSSEN EN LADEN VAN DWARSLIGGERS OP SPECIALE WAGENS GEBRUIKT BIJ DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.7. VERWIJDEREN VAN ONDERLEGPLATEN BIJ HET LOSSEN VAN DE SPECIALE WAGENS GEBRUIKT BIJ DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.8. PLAATSEN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS NA DE DOORRIT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.9. TER BESCHIKKING STELLEN VAN ARBEIDERS BIJ DE INZET VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93
- 7.10. REALISEREN VAN DE INZETZONE VOOR DE ZIFTMACHINE C75
- 7.11. PLAATSEN EN WEGNEMEN VAN DE ZIFTBALK VAN DE ZIFTMACHINE C75
- 7.12. VRIJMAKEN VAN DE VOET VAN HET SPOORBANKET BIJ INZET VAN DE ZIFTMACHINE C75
- 7.13. TER BESCHIKKING STELLEN VAN EEN KRAAN VOOR DE VERHANDELING VAN DE DOOR DE ZIFTMACHINE C75 UITGEGRAVEN MATERIALEN
- 7.14. TER BESCHIKKING STELLEN VAN ARBEIDERS BIJ DE INZET VAN DE ZIFTMACHINE C75

## **8. VERWERKEN VAN BALLAST, ONDERSTOPPEN, NIVELLEREN EN RICHTEN**

- 8.1. VOORBALLASTEREN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN
- 8.2. ONDERSTOPPEN, NIVELLEREN EN RICHTEN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN
- 8.3. ONDERSTOPPEN, NIVELLEREN EN RICHTEN VAN SPOREN MET OPEENVOLGENDE ONDERSTOPGANGEN
- 8.4. GEBRUIK VAN DE DYNAMISCHE SPOORSTABILISATOR

- 8.5. INTERVENTIES VOOR INSTANDHOUDING VAN HET SPOOR
- 8.6. AANPASSEN VAN HET TRACÉ EN/OF HET LENGTEPROFIEL EN/OF DE VERKANTING VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN
- 8.7. HERZIENING VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN
- 8.8. HERPROFILEREN VAN DE DWARSPROFIELEN

## **9. Aluminothermisch lassen van spoorstaven**

- 9.1. KWALIFICATIE VAN DE LASPROCÉDÉS, DE LASSERS EN DE MATERIALEN
- 9.2. MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE ALUMINOTHERMISCHE LASSEN
- 9.3. UITVOERING VAN ALUMINOTHERMISCHE LASSEN

## **10. Spanningsregeling van sporen en spoortoestellen**

- 10.1. ALGEMEENHEDEN VOOR SPANNINGSREGELING
- 10.2. SPANNINGSREGELING VAN LOPEND SPOOR
- 10.3. SPANNINGSREGELING VAN KORTE SPOORTOESTELLEN TYPE PX, SPOORTOESTELLEN TYPE FH EN KRUISINGEN TYPE XZX
- 10.4. SPANNINGSREGELING VAN LANGE SPOORTOESTELLEN TYPE PX
- 10.5. SPANNINGSREGELING NABIJ OVERWEGEN MET PREFAB-BETONELEMENTEN
- 10.6. VOORLOPIGE SPANNINGSREGELING IN SPOREN UITGERUST MET LANGGELASTE SPOORSTAVEN

## **11. Stationsinrichtingen en stationsomgeving**

- 11.1. OPBRAAK VAN PERRONBOORDEN
- 11.2. AANLEG VAN PERRONBOORDEN
- 11.3. AANLEG VAN ZIJPADEN EN VERKEERSPADEN
- 11.4. OPBRAAK EN AANLEG VAN DIENSTOVERGANGEN MET STATIONSOVERWEGBLOKKEN
- 11.5. OPBRAAK EN AANLEG VAN PERRONBEVLOERINGEN

11.6. AANLEG VAN EEN BALLASTKERING

11.7. AANLEG VAN PERRONBOORDEN TER HOOGTE VAN INDUCTIEVE VERBINDINGEN

## **12. Diverse spoorwerken**

12.1. PLAATSEN, ONDERHOUDEN EN WEGNEMEN VAN EEN SPOORVERSTERKING

12.2. AANLEGGEN VAN BALLASTMATTEN

12.3. TIJDELIJKE SNELHEIDSSEINEN

12.4. LEVEREN, PLAATSEN EN ONDERHOUDEN VAN WERFNETTEN

12.5. LEVEREN EN PLAATSEN VAN EEN VASTE VEILIGHEIDSAFSLUITING BEVESTIGD AAN DE SPOORSTAAF

12.6. ONTROESTEN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN

## **13. Logistieke prestaties**

13.1. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN GEWONE HYDRAULISCHE KRAAN OP LUCHTBANDEN

13.2. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN GEWONE HYDRAULISCHE KRAAN OP RUPSBANDEN

13.3. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE WEG-SPOORKRAAN

13.4. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE KRAAN OP PLATTE WAGENS

13.5. LEVEREN VAN PRESTATIES MET ARBEIDERS

13.6. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN VRACHTWAGEN MET EEN HYDRAULISCHE KRAANARM

13.7. LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE MINIGRAAFMACHINE

13.8. AANVOER VAN BALLAST MET VRACHTWAGENS

13.9. AANVOER VAN BETONNEN DWARSLIGGERS MET VRACHTWAGENS

## **14. Overname van spoormaterialen**

14.1. OVERNAME VAN SPOORSTAVEN

14.2. OVERNAME VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN

14.3.    OVERNAME VAN SPOORTOESTELLEN

## **15.       Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering**

15.1.    KWALITEITSNIVEAU'S

15.2.    CONTROLES UIT TE VOEREN DOOR DE AANNEMER

15.3.    LOPEND SPOOR - METEN VAN DE PARAMETERS EN VOORSCHRIFTEN

15.4.    LOPEND SPOOR - TOLERANTIES

15.5.    SPOORTOESTELLEN - METEN VAN DE PARAMETERS EN VOORSCHRIFTEN

15.6.    SPOORTOESTELLEN - TOLERANTIES

15.7.    CONTROLE VAN UITZETTINGSTOESTELLEN

15.8.    CONTROLE VAN DE BEDDING

15.9.    CONTROLE VAN HET BALLASTBED

15.10.   CONTROLE VAN HET BANKET

15.11.   CONTROLE VAN ALUMINOTHERMISCHE LASSEN

15.12.   CONTROLE VAN BEVLOERINGEN

15.13.   CONTROLE VAN PERRONBOORDEN

15.14.   VOORSCHRIFTEN VOOR DOORRIT TREINVERKEER

15.15.   VASTSTELLING VAN GOEDE UITVOERING

15.16.   VOORLOPIGE OPLEVERING

15.17.   DEFINITIEVE OPLEVERING

15.18.   OPROEP VAN DE AANNEMER IN GEVAL VAN GEBREKEN VASTGESTELD DOOR INFRABEL

---

# Hoofdstuk 1. Algemene voorschriften met betrekking tot spoorwerken

---

# Inhoudsopgave

|             |                                                                                                            |           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.1.</b> | <b>TERUGSTROOMVERBINDING VAN DE TRACTIESTROOM</b>                                                          | <b>3</b>  |
| <b>1.2.</b> | <b>VERHANDELEN VAN SPOORMATERIALEN</b>                                                                     | <b>6</b>  |
| <b>1.3.</b> | <b>WERKEN EN PRESTATIES MET KRANEN EN GELIJKAARDIGE WERKTUIGEN</b>                                         | <b>8</b>  |
| <b>1.4.</b> | <b>WEGNEMEN VAN LASPLATEN EN BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN</b> | <b>13</b> |
| <b>1.5.</b> | <b>PLAATSEN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP DE DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN</b>           | <b>14</b> |
| <b>1.6.</b> | <b>VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE WERKEN IN FUNCTIE VAN DE TEMPERATUUR</b>                                   | <b>17</b> |
| <b>1.7.</b> | <b>SNELHEIDSBEPERKING VAN DE TREINEN BIJ HET UITVOEREN VAN WERKEN EN STABILISATIE VAN HET SPOOR</b>        | <b>21</b> |



## 1.1. Terugstroomverbinding van de tractiestroom

---

### 1.1.1. Algemeen

Om veiligheidsredenen is het noodzakelijk de werken op de geëlektrificeerde sporen zodanig uit te voeren dat de continuïteit van de terugstroomverbindingen van de tractiestroom nooit onderbroken wordt.

De weggenomen verbindingen moeten verzameld worden en gestapeld op een plaats aangeduid door de leidend ambtenaar.

Alle handelingen nodig voor de aanleg van de terugstroomverbindingen worden door de aannemer uitgevoerd.

Alle kabels van de terugstroomleidingen moeten volgens de aanduiding van de leidend ambtenaar zodanig geplaatst en bevestigd worden dat ze geen hinder vormen voor het mechanisch onderhoud van het spoor en de spoortoestellen.

---

### 1.1.2. Voorlopige verbindingen

Alvorens de aan de spoorstaven gelaste langsverbindingen weg te nemen, moeten de uiteinden van de naastliggende zone door middel van voorlopige verbindingen met elkaar verbonden worden volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar. De op te breken spoorstaven kunnen deel uitmaken van deze voorlopige verbindingen.

Dezelfde werkwijze is van toepassing voor het verwijderen van de dwarsverbindingen tussen de spoorstaven van eenzelfde spoor of tussen de spoorstaven van verschillende sporen.

De voorlopige verbindingen worden geleverd door de aannemer en bestaan uit koperen kabels van 95 mm<sup>2</sup> doorsnede en 2 klemschroeven en worden door de aannemer op de voet van de spoorstaaf bevestigd. Om een goed elektrisch contact te verzekeren wordt de plaats waar de kabels bevestigd worden, ontroest. Het bevestigingssysteem dient zodanig uitgevoerd dat het niet kan loskomen door trillingen veroorzaakt door het treinverkeer.

Op sommige plaatsen, aangeduid door de leidend ambtenaar, kan de terugstroomleiding vervangen worden door 2 voorlopige verbindingen geplaatst aan de uiteinden van de te vernieuwen zone. Deze voorlopige verbindingen verbinden het werkspoor met het naburig spoor.

---

### 1.1.3. Definitieve verbindingen

Alvorens een nieuw geëlektrificeerd spoor of spoortoestel in dienst te stellen, is het om veiligheidsredenen noodzakelijk om de continuïteit van de terugstroom door definitieve verbindingen te verzekeren.

#### Plaatsen van langsverbindingen

De elektrische langsverbinding overbrugt een normale voeg, zowel in volle baan als in de spoortoestellen. Volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar zullen ze op de spoorstaafkop alsook soms op de voet van de spoorstaaf worden bevestigd (dubbele verbinding). De langsverbindingen in naakt koper worden door de aannemer aan de buitenkant van het spoor gelast door middel van een door Infrabel erkend aluminothermisch procédé.

Er mogen nooit langsverbindingen geplaatst worden over in dienst zijnde geïsoleerde voegen.

Bij spoortoestelonderdelen in mangaanstaal, waar lassen verboden is en bij uitzettingstoestellen, zal de aannemer geïsoleerde kabels gebruiken van 95 mm<sup>2</sup>. Deze worden door middel van "inserts" aan de ziel van de spoorstaaf bevestigd.

#### Plaatsen van dwarsverbindingen

De aannemer plaatst de dwarsverbindingen op aanwijzing van de leidend ambtenaar, tussen verschillende spoorstaven van eenzelfde spoor of van verschillende sporen.

De dwarsverbindingen bestaan uit 2 geïsoleerde koperen kabels van 95 mm<sup>2</sup> die met "inserts" met de ziel van de spoorstaaf worden verbonden. De aannemer boort de nodige gaten volgens het type van dwarsverbinding.

Tussen de sporen onderling worden deze kabels beschermd door kabelbeschermers. In het spoor worden ze met beugels en nagels bevestigd op de houten dwarsliggers en houtstukken. Op de betonnen dwarsliggers worden ze met beugels vastgemaakt aan de betonnen of aan de metalen tussenstukken.

De kabels dienen op zodanige wijze bevestigd dat ze niet aan de zijanten van de dwarsliggers uitsteken.

---

### 1.1.4. Uitvoering

- (+) Infrabel levert alle nodige materialen voor de definitieve verbindingen in een station bepaald in het bestek. De aannemer staat in voor het ter plaatse brengen en de aanleg van de verbindingen en zorgt zelf voor het gepaste gereedschap.

#### Aluminothermische langsverbinding (CADWELD®)

Het uitvoeren van een aluminothermische langsverbinding omvat:

- het reinigen en blank maken van de spoorstaaf op de plaats van de las;
- het drogen van de spoorstaaf met een handbrander en lichtjes voorverwarmen (30 à 35°C) bij een omgevingstemperatuur lager dan 5°C of bij een hoge relatieve vochtigheidsgraad. Elk direct contact tussen de vlam en de spoorstaaf dient vermeden.

- het aanbrengen van een hechtingsproduct op de plaats van de las;
- het wegnemen van de overbodige hulzen aan de uiteinden van de langsverbinding;
- het plaatsen van de verbinding en de smeltkroes;
- het voorverwarmen van de smeltkroes tot 100°C;
- het uitvoeren en controle van de las.

#### Insertverbinding (zie typeplan 61)

Bij het uitvoeren van een insertverbinding moet de aannemer de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant respecteren. Deze voorschriften zijn te raadplegen bij de leidend ambtenaar.

Het uitvoeren van een insertverbinding in lopend spoor omvat:

- het boren van een gat van 13,5 mm loodrecht in het midden van de ziel van de spoorstaaf of ander metalen profiel (tolerantie - 0, + 0,7 mm). Het geboorde gat wordt langs beide kanten afgeschuind met een speciaal gereedschap geleverd door de aannemer;
- het inbrengen en klemmen met een hydraulisch aangedreven conische stift van een huls met kraag. Dit gebeurt na het controleren van de diameter door middel van een kaliber. Het inbrengen van de huls gebeurt direct na het boren van het gat om roestvorming te voorkomen op de kraag van het geboorde gat;
- het bevestigen van passende kabelschoenen aan de 2 uiteinden van de terugstroomkabel (95 mm<sup>2</sup>);
- het bevestigen van de terugstroomkabel door middel van een speciale bout en moer aan de spoorstaaf of ander metalen profiel. De zelfborgende moer moet met een dynamometrische sleutel worden aangedraaid;
- het vastleggen van de terugstroomkabels op de dwarsliggers met beugels.

In spoortoestellen is de huls met kraag meestal reeds aangebracht door de werkplaats van Infrabel. De aannemer moet volgende werken zelf uitvoeren:

- het bevestigen van passende kabelschoenen aan de 2 uiteinden van de terugstroomkabel (95 mm<sup>2</sup>);
- het bevestigen van de terugstroomkabel door middel van een speciale bout en moer aan de spoorstaaf of ander metalen profiel. De zelfborgende moer moet met een dynamometrische sleutel worden aangedraaid;
- het vastleggen van de terugstroomkabels op de houtstukken met beugels.

## 1.2. Verhandelen van spoormaterialen

---

### 1.2.1. Algemeenheden

Het verhandelen van spoormaterialen moet uitgevoerd worden met behulp van machines en werktuigen aangepast aan de verschillende spoormaterialen en die beantwoorden aan de geldende wettelijke normen en opgelegde keuringen. Niet-conforme werktuigen zullen door de leidend ambtenaar verboden worden.

De uitvoeringsmethoden en de in te zetten middelen voor het verhandelen van spoorstaven, houten en betonnen dwarsliggers, houtstukken en spoortoestelonderdelen moeten vooraf ter goedkeuring voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar.

---

### 1.2.2. Verhandelen van dwarsliggers

#### Verhandelen van houten dwarsliggers en houtstukken

Het verhandelen moet gebeuren met aangepaste tangen en grijpers die het hout niet beschadigen.

#### Verhandelen van betonnen dwarsliggers

De verhandeling van de betonnen dwarsliggers gebeurt met de meeste zorg en zonder schokken.

De dwarsliggers moeten gelijktijdig in 2 punten worden opgenomen hetzij:

- met aangepaste klemplaten op de koppen van de dwarsliggers waarbij de uitgeoefende kracht op de koppen niet groter is dan 500 daN;
- door ophanging via de schouderstukken;
- door optillen via de onderkant van de dwarsliggers. De steunpunten bevinden zich onder de 2 oplegvlakken van de spoorstaven. Dragen in het midden is verboden.

Elke ander verhandeling, waarbij in het midden van de dwarsligger extreme buigmomenten kunnen optreden, is verboden.

---

### 1.2.3. Verhandelen van spoortoestellen

Grote omzichtigheid is geboden bij het verhandelen van tongenstellen en harten van puntstukken en kruisstukken al dan niet voorzien van antennes.

Het verhandelen van de tongenstellen moet verplicht gebeuren met aangepaste heftoestellen en toebehoren. De aannemer moet eerst een voorstel voorleggen aan de leidend ambtenaar omtrent de heftoestellen en toebehoren die hij wenst te gebruiken. Er dient rekening te worden gehouden met volgende maatregelen:

- een naald en zijn aanslagspoorstaaf worden vóór het verhandelen altijd met staaldraad dichtgebonden;
- de harten van de puntstukken en kruisstukken kunnen over gelaste antennes beschikken die tijdens het verhandelen gemakkelijk vervormen. Om het plooiën van de antennes van de punt- en kruisstukken te voorkomen, kiest men de aangrijpingspunten op het monoblok gedeelte en verstevigt men de antennes met houten spieën zodanig dat ze niet kunnen vervormen.

De aangrijpingspunten voor de loskabels zijn vastgelegd door de werkplaats of door de leidend ambtenaar om doorbuiging en vervorming te voorkomen.

Voor de tongenstellen en de harten van de puntstukken van de lange spoortoestellen zijn de aangrijpingspunten aangeduid op de typeplans 36b en 36c. De afstand tussen de grijppunten moet beperkt blijven tot 8 m. De afstand tussen het hefpunt en het uiteinde moet beperkt blijven tot maximaal 6 m.

Het gewicht van de elementen per type van spoortoestel is weergegeven in typeplan 36a.

Bij voorkeur worden de spoortoestellen verhandeld met synthetische linten. Bij gebruik van een ketting moet er ter hoogte van de voet van de spoorstaaf een bescherming aangebracht worden.

---

#### 1.2.4. Verhandelen van spoorstaven

De aannemer moet gebruik maken van speciale tangen om de spoorstaven te verhandelen. Het gebruik van de grijper van een kraan is verboden.

Om blijvende vervorming te vermijden moet de tussenafstand tussen 2 hefpunten beperkt worden tot 18 m. De afstand tussen het hefpunt en het uiteinde moet beperkt blijven tot maximaal 9 m.

## 1.3. Werken en prestaties met kranen en gelijkaardige werktuigen

---

### 1.3.1. Algemeenheden

De hydraulische kranen en minigraafmachines ingezet tijdens spoorwerken moeten voldoen aan de technische voorschriften vermeld in de rubrieken 1.3.2 tot 1.3.6.

Deze voorschriften moeten gerespecteerd worden indien de werktuigen gebruikt worden voor het uitvoeren van de spoorwerken toevertrouwd aan de aannemer of indien de aannemer logistieke prestaties moet leveren (zie hoofdstuk 13).

Zijn onder andere van toepassing voor de kranen en werktuigen:

- de algemene bepalingen vermeld in artikel 30 § 7 (aanvullend) van bundel 61;
- de veiligheidsmaatregelen voor werken in de nabijheid van installaties voor elektrische tractie en andere elektrische installaties vermeld in 4.3.2 van bundel 63.

De hoogte op niet-geëlektrificeerde sporen wordt beperkt tot 1 m van de bovenliggende hindernissen.

Alle gereedschap of heftoebehoren moeten regelmatig, op kosten van de aannemer, gecontroleerd worden volgens de geldende wetgeving.

---

### 1.3.2. Gewone hydraulische kraan op luchtbanden of rupsbanden

Op geen enkel ogenblik tijdens de werken mag een deel van de kraan, van de kraanarm of van de last indringen in de nominale omtrek van het vrijruimteprofiel van een aangrenzend spoor in dienst.

De draaiwijdte van de kraan en zijn last moeten buiten de gevarezone blijven: zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,50 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt. Om de draaiwijdte te bepalen, moet men rekening houden met de wijdte van de bewegingen van de kraan, van zijn kraanarm en de afmetingen van de verhandelde lasten. De aannemer staat in voor het afbakenen van de gevarezone.

De te nemen maatregelen om te voldoen aan deze eisen zijn:

- de kraan is voorzien van de nodige systemen om op doeltreffende wijze de draibewegingen te begrenzen;

- er wordt een voldoende grote veiligheidsmarge voorzien: deze wordt aangepast aan de aard en de omstandigheden van de werken.

Een indringing, zelfs sporadisch, in het vrijruimteprofiel van een spoor in dienst is slechts toegestaan na toelating en geschreven bevestiging van de leidend ambtenaar dat de nodige beveiligingsmaatregelen genomen zijn.

#### Aanvaarding van het werktuig

Infrabel behoudt zich het recht voor om elk werktuig te weigeren dat niet over alle vereiste erkenningen beschikt (en meer bepaald de door de wet voorziene periodieke keuringen niet zou ondergaan hebben).

De kraan moet voldoen aan de reglementering betreffende de veiligheid van de hefwerktuigen. Het bewijs van keuring moet aan de leidend ambtenaar bezorgd worden (zie artikel 30 § 8 (aanvullend) van bundel 61).

De leidend ambtenaar kan op elk moment het bewijs van vereiste periodieke controles van het werktuig alsook van de uitrustingen en hijstoebehoren opvragen bij de aannemer.

---

### 1.3.3.      Hydraulische weg-spoorkraan rijdend of werkend in de nabijheid van sporen in dienst

#### Geval van een kraan op de grond, niet op spoor

Op geen enkel ogenblik tijdens de werken mag een deel van de kraan, van de kraanarm of van de last indringen in de nominale omtrek van het vrijruimteprofiel van een aangrenzend spoor in dienst.

De draaiwijdte van de kraan en zijn last moeten buiten de gevarenzone blijven: zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,50 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt. Om de draaiwijdte te bepalen, moet men rekening houden met de breedte van de bewegingen van de kraan, van zijn kraanarm en de afmetingen van de verhandelde lasten. De aannemer staat in voor het afbakenen van de gevarenzone.

De te nemen maatregelen om te voldoen aan deze eisen zijn:

- de kraan is voorzien van de nodige systemen om op doeltreffende wijze de draaibewegingen te begrenzen;
- er wordt een voldoende grote veiligheidsmarge voorzien: deze wordt aangepast aan de aard en de omstandigheden van de werken.

#### Geval van een kraan op spoor

Op geen enkel ogenblik tijdens de werken mag een deel van de kraan, van de kraanarm of van de last indringen in de grensomtrek van het vrijruimteprofiel van een aangrenzend spoor in dienst.

De draaiwijdte van de kraan en zijn last moeten buiten de veiligheidsafstand blijven: zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,20 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt.

De te nemen maatregelen om te voldoen aan deze eisen zijn:

- de kraan is voorzien van de nodige systemen om op doeltreffende wijze de draaibewegingen te begrenzen;
- de kraan is zo gebouwd zijn dat de achterkant van de kraan (tegengewicht) op geen enkel ogenblik tijdens de werken in de grensonttrek van het in dienst zijnde spoor komt;
- er wordt een voldoende grote veiligheidsmarge voorzien: deze wordt aangepast aan de aard en de omstandigheden van de werken.

Een indringing, zelfs sporadisch, in het vrijruimteprofiel van een spoor in dienst is slechts toegestaan na toelating en geschreven bevestiging van de leidend ambtenaar dat de nodige beveiligingsmaatregelen genomen zijn.

#### Aanvaarding van het werktuig

Infrabel behoudt zich het recht voor om ieder werktuig te weigeren dat niet over alle vereiste erkenningen beschikt (en meer bepaald de door de wet voorziene periodieke keuringen niet zou ondergaan hebben).

De weg-spoorkraan moet voldoen aan de reglementering betreffende de veiligheid van de hefwerktuigen. Het bewijs van keuring moet aan de leidend ambtenaar bezorgd worden (zie artikel 30 § 8 (aanvullend) van bundel 61).

De leidend ambtenaar kan op elk moment het bewijs van vereiste periodieke controles van het werktuig alsook van de uitrustingen en hijstoebehoren opvragen bij de aannemer.

#### Rijbrevet

De bestuurders van kranen en andere weg-spoor werktuigen moeten een rijbrevet bezitten – zie artikel 30 § 7 (aanvullend) - 30.7.2.2 van bundel 61.

#### Erkenning

Een erkenning afgeleverd door Infrabel is verplicht voor alle voertuigen die op de sporen rijden – zie artikel 30 § 7 (aanvullend) - 30.7.2.3 van bundel 61.

De rij- en werkvoorwaarden vermeld in de erkenningsbrief moeten strikt gerespecteerd worden.

De erkenningsbrief vermeldt het minimale tussenspoor waarbij de kraan moet kunnen werken met een naastliggend spoor in dienst.

Het is de bevoegdheid van de aannemer om er zich van te vergewissen dat de kranen die hij inzet voor werken en prestaties voldoen aan de eisen van minimale tussenspoor. De informatie met betrekking tot het tussenspoor is vermeld in het bestek of kunnen, bij het ontbreken ervan, bekomen worden bij de leidend ambtenaar.

#### Vervoer van personen met de hydraulische weg-spoorkraan

De kraanbestuurder van de aannemer mag onder geen enkel beding personen toelaten op de kraan tenzij deze is uitgerust met een dubbele stuurcabine.

- (+) Elke inbreuk hierop zal dubbel gesanctioneerd worden. Enerzijds met een schorsing van de kraanbestuurder gedurende 2 maanden voor de betrokken werken en anderzijds met een straf zoals voorzien in artikel 20 § 4 van het deel 2B van het bestek.



---

#### 1.3.4.       Hydraulische kraan rijdend op wagens

##### Werktuig rijdend op wagens

Bijkomend aan de voorschriften van artikel 30.7.1 van bundel 61, moet aan volgende voorwaarden voldaan worden:

- de kraan mag alleen verplaatst worden bij stilstand van de platte wagen waarop zij werkt;
- bij de verplaatsing van de werktrein op de werf moet de arm van de kraan gericht worden volgens de lengteas van de spoorwagen en onbeweeglijk gehouden worden. De laadbak of haak dient geïmmobiliseerd op de vloer van de spoorwagen en moet de kraanarm vastzetten.

##### Werken in de nabijheid van sporen in dienst

Op geen enkel ogenblik tijdens de werken mag een deel van de kraan, van de kraanarm of van de last indringen in de grensonttrek van het vrijruimteprofiel van een aangrenzend spoor in dienst.

De draaiwijdte van de kraan en zijn last moeten buiten de veiligheidsafstand blijven: zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,20 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt.

Om de draaiwijdte te bepalen, moet men rekening houden met de wijdte van de bewegingen van de kraan, van zijn kraanarm en de afmetingen van de verhandelde lasten.

De te nemen maatregelen om te voldoen aan deze eisen zijn:

- de kraan is voorzien van de nodige systemen om op doeltreffende wijze de draaibewegingen te begrenzen;
- de kraan is zo gebouwd zijn dat de achterkant van de kraan (tegengewicht) op geen enkel ogenblik tijdens de werken in de grensonttrek van het in dienst zijnde spoor komt;
- er wordt een voldoende grote veiligheidsmarge voorzien: deze wordt aangepast aan de aard en de omstandigheden van de werken.

Een indringing, zelfs sporadisch, in het vrijruimteprofiel van een spoor in dienst is slechts toegestaan na toelating en geschreven bevestiging van de leidend ambtenaar dat de nodige veiligheidsmaatregelen genomen zijn.

##### Aanvaarding van het werktuig

Infrabel behoudt zich het recht voor om ieder werktuig te weigeren dat niet over alle vereiste keuringen en erkenningen beschikt (en meer bepaald de door de wet voorziene periodieke keuringen niet zou ondergaan hebben).

De kraan moet voldoen aan de reglementering betreffende veiligheid van de hefwerktuigen. Het bewijs van keuring moet aan de leidend ambtenaar bezorgd worden (zie artikel 30 § 8 (aanvullend) van bundel 61).

##### Erkenning

Een erkenning afgeleverd door Infrabel is verplicht voor alle kranen rijdend of werkend op wagens – zie artikel 30 § 7 (aanvullend) - 30.7.3 van bundel 61.

De kraan moet kunnen geladen worden op platte wagens type Remms C0/C2.

Infrabel legt de werkvoorwaarden op in de erkenningbrief.

De leidend ambtenaar kan op elk moment het bewijs van vereiste periodieke controles van het werktuig alsook van de uitrustingen en hijstoebehoren opvragen bij de aannemer.

---

### 1.3.5. Vrachtwagen met een hydraulische kraanarm

#### Werken in de nabijheid van sporen in dienst

Tijdens het werken mag de vrachtwagen op geen enkel ogenblik in de nominale omtrek van het profiel van vrije ruimte van een indienst zijnde spoor komen.

De draaiwijdte van de kraan en zijn last moeten buiten de gevarenzone blijven, zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,50 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt. Om de draaiwijdte te bepalen, moet men rekening houden met de breedte van de bewegingen van de kraan, van zijn kraanarm en de afmetingen van de verhandelde lasten.

Bovendien moet een veiligheidsmarge genomen worden.

#### Aanvaarding van het werktuig

Al de hijstoebehoren en de hydraulische kraanarm moeten in orde zijn met de wettelijke keuring op de hijstoeestellen (zie artikel 30 § 8 (aanvullend) van bundel 61).

De leidend ambtenaar kan op elk moment het bewijs van vereiste periodieke controles van het werktuig alsook van de uitrustingen en hijstoebehoren opvragen bij de aannemer.

---

### 1.3.6. Hydraulische minigraafmachine

#### Werken in de nabijheid van sporen in dienst

Op geen enkel ogenblik tijdens de werken mag een deel van de minigraafmachine, van de kraanarm of van de last indringen in de grensomtrek van het vrijruimteprofiel van een aangrenzend spoor in dienst.

De draaiwijdte van het werktuig en zijn last moeten buiten de gevarenzone blijven, zone loodrecht op het rolvlak die zich op 1,50 m van de as van de dichtste spoorstaaf van het naastliggende spoor in dienst bevindt. Om de draaiwijdte te bepalen, moet men rekening houden met de breedte van de bewegingen van de minigraafmachine, van zijn kraanarm en de afmetingen van de verhandelde lasten.

Bovendien moet een veiligheidsmarge genomen worden.

## 1.4. Wegnemen van lasplaten en bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers en houtstukken

De op te breken toebehoren bestaan uit oude materialen met een zekere degradatie tengevolge van meerdere jaren dienst in het spoor. De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op de eventuele moeilijkheden bij opbraak of verhandeling van deze materialen. Hij moet ermee rekening houden bij het opmaken van zijn inschrijvingsprijzen.

Het vooraf loszetten of wegnemen van een groot aantal bevestigingen in een spoor in dienst stelt een hinder voor het treinverkeer en wordt enkel toegelaten onder de voorwaarden bepaald door de leidend ambtenaar.

Ter hoogte van overwegen zijn voorbereidende werken niet toegelaten. De bevestigingsmiddelen worden weggenomen op het ogenblik van opbraak van de spoorstaven.

Indien de leidend ambtenaar oordeelt dat de bevestigingsmiddelen moeten herbruikt worden, moet de aannemer het draadgesneden gedeelte van de bouten insmeren met een biologisch afbreekbaar smeermiddel om de bouten beter te kunnen losdraaien en later te herbruiken.

In geval van bevestigingsmiddelen met pandrolklauwen moeten deze uitgetrokken worden met behulp van hiervoor ontworpen gereedschap of machines. Het gebruik van stalen hamers is verboden.

### Opmerking

Het gereedschap gebruikt door de aannemer moet conform zijn aan de geldende wetgeving (kwaliteitslabel CE) en moet voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar. Het gebruik ervan mag geen risico's voor de werf en de omgeving (nabijheid van personeel, reizigers, omwonenden, treinverkeer, enz ...) inhouden.

De kruipweermiddelen moeten van de spoorstaven weggenomen worden.

De detectietoestellen voor de seininrichting die bevestigd zijn aan de spoorstaven evenals de smeertoestellen worden vooraf door Infrabel weggenomen.

Alle spoortoebehoren moeten worden gesorteerd en verzameld, tenzij ze onmiddellijk ter plaatse herbruikt worden of bestemd zijn voor overname door de aannemer.

- (+) Het type en de hoeveelheden bevestigingsmiddelen te herbruiken zullen vermeld worden in het bestek.

## 1.5. Plaatsen van de bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers en houtstukken

---

### 1.5.1. Beschrijving

De verschillende types te plaatsen bevestigingen zijn aangeduid op de typeplans 22, 23, 24 en 25. Op de aanlegplans van de sporen en/of in het bestek zijn de dwarsliggers en type bevestiging aangeduid.

---

### 1.5.2. Methodiek

#### Angleurklauwen met dubbele veerring

De Angleurklauw is correct aangedraaid als de speling tussen de windingen van de dubbele veerring, gemeten tussen 2 contactpunten, tussen de 0.5 en 1 mm ligt.

#### Pandrolklauwen

Een Pandrolklauw is correct aangebracht wanneer de clip ingetrokken wordt tot tegen de oorsprong van de laatste ronding en 3 steunpunten verwezenlijkt. Het contact met het gat van de onderlegplaat moet recht zijn. De afstand tussen het binnenste van de achterste boog van de Pandrolklauw type "e" en de rand van het gat van het schouderstuk wordt bepaald in functie van het type van de klauw. De aannemer volgt de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

Het is strikt verboden een hamer te gebruiken om de Pandrolklauwen te plaatsen.

De regelmaat en vooruitgang van Pandroleermachines zijn afhankelijk van de precisie-afstelling. Vooraleer de machines te gebruiken, zal de aannemer zich van de goede werking en instellingen verzekeren.

#### Elastische klauwen RN

Het veerblad drukt volledig op de spoorstaafvoet. Het aandraaikoppel bedraagt ongeveer 200 Nm.

De bouten en kraagschroeven voor het vastzetten van de verende klauwen moeten maar matig aangedraaid worden.

#### Stijve klauwen RN

De stijve klauw moet aangedraaid worden zodat de speling tussen de windingen van de dubbele veerring tussen de 0.5 en 1 mm ligt.

### Nablaklauwen

De aangedrukte bevestiging moet binnen de grenzen van het kaliber liggen. De blijvende kromming moet kleiner of gelijk aan 2 mm na het aandraaien van de klauw. Het aandraaikoppel bedraagt ongeveer 200 Nm.

### Stijve klauwen voor rechtstreekse bevestiging op hout

De stijve klauw moet aangedraaid worden zodat de speling tussen de windingen van de dubbele veerring tussen de 0.5 en 1 mm ligt.

### Bevestigingen met 3 kraagschroeven.

De kop van de kraagschroef moet op de spoorstaafvoet drukken met een breedte van minstens 10 mm.

De kraagschroeven worden ingezet met de hand. Zij moeten met de nodige zorg en een correcte speling, mechanisch of met de kruksleutel aangedraaid worden.

### Onderlegplaten (Pandrol of Angleur)

De onderlegplaten worden bevestigd op de houten dwarsliggers of houtstukken door middel van kraagschroeven. Een dubbele veerring wordt aangebracht tussen de kop van de kraagschroef en de onderlegplaat.

- (+) Meestal zijn de door Infrabel geleverde dwarsliggers voorzien van onderlegplaten. Indien dit niet het geval is, is dit vermeld in het bestek.

De kraagschroeven worden ingezet met de hand. Zij moeten met de nodige zorg en een correcte speling, mechanisch of met de kruksleutel aangedraaid worden.

De kraagschroeven moeten aangedraaid worden zodat de speling tussen de windingen van de dubbele veerring, gemeten tussen 2 contactpunten, tussen de 0.5 en 1 mm ligt.

### SKL

De bouten moeten aangedraaid worden zodat de speling tussen de middenste boog van de clip en de voet van de spoorstaaf voldoet aan de technische voorschriften.

Het aandraaikoppel moet voldoen aan de technische voorschriften.

---

## 1.5.3. Bijzondere voorwaarden

Het is strikt verboden een hamer te gebruiken bij het plaatsen van kraagschroeven en de Pandrolklauwen.

De bouten worden, vóór plaatsing, over de lengte van de schroefdraad ingesmeerd met een biologisch afbreekbaar smeermiddel. De voeten van de bouten moeten voor het verankeren in de uitsparing van de onderlegplaten in een beschermend product gedrenkt worden.

Alvorens de moeren van de bouten mechanisch aan te draaien, moeten ze met de hand over ten minste de helft van hun hoogte aangedraaid worden.

Na het matig aandraaien van de lasbouten, te beginnen bij de middelste twee, geeft men op de onderrand van de lasplaten, naar het midden toe, enkele matige slagen

met een kegelvormige hamer. De lasbouten worden vervolgens definitief aangedraaid.

Na aanspannen wordt de bovenkant van de bouten met een beschermend product afgedekt.

De beschadigde kraagschroeven, klauwen, onderlegplaten, isolatoren, ringen en bouten worden weggenomen en vervangen door de aannemer. De vervangen materialen worden aan de aannemer aangerekend. De aannemer moet de beschadigde materialen verwijderen van het spoorwegdomein.

De eventueel ontbrekende spoortoebehoren worden geleverd door Infrabel op kosten van de aannemer. De aannemer neemt de nodige maatregelen om verlies van materiaal te beperken. De ontbrekende materialen worden maandelijks in mindering gebracht in de vorderingsstaten.

De aanvraag tot het vervangen van ontbrekende materialen moet schriftelijk aangevraagd worden door de aannemer.

Wat de veerringen betreft, wordt het vervangen aantal niet in rekening gebracht aan de aannemer wanneer het grote aantal ontbrekende stukken te wijten is aan breuken.

De smeermiddelen, beschermende en roestwerende producten worden geleverd door de aannemer.

---

#### 1.5.4. Controles

In functie van het type bevestiging zal de aannemer het correct plaatsen en het aansluiten op de spoorstaafvoet systematisch controleren.

## 1.6. Voorschriften betreffende de werken in functie van de temperatuur

Bij het uitvoeren van spoorwerken is het belangrijk dat men zich binnen een welbepaalde temperatuurszone bevindt. Werken bij te lage of te hoge temperaturen kan ingrijpende gevolgen hebben voor het treinverkeer.

Hierna vindt u een opsomming van de verschillende spoorwerken en hun temperatuursgrenzen waarbinnen deze werken uitgevoerd mogen worden.

Enkele definities:

- tr: spoorstaaftemperatuur;
- tn: neutrale spoorstaaftemperatuur;
- tnp: voorlopige neutrale spoorstaaftemperatuur;
- tl: voorgeschreven spoorstaafgrenstemperatuur;
- tp: aanlegtemperatuur.

---

### 1.6.1. Onderhoudswerken

#### **1. Voegenspoor**

Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn onderhoudswerken aan het voegenspoor verboden:

- Vervangen van spoorstaven:
  - $tr > 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - $tr < 0^{\circ}\text{C}$ ;
  - $tr >$  de temperatuur waarbij de voegopening nul is;
- Vervangen van dwarsliggers:
  - $tr > 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - indien men voorziet dat  $tr > 40^{\circ}\text{C}$  tijdens de werken;
- Saneren van de ballast:
  - $tr >$  de temperatuur waarbij de voegopening nul is;
  - indien men voorziet dat tijdens de werken  $tr >$  de temperatuur waarbij de voegopening nul is;

- Onderstoppen, nivelleren en richten:
  - $t_r > 40^\circ\text{C}$ ;
  - indien men voorziet dat  $t_r > 40^\circ\text{C}$  tijdens de werken;
  - $t_r < -5^\circ\text{C}$ ;
- Opmeten van de voegopeningen:  $t_r \leq 0^\circ\text{C}$  en  $t_r \geq 10^\circ\text{C}$ .

## **2. Voegloos spoor**

### **1. Gemeenschappelijke voorschriften**

(uitgezonderd aanspannen van de bevestigingen, vervangen van spoorstaven, toebehoren en ophogen met plaatjes).

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $t_r < 0^\circ\text{C}$<br>$t_r > 40^\circ\text{C}$                                                                                                 | werken verboden                                                                                                                                                                                               |
| <b>vóór</b> en <b>tijdens</b> de uitvoering van de werken indien $t_l \text{ } ^\circ\text{C}$ in punt 2 hierna niet meer geëerbiedigd is           | instelling van snelheidsbeperking tot 80 km/h op het betrokken baanvak totdat een bruto ton verkeerslast van 100.000 (betonnen dwarsliggers) of 140.000 (houten dwarsliggers) bekomen wordt (of gelijkaardig) |
| <b>na</b> uitvoering van de werken indien $t_r > t_n + 20^\circ\text{C}$                                                                            | instelling van snelheidsbeperking tot 80 km/h op het betrokken baanvak totdat een bruto ton verkeerslast van 100.000 (betonnen dwarsliggers) of 140.000 (houten dwarsliggers) bekomen wordt (of gelijkaardig) |
| nadien indien $t_r \leq t_l$                                                                                                                        | schorsing of afschaffing van de snelheidsbeperking van 80 km/h in functie van de klimatologische omstandigheden                                                                                               |
| na verloop van de stabilisatieperiode > bruto ton verkeerslast van 100.000 (betonnen dwarsliggers) of 140.000 (houten dwarsliggers) of gelijkaardig | afschaffing van de snelheidsbeperking van 80 km/h                                                                                                                                                             |
| geval van overmacht                                                                                                                                 | voorlopige spanningsregeling tot $t_{np}$                                                                                                                                                                     |

2. Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn de hierna vermelde onderhoudswerken aan het voegloos spoor verboden:

- Vervangen van spoorstaven:
  - $t_r < 0^\circ\text{C}$ ;
  - $t_r > 40^\circ\text{C}$ ;
- Vervangen van dwarsliggers:  $t_r > t_n$ ;
- Gelijktijdig vervangen van spoorstaven, dwarsliggers en ballast:
  - $t_r > 50^\circ\text{C}$ ;



- $t_r > t_{np} + 10^{\circ}\text{C}$ ;
- Saneren van de ballast:  $t_r > t_n$ ;
- Nivelleren door gemeten ophoging:  $t_r > t_n$ ;
- Nivelleren met plaatjes  $t_r > t_n + 15^{\circ}\text{C}$ ;
- Manueel en mechanisch onderstoppen, nivelleren en richten:
  - $t_r > t_n + 15^{\circ}\text{C}$ ;
  - $t_r < -5^{\circ}\text{C}$ .
- Vervangen van onderleggers en onderlegplaten:  $t_r > t_n + 15^{\circ}\text{C}$ ;

### **3. Spoortoestellen**

Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn onderhoudswerken aan spoortoestellen verboden:

- Manueel en mechanisch onderstoppen, nivelleren en richten:
  - $t_r > 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - $t_r < 0^{\circ}\text{C}$ .
- Vervangen van metalen gedeelten:
  - $t_r > 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - $t_r < 0^{\circ}\text{C}$ .

---

## 1.6.2. Vernieuwingswerken

### **1. Voegenspoor**

Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn vernieuwingswerken aan het voegenspoor verboden:

- Vernieuwen van spoorstaven:
  - $t_r > 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - $t_r < 0^{\circ}\text{C}$ ;
  - $t_r > \text{de temperatuur waarbij de voegopening nul is}$ ;
- Vernieuwen van dwarsliggers:  $t_r > 40^{\circ}\text{C}$ ;
- Vernieuwen of ziften van ballast:  $t_r > 40^{\circ}\text{C}$ .

### **2. Voegloos spoor**

Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn vernieuwingswerken aan het voegloos spoor verboden.

- Vernieuwen van dwarsliggers:
  - $t_r > t_n$ , tenzij er een spanningsregeling uitgevoerd wordt tot  $t_{np}$ ;

- $t_r > t_{np}$ ;
- $t_r > 40^\circ\text{C}$ ;
- Gelijktijdig vernieuwen van spoorstaven, dwarsliggers en ballast:
  - $t_r > t_n + 10^\circ\text{C}$ , tenzij er een spanningsregeling uitgevoerd wordt tot  $t_{np}$ ;
  - $t_r > t_{np} + 10^\circ\text{C}$ ;
  - $t_r > 50^\circ\text{C}$ ;
- Vernieuwen of ziften van ballast:
  - $t_r > t_n$ , tenzij er een spanningsregeling uitgevoerd wordt tot  $t_{np}$ ;
  - $t_r > t_{np}$ ;
  - $t_r > 40^\circ\text{C}$ .

### **3. Spoortoestellen**

Bij volgende spoorstaaftemperaturen zijn vernieuwingswerken aan spoortoestellen toegelaten of verboden.

|                                                                                                                     |                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| $t_r < 0^\circ\text{C}$<br>$t_r > 40^\circ\text{C}$                                                                 | werken verboden                                                                |
| Neutrale temperatuur $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$                                                         | aanleg van beschermde spoortoestellen (*)                                      |
| aanlegtemperatuur $< 20^\circ\text{C}$ of $> 30^\circ\text{C}$                                                      | later spanningsregeling bij niet beschermde spoortoestellen                    |
| $t_r > t_{np} + 10^\circ\text{C}$ en indien stabilisatieperiode $< 140.000$ bruto-ton verkeerslast of gelijkaardig. | Snelheidsbeperking tot 80 km/h, ook geval van niet beschermde spoortoestellen. |

(\*) Een spoortoestel, niet ingebouwd in langgelaste spoorstaven, is beschermd indien:

- er zich op maximaal 36 m van de puntvoeg een normale voeg bevindt;
- er zich op maximaal 40 m van de puntvoeg een opening van een uitzettingstoestel bevindt.

## 1.7. Snelheidsbeperking van de treinen bij het uitvoeren van werken en stabilisatie van het spoor

---

### 1.7.1. Beschrijving

De toegelaten snelheid, evenals de periode van toepassing, zijn functie van de werkelijke toestand van het spoor en van het behoud van het spoor binnen de opgelegde toleranties.

De periode van toepassing dient steeds zo kort mogelijk te zijn om andere werken niet te hinderen of te beletten en de regelmaat van het treinverkeer te verzekeren.

---

### 1.7.2. Methodiek

De tabel in rubriek 1.7.5 vermeldt, ter inlichting, de beperkte snelheden in het algemeen van toepassing bij spoorwerken.

Deel 2 van het bestek verduidelijkt de beperkte snelheid van toepassing tijdens de uitvoering van de werken.

De leidend ambtenaar is ten alle tijden bevoegd voor het bepalen van de beperkte snelheid.

---

### 1.7.3. Bijzondere voorwaarden

De tabel in rubriek 1.7.5 herneemt niet de lijst met snelheidsbeperkingen op te leggen in geval van bijzondere omstandigheden die het voorwerp uitmaken van specifieke onderrichtingen.

De leidend ambtenaar is ten alle tijden bevoegd om een lagere snelheid op te leggen dan deze voorzien in de tabel indien de lokale omstandigheden van het spoor dit vereisen.

Indien een BTS (bericht van tijdelijke snelheidsbeperking) van type 40/60 of 60/80 van toepassing is, is het de verantwoordelijkheid van de aannemer om de werken zo uit te voeren dat de staat het spoor voldoet aan de hoogste beperkte snelheid (respectievelijk 60 of 80 km/h).

Indien, tengevolge van de werken, de laagste snelheid van toepassing wordt gesteld op het spoor, neemt de aannemer alle hieruit voortkomende gevolgen ten zijne laste

(tijdelijke aanpassing van de seininrichting, kosten veroorzaakt door vertraging van de treinen, ...).

Bijkomend neemt de aannemer alle nodige maatregelen en voert hij tijdelijke werken uit om zo vlug mogelijk de hoogste snelheid terug te kunnen invoegen.

---

#### 1.7.4. Stabilisatie

De tonnage nodig voor het realiseren van de stabilisatie van het spoor na werken is volgende

- in hoofdsporen 140.000 bruto ton (houten dwarsliggers) of 100.000 bruto ton (betonnen dwarsliggers) te rekenen vanaf de toelating tot doorrit van het treinverkeer aan beperkte snelheid;
- in de bijsporen, sporen met vereenvoudigde uitbating, industriële sporen: 50.000 bruto ton te rekenen vanaf de toelating tot doorrit van het treinverkeer;
- in ingelaste spoortoestellen (PX, XZX, F215, ...): 140.000 bruto ton (houtstukken) of 100.000 bruto ton (betonnen liggers) te rekenen vanaf de toelating tot doorrit van het treinverkeer aan beperkte snelheid. In dit geval dienen alle voegen gelast te zijn tijdens de periode van stabilisatie.

Het verkrijgen van de tonnage gebeurt

- natuurlijkerwijs, door de doorrit van treinverkeer;
- kunstmatig, door het inleggen van meerdere baantreinen of het gebruik van een dynamische stabilisator (1 doorrit is gelijkwaardig aan 70.000 ton).

Het inzetten van een kunstmatige stabilisatie laat toe om de stabilisatieperiode te verminderen en dus ook de periode van snelheidsbeperkingen.

### 1.7.5. Tabel van de snelheidsbeperkingen

| Aan te wenden snelheidsbeperkingen voor treinen bij het uitvoeren van spoorwerken (km/h) |                                                                              |   |                                                                                                                                                          |  |  |  |    |       |    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----|-------|----|-------|
| Aard van de werken                                                                       |                                                                              |   |                                                                                                                                                          |  |  |  | 20 | 30    | 40 | 40/60 |
|                                                                                          |                                                                              |   |                                                                                                                                                          |  |  |  | 60 | 60/80 | 80 |       |
| Vernieuwen of ziften van ballast<br><br>Sanering van de bedding                          | Alle uitvoeringsmethodes en het spoor blijven gesteund met blokken en spieën |   |                                                                                                                                                          |  |  |  | X  |       |    |       |
|                                                                                          | met<br><br>werktuigen<br><br>burgerlijke<br>bouwkunde                        | 1 | Ballast niet verdicht, op een onderlaag of aardebaan van goede kwaliteit, manueel onderstopt en genivelleerd                                             |  |  |  |    | X     |    |       |
|                                                                                          |                                                                              | 2 | Voor lange werven: ballast mechanisch verdicht, mechanisch onderstopt en genivelleerd                                                                    |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | a. op een onderlaag of aardebaan van gemiddelde kwaliteit QS2                                                                                            |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | b. op een nieuwe onderlaag of aardebaan van goede kwaliteit QS3                                                                                          |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              | 3 | Voor korte werven: ballast mechanisch verdicht, op een onderlaag of aardebaan van gemiddelde kwaliteit QS2, onderstopt en genivelleerd met:              |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | a. manueel in OW en UT                                                                                                                                   |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          |                                                                              |   | b. manueel in de zones van korte spoortoestellen met lengte < 60 m                                                                                       |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | c. mechanisch voor alle spoortoestellen                                                                                                                  |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          | met<br><br>ziftmachine                                                       | 4 | De ketting blijft in het spoor na indienststelling, het spoor blijft gesteund met blokken en spieën (werkwijze is te vermijden)                          |  |  |  | X  |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              | 5 | De ketting wordt verwijderd uit het spoor, verzorgde overgang oude - nieuwe ballast                                                                      |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | Alle dwarsliggers zijn mechanisch onderstopt en genivelleerd                                                                                             |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              | 6 | Zelfde omstandigheden als 5) met regelmatige ondergrond en doortocht van een dynamische stabilisator die de registratie geeft van de spoorgeometrie      |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | a. in lgs                                                                                                                                                |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          |                                                                              |   | b. in spoorstaven met normale lengte (in tijdelijke of definitieve toestand)                                                                             |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              | 7 | Onderlaag of aardebaan met kwaliteit QS3 - 30 cm ballast onder de dwarsliggers met lgs en zelfde werkomstandigheden als 6)                               |  |  |  |    |       |    | X     |
| Aanleg van een nieuw spoor                                                               |                                                                              | 8 | Voorwaarden zoals punt 7                                                                                                                                 |  |  |  |    |       |    | X     |
| Vernieuwing dwarsliggers (en spoorstaven gelijktijdig)                                   |                                                                              |   | Met de hand, kraan of vernieuwingstrein (doorlopend)                                                                                                     |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | a. onderstoppen met de hand                                                                                                                              |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | b. mechanisch onderstoppen vóór het terug in dienst stellen van het spoor                                                                                |  |  |  |    |       | X  |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | Bij beperkte werf of in opzoek met gezonde aardebaan en ballastlaag, manueel of mechanisch onderstopt en genivelleerd, toleranties voor $V \leq 80$ km/h |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          |                                                                              |   | In opzoek, idem omstandigheden als hiervoor, doch tussen 2 opeenvolgende vernieuwde dwarsliggers liggen steeds minimum 6 stabiele dwarsliggers           |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          |                                                                              |   | Met vernieuwingstrein, met gezonde aardebaan en ballastlaag, lgs, mechanisch onderstopt en genivelleerd                                                  |  |  |  |    |       |    |       |
|                                                                                          |                                                                              |   | a. zonder dynamische stabilisator                                                                                                                        |  |  |  |    |       |    | X     |
|                                                                                          |                                                                              |   | b. met dynamische stabilisator                                                                                                                           |  |  |  |    |       |    | X     |
| Vernieuwing van spoorstaven                                                              |                                                                              |   | Vervanging 50E2 door 60E1 (overgangszone)                                                                                                                |  |  |  |    |       |    | X     |

---

## Hoofdstuk 2. Inplantingen

---

## Inhoudsopgave

|             |                                                                                         |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.1.</b> | <b>INPLANTING VAN DE SPOREN EN SPOORTOESTELLEN VÓÓR DE<br/>UITVOERING VAN DE WERKEN</b> | <b>3</b>  |
| <b>2.2.</b> | <b>UITZETTEN VAN DE KARAKTERISTIEKE PUNTEN BIJ HET UITVOEREN VAN<br/>DE WERKEN</b>      | <b>6</b>  |
| <b>2.3.</b> | <b>REFERENTIEBOUTEN SPOOR - BOVENLEIDING</b>                                            | <b>9</b>  |
| <b>2.4.</b> | <b>INPLANTEN VAN KILOMETRERINGSPUNTEN</b>                                               | <b>11</b> |

## 2.1. Inplanting van de sporen en spoortoestellen vóór de uitvoering van de werken

---

### 2.1.1. Beschrijving

- (+) De inplanting van de nieuwe sporen en spoortoestellen gebeurt vertrekkende van een polygonaal of van referentiebouten op de bovenleidingspalen of een combinatie van beiden. Het bestek bepaalt welke methode van toepassing is.

#### Methode 1: vertrekkende van een polygonaal

Infrabel heeft een polygonaal laten inplanten die specifiek geschikt is voor spoorwerken.

- (+) De inplanting in het vlak (X en Y) wordt aangegeven in het coördinatenstelsel LAMBERT BELGE (1972 of 2008). De inplanting in hoogte (Z) is gekoppeld aan de Tweede Algemene Waterpassing met een tolerantie van 3 mm/km. De onderlinge afstand tussen de punten is begrepen tussen de 150 en 300 m met een tolerantie van 4 mm op 250 m.

#### Methode 2: vertrekkende van referentiebouten op de bovenleidingspalen

- (+) De inplanting van de referentiebout in het vlak (X en Y) wordt aangegeven in het coördinatenstelsel LAMBERT BELGE (1972 of 2008). De inplanting van de referentiebout in hoogte (Z) is gekoppeld aan de Tweede Algemene Waterpassing.

Bij aanvang van de werf zullen de documenten met betrekking tot de polygonaal of referentiebouten aan de aannemer worden overhandigd en dit tegen een verklaring voor ontvangst opgetekend in het dagboek der werken.

Vanaf dit ogenblik is de aannemer verantwoordelijk voor de goede instandhouding van deze punten. In geval van beschadiging of verschuiving zullen deze punten op kosten van de aannemer door Infrabel worden teruggeplaatst.

---

### 2.1.2. Methodiek

#### Fase 1: controle van de polygonaalpunten

- (+) Vooraleer hij zijn werk aanvat, moet de aannemer de inplanting van de polygonaalpunten controleren. Indien het bestek het vermeldt, moet hij de coördinaten in X, Y en Z van die punten meten en vermelden op een door hem opgesteld opmetingsformulier. Dit formulier moet ten minste 14 kalenderdagen voor de start van de spoorwerken aan de leidend ambtenaar worden bezorgd.



Ingeval de polygonaalpunten niet binnen de toleranties vallen ( $\pm 2$  mm in het horizontaal vlak en  $\pm 2$  mm in hoogte), wordt een tegensprekelijke controle Infrabel - aannemer uitgevoerd om de polygonaal te corrigeren.

## Fase 2: uitzetten van de inplantingspunten vóór aanvang van de spoorwerken

De leidend ambtenaar levert aan de aannemer het inplantingsplan met de coördinaten van de karakteristieke punten van het spoor en de spoortoestellen en eventueel de lijst met de coördinaten van de tussenpunten om de 2,5 m.

### 1. Uitzetten van de inplantingspunten

Vooraleer te beginnen met de aanleg van de sporen en spoortoestellen, moet de aannemer het theoretisch tracé op het terrein uitzetten. Daarvoor levert en plaatst de aannemer piketten waaraan hij het theoretische tracé vastlegt.

Volgende punten worden ingeplant:

- begin en einde van de rechte strekkingen, bochten, progressieve overgangsbogen;
- begin en einde van de hellingen en verticale overgangsbogen;
- begin- en eindpunten (alle richtingen) en het knooppunt van de spoortoestellen;
- tussenpunten alle 10 m:
  - in bocht;
  - in progressieve overgangsbogen;
  - in verticale bogen;
  - in spoortoestellen inbegrepen 50 m vóór en na het spoortoestel;
- tussenpunten alle 20 m in rechte strekking.

### 2. Materialisatie van de inplantingspunten

De aannemer stelt zelf een methode voor om deze inplantingspunten te materialiseren:

Op de bedding: een vast en goed lokaliseerbaar punt (vb: metalen staaf met gelaste ring, verzonken houten piket met metalen plaatje, ...). Deze inplantingspunten moeten gelijk met de bedding geplaatst worden en mogen geen hinder vormen voor de werf.

Op kunstwerken of op continue betonnen vloerplaten: inplantingspunten gematerialiseerd door merktekens in roestvrij staal of in messing, geleverd door de aannemer en op de vaste elementen van de bouwwerken bevestigd.

De merktekens worden bij voorkeur op 3 m uit de as van het spoor uitgezet. Indien dit niet mogelijk is, wordt een andere plaats bepaald in samenspraak met de leidend ambtenaar.

Het model van de merktekens wordt vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

---

### 2.1.3. Bijzondere voorwaarden

Indien controlefiches van toepassing zijn, worden alle documenten waarvan sprake in deze rubriek met betrekking tot de controles en metingen altijd vergezeld van een digitale drager volgens een software en formaat dat door de leidend ambtenaar moet worden goedgekeurd.

De controle van de polygonaalpunten en de inplanting van de sporen en spoortoestellen is inbegrepen in de posten aanleg spoor en spoortoestellen.

- (+) Indien, op vraag van leidend ambtenaar, bijkomende inplantingen moeten uitgevoerd worden, is dit voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

Het aanleggen van de sporen en spoortoestellen mag pas starten na goedkeuring van de inplanting door de leidend ambtenaar.

---

### 2.1.4. Controles

Vooraleer hij zijn werk aanvat kan de positie van de inplantingspunten gecontroleerd worden door Infrabel.

Ingeval de inplantingspunten niet binnen de toleranties vallen ( $\pm 2$  mm in horizontale afstand en  $\pm 2$  mm in hoogte), wordt een tegensprekelijke controle Infrabel - aannemer uitgevoerd om de inplanting te corrigeren.

- (+) Indien het bestek dit vermeldt, moet de aannemer, vóór hij de aanlegwerken start, de coördinaten van de vastgelegde inplantingspunten opmeten en vermelden op een controlefiche. Daarvoor bepaalt hij de horizontale afstand van het inplantingspunt tot de theoretische as van het spoor en het hoogteverschil tussen het inplantingspunt en het theoretische niveau van de lage spoorstaaf. De controlefiche moet ten minste 8 kalenderdagen voor de aanleg van het spoor aan de leidend ambtenaar worden bezorgd.

De aannemer is verplicht om op zijn kosten de inplantingspunten opnieuw in te planten als de maximale afwijking tussen de opmeting van de aannemer en de controlemeting van Infrabel groter is dan de toegestane toleranties.

## 2.2. Uitzetten van de karakteristieke punten bij het uitvoeren van de werken

---

### 2.2.1. Beschrijving

Bij het uitvoeren van de spoorwerken moeten de volgende karakteristieke punten van de hoofdsporen op het terrein gematerialiseerd worden:

- begin- en eindpunten van de rechte strekkingen;
- begin- en eindpunten van progressieve overgangsbogen en bochten;
- begin- en eindpunten van de hellingen en verticale overgangsbogen;
- begin- en eindpunten van de spoortoestellen;
- eventueel tussenpunten alle 200 m.

---

### 2.2.2. Methodiek

De aannemer levert hiervoor de volgende elementen:

#### 1. Karakteristieke punten op het voetpad

Hiervoor moet de aannemer een vast en stabiel punt leveren en aanbrengen in het voetpad, bijvoorbeeld een betonblok met nagel of een PVC buis gevuld met beton met referentienagel. Deze vaste punten worden dicht bij het spoor gepositioneerd, maar buiten het ballastbanket, bij voorkeur op een afstand van 3 m uit de as van het spoor. Indien het punt in het voetpad valt, moet de bovenkant van het punt op hetzelfde niveau komen als de afgewerkte bedding of voetpad. De punten worden stevig in de onderlaag verankerd door middel van gestabiliseerd zand.

Bijkomend wordt een plaatje van ongeveer 100 x 100 x 2 mm naast het referentiepunt bevestigd.

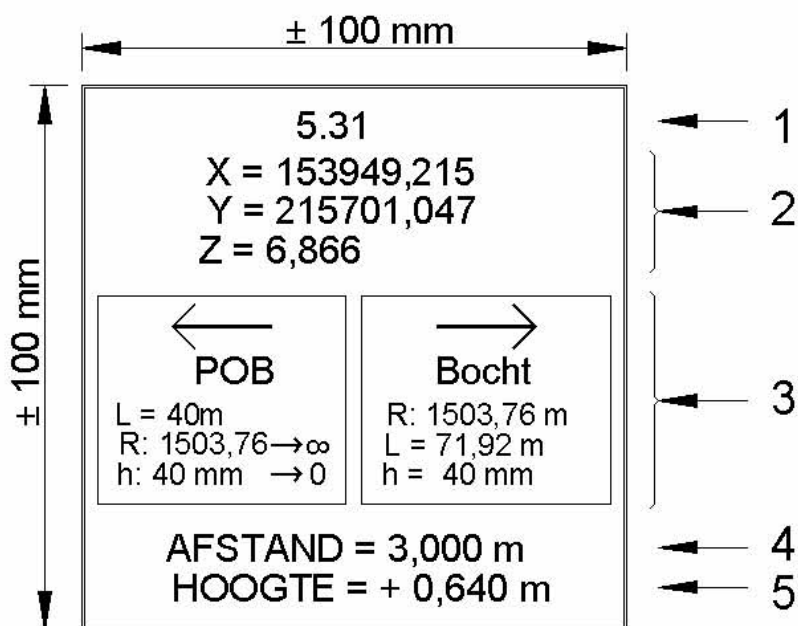
Op dit plaatje worden de volgende gegevens ingeslagen:

- 1 het puntnummer volgens het inplantingsplan;
- 2 de coördinaten X, Y en Z van het karakteristiek punt;
- 3 - de tracégegevens aan beide zijden van het punt: straal en lengte bocht, lengte progressieve overgangsboog, verkanting;
  - de lengteprofielgegevens aan beide zijden van het punt: straal en lengte verticale overgangsboog en helling;

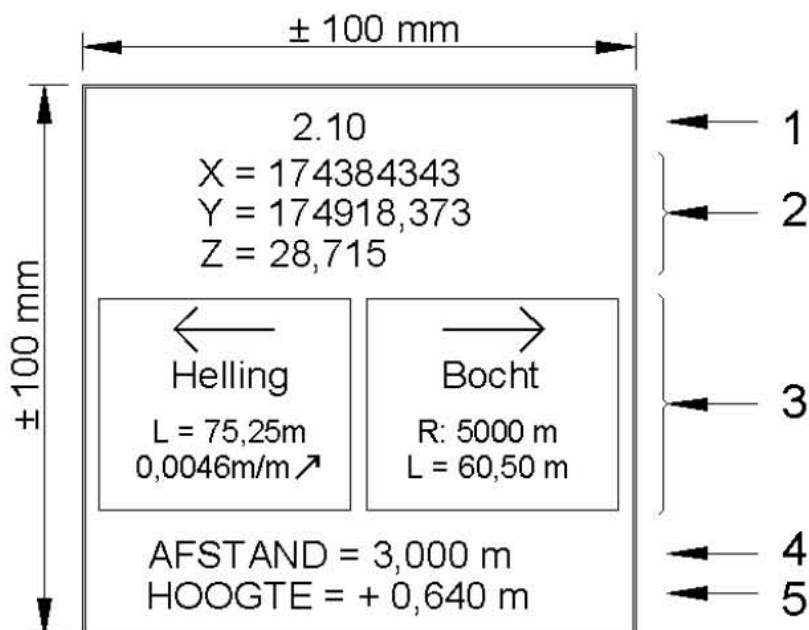
- 4 de horizontale afstand van het punt ten opzichte van de as van het spoor;
- 5 het hoogteverschil van het punt ten opzichte van het theoretische niveau van het spoor (= de laagste spoorstaaf bij een spoor in verkanting).

Het plaatje is vervaardigd uit kunststof en de waarden zijn in reliëf ingedrukt in het plaatje.

### Voorbeeld van een plaatje uit kunststof (Dikte 2 mm) Tracé



### Voorbeeld van een plaatje uit kunststof (Dikte 2 mm) Lengteprofiel



Op de kunstwerken wordt dit plaatje op een vast onderdeel van het kunstwerk geschroefd of gelijmd.

Het leveren en plaatsen van deze karakteristieke punten met plaatje en de fundering is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

## 2. Tracégegevens op de dwarsliggers

Op de dwarsliggers, ter hoogte van de hoger genoemde karakteristieke punten, moet de aannemer de spoorgegevens aanduiden (straal, verkanting, lengte POB, ...). Al deze waarden worden uitgeschreven met gele verf zodat ze goed leesbaar zijn van op de onderstopmachines.

Deze werken zijn inbegrepen in de posten aanleg spoor en spoortoestel.

---

### 2.2.3. Bijzondere voorwaarden

Nihil.

---

### 2.2.4. Controles

Nihil.

## 2.3. Referentiebouten Spoor - Bovenleiding

---

### 2.3.1. Beschrijving

De aannemer moet een referentiebout aanbrengen op de bovenleidingspalen, bij voorkeur ter hoogte van de ophanging van de bovenleidingsdraad, tussen de 40 cm en 70 cm boven het theoretische spoorniveau, zie typeplan 62.

Bij kunstwerken worden de referentiebouten in de wand aangebracht.

---

### 2.3.2. Methodiek

Na het eventueel afregelen van de bovenleiding worden volgende waarden opgemeten door de aannemer:

- de coördinaten X, Y en Z van de referentiebout;
- het hoogteverschil ( $V_b$ ) tussen de referentiebout en het rolvlak van de laagste spoorstaaf;
- de horizontale afstanden ( $H_1$  en  $H_2$ ) tussen de referentiebout en de as van de beide spoorstaven;
- de verkanting  $h$ .

De aannemer moet deze gegevens, samen met het paalnummer, invullen in een tabel zoals beschreven in rubriek 2.3.5.

Het plaatsen van referentiebouten op de bovenleidingspalen is inbegrepen in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 2.3.3. Bijzondere voorwaarden

Indien het onmogelijk is om de referentiebouten te plaatsen op de hierboven vermelde plaats, mag de referentiebout hoger aangebracht worden op de bovenleidingspaal onder volgende voorwaarden:

- de referentiebout wordt aangebracht buiten het vrijruimteprofiel;
- de referentiebout is gemakkelijk toegankelijk voor gebruik.

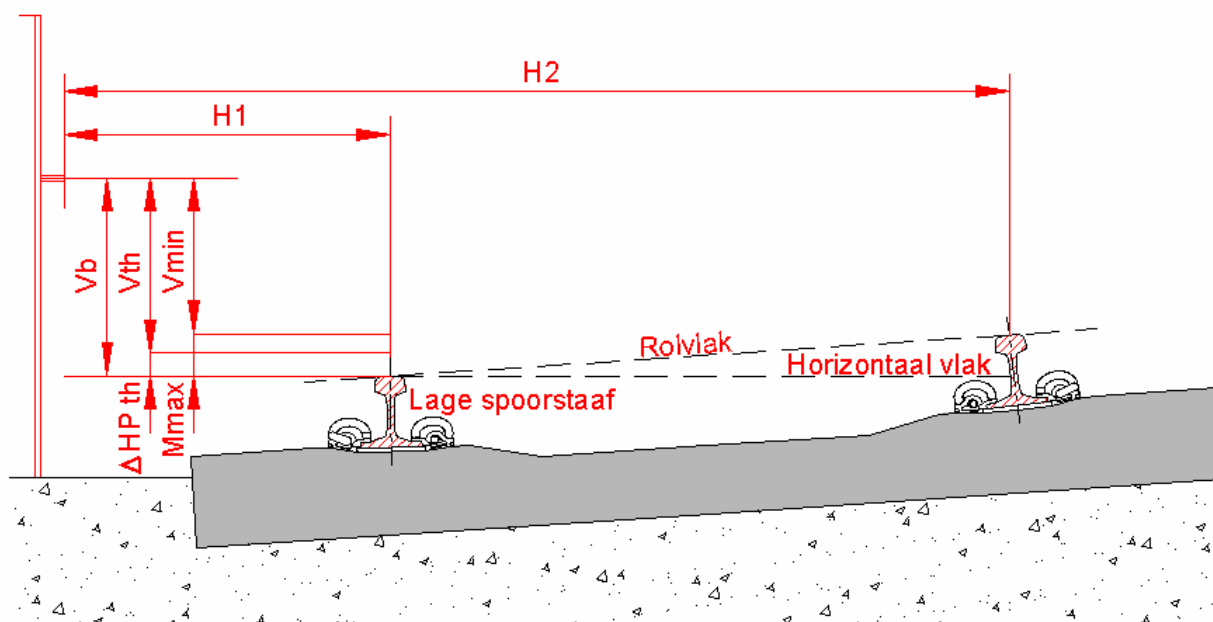
Dit is voornamelijk van toepassing bij bovenleidingspalen ingeplant in een perron.

### 2.3.4. Controles

Nihil.

### 2.3.5. Tabel

| Paal | Kp<br>(m) | H1<br>(mm) | H2<br>(mm) | Vb<br>(mm) | Vth<br>(mm) | Vmin<br>(mm) | X | Y | Z | h<br>(mm) |
|------|-----------|------------|------------|------------|-------------|--------------|---|---|---|-----------|
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |
|      |           |            |            |            |             |              |   |   |   |           |



## 2.4. Inplanten van kilometreringspunten

---

### 2.4.1. Beschrijving

Het plaatsen van kilometer- en hectometerpalen omvat:

- het lossen van de materialen en eventueel voorlopig stapelen;
- het vervoer naar de werf en de verdeling op de werf;
- het uitvoeren van alle graafwerk en verwijderen van de uitgegraven materialen;
- het plaatsen en vastzetten van de paal;
- het leveren van de lijm;
- het lijmen van de platen op de paal zodat ze zichtbaar zijn van op het spoor:
  - 2 platen bij kilometerpalen
  - 3 platen bij hectometerpalen
- het herstellen van de bedding in zijn oorspronkelijke staat.

(+) Bij het plaatsen van kilometreringspunten op een klassieke bedding, worden de palen en de platen geleverd door Infrabel in een station bepaald in het bestek.

---

### 2.4.2. Methodiek

#### Kilometerpalen in beton

De kilometerpalen worden in X en Y coördinaten ingeplant langs elk kant van het spoor volgens de gegevens van de leidend ambtenaar of op de vroegere inplantingsplaats, aan een volledige kilometer, en op de aslijn van de bovenleidingspalen. De aannemer ontvangt de coördinaten van de leidend ambtenaar.

De lengte van de betonnen kilometerpalen bedraagt 3,25 m en de massa bedraagt ongeveer 121 kg.

De palen worden 75 cm diep geplaatst en vastgezet met mager beton of gestabiliseerd zand.



### Hectometerpalen in beton

Ze worden ingeplant met behulp van een meetwiel of in X en Y coördinaten tussen de bovengenoemde kilometerpalen in de aslijn van de bovenleidingspalen met de oneven hectometers kant spoor A, de even hectometers kant spoor B.

De lengte van de betonnen hectometerpalen bedraagt 2,60 m en de massa bedraagt ongeveer 75 kg.

De palen worden 60 cm diep geplaatst en vastgezet met mager beton of gestabiliseerd zand.

---

#### 2.4.3. Bijzondere voorwaarden

Op kunstwerken worden de betonnen palen vervangen door inox steunen (voor zijwanden) of inox palen met voetplaat (voor op betonvloer) geleverd door de aannemer. Deze steunen worden bevestigd door de aannemer op de muur, bodemplaat, voetpad, enz. van de kunstwerken zonder beschadiging van de waterdichte rok volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Vervolgens worden hierop de platen gelijmd. Zie typeplan 63.

De aannemer zal zijn voorstel ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

Bij het plaatsen van kilometeringspunten op kunstwerken is het leveren en het plaatsen van kilometer- en hectometerpalen voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

---

#### 2.4.4. Controles

Nihil.

---

## Hoofdstuk 3. Opbraak van spoor en spoortoestellen

---

# Inhoudsopgave

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.1. OPBRAAK VAN SPOORSTAVEN EN GELEIDERRAILS</b> | <b>3</b>  |
| <b>3.2. OPBRAAK VAN SPOREN</b>                       | <b>7</b>  |
| <b>3.3. OPBRAAK VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN</b>  | <b>11</b> |
| <b>3.4. OPBRAAK VAN SPOORTOESTELLEN</b>              | <b>13</b> |
| <b>3.5. OPBRAAK VAN UITZETTINGSTOESTELLEN</b>        | <b>15</b> |
| <b>3.6. OPBRAAK VAN STOOTBOKKEN</b>                  | <b>16</b> |
| <b>3.7. OPBRAAK VAN OVERWEGBEKLEDING</b>             | <b>17</b> |
| <b>3.8. AFGRAVEN VAN BALLAST</b>                     | <b>18</b> |
| <b>3.9. NIVELLEREN VAN DE BALLAST</b>                | <b>20</b> |
| <b>3.10. VERWERKING VAN AFGEGRAVEN MATERIALEN</b>    | <b>22</b> |
| <b>3.11. ZIFTEN VAN AFGEGRAVEN BALLAST</b>           | <b>24</b> |

## 3.1. Opbraak van spoorstaven en geleiderails

---

### 3.1.1. Beschrijving

De opbraak van spoorstaven en geleiderails omvat:

- het losmaken en verwijderen van de bevestigingen van de spoorstaaf op de dwarsliggers;
- het verwijderen van de lasplaten en de eventuele kruipweermiddelen;
- het verwijderen van de langs- en dwarsverbindingen van de terugstroom;
- afslijpen van de aluminothermische lasresten van de langsverbindingen van de terugstroom, zodat het normale profiel van de spoorstaaf hersteld wordt;
- het losmaken en verwijderen van de blokkelen bij geleiderails;
- het uitzetten van de spoorstaven en de geleiderails;
- het klaarleggen van de spoorstaven en geleiderails voor laden;
- het verzamelen, sorteren en klasseren van de toebehoren in afwachting van het laden.

(+) Volgende extra informatie wordt vermeld in het bestek:

- de geleiderails zijn aangelegd op houten of betonnen dwarsliggers;
- er bevinden zich 1 of 2 geleiderails in het spoor.

---

### 3.1.2. Methodiek

Indien de spoorstaven of geleiderails moeten geladen worden, worden ze voorbereid voor het laden volgens de bepalingen van deze rubriek.

Het opbreken van de spoorstaven, inbegrepen het voorbereiden voor het laden, is inbegrepen in een aparte post van de opmetingsstaat.

#### Spoorstaven met normale lengte

De lasplaten en de langs- en dwarsverbindingen van de terugstroomkringen moeten verwijderd worden van de spoorstaven.

In geval van opbraak van de spoorstaven met normale lengte te laden met de Robeltrein van Infrabel moeten de lasplaten niet verwijderd worden.

Na het losmaken en verwijderen van de bevestigingen moeten de spoorstaven met normale lengte met de nodige omzichtigheid uit de dwarsliggers gelicht worden.

- (+) Het bestek bepaalt als de opgebroken spoorstaven moeten voorbereid worden voor het laden.

#### Langgelaste spoorstaven

Bij de opbraak van langgelaste spoorstaven aangelegd op betonnen dwarsliggers moeten de isolerende onderleggers die eventueel aan de spoorstaaf blijven kleven verwijderd worden.

De isolatoren moeten per kleur gesorteerd worden en per 500 stuks verzameld in zakken, te leveren door de aannemer. De leidend ambtenaar beslist of de onderleggers, isolatoren en pandrolkluwen al dan niet mogen herbruikt worden.

Na het losmaken en verwijderen van de bevestigingen moeten de langgelaste spoorstaven met de nodige omzichtigheid uit de dwarsliggers gelicht worden.

- (+) Het bestek bepaalt als de opgebroken spoorstaven moeten voorbereid worden voor het laden.

#### Vorbereiding voor het laden

##### 1. In alle gevallen

Om alle risico's voor ongevallen uit te schakelen ten gevolge van spoorstaafbreuken bij het laden moeten volgende maatregelen getroffen worden bij het laden van de spoorstaven op de werven:

- de beschadigingen of fouten in de spoorstaven worden verwijderd met een snijbrander of verstevigd door lasplaten met 4 lasbouten en aan beide uiteinden en over de ganse lengte van de beschadiging of fout wit geschilderd;
- de lasplaten ter versteviging van onzichtbare fouten in de spoorstaven blijven behouden en worden wit geschilderd;
- de speciale lasplaten ter versteviging van een breuk in een las worden verwijderd en de beschadiging wordt verwijderd;

##### 2. Per Robeltrein

Spoorstaven met een platgereden kop (d.w.z. breder dan 76 mm) mogen niet met de Robeltrein geladen worden en moeten niet voorbereid worden zoals beschreven hieronder.

- De op te laden spoorstaven moeten zich op volgende plaats bevinden:
  - ofwel op de koppen van de dwarsliggers (ten hoogste 2 spoorstaven aan elke kant);
  - ofwel tussen de 2 railbenen enkel bij een permanent buitendienstgesteld spoor (ten hoogste 6 spoorstaven).
- in geval van opbraak van langgelaste spoorstaven te laden met de Robeltrein worden de spoorstaven door de aannemer in stukken gebrand met een zo groot mogelijke lengte (bij voorkeur in lengtes van 100 m tot 300 m). Hiervoor wordt de snede zoveel mogelijk op de plaats van een aluminothermische of elektrische las uitgevoerd.

- (+) Indien de spoorstaven moeten doorgezaagd worden in kortere stukken, wordt dit vermeld in het bestek. De lengtes van de spoorstaven worden bepaald door de leidend ambtenaar.

- de lasbouten van de lasplaten blijven behouden;
- lange lasbouten worden vervangen door korte lasbouten (maximaal 140 mm lang);
- gelijmde isolerende voegen moeten niet verwijderd worden, alleen moeten de bouten ingekort worden tot 140 mm;
- de isolerende lasplaten (Permali en epoxy) worden verwijderd en vervangen door gewone stalen lasplaten die met 4 korte lasbouten (maximaal 140 mm lang) worden vastgezet.
- de langs- en dwarsverbindingen voor de terugstroom worden verwijderd;
- alle onderdelen van spoortoestellen en uitzettingstoestellen worden verwijderd;
- alle andere elementen die buiten het profiel van de spoorstaaf komen (antikruipankers, bevestigingen seininrichting, ...) worden verwijderd;
- de lasrupsen aan weerszijden van de spoorstaafvoet worden afgeslepen of afgebrand met een snijbrander tot op de normale breedte van de spoorstaafvoet. De randen aan de spoorstaafvoet mogen de 10 mm niet overschrijden.

---

### 3.1.3. Bijzondere voorwaarden

#### Spoorstaven met normale lengte

Het ontbreken van een paar lasplaten stelt een hinder voor het treinverkeer. Teneinde het verkeer op de werf zolang mogelijk toe te laten voor het wegnemen of het vervangen van de spoorstaven, worden de oude lasplaatverbindingen losgemaakt mits het behoud van de twee middelste lasbouten, hun moeren mogen echter losgedraaid en terug gemonteerd worden met tussenvoeging van veerringen tussen moer en lasplaat. Deze bewerking mag ten hoogste 24 uur voor het vervangen of wegnemen van de spoorstaven uitgevoerd worden.

#### Langgelaste spoorstaven

De uiteinden van de te laden spoorstaven mogen niet in elkaars verlengde liggen wegens het risico van zijdelings uitknikken van de spoorstaaf.

Het achterste uiteinde van elke spoorstaaf moet daarom zijdelings verschoven worden, weg van de as van het spoor, en dit over een zodanige afstand dat de spoorstaaf bij eventueel teruglopen niet kan botsen tegen de volgende spoorstaaf of in het vrijruimteprofiel van het naastliggende spoor kan komen.

De aannemer dient er bijkomend voor te zorgen dat alle onderdelen van spoortoestellen en uitzettingstoestellen verbonden met de op te breken langgelaste spoorstaven losgemaakt worden.

#### Geleiderails

Bij betonnen dwarsliggers type monobloc is elke geleiderail bevestigd met twee pandrolkluwen. Bij houten dwarsliggers is de geleiderail vastgemaakt met 2 of 3 kraagschroeven per dwarsligger.

Bij betonnen dwarsliggers is het einde van de geleiderail schuin afgebrand over een hoek van 45°. Bij houten dwarsliggers is de geleiderail naar de hartlijn van het spoor

gebogen vanaf 6 à 7 m vóór het einde. Hij is beveiligd met een spievormig blokkeel bevestigd met 2 kraagschroeven op de dwarsligger.

---

#### 3.1.4. Controles

Nihil.

## 3.2. Opbraak van sporen

---

### 3.2.1. Beschrijving

De opbraak van sporen omvat:

- het vrijmaken van het spoor;
- het verwijderen van de lasplaatverbindingen of doorbranden van de langgelaste spoorstaven;
- het loszetten en verwijderen van alle bevestigingen;
- het verwijderen van de langs- en dwarsverbindingen van de terugstroom;
- het eventueel wegnemen van de kruipweermiddelen en verankeringschoppen;
- het uitzetten van de spoorstaven en klaarleggen voor het laden;
- het wegnemen van de nivelleerplaatjes die aan de spoorstaaf blijven kleven;
- het wegnemen van de dwarsliggers en voorlopig stapelen;
- het sorteren en het klasseren van de toebehoren in afwachting van het laden ervan op wagens.

Het spoor kan samengesteld zijn uit:

- spoorstaven met normale lengte of langgelaste spoorstaven en houten dwarsliggers (al dan niet voorzien van onderlegplaten bevestigd met kraagschroeven);
- spoorstaven met normale lengte of langgelaste spoorstaven en betonnen dwarsliggers (met een pandrolbevestiging of bevestiging met stijve of elastische klauwen).

(+) Het bestek vermeldt de samenstelling van de op te breken sporen.

---

### 3.2.2. Methodiek

#### Dwarsliggers

De bouten, klauwen of kraagschroeven voor de bevestiging van de spoorstaven op de dwarsliggers worden weggenomen. Het draadgesneden gedeelte van de bouten wordt vooraf ingesmeerd met een biologisch afbreekbaar smeermiddel.



De te herbruiken bevestigingsmiddelen worden per type geladen in zakken of in kleine metalen stapelbare containers (type ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar), te leveren door de aannemer.

Indien de spoorstaven of geleiderails moeten geladen worden, worden ze voorbereid voor het laden volgens de bepalingen van deze rubriek.

Het opbreken van de spoorstaven, inbegrepen het voorbereiden voor het laden, is inbegrepen in een aparte post van de opmetingsstaat.

#### Spoorstaven met normale lengte

De lasplaten en de langs- en dwarsverbindingen van de terugstroomkringen moeten verwijderd worden van de spoorstaven.

In geval van opbraak van de spoorstaven met normale lengte te laden met de Robeltrein van Infrabel moeten de lasplaten niet verwijderd worden.

Na het losmaken en verwijderen van de bevestigingen moeten de spoorstaven met normale lengte met de nodige omzichtigheid uit de dwarsliggers gelicht worden.

- (+) Het bestek bepaalt als de opgebroken spoorstaven moeten voorbereid worden voor het laden.

#### Langgelaste spoorstaven

Bij de opbraak van langgelaste spoorstaven aangelegd op betonnen dwarsliggers moeten de isolerende onderleggers die eventueel aan de spoorstaaf blijven kleven verwijderd worden.

De isolatoren moeten per kleur gesorteerd worden en per 500 stuks verzameld in zakken, te leveren door de aannemer. De leidend ambtenaar beslist of de onderleggers, isolatoren en pandrolklauwen al dan niet mogen herbruikt worden.

Na het losmaken en verwijderen van de bevestigingen moeten de langgelaste spoorstaven met de nodige omzichtigheid uit de dwarsliggers gelicht worden.

- (+) Het bestek bepaalt als de opgebroken spoorstaven moeten voorbereid worden voor het laden.

#### Voorbereiding voor het laden

##### 1. In alle gevallen

Om alle risico's voor ongevallen uit te schakelen ten gevolge van spoorstaafbreuken bij het laden moeten volgende maatregelen getroffen worden bij het laden van de spoorstaven op de werven:

- de beschadigingen of fouten in de spoorstaven worden verwijderd met een snijbrander of verstevigd door lasplaten met 4 lasbouten en aan beide uiteinden en over de ganse lengte van de beschadiging of fout wit geschilderd;
- de lasplaten ter versteviging van onzichtbare fouten in de spoorstaven blijven behouden en worden wit geschilderd;
- de speciale lasplaten ter versteviging van een breuk in een las worden verwijderd en de beschadiging wordt verwijderd;

### 3. Per Robeltrein

Spoorstaven met een platgereden kop (d.w.z. breder dan 76 mm) mogen niet met de Robeltrein geladen worden en moeten niet voorbereid worden zoals beschreven hieronder.

- De op te laden spoorstaven moeten zich op volgende plaats bevinden:
    - ofwel op de koppen van de dwarsliggers (ten hoogste 2 spoorstaven aan elke kant);
    - ofwel tussen de 2 railbenen enkel bij een permanent buitendienstgesteld spoor (ten hoogste 6 spoorstaven).
  - in geval van opbraak van langgelaste spoorstaven te laden met de Robeltrein worden de spoorstaven door de aannemer in stukken gebrand met een zo groot mogelijke lengte (bij voorkeur in lengtes van 100 m tot 300 m). Hiervoor wordt de snede zoveel mogelijk op de plaats van een aluminothermische of elektrische las uitgevoerd.
- (+) Indien de spoorstaven moeten doorgezaagd worden in kortere stukken, wordt dit vermeld in het bestek. De lengtes van de spoorstaven worden bepaald door de leidend ambtenaar.
- de lasbouten van de lasplaten blijven behouden;
  - lange lasbouten worden vervangen door korte lasbouten (maximaal 140 mm lang);
  - gelijmde isolerende voegen moeten niet verwijderd worden, alleen moeten de bouten ingekort worden tot 140 mm;
  - de isolerende lasplaten (Permali en epoxy) worden verwijderd en vervangen door gewone stalen lasplaten die met 4 korte lasbouten (maximaal 140 mm lang) worden vastgezet.
  - de langs- en dwarsverbindingen voor de terugstroom worden verwijderd;
  - alle onderdelen van spoortoestellen en uitzettingstoestellen worden verwijderd;
  - alle andere elementen die buiten het profiel van de spoorstaaf komen (antikruipankers, bevestigingen seininrichting, ...) worden verwijderd;
  - de lasrupsen aan weerszijden van de spoorstaafvoet worden afgeslepen of afgebrand met een snijbrander tot op de normale breedte van de spoorstaafvoet. De randen aan de spoorstaafvoet mogen de 10 mm niet overschrijden.

---

#### 3.2.3. Bijzondere voorwaarden

##### Dwarsliggers

- (+) Tenzij anders vermeld in het bestek, blijven de onderlegplaten bevestigd op de uitgetrokken houten dwarsliggers. De dwarsliggers kunnen op de werf herbruikt worden of teruggestuurd naar de werkplaats of gestockeerd worden in een station.

Indien de dwarsliggers niet herbruikt worden, moeten de kraagschroeven, onderlegplaten en de toebehoren voor de bevestiging van de spoorstaven

gesorteerd worden per soort en verzameld in zakken of kleine containers te leveren door de aannemer.

De leidend ambtenaar zal de dwarsliggers aanduiden die herbruikt moeten worden. Deze dwarsliggers dienen in afwachting van hun herbruik of laden oordeelkundig gestapeld te worden op een door de leidend ambtenaar aangeduide plaats.

Pandrolklauwen moeten worden uitgetrokken met behulp van hiervoor ontworpen gereedschap of machines. Het gebruik van stalen hamers is verboden.

Het uittrekken en verhandelen van de te herbruiken dwarsliggers moeten met aangepast en goedgekeurd gereedschap gebeuren om beschadigingen te voorkomen.

#### Langgelaste spoorstaven

De uiteinden van de te laden spoorstaven mogen niet in elkaars verlengde liggen wegens het risico van zijdelings uitknikken van de spoorstaaf.

Het achterste uiteinde van elke spoorstaaf moet daarom zijdelings verschoven worden weg van de as van het spoor en dit over een zodanige afstand dat de spoorstaaf bij eventueel teruglopen niet kan botsen tegen de volgende spoorstaaf of in het vrijruimteprofiel van het naastliggende spoor kan komen.

De aannemer dient er bijkomend voor te zorgen dat alle onderdelen van spoortoestellen en uitzettingstoestellen verbonden met de op te breken langgelaste spoorstaven losgemaakt worden.

---

#### 3.2.4. Controles

Nihil.

## 3.3. Opbraak van dwarsliggers en houtstukken

---

### 3.3.1. Beschrijving

De opbraak van dwarsliggers en houtstukken omvat:

- het vrijmaken van het spoor;
- het wegnemen van de bevestigingen;
- het eventueel wegnemen van de kruipweermiddelen en verankeringschoppen;
- (+) - het breken van de ballaststoelen tot op 10 cm onder de nieuw aan te leggen dwarsliggers of houtstukken en eventueel egaliseren van de ballastlaag indien geen nieuw spoor wordt geplaatst;
- het verwijderen van de dwarsliggers of houtstukken;
- het wegnemen van de nivelleerplaatjes die aan de spoorstaaf blijven kleven;
- het sorteren en het klasseren van de dwarsliggers en houtstukken in afwachting van het laden op spoorwagens of vrachtwagens.

De uit te trekken houtstukken zijn al dan niet voorzien van onderlegplaten bevestigd met kraagschroeven.

Op de kunstwerken met rechtstreekse bevestiging omvat het werk eveneens het wegnemen van de bevestigingsbouten van de houtstukken op de brug en de eventuele nivelleerplaatjes.

- (+) Het type op te breken dwarsliggers en houtstukken zal beschreven worden in het bestek.

---

### 3.3.2. Methodiek

- (+) Tenzij anders vermeld in het bestek, blijven de onderlegplaten bevestigd op de uitgetrokken dwarsliggers en houtstukken. De dwarsliggers en houtstukken kunnen op de werf herbruikt worden of teruggestuurd naar de werkplaats of gestockeerd worden in een station.

Indien de dwarsliggers en houtstukken niet herbruikt worden, moeten de kraagschroeven, onderlegplaten en de toebehoren voor de bevestiging van de spoorstaven gesorteerd worden per soort en verzameld in zakken of kleine containers te leveren door de aannemer.

De uitgetrokken dwarsliggers, houtstukken en toebehoren moeten gestapeld worden op een door de leidend ambtenaar aangeduide plaats in afwachting van hun herbruik of laden.

---

### 3.3.3. Bijzondere voorwaarden

Nihil.

---

### 3.3.4. Controles

Nihil.

## 3.4. Opbraak van spoortoestellen

---

### 3.4.1. Beschrijving

De opbraak van spoortoestellen omvat:

- het wegnemen en sorteren van de verschillende soorten bevestigingen, onderleggers, onderlegplaten, kruipweermiddelen en spoortoebehoren;
- het wegnemen van de langs- en dwarsverbindingen;
- het doorbranden (indien het spoortoestel niet herbruikt wordt) of doorslijpen ter hoogte van de aluminothermische lassen;
- het wegnemen van alle elementen (tongenstellen, tussenspoorstaven, punt- en kruisstukken, volgrails);
- het wegnemen van de verankeringschoppen, de beschermbakken en ballastwerende muren;
- het wegnemen van de houtstukken of betonnen liggers onder de spoortoestellen inclusief de lange houtstukken of betonnen liggers aansluitend aan het spoortoestel samen met de bijhorende spoorstaven.
- het sorteren en het klasseren van de opgebroken elementen in afwachting van het laden ervan op wagens.

(+) Het type van op te breken spoortoestellen is vermeld in het bestek.

---

### 3.4.2. Methodiek

De glijdstoelen, aanslagsteunen en wortelkoppelingen van de tongenstellen moeten niet gedemonteerd worden.

Hetzelfde geldt voor de koppelingen van de onderdelen van elementen samengesteld uit vergaarde spoorstaven (harten van punt- en kruisstukken, buitenspoorstaven en strijkgereels).

Alle motoren, de vergrendelingssystemen, de detectie-elementen, de bedieningsstangen, de verwarmingselementen en hun kabels worden vooraf door Infrabel weggenomen.

De op te breken monobloc hartstukken moeten met de grootste zorg behandeld worden, om stoten en beschadiging te vermijden. Het gebruik van een hamer of brander is verboden tijdens de opbraak van het hartstuk of van de buitenste lasplaten.

---

### 3.4.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer mag de te herbruiken toestellen slechts opbreken nadat de leidend ambtenaar de geometrie van het spoortoestel heeft nagekeken.

De aannemer moet vóór het demonteren de positionering van de metalen elementen met dunne verfstrepen op de houtstukken merken en de houtstukken nummeren volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Bij spoortoestellen van het type F4 of gelijkwaardig bestemd voor herbruik, kan het volledig tongenstel met uitzondering van de motorbalken in zijn geheel worden geladen of gestockeerd.

De spoortoestellen die bestemd zijn voor herbruik zullen met de nodige omzichtigheid tussentijds gestockeerd worden volgens de aanwijzing van de leidend ambtenaar en op de door hem aangeduide plaats (zie rubriek 1.2).

Om de spoortoestelelementen, die bij aanleg op het terrein aan elkaar gelast werden, nog te kunnen herbruiken moeten deze op de plaats van de aluminothermische las zo haaks mogelijk doorgeslepen worden.

Het gebruik van een snijbrander is verboden bij de opbraak spoortoestellen die herbruikt worden. De aluminothermische lassen moeten doorgeslepen worden volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

- (+) De spoortoestellen over te nemen door de aannemer zullen aangeduid worden in het bestek.

De punt- en kruisstukken in mangaanstaal die nog herbruikbaar zijn door Infrabel of waarvan de garantieperiode nog niet verlopen is, kunnen niet door de aannemer worden overgenomen en blijven eigendom van Infrabel. Deze zullen aangeduid worden door de leidend ambtenaar.

Een uitzettingstoestel (UT) wordt afzonderlijk beschouwd. De opbraak van uitzettingstoestellen is voorzien in rubriek 3.5.

---

### 3.4.4. Controles

Nihil.

## 3.5. Opbraak van uitzettingstoestellen

---

### 3.5.1. Beschrijving

De opbraak van een uitzettingstoestel omvat:

- het doorbranden (indien het uitzettingstoestel niet herbruikt wordt) of doorslijpen ter hoogte van de aluminothermische lassen;
- het losmaken van 2 metalen U-profielen en 4 kabels van 95 mm<sup>2</sup> volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar;
- het losmaken van het metalen gedeelte;
- het opbreken van de houten of betonnen liggers;
- het voorlopig stapelen voor herbruik of laden op spoorwagens.

(+) Het type van uitzettingstoestel wordt bepaald in het bestek.

---

### 3.5.2. Methodiek

De aanslagspoorstaaf, de naald en de stoelen van het uitzettingstoestel moeten niet gedemonteerd worden.

---

### 3.5.3. Bijzondere voorwaarden

Indien het uitzettingstoestel op de werf herbruikt wordt, mag het in zijn geheel opgebroken worden en tijdelijk gestockeerd worden volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

De opbraak van een uitzettingstoestel wordt beschouwd als een supplement op de opbraak van spoor. Deze supplementaire werken worden in een aparte post van de opmetingsstaat verrekend.

---

### 3.5.4. Controles

Nihil.



## 3.6. Opbraak van stootbokken

---

### 3.6.1. Beschrijving

De opbraak van een stootbok omvat:

- het demonteren van de verschillende onderdelen van de stootbok;
- het losmaken van het metalen gedeelte bevestigd op de dwarsliggers (type Anzin) of de houten of metalen schuifblok op de spoorstaafkop (type schuivende stootbok);
- het laden van de stootbok op een spoorwagen of stockeren op een plaats aangeduid door de leidend ambtenaar;
- het wegnemen van de laag fijne elementen (as, glasschuim, steengruis, ...) die de dwarsliggers en de spoorstaven bedekt (enkel voor de stootbok van het type Anzin);
- het nivelleren van de vrijgemaakte zone.

(+) In het bestek wordt het type van stootbok bepaald.

---

### 3.6.2. Methodiek

Nihil.

---

### 3.6.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Indien de materialen voorlopig gestapeld dienen te worden voor herbruik, zal dit bepaald worden in het bestek.
- (+) De weggegraven fijne materialen moeten verwerkt worden volgens de aanduidingen van het bestek.

---

### 3.6.4. Controles

Nihil.

## 3.7. Opbraak van overwegbekleding

---

### 3.7.1. Beschrijving

De opbraak van overwegbekleding omvat:

- het maken van zaagsneden in de op te breken overwegverharding;
- (+) - het opbreken van de overwegbekleding. De afstand, gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf, tot waar de overwegbekleding moet opgebroken worden, is bepaald in het bestek;
- het verwijderen en verzamelen van alle onderdelen;
- (+) - het voorlopig stapelen van de herbruikbare materialen of wegvoeren van de niet-herbruikbare materialen buiten het spoorwegdomein volgens de aanduidingen van het bestek.

Voor de opbraak van dienstovergangen verwijzen we naar rubriek 11.4.

- (+) Het type van overwegbekleding zal bepaald worden in het bestek.

---

### 3.7.2. Methodiek

Nihil.

---

### 3.7.3. Bijzondere voorwaarden

Tijdens het opbreken van de overwegbekleding mag de geometrie van het spoor niet gewijzigd worden.

---

### 3.7.4. Controles

Nihil.

## 3.8. Afgraven van ballast

---

### 3.8.1. Beschrijving

Het betreft hier enkel de zones waar geen grondwerken of beddingwerken voorzien zijn. Deze bewerking gebeurt alvorens het nieuwe spoor wordt aangelegd.

Het afgraven van ballast omvat:

- het afgraven van de ballast volgens de type-dwarsprofielen;
- (+) - het nivelleren en verdichten van de bedding onder de helling aangeduid op het plan;
- het perfect opschikken van de bedding al naargelang de vordering van de werken;
- het realiseren van overgangshellingen van minimum 6 m tussen de behandelde en niet behandelde zones aan beide uiteinden van de werkzone. De diepte van het afgraven varieert op een continue manier van een waarde 0 naar de maximale waarde. Deze overgangshellingen worden voor de helft van hun lengte in rekening gebracht. De uiteinden van de werf waar de overgangshelling moeten gerealiseerd worden zijn aangeduid door de leidend ambtenaar.
- (+) - het laden van de afgegraven ballast op spoorwagens of vrachtwagens. Dit wordt bepaald in het bestek.

---

### 3.8.2. Methodiek

De minimale diepte van de afgraving is de kleinste afstand tussen de onderkant van de aan te leggen dwarsliggers of houtstukken en de bedding, gemeten ter hoogte van de laagste spoorstaaf.

- (+) Deze minimale diepte bedraagt in hoofdspoor 30 cm of in bijspoor 20 cm en dit over een breedte aangeduid op het dwarsprofiel.

---

### 3.8.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer zal de nodige maatregelen treffen om te beletten dat tijdens de werken bevuilde ballast terechtkomt

- ofwel in de eventueel reeds vernieuwde ballast
- ofwel buiten de werkzone.

Na het afgraven mogen er geen werktuigen meer op de bedding rijden.

De saneringswerken van de bedding en de grondwerken zijn voorzien in andere bundels.

---

#### 3.8.4. Controles

Na het beëindigen van de uitgraving en nivellering moet de bedding een homogeen vlak vormen en vrij zijn van spoorvorming, putten en oneffenheden en voldoen aan de opgelegde toleranties in rubriek 15.8.

## 3.9. Nivelleren van de ballast

---

### 3.9.1. Beschrijving

Bij zuivere ballast of om andere redenen is het beperkt afgraven en nivelleren van de bestaande ballast onder de dwarsliggers of houtstukken van de sporen of spoortoestellen voldoende.

Het nivelleren van ballast omvat:

- het breken van de ballaststoelen;
  - het nivelleren van de ballast tot 6 cm ( $\pm$  2 cm) onder de onderkant van de toekomstige dwarsliggers of houtstukken rekening houdend met het theoretisch lengteprofiel van het spoor;
  - het verdichten van de genivelleerde ballastlaag.
- (+) Indien de overtollige ballast moet weggevoerd worden van het spoorwegdomein, is dit bepaald in het bestek en voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 3.9.2. Methodiek

Nihil.

---

### 3.9.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Het verdichten van de ballastlaag gebeurt met een trilwals met een minimale centrifugale kracht van 50 kN bij ongeveer 4150 tr/min of een trilplaat zoals bepaald in het bestek. Na het verdichten is het verboden om de ballastlaag te berijden met vrachtwagens, kranen of ander zwaar materieel. Het gebruik van kranen kan uitzonderlijk toegelaten worden indien vermeld in het bestek.

De aannemer zal de nodige maatregelen treffen om te beletten dat tijdens de werken bevuilde ballast terechtkomt

- ofwel in de eventueel reeds vernieuwde ballast;
- ofwel buiten de werkzone.

---

#### 3.9.4. Controles

Na het beëindigen van de uitgraving en nivellering moet het ballastbed een homogeen vlak vormen en vrij zijn van spoorvorming, putten en oneffenheden en voldoen aan de opgelegde toleranties in rubriek 15.9.

## 3.10. Verwerking van afgegraven materialen

---

### 3.10.1. Beschrijving

- (+) Er worden verschillende posten voorzien in de opmetingsstaat afhankelijk van het type afgegraven materiaal en de verwerkingswijze.

#### Overladen van grond en ballast

Het overladen van grond en ballast omvat:

- het overladen van uitgegraven grond en ballast van spoorwagens op vrachtwagens voor vervoer buiten het spoorwegdomein, naar een stapelplaats, een erkende stortplaats of een erkende verwerkingsinstallatie;
- het reinigen van de spoorwagens;
- het in oorspronkelijke staat brengen van de overlaadzone.

#### Vervoer van herbruikbare grond of ballast buiten het spoorwegdomein

Het vervoer van herbruikbare grond of ballast buiten het spoorwegdomein omvat:

- het vervoer met vrachtwagens van herbruikbare grond of ballast buiten het spoorwegdomein vanaf de plaats van laden, inclusief de overname van de afgevoerde materialen.

#### Vervoer van herbruikbare grond of ballast naar een stapelplaats

Het vervoer van herbruikbare grond of ballast naar een stapelplaats omvat:

- (+) - het vervoer met vrachtwagens van herbruikbare grond of ballast vanaf de plaats van laden naar een stapelplaats aangeduid in het bestek.

#### Vervoer van niet-herbruikbare grond of ballast naar een erkende stortplaats of erkende verwerkingsinstallatie

Het vervoer van niet-herbruikbare grond of ballast naar een erkende stortplaats of verwerkingsinstallatie omvat:

- het vervoer met vrachtwagens van niet-herbruikbare grond of ballast naar een erkende stortplaats of verwerkingsinstallatie;
- (+) - de administratieve kosten en diverse taksen, de verwerkings- en behandelingskosten verbonden aan het vervoer van de bevuilde grond of ballast . Dit zal bepaald worden in het bestek.

---

### 3.10.2. Methodiek

Nihil.

---

### 3.10.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) De verwerkingswijze, herbruik of afvoer, van de afgegraven materialen is gespecificeerd in deel 2B van het bestek rekening houdend met de bepalingen van de bundel 61 "Bijlage bij het Koninklijk Besluit van 26 september 1996 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken - Algemene aannemingsvoorwaarden voor de overheidsopdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten en voor de concessies voor openbare werken - Aanvullende bepalingen".
- (+) De richtlijnen voor het transport van materialen naar een stortplaats of verwerkingsinstallatie in het Vlaamse Gewest, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Waalse Gewest zijn beschreven in artikels 25 en 33 van het bestek.

Overladen van grond en ballast en vervoer van herbruikbare grond of ballast buiten het spoorwegdomein of naar een stapelplaats

De hoeveelheid vervoerde materialen wordt vastgesteld aan de hand van een tegensprekelijke bepaling van het volume op de vrachtwagen.

Vervoer van niet-herbruikbare grond of ballast naar een erkende stortplaats of verwerkingsinstallatie

De hoeveelheid vervoerde materialen wordt vastgesteld aan de hand van weegbrieven en de officiële documenten van de erkende stortplaats of verwerkingsinstallatie door de aannemer voor te leggen aan de leidend ambtenaar.

---

### 3.10.4. Controles

Nihil.



## 3.11. Ziften van afgegraven ballast

---

### 3.11.1. Beschrijving

Het ziften van afgegraven ballast omvat:

- het verhandelen ter plaatse;
- het nemen van de nodige stappen bij de bevoegde overheden om een tijdelijke exploitatievergunning te verkrijgen conform de in voege zijnde wetgeving;
- het leveren van een mobiele ziftinstallatie, inbegrepen de nodige drijfkracht;
- het ziften van de materialen;
- de analyse van de korrelgrootte van de gerecupereerde ballast;
- het tussentijds stockeren van de gerecupereerde ballast en de afvalmaterialen.

---

### 3.11.2. Methodiek

De afgegraven ballast wordt gezift door middel van een mobiele ziftinstallatie geleverd door de aannemer.

De korrelgrootte van de gerecupereerde ballast moet binnen de grenzen liggen van de waarden bepaald in typeplan 60.

---

### 3.11.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Infrabel stelt een terrein ter beschikking van de aannemer voor het opstellen van de ziftmachine en het tussentijds stockeren van de gerecupereerde ballast en de afvalmaterialen. Dit zal bepaald worden in het bestek.

De afvalmaterialen moeten verwijderd worden van het spoorwegdomein, volgens de voorschriften van de rubriek 3.10.

- (+) De gerecupereerde ballast kan gebruikt worden voor het ballasteren van sporen, voor het verwerken als onderlaag of voor wegeniswerken. Dit zal apart beschreven worden in het bestek.

---

#### 3.11.4. Controles

Nihil.

---

## Hoofdstuk 4. Laden en lossen van spoormaterialen

---

# Inhoudsopgave

|              |                                                                                                   |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.1.</b>  | <b>LADEN VAN HOUTEN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN OP PLATTE WAGENS</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>4.2.</b>  | <b>LADEN VAN BETONNEN DWARSLIGGERS OP PLATTE WAGENS</b>                                           | <b>6</b>  |
| <b>4.3.</b>  | <b>LADEN VAN DWARSLIGGERS OP SPECIALE WAGENS</b>                                                  | <b>8</b>  |
| <b>4.4.</b>  | <b>LADEN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE</b>                                                   | <b>10</b> |
| <b>4.5.</b>  | <b>LADEN VAN LANGGELASTE SPOORSTAVEN EN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE VOORZIEN VAN LASPLATEN</b> | <b>12</b> |
| <b>4.6.</b>  | <b>LADEN VAN SPOORTOESTELLEN</b>                                                                  | <b>14</b> |
| <b>4.7.</b>  | <b>LOSSEN VAN HOUTEN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING</b>             | <b>16</b> |
| <b>4.8.</b>  | <b>LOSSEN VAN BETONNEN DWARSLIGGERS LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING</b>                          | <b>18</b> |
| <b>4.9.</b>  | <b>LOSSEN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE LANGS HET SPOOR OF OP DE BEDDING</b>                 | <b>20</b> |
| <b>4.10.</b> | <b>LOSSEN VAN LANGGELASTE SPOORSTAVEN</b>                                                         | <b>22</b> |
| <b>4.11.</b> | <b>LOSSEN VAN SPOORTOESTELLEN</b>                                                                 | <b>24</b> |

|              |                                                               |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.12.</b> | <b>LOSSEN VAN BALLAST GELEVERD IN SPOORWAGENS</b>             | <b>26</b> |
| <b>4.13.</b> | <b>LOSSEN EN STOCKEREN VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN</b>    | <b>28</b> |
| <b>4.14.</b> | <b>LOSSEN EN STOCKEREN VAN SPOORSTAVEN MET NORMALE LENGTE</b> | <b>30</b> |

## 4.1. Laden van houten dwarsliggers en houtstukken op platte wagens

---

### 4.1.1. Beschrijving

Het laden van houten dwarsliggers en houtstukken omvat:

- het laden op spoorwagens;
- het stouwen;
- het laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer.

---

### 4.1.2. Methodiek

Het laden van spoormaterialen dient te gebeuren volgens een door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode.

De houten dwarsliggers en houtstukken worden op volgende wijze geladen:

- in één of meerdere lagen verdeeld over de volledige breedte van de wagen. Tussen de verschillende lagen moeten geen houten balkjes geplaatst worden.
- in de langs- of dwarsrichting van de wagen, hoogstens tot aan de bovenste rand van de wanden of schutborden;
- in de langsrichting van de wagen, hoogstens tot aan de bovenste rand van de wanden of rongen.

Het laden van houten dwarsliggers en houtstukken dient per type en per staat van bewaring te gebeuren volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Het verhandelen van de houten dwarsliggers en houtstukken is beschreven in rubriek 1.2.

---

### 4.1.3. Bijzondere voorwaarden

Als de houten dwarsliggers en houtstukken aan weerszijden slechts worden tegengehouden door 2 rongen komen de houten dwarsliggers en houtstukken in de langsrichting van de wagen minstens 30 cm voorbij de aslijn van de rongen. De stapels moeten dubbel vastgebonden worden aan de wagens volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

De afstand tussen het einde van de wagen en het uiteinde van de dwarsliggers en houtstukken bedraagt minstens 30 cm.

Iedere lading die afgekeurd wordt wegens het niet oordeelkundig laden en stouwen of het niet opvolgen van de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, zal door de aannemer en op zijn kosten verbeterd worden in het station waar de lading afgekeurd werd.

De aannemer zal zelf instaan voor stouwingsmateriaal zoals staaldraad (2 x Ø 5 of 1 x Ø 8 mm), spieën en nagels.

---

#### 4.1.4. Controles

Nihil.

## 4.2. Laden van betonnen dwarsliggers op platte wagens

---

### 4.2.1. Beschrijving

Het laden van betonnen dwarsliggers omvat:

- het laden op spoorwagens;
- het stouwen;
- het afzonderlijk laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer.

---

### 4.2.2. Methodiek

Het laden van betonnen dwarsliggers dient te gebeuren volgens een door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode en met gebruik van door Infrabel gekeurde hefwerktuigen.

Onder de onderste laag, tussen elke laag en boven op de bovenste laag dwarsliggers worden houten balkjes van 7 x 7 x 300 cm geplaatst te leveren door de aannemer. Deze balkjes worden geplaatst ter hoogte van de steunvlakken van de spoorstaven.

De dwarsliggers worden in dwarsrichting op de wagens geladen in drie stapels. De onderkant van de bovenste rij dwarsliggers mag niet boven de schutwanden van de platte wagens uitkomen (maximaal 2 lagen).

Het verhandelen van betonnen dwarsliggers is beschreven in rubriek 1.2.

---

### 4.2.3. Bijzondere voorwaarden

Iedere lading die afgekeurd wordt wegens het niet oordeelkundig laden en stouwen of het niet opvolgen van de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, zal door de aannemer en op zijn kosten verbeterd worden in het station waar de lading afgekeurd werd.

De aannemer zal zelf instaan voor stouwingsmateriaal zoals staaldraad (2 x Ø 5 of 1 x Ø 8 mm) en spieën.



---

#### 4.2.4. Controles

Nihil.

## 4.3. Laden van dwarsliggers op speciale wagens

---

### 4.3.1. Beschrijving

Twee types van speciale wagens worden gebruikt:

- de speciale platte wagen zonder looprail met een laadvermogen van 180 houten of betonnen dwarsliggers,
- de speciale platte wagen met looprail met een laadvermogen van 162 betonnen dwarsliggers of 180 houten dwarsliggers.

Het laden van dwarsliggers omvat:

- het laden op spoorwagens;
- het stouwen;
- het afzonderlijk laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer.

---

### 4.3.2. Methodiek

Deze wagens zijn voorzien van 2 houten langs balken die vastzitten aan de wagen. De dwarsliggers worden in dwarsrichting op de wagens geladen en gecentreerd ten opzichte van de as van de wagen met een tolerantie van  $\pm 2$  cm.

De eerste laag dwarsliggers wordt aangelegd op de houten langs balken. Elke laag dwarsliggers wordt gescheiden door middel van houten balkjes van 7 x 7 x 300 cm. De balkjes worden op de schouderstukken van de dwarsliggers geplaatst. Op de bovenste laag dwarsliggers worden eveneens balkjes aangebracht. De stapeling op de wagens gebeurt volgens typeplan 59.

Per wagen worden maximaal 3 stapels voorzien van elk maximaal 3 lagen dwarsliggers.

Na het laden van de dwarsliggers moet de aannemer de stapels vastbinden met spanriemen die vastzitten aan de wagens. Deze spanriemen zijn 75 mm breed en hebben een breuksterkte van 10.000 daN. Elke wagen is voorzien van 30 spanriemen:

- 2 paar spanriemen in de langsrichting per stapel;
- 3 paar spanriemen in dwarsrichting per stapel.

Het verhandelen van dwarsliggers is beschreven in rubriek 1.2.

---

#### 4.3.3. Bijzondere voorwaarden

De spanriemen worden opgespannen met behulp van het hefboomapparaat bevestigd aan de riemen.

De spanriemen en de houten balkjes behoren bij de wagen en bevinden zich op hun respectieve wagens in de ruimte tussen de langs balken.

Iedere lading die afgekeurd wordt wegens het niet oordeelkundig laden en stouwen of het niet opvolgen van de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, zal door de aannemer en op zijn kosten verbeterd worden in het station waar de lading afgekeurd werd.

---

#### 4.3.4. Controles

Gecentreerd laden op de wagens met een tolerantie van  $\pm 2$  cm.

## 4.4. Laden van spoorstaven met normale lengte

---

### 4.4.1. Beschrijving

Het laden van spoorstaven met normale lengte omvat:

- het laden op spoorwagens;
- het afzonderlijk laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer.

---

### 4.4.2. Methodiek

Het laden op wagen van de spoorstaven met normale lengte moet gebeuren volgens een door de leidend ambtenaar goed te keuren methode. Het stouwen van de spoorstaven dient verzekerd overeenkomstig de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

---

### 4.4.3. Bijzondere voorwaarden

Tijdens het laden neemt de aannemer de nodige maatregelen om de installaties van Infrabel (kabels, sleuven, seintoestellen, pedalen, wisselmotoren, enz.) of van andere bedrijven van de NMBS-Groep te beschermen.

De maatregelen ter bescherming van de installaties van Infrabel, alsook deze van andere bedrijven van de NMBS-Groep, worden uitgevoerd door de aannemer na voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar.

Voor het verplaatsen of verschuiven van spoorstaven in het spoor of op de koppen van de dwarsliggers moet de aannemer de nodige maatregelen treffen om het kortsluiten aan isolerende voegen en alle contact met de metalen delen van de bestaande sporen of spoortoestellen te voorkomen, alsook met alle aanwezige kabels.

Om alle risico's voor ongevallen uit te schakelen ten gevolge van spoorstaafbreuken bij het laden moeten volgende maatregelen getroffen worden bij het laden op de werven:

- de spoorstaven die een fout vertonen of een fout hebben die opgemerkt werd bij een ultrasooncontrole, zullen met een witte streep gemerkt worden op de twee uiteinden en op de volledige omtrek ter hoogte van het gebrek;
- de lasplaten, die werden aangebracht om de spoorstaven te verstevigen ter hoogte van onzichtbare breuken, blijven behouden en worden wit gemerkt;

- de spoorstaven die zichtbare dwarsfouten vertonen of die verstevigd werden door lasplaten, zullen, vooraleer ze geladen worden, gebroken of doorgezaagd worden ter hoogte van deze fouten.

Het inkantelen van spoorstaven is niet toegelaten.

Het laden van spoorstaven, niet langer dan de wagenvloer, in opeenvolgende lagen is enkel toegelaten op wagens met verhoogde schutborden.

Iedere lading die afgekeurd wordt wegens het niet oordeelkundig laden en stouwen of het niet opvolgen van de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, zal door de aannemer en op zijn kosten verbeterd worden in het station waar de lading afgekeurd werd.

De aannemer zal zelf instaan voor stouwingsmateriaal zoals staaldraad (2x Ø 5 of 1 x Ø 8 mm), spieën en nagels.

---

#### 4.4.4. Controles

Nihil.

## 4.5. Laden van langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten

---

### 4.5.1. Beschrijving

Het laden van langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten omvat:

- het leveren van de nodige assistentie om de langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten te helpen laden. Dit omvat het inzetten van 2 spoorwegaarbeiders;
- het afzonderlijk laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer.

De langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten worden door Infrabel afgevoerd met:

- de Robeltrein met een laadvermogen van 30 spoorstaven van maximaal 300 m. De kortste spoorstaaf die nog kan geladen worden bedraagt 36 m. De minimum straal van het spoor tijdens het laden bedraagt 250 m.
- het lateraal laadsysteem voor spoorstaven (T-portieken) met een laadvermogen van 24 spoorstaven van maximaal 54 m. Twee stellen van 54 m kunnen gekoppeld worden zodat men een stel bekomt met een maximale lengte van 108 m. De minimale straal van het spoor tijdens het laden bedraagt 250 m.

---

### 4.5.2. Methodiek

- (+) De leidend ambtenaar bepaalt het aantal spoorstaven en hun lengte die kunnen geladen worden per prestatie in functie van de periode van buitendienststelling van het spoor.

De voorbereidende werken voor het laden van de langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten zijn beschreven in de rubrieken 3.1.2 en 3.2.2.

---

#### 4.5.3. Bijzondere voorwaarden

Tijdens het laden neemt de aannemer de nodige maatregelen om de installaties van Infrabel (kabels, sleuven, seintoestellen, pedalen, wisselmotoren, enz.) of van andere bedrijven van de NMBS-Groep te beschermen.

De maatregelen ter bescherming van de installaties van Infrabel, alsook deze van andere bedrijven van de NMBS-Groep, worden uitgevoerd door de aannemer na voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar.

Voor het verplaatsen of verschuiven van spoorstaven in het spoor of op de koppen van de dwarsliggers moet de aannemer de nodige maatregelen treffen om het kortsluiten aan isolerende voegen en alle contact met de metalen delen van de bestaande sporen of spoortoestellen te voorkomen, alsook met alle aanwezige kabels.

Spoorstaven met een platgereden kop (d.w.z. breder dan 76 mm) mogen niet met de Robeltrein geladen worden.

Het laden van langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten mag alleen uitgevoerd worden wanneer de bovenleiding buitenspanning gesteld is en dit gedurende de ganse werktijd van de Robeltrein of de T-portieken.

---

#### 4.5.4. Controles

- controle van de breedte van de platgereden kop;
- controle van de lasrupsen aan de spoorstaafvoet.

## 4.6. Laden van spoortoestellen

---

### 4.6.1. Beschrijving

Het laden van spoortoestellen omvat:

- het laden van de metalen elementen (puntstukken, kruisstukken, tongenstellen, tussenspoorstaven);
- het laden van de houtstukken of andere draagbalken;
- het afzonderlijk laden van de verschillende vooraf gesorteerde toebehoren in zakken of bakken geleverd door de aannemer;
- het laden van de beschermbakken en de ballastkerende muren;
- het laden van de bedieningsstangen en motoren.

---

### 4.6.2. Methodiek

In het geval van herbruik mogen de onderdelen van verschillende spoortoestellen niet samen geladen worden op één wagen.

Het laden van spoormaterialen dient te gebeuren volgens een door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode.

De met verf genummerde houtstukken worden volgens hun volgnummer en lengte bij elkaar geladen.

---

### 4.6.3. Bijzondere voorwaarden

Het metalen gedeelte van de spoortoestellen en de houtstukken worden op aparte wagens geladen evenals de niet-gedemonteerde tongenstellen voorzien voor herbruik door Infrabel.

Iedere lading die afgekeurd wordt wegens het niet oordeelkundig laden en stouwen of het niet opvolgen van de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, zal door de aannemer en op zijn kosten verbeterd worden in het station waar de lading afgekeurd werd.

De aannemer zal zelf instaan voor stouwingsmateriaal zoals staaldraad (2 x Ø 5 of 1 x Ø 8 mm), spieën en nagels.



---

#### 4.6.4. Controles

Nihil.

## 4.7. Lossen van houten dwarsliggers en houtstukken langs het spoor of op de bedding

---

### 4.7.1. Beschrijving

- (+) De houten dwarsliggers en houtstukken worden op spoorwagens geleverd in een station bepaald in het bestek. In sommige gevallen worden de houten dwarsliggers en houtstukken onmiddellijk per baantrein naar de werfzone gebracht.
- (+) In andere gevallen moet de aannemer de houten dwarsliggers en houtstukken stockeren voor later gebruik op een plaats aangeduid in het bestek of op de plans. Zie rubriek 4.13 "Lossen en stockeren van dwarsliggers en houtstukken".

Het lossen van houten dwarsliggers en houtstukken omvat:

- het lossen van de houten dwarsliggers en houtstukken;
- het lossen van de toebehoren.

---

### 4.7.2. Methodiek

Ze kunnen gelost worden:

- langsheen het spoor, buiten het vrije ruimteprofiel;
- op de bedding of ballastonderlaag van het toekomstig spoor of spoortoestel.

De dwarsliggers moeten per soort en volgens hun bereiding worden gelost en gestapeld volgens de aanwijzing van de leidend ambtenaar.

De houtstukken worden per lengte gestapeld.

Het verhandelen van de dwarsliggers en houtstukken is beschreven in rubriek 1.2.

---

### 4.7.3. Bijzondere voorwaarden

Nieuwe dwarsliggers en houtstukken die zichtbare abnormale schoteling of scheuren vertonen moeten gesorteerd worden voor controle in samenspraak met de leidend ambtenaar.

Het lossen moet gebeuren met aangepaste grijper of tang die het hout niet beschadigt.

---

#### 4.7.4. Controles

Nihil.

## 4.8. Lossen van betonnen dwarsliggers langs het spoor of op de bedding

---

### 4.8.1. Beschrijving

- (+) De betonnen dwarsliggers worden op spoorwagens geleverd in een station bepaald in het bestek. In sommige gevallen worden de betonnen dwarsliggers onmiddellijk per baantrein naar de werfzone gebracht.
- (+) In andere gevallen moet de aannemer de betonnen dwarsliggers stockeren voor later gebruik op een plaats aangeduid in het bestek of op de plans. Zie rubriek 4.13 "Lossen en stockeren van dwarsliggers en houtstukken".

De betonnen dwarsliggers kunnen geleverd worden op platte wagens of op speciale wagens.

Het lossen van betonnen dwarsliggers omvat:

- het lossen van de betonnen dwarsliggers;
- het lossen van de toebehoren;
- het reinigen van de wagens;
- het afvoeren van het afval buiten het spoorwegdomein.

---

### 4.8.2. Methodiek

De betonnen dwarsliggers kunnen gelost worden rechtstreeks op de ballastonderlaag of langs het te vernieuwen spoor.

De betonnen dwarsliggers mogen tot maximaal 16 lagen hoog gestapeld worden.

Tussen de verschillende lagen worden houten balkjes gelegd van 7 x 7 x 300 cm. Omdat er tot 16 lagen gestapeld mag worden, worden deze balkjes geplaatst buiten de steunvlakken van de spoorstaven zo dicht mogelijk bij het schouderstuk. Deze balkjes worden geleverd door de aannemer.

Het verhandelen van betonnen dwarsliggers is beschreven in rubriek 1.2.

---

### 4.8.3. Bijzondere voorwaarden

De balkjes gebruikt bij de levering mogen niet gebruikt worden voor het stapelen. Deze balkjes behoren toe aan de fabrikant en moeten na het lossen door de

aannemer terug op hun respectieve wagens worden geladen zodat ze teruggezonden kunnen worden naar de leverancier.

De spanriemen behoren bij de wagen en moeten na het lossen terug vastgemaakt en aangespannen worden.

---

#### 4.8.4. Controles

Nihil.

## 4.9. Lossen van spoorstaven met normale lengte langs het spoor of op de bedding

---

### 4.9.1. Beschrijving

De spoorstaven met normale lengte (tot maximaal 54 m) worden door Infrabel aangevoerd op platte wagens. De aannemer moet zelf instaan voor het lossen van de spoorstaven met normale lengte met eigen middelen en personeel.

- (+) De spoorstaven met normale lengte worden op spoorwagens geleverd in een station bepaald in het bestek. In sommige gevallen worden de spoorstaven met normale lengte onmiddellijk per baantrein naar de werfzone gebracht
- (+) In andere gevallen moet de aannemer de spoorstaven met normale lengte stockeren voor later gebruik op een plaats aangeduid in het bestek of op de plans. Zie rubriek 4.14 "Lossen en stockeren van spoorstaven".

Het lossen van spoorstaven met normale lengte omvat:

- het lossen van de spoorstaven met normale lengte;
- het lossen van de toebehoren.

---

### 4.9.2. Methodiek

De werkmethode moet door de leidend ambtenaar worden goedgekeurd.

---

### 4.9.3. Bijzondere voorwaarden

Tijdens het lossen neemt de aannemer de nodige maatregelen om de installaties van Infrabel (kabels, sleuven, seintoestellen, pedalen, wisselmotoren, enz.) of van andere bedrijven van de NMBS-Groep te beschermen.

De maatregelen ter bescherming van de installaties van Infrabel, alsook deze van andere bedrijven van de NMBS-Groep, worden uitgevoerd door de aannemer na voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar.

Ingeval de geloste spoorstaven op de koppen van de dwarsliggers gelegd of verplaatst worden, moet de aannemer alle voorzorgsmaatregelen nemen om isolerende voegen niet kort te sluiten en om elk contact van deze spoorstaven met de metalen delen van het bestaande spoor of spoortoestel evenals met de aanwezige kabels te voorkomen.

---

#### 4.9.4. Controles

Nihil.

## 4.10. Lossen van langgelaste spoorstaven

---

### 4.10.1. Beschrijving

De langgelaste spoorstaven worden door Infrabel aangevoerd met:

- de Robeltrein,
- de T-portieken voor lengtes tot maximaal 108 m,

en in de nabijheid van de werfzone of langsheen het te vernieuwen spoor gelost.

Het lossen van langgelaste spoorstaven omvat:

- het leveren van de nodige assistentie om de langgelaste spoorstaven te helpen lossen. Dit omvat het inzetten van 2 spoorwegarbeiders;

---

### 4.10.2. Methodiek

De losoperaties worden verzekerd in onderlinge samenwerking tussen Infrabel (verplaatsing en bediening van de Robeltrein of T-portiek) en de aannemer.

Vóór het verplaatsen of zijdelings verschuiven van de langgelaste spoorstaven moet de aannemer vooraf zijn werkwijze en de specificaties van zijn materieel ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

---

### 4.10.3. Bijzondere voorwaarden

Tijdens het lossen neemt de aannemer de nodige maatregelen om de installaties van Infrabel (kabels, sleuven, seintoestellen, pedalen, wisselmotoren, enz.) of van andere bedrijven van de NMBS-Groep te beschermen.

De maatregelen ter bescherming van de installaties van Infrabel, alsook deze van andere bedrijven van de NMBS-Groep, worden uitgevoerd door de aannemer na voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar.

De fijngeslepen strijkkant moet zich steeds langs de binnenkant van het aan te leggen spoor bevinden. Deze strijkkant wordt in het atelier van Infrabel met witte verfstrepen gemerkt.

Ingeval de geloste spoorstaven op de koppen van de dwarsliggers gelegd of verplaatst worden, moet de aannemer alle voorzorgsmaatregelen nemen om isolerende voegen niet kort te sluiten en om elk contact van deze spoorstaven met



de metalen delen van het bestaande spoor of spoortoestel evenals met de aanwezige kabels te voorkomen.

Hiervoor dienen de geloste spoorstaven op het uiteinde en in het midden van het bestaande spoor verwijderd te worden door middel van:

- kraagschroeven in geval van houten dwarsliggers;
- een houten keper in geval van betonnen dwarsliggers.

Het lossen van langgelaste spoorstaven mag alleen uitgevoerd worden wanneer de bovenleiding buitenspanning gesteld is en dit gedurende de ganse werktijd van de Robeltrein of de T-portieken.

---

#### 4.10.4. Controles

Nihil.

## 4.11. Lossen van spoortoestellen

---

### 4.11.1. Beschrijving

#### Lossen van spoortoestellen geleverd op platte wagens

Het lossen van spoortoestellen omvat:

- (+) - het eventueel vrijmaken van stapelplaats van alle obstakels, nivelleren en verdichten;
  - het lossen van de metalen elementen (puntstukken, kruisstukken, tongenstellen, tussenspoorstaven);
  - het lossen van de houtstukken of andere draagbalken;
  - het lossen van de toebehoren;
  - het lossen van de beschermbakken en ballastkerende muren;
  - het lossen van de bedieningsstangen en motoren.
- (+) De spoortoestellen worden door Infrabel geleverd in het station aangeduid in het bestek.

De samenstelling van de verschillende metalen onderdelen en hun afmetingen volgens het type van spoortoestel is aangeduid op het fabricatieplan.

De houtstukken zijn in verschillende pakken gebonden met een gewicht tot ca. 3000 kg. Eventueel kunnen ze los per stuk op de spoorwagens geladen zijn.

De toebehoren worden geleverd in kisten of kleine containers. Ze kunnen ook op paletten gestapeld zijn.

#### Lossen van spoortoestellen geleverd op speciale wagens

De spoortoestellen kunnen in bijzondere gevallen ook geheel gemonteerd of in panelen op speciale wagens rechtstreeks naar de werf verstuurd worden.

Het lossen gebeurt met hijskranen of speciaal daarvoor ontworpen portieken waarover Infrabel beschikt.

De door de aannemer te leveren prestatie is beschreven in rubriek 5.5.

---

#### 4.11.2. Methodiek

Al de onderdelen van eenzelfde spoortoestel moeten steeds bij elkaar en apart gestapeld worden. Ook de wisselmotor en de bedieningsstangen moeten bij het toestel blijven.

De aannemer dient vooraf zijn werkwijze en de specificaties van zijn materieel ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.

De materialen zijn geladen per soort en verdeeld over verschillende spoorwagens. Ze worden per baantrein aangevoerd naar de plaats van lossing.

---

#### 4.11.3. Bijzondere voorwaarden

Na lossing moeten alle recipiënten binnen de 15 kalenderdagen op spoorwagens geladen worden voor terugzending naar de werkplaats van Infrabel. Zoniet zullen statiegelden aangerekend worden.

---

#### 4.11.4. Controles

Nihil.

## 4.12. Lossen van ballast geleverd in spoorwagens

---

### 4.12.1. Beschrijving

Bij het lossen van ballast onderscheidt men 3 werkwijzen:

- lossen op de bedding;
- lossen in het spoor;
- lossen op een stockageplaats.

(+) Het bestek bepaalt welke werkwijze van toepassing is.

1. Het lossen van ballast op de bedding omvat:

- het lossen van ballast kaliber 31.5/50, 20/32 of gelijkwaardig uit verschillende spoorwagentypes, inbegrepen het volledig leegmaken van de wagens;
- het spreiden van de ballast volgens de breedte van het type dwarsprofiel (zie typeplans 3, 4 en 5);
- het verdichten van de ballastlaag bij gebruik als onderlaag met een trilwals met een minimale centrifugale kracht van 50 kN bij ca. 4150 tr/min;

Er zijn 2 werkwijzen van lossen van ballast op de bedding toegelaten:

- 25 cm, ofwel in één laag, ofwel in 2 lagen van 12 à 13 cm;
- 10 tot 15 cm gemeten onder de laagste spoorstaaf ingeval van onderstoppen in opeenvolgende onderstopgangen (zie rubriek 8.3).

(+) Het bestek bepaalt welke werkwijze zal gebruikt worden per werfzone.

2. Het lossen van ballast in het spoor omvat:

- het lossen van ballast kaliber 31.5/50, 20/32 of gelijkwaardig uit verschillende spoorwagentypes, inbegrepen het volledig leegmaken van de wagens;
- het spreiden van de ballast volgens de breedte van het type dwarsprofiel (zie typeplans 3, 4 en 5);

3. Het lossen van ballast op een stockageplaats omvat:

- het inrichten van een tijdelijke stockageplaats;
- het lossen van ballast kaliber 31.5/50, 20/32 of gelijkwaardig uit verschillende spoorwagentypes, inbegrepen het volledig leegmaken van de wagens;
- het reinigen van de stockageplaats en herstellen van het terrein in zijn oorspronkelijke staat na de werken.

- (+) De aanvoer van ballast per spoor gebeurt in platte wagens, bakwagens, tremelwagens of zelflossende wagens volgens de aanduidingen in het bestek.

Na het lossen van ballast uit platte wagens en bakwagens moeten deze gereinigd worden.

---

#### 4.12.2. Methodiek

Nihil.

---

#### 4.12.3. Bijzondere bepalingen

Het lossen van de ballast op de bedding mag niet aanvangen alvorens de inplanting van het aan te leggen spoor of spoortoestel werd gematerialiseerd en goedgekeurd door de leidend ambtenaar.

Bij het lossen van ballast voor de aanleg van een spoor of spoortoestel moet de ballastlaag horizontaal geprofileerd worden.

Het lossen van de ballast in het spoor of spoortoestel mag niet aanvangen alvorens de absolute positie van het pas gemonteerde spoor of spoortoestel is gecontroleerd en goedgekeurd door de leidend ambtenaar. Eventueel worden eerst de nodige verbeteringen verwezenlijkt (zie rubrieken 15.3 en 15.5).

De aannemer draagt er zorg voor dat de spoorwagens gelijkmatig gelost worden en dat bij gedeeltelijk geloste spoorwagens de lading gelijkmatig verdeeld is om ontsporingen op de werf en tijdens de ritten van en naar de werf te vermijden. Alle kosten voortvloeiend uit een ontsporing te wijten aan een ongelijkmatig verdeelde lading of die het gevolg is van foutieve handelingen of verkeerd gegeven bevelen door het personeel van de aannemer zijn ten laste van de aannemer.

Ballast aangevoerd met tremelwagens op vraag van de aannemer moet steeds binnen de 24 uur gelost worden zodat de tremelwagens opnieuw ter beschikking kunnen gesteld worden.

Na het lossen van ballast in het spoor en vóór de doorrit van werktuigen en werktreinen, moet de aannemer er voor zorgen dat er geen ballast of ballastgruis op het loopvlak van de spoorstaven, in de leemtes, op de hartstukken aanwezig is.

---

#### 4.12.4. Controles

Na het lossen van ballast op de bedding controleert de aannemer het ballastbed volgens rubriek 15.9.

## 4.13. Lossen en stockeren van dwarsliggers en houtstukken

---

### 4.13.1. Beschrijving

Het lossen en stockeren van dwarsliggers en houtstukken omvat:

- (+) - het vrijmaken van stapelplaats van eventuele obstakels, en het nivelleren en verdichten van de stapelplaats;
- (+) - het lossen van de dwarsliggers en de houtstukken op een plaats aangeduid in het bestek of op de plans;
  - het lossen van de toebehoren;
- (+) De dwarsliggers worden op spoorwagens geleverd in een station bepaald in het bestek.

---

### 4.13.2. Methodiek

De stapeling van houten en betonnen dwarsliggers en houtstukken moet gebeuren op een vlakke ondergrond, eventueel te nivelleren door de aannemer.

#### Houten dwarsliggers en houtstukken

- de houten dwarsliggers worden per soort afzonderlijk gestapeld, afhankelijk van het type bevestiging;
- de onderlegplaten blijven op de dwarsliggers bevestigd;
- de dwarsliggers worden allen in dezelfde richting gestapeld (dwars of evenwijdig met het spoor waarvan gelost wordt).

#### Betonnen dwarsliggers

De onderste laag rust op oude houten dwarsliggers geplaatst op een onderlinge afstand van 1.5 m. De oude houten dwarsliggers worden geleverd door de aannemer.

De betonnen dwarsliggers mogen tot 16 lagen hoog gestapeld worden.

Tussen de verschillende lagen worden houten balkjes gelegd van 7 x 7 x 300 cm. Deze balkjes worden geplaatst buiten de steunvlakken van de spoorstaven zo dicht mogelijk bij het schouderstuk. Deze balkjes worden geleverd door de aannemer.

---

#### 4.13.3. Bijzondere voorwaarden

##### Houten dwarsliggers en houtstukken

Het lossen moet gebeuren met aangepaste grijper of tang die het hout niet beschadigt.

##### Betonnen dwarsliggers

De balkjes gebruikt bij de levering mogen niet gebruikt worden voor het stapelen. Deze balkjes behoren toe aan de fabrikant en moeten na het lossen door de aannemer terug op hun respectieve wagens worden geladen zodat ze teruggezonden kunnen worden naar de leverancier.

De spanriemen behoren bij de wagen en moeten na het lossen terug vastgemaakt en aangespannen worden.

Het leveren, plaatsen en later wegnemen van de balkjes evenals alle bewerkingen zijn inbegrepen.

---

#### 4.13.4. Controles

Nihil.

## 4.14. Lossen en stockeren van spoorstaven met normale lengte

---

### 4.14.1. Beschrijving

Het lossen en stockeren van spoorstaven met normale lengte omvat:

- het vrijmaken van stapelplaats van alle obstakels, nivelleren en verdichten;
- (+) - het lossen van de spoorstaven met normale lengte op een plaats aangeduid in het bestek of op de plans;
- het lossen van de toebehoren;
- het afzonderlijk stapelen per profiel (50E2 of 60E1) en per lengte.

---

### 4.14.2. Methodiek

De juiste los- en stapelplaats, werkmethode en de aangewende hefwerktuigen moeten door de leidend ambtenaar worden goedgekeurd.

---

### 4.14.3. Bijzondere voorwaarden

Aan beide uiteinden van de spoorstaven met normale lengte wordt met onuitwisbare verfstift de juiste lengte geschreven.

De spoorstaven worden met de voet naar beneden gestapeld op balkjes van 45x45 te leveren door de aannemer. Meerdere lagen zijn toegelaten, mits de tussenvoeging van dergelijke balkjes. Er is minimaal één balkje per 4 m te voorzien.

Maximaal 5 lagen worden toegestaan.

---

### 4.14.4. Controles

Nihil.



---

## Hoofdstuk 5. Aanleg van spoor en spoortoestellen

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                                                   |           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.1.</b>  | <b>AANLEG VAN SPOORSTAVEN</b>                                                     | <b>3</b>  |
| <b>5.2.</b>  | <b>AANLEG VAN GELEIDERRAILS</b>                                                   | <b>7</b>  |
| <b>5.3.</b>  | <b>AANLEG VAN SPOREN</b>                                                          | <b>9</b>  |
| <b>5.4.</b>  | <b>AANLEG VAN SPOORTOESTELLEN</b>                                                 | <b>15</b> |
| <b>5.5.</b>  | <b>AANLEG VAN SPOORTOESTELLEN GEMONTEERD IN PANELEN</b>                           | <b>20</b> |
| <b>5.6.</b>  | <b>VOORAF MONTEREN VAN SPOORTOESTELLEN TYPE FH MET AFBOREN VAN DE HOUTSTUKKEN</b> | <b>24</b> |
| <b>5.7.</b>  | <b>AANLEG VAN UITZETTINGSTOESTELLEN</b>                                           | <b>28</b> |
| <b>5.8.</b>  | <b>AANLEG VAN ISOLERENDE VOEGEN</b>                                               | <b>30</b> |
| <b>5.9.</b>  | <b>AANLEG VAN STOOTBOKKEN</b>                                                     | <b>33</b> |
| <b>5.10.</b> | <b>AANLEG VAN OVERWEGBEKLEDING</b>                                                | <b>35</b> |
| <b>5.11.</b> | <b>AANLEG VAN OVERWEGEN MET RUBBERPLATEN</b>                                      | <b>37</b> |
| <b>5.12.</b> | <b>AANLEG VAN OVERWEGEN MET ZWARE PREFAB-BETONELEMENTEN</b>                       | <b>40</b> |

## 5.1. Aanleg van spoorstaven

---

### 5.1.1. Beschrijving

Het aanleggen van spoorstaven omvat:

- het verhandelen en verdelen van de spoorstaven en hun toebehoren op de werf;
- het leggen of vervangen van de onderleggers op de betonnen dwarsliggers;
- het verwijderen van steenslag of zand van de spoorstaafvoet en op de onderleggers of onderlegplaten;
- het plaatsen van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- het inkorten van de spoorstaven inbegrepen het meten, haaks zagen of doorslijpen en boren;
- het plaatsen en vastzetten, smeren van alle bevestigingen en toebehoren volgens het type (zie rubriek 1.2.4.);
- het aanbrengen van de langs- en dwarsverbindingen voor de terugstroom;
- het ontroesten van het loopvlak van de spoorstaven (zie rubriek 12.6);
- het aanpassen van de raveling van de dwarsliggers onder de voegen en onderstoppen van de dwarsliggers;
- het regelen van de voegopeningen in functie van de temperatuur (zie typeplan 12); het eventueel regelen van de bestaande uitzettingstoestellen en uitzettingssysteem met 3 voegen;
- het realiseren van de tijdelijke en definitieve overgangshellingen.

Bij gebruik van langgelaste spoorstaven omvat de aanleg bijkomend

- het verplaatsen van de langgelaste spoorstaven vanaf de losplaats naar de plaats van aanleg;
- het zijdelings verschuiven van de spoorstaven naar de naastliggende bedding van een toekomstig spoor.

---

### 5.1.2. Methodiek

De spoorstaven worden aangelegd volgens een aanlegplan overhandigd door de leidend ambtenaar.

### Spoorstaven met normale lengte

Alle spoorstaven met normale lengte worden in rechte strekking haaks aangelegd, behalve tegen de puntstukken van de spoortoestellen.

- (+) In bijzondere gevallen (kleine stralen) kunnen de spoorstaven met normale lengte aangelegd worden met geschrante voegen. Dit zal vermeld worden op het aanlegplan.

In bogen mag de buitenhaaksheid niet meer dan 3 cm bedragen, hiervoor worden spoorstaven geleverd met een verkorte lengte, gezaagd en geboord.

Enkel de passtukken van het binnenste railbeen in bochten en de passtukken aansluitend aan de spoortoestellen worden geleverd met één uiteinde geboord.

De aannemer verzekert het zagen of doorslijpen evenals het boren van deze spoorstaven. De geboorde gaten moeten cilindrisch zijn, glad en zonder bramen en de randen moeten licht afgeschuind worden. Voor de juiste positie zie typeplan 13.

De spoorstaven die aansluiten aan een spoortoestel worden aangelegd met gesloten geblokkeerde voegen, tenzij anders vermeld op de montage- of aanlegplannen.

Bij aanleg moet de juiste voegopening gerealiseerd worden in functie van de temperatuur. Na de definitieve onderstopping en opkuis van het spoor moet de voegopening opnieuw gecontroleerd worden in functie van de temperatuur. Indien de gemiddelde gemeten voegopening meer dan  $1/10000^{\circ}$  van de lengte van de spoorstaaf verschilt met de gemiddelde theoretische voegopening (zie typeplan 12) is de totale lengte van de spoorstaven, hetzij te groot, hetzij te klein.

- in geval van te grote voegen worden de voegen geregeld door het uitvoeren van een normale of brede aluminothermische las in het midden van een normale spoorstaaf. Deze bewerking wordt op verschillende spoorstaven herhaald.
- in geval van te kleine voegen, wordt een spoorstaaf vervangen door een kortere spoorstaaf, of door een schijf spoorstaaf weg te nemen en daarna terug aan elkaar te lassen.

Zelfs wanneer de gemiddelde bestaande voegopening voldoening geeft, is het soms nodig de voegen te regelen omdat de verschillende opeenvolgende voegopeningen een tamelijk grote verscheidenheid vertonen.

Deze onregelmatigheid wordt verbeterd door de opening van de voegen tot de berekende gemiddelde voegopening terug te brengen.

De bestaande raveling aan de voegdwarsslagers moet door de aannemer aangepast worden (zie typeplannen 8 en 9). De voegdwarsslagers moeten tevens onderstopt worden.

De lasplaten evenals de overeenstemmende delen van de laskamers moeten vooraf met een metalen borstel schoongemaakt worden. De draagvlakken van de lasplaten en van de spoorstaven worden ingesmeerd met een biologisch afbreekbaar smeermiddel.

Vooraleer het verkeer terug toe te laten moeten minstens twee bouten van de lasplaat goed aangedraaid zijn (1 bout aan beide zijden van de voeg) en moet de elektrische terugstroom verzekerd zijn.



### Langgelaste spoorstaven

Het bijbrengen en positioneren van de langgelaste spoorstaven gebeurt volgens een door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode en met aangepast gereedschap.

Het buigen van de spoorstaven moet hierbij beperkt worden zodat de spanningen in de spoorstaaf beperkt blijven tot 25 daN/mm<sup>2</sup>.

---

#### 5.1.3. Bijzondere voorwaarden

Indien de spoorstaven in een overweg worden aangelegd (type Gent of met rubberplaten), moeten ze met de nodige zorg verhandeld worden om beschadigingen aan de anti-roestlaag te vermijden.

Voor de indienststelling kan de verticale sleet op het definitieve aansluitingspunt met het bestaande spoor opgenomen worden door sleetlasplaten indien de verticale sleet  $\leq 4$  mm. De resterende verticale en horizontale sleet wordt opgevangen door elektrisch oplassen en uitgevoerd door Infrabel.

De overgang van het profiel 50E2 naar 60E1 kan gerealiseerd worden door overgangslasplaten of door overgangsspoorstaven volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Bij overgangsspoorstaven moeten de twee benen gelijktijdig worden aangelegd en de gematrijsde overgangsstukken moeten zich steeds haaks tegenover elkaar bevinden.

De definitieve overgangshelling tussen twee profielen 50E2 en 60E1 wordt gerealiseerd over een lengte van minimum 21 m door het geleidelijk onderstoppen van de dwarsliggers.

#### Spoorstaven met normale lengte

Bij aanleg van spoorstaven met normale lengte als definitief sluitstuk naar een bestaand spoor worden de nieuwe spoorstaven over hun ganse lengte gebruikt.

Om de nieuwe spoorstaven tijdelijk te verbinden met de oude spoorstaven worden passtukken van minimum 3,6 m lengte gebruikt. Het gebruik van kortere stukken is verboden.

De voorlopige voegopening op het einde van een regelingszone mag maximaal 6 cm bedragen. Deze leemte wordt opgevuld met schijfjes spoorstaaf van minstens 1,5 cm dikte die dezelfde verticale en zijdelingse sleet vertonen als de aansluitende spoorstaven.

De metalen vulplaatjes die gediend hebben voor het realiseren van de juiste voegopeningen moeten onmiddellijk verwijderd worden na het bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers.

#### Langgelaste spoorstaven

De aluminothermische lassen mogen maximaal 10 cm buitenhaaksheid vertonen tussen beide spoorstaven.

Bij het realiseren van langgelaste spoorstaven met herbruik spoorstaven moet er minimum 40 cm van elk van de spoorstaafuiteinden verwijderd worden. Het gebruik van een snijbrander is verboden.

---

#### 5.1.4. Controles

- de buitenhaaksheid van de normale en isolerende voegen moet kleiner zijn of gelijk aan 3 cm;
- de juiste voegopeningen moeten gerealiseerd worden in functie van de aanlegtemperatuur (zie typeplan 12). De aanlegtemperatuur en de voegopening worden vermeld op het aanlegplan;
- de aanlegtemperatuur van de langgelaste spoorstaven moet vermeld worden op het aanlegplan. Deze aanlegtemperaturen zijn een hulp bij het uitvoeren van de spanningsregeling.

## 5.2. Aanleg van geleiderails

---

### 5.2.1. Beschrijving

Geleiderails worden in het spoor enkel of dubbel aangelegd op kunstwerken of hoge spoordijken zoals aangegeven op de aanlegplannen. Ze kunnen worden bevestigd op houten of op speciale betonnen monobloc dwarsliggers of metalen dwarsliggers.

Ze zijn samengesteld uit herbruik spoorstaven met normale lengte type 50E2 van maximaal 27 m die met lasplaten en vier bouten aan elkaar worden bevestigd.

Het werk omvat:

- het verhandelen en verdelen van de spoorstaven en de toebehoren op de werf;
- het eventueel op lengte snijden en boren van de spoorstaven;
- het plaatsen, verbinden en bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers;
- het aanbrengen van de terugstroomverbindingen;
- het leveren en plaatsen van de houten blokkelen.

---

### 5.2.2. Methodiek

#### Aanleg op speciale betonnen dwarsliggers of op metalen dwarsliggers

- De nodige oplegvlakken en bevestigingspunten zijn aanwezig om de spoorstaven op de dwarsliggers te bevestigen (zie typeplannen 30, 42 en 43). De aannemer moet de isolerende onderlegger, de isolatoren en de twee pandrolkluwen plaatsen.
- Tussen de kop van de geleiderail en de strijkkant van de dichtst bijgelegen bereden spoorstaaf bedraagt de gleufopening 450 mm.
- De uiteinden van de geleiderail moeten schuin afgebrand worden over een hoek van 45°.

#### Aanleg op houten dwarsliggers of houtstukken

- De geleiderail wordt vastgemaakt met 2 of 3 kraagschroeven per dwarsligger, te boren en te bevestigen door de aannemer (zie typeplannen 41 en 42).
- De afstand tussen de strijkkant van de nabijgelegen spoorstaaf en de geleiderail bedraagt 270 mm bij brugdekken met rechtstreekse bevestiging en 450 mm voor een ballastspoor.

- Het einde van de geleiderail wordt naar de hartlijn van het spoor gebogen over 6 tot 7 m voorbij het einde van het kunstwerk of hoge spoordijk en vastgemaakt met 3 kraagschroeven per dwarsligger, te boren en te bevestigen door de aannemer.
- Het uiteinde wordt beveiligd met een spievormig blokkeel bevestigd met 2 kraagschroeven op de dwarsligger of houtstuk. Dit blokkeel is door de aannemer zelf te vervaardigen en te leveren op aanwijzen van de leidend ambtenaar.

---

### 5.2.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer moet de instructies vermeld op het aanlegplan volgen.

Er worden 2 geleiderails geplaatst:

- bij een spoor aangelegd op een kunstwerk;
- bij een enkelspoor.

In geval van een dubbelspoor, buiten kunstwerken, wordt minimaal één geleiderail geplaatst nabij de spoorstaaf kant tussenspoor.

De geleiderails worden met elkaar verbonden door middel van lasplaten en vier bouten. Deze worden aangelegd met een maximale voegopening en voorzien van de nodige terugstroomleidingen.

Ter hoogte van een beweegbare oplegging van bruggen moeten de geleiderails worden onderbroken door een opening à rato van 1 mm per meter lengte van de overspanning.

---

### 5.2.4. Controles

- de controle van de maximale voegopeningen;
- de afstanden van 270 mm of 450 mm tussen de spoorstaaf en de geleiderail;
- de opening ter hoogte van de beweegbare oplegging van brugdekken.

## 5.3. Aanleg van sporen

---

### 5.3.1. Beschrijving

De aanleg van sporen omvat:

- het verhandelen en verdelen van de nieuwe dwarsliggers op de werf;
- het reinigen van de uitsparingen voor het plaatsen van de bevestigingsmiddelen;
- het verhandelen en verdelen van de spoorstaven en de toebehoren op de werf;
- het aanduiden van de exacte plaats van de nieuwe dwarsliggers door middel van verfstreepjes op de spoorstaaf;
- het leggen van ontbrekende onderleggers op nieuwe betonnen dwarsliggers of vervangen van de onderleggers op de herbruik betonnen dwarsliggers;
- het verwijderen van steenslag of zand van de spoorstaafvoet en op de onderleggers of onderlegplaten;
- het plaatsen van de nieuwe spoorstaven op de dwarsliggers;
- het eventueel realiseren van een spoorverbreding volgens het aanlegplan;
- het plaatsen van de bevestigingsmiddelen;
- het inkorten van de spoorstaven, inbegrepen het meten, haaks zagen of doorslijpen en boren;
- het plaatsen en vastzetten, smeren van alle bevestigingen en toebehoren volgens het type (zie rubriek 1.2.4.);
- het plaatsen van voorlopige lasplaten;
- het aanbrengen van de langs- en dwarsverbindingen voor de terugstroom;
- het ontroesten van het loopvlak van de spoorstaven (zie rubriek 12.6);
- het regelen van de voegopeningen in functie van de temperatuur;
- regelen van de bestaande uitzettingstoestellen;
- het plaatsen van de kruipweermiddelen en verankeringschoppen;
- het berijdbaar maken en opmeten van de geometrie van het spoor voor de doorrit van baantreinen en machines.

Bij gebruik van langgelaste spoorstaven omvat de aanleg bijkomend

- het verplaatsen van de langgelaste spoorstaven vanaf de losplaats naar de plaats van aanleg;

- het zijdelings verschuiven van de spoorstaven naar de naastliggende bedding van een toekomstig spoor.

Het type aan te leggen dwarsliggers zijn de volgende: betonnen dwarsliggers (typeplans 27, 28 en 29), houten dwarsliggers of metalen dwarsliggers (typeplan 30).

Voor de ballastering van de sporen verwijzen we naar hoofdstuk 8 "Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten".

---

### 5.3.2. Methodiek

De sporen worden aangelegd volgens een aanlegplan overhandigd door de leidend ambtenaar.

De hoofdsporen bestaande uit houten dwarsliggers of betonnen dwarsliggers type bibloc mogen rechtstreeks aangelegd worden op de afgewerkte en verdichte onderlaag of asfaltlaag na plaatsing van de referentiepunten en na controle van deze punten door de leidend ambtenaar.

De hoofdsporen bestaande uit betonnen dwarsliggers type monobloc moeten aangelegd worden op een vooraf aangelegde laag ballast (voorballasteren).

De aannemer moet vooraf zijn werkwijze en de specificaties van de te gebruiken werktuigen voorleggen aan de leidend ambtenaar.

#### Spoorstaven met normale lengte

Alle spoorstaven met normale lengte worden in rechte strekking haaks aangelegd, behalve tegen de puntstukken van de spoortoestellen.

In bijzondere gevallen (kleine stralen) kunnen de spoorstaven met normale lengte aangelegd worden met geschrante voegen. Dit zal vermeld worden op het aanlegplan.

In bogen mag de buitenhaaksheid niet meer dan 3 cm bedragen, hiervoor worden spoorstaven geleverd met een verkorte lengte, gezaagd en geboord.

Enkel de passtukken van het binnenste railbeen in bochten en de passtukken aansluitend aan de spoortoestellen worden geleverd met één geboord uiteinde.

De aannemer verzekert het zagen of doorslijpen evenals het boren van deze spoorstaven. De geboorde gaten moeten cilindrisch zijn, glad en zonder bramen en de randen moeten licht afgeschuind worden (zie typeplan 13).

De spoorstaven die aansluiten aan een spoortoestel worden aangelegd met gesloten geblokkeerde voegen, tenzij anders vermeld op de montage- of aanlegplannen.

Bij aanleg moet de juiste voegopening gerealiseerd worden in functie van de temperatuur (zie typeplan 12).

De bestaande raveling aan de voegdswarsliggers moet door de aannemer aangepast worden (zie typeplannen 8 en 9). De voegdswarsliggers moeten tevens onderstopt worden.

De lasplaten evenals de overeenstemmende delen van de laskamers worden vooraf met een metalen borstel schoongemaakt. De draagvlakken van de lasplaten en van de spoorstaven moeten ingesmeerd worden met een biologisch afbreekbaar smeermiddel.

Vooraleer het verkeer terug toe te laten moeten minstens twee bouten van de lasplaat goed aangedraaid zijn (1 bout aan beide zijden van de voeg) en moet de elektrische terugstroom verzekerd zijn.

#### Langgelaste spoorstaven

Het verhandelen en positioneren van de langgelaste spoorstaven gebeurt volgens een door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode en met aangepast gereedschap.

Het buigen van de spoorstaven moet hierbij beperkt worden zodat de spanningen in de spoorstaaf beperkt blijven tot 25 daN/mm<sup>2</sup>.

---

### 5.3.3. Bijzondere voorwaarden

De dwarsliggers worden verhandeld met tangen, heftuigen of ander speciaal gereedschap.

Voor de indienststelling kan de verticale sleet op het definitieve aansluitingspunt met het bestaande spoor opgenomen worden door sleetlasplaten indien de verticale sleet  $\leq 4$  mm. De resterende verticale en horizontale sleet wordt opgevangen door elektrisch oplassen en uitgevoerd door Infrabel.

De overgang van het profiel 50E2 naar 60E1 kan gerealiseerd worden door overgangslasplaten of door overgangsspoorstaven volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Bij overgangsspoorstaven moeten de twee benen gelijktijdig worden aangelegd en de gematrijste overgangsstukken moeten zich steeds haaks tegenover elkaar bevinden.

De definitieve overgangshelling tussen twee profielen 50E2 en 60E1 wordt gerealiseerd over een lengte van minimum 21 m door het geleidelijk onderstoppen van de dwarsliggers.

Het nivelleren, onderstoppen en richten van het spoor voor normale snelheid is niet inbegrepen in deze post. Vooraleer echter baantreinen of machines op de sporen toe te laten, moeten de sporen beantwoorden aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.4.

#### Betonnen dwarsliggers

Tijdens de aanleg van betonnen dwarsliggers moet de fabricatiedatum en de aanlegdatum door de aannemer genoteerd worden op het aanlegplan. De fabricatiedatum staat in reliëf vermeld op elke dwarsligger.

Het berijden van een spoor met monobloc dwarsliggers is maar toegelaten nadat

- ofwel, voor de aanleg van het spoor, het ballastbed horizontaal geprofileerd werd met een verlaging in het midden, zodat de betonnen monobloc dwarsliggers niet in hun midden dragen;

- ofwel een voorafgaande onderstopping uitgevoerd werd van het spoor met een mini-onderstopmachine (onderstopgang R1 – zie rubriek 8.2).

#### Houten dwarsliggers

Het is ten strengste verboden met de punt van houwelen of met ander snijdend gereedschap in de houten dwarsliggers te kappen.

#### Metalen dwarsliggers

De aanleg van sporen met metalen dwarsliggers gebeurt op volgende wijze:

- aanleggen van de spoorstaven op de bedding of op de bestaande ballast op een tussenafstand van ongeveer 2,10 m;
- de nieuwe ballast wordt gelost tussen de 2 spoorstaven, genivelleerd tot boven de spoorstaven en licht getrild;
- de beide spoorstaven worden verplaatst tot een tussenafstand van 2,50 m;
- de metalen dwarsliggers worden op het verhoogde ballastbed geplaatst; de uiteinden liggen buiten het ballastbed.
- de spoorstaven worden aangelegd en daarna de bevestigingen en toebehoren.

Als de metalen dwarsliggers op bestaande ballast worden aangelegd dan moet de bestaande ballast losgewerkt worden en realiseert de aannemer een ballastprofiel zodat de dwarsliggers dragen in het midden, maar niet aan de zijanten. Hiervoor trekt de aannemer 2 gleuven in de ballast op een onderlinge afstand van maximaal 2,10 m. Het ballastbed wordt niet verdicht.

#### Spoorstaven met normale lengte

Bij aanleg van spoorstaven met normale lengte als definitief sluitstuk aan een bestaand spoor, worden de nieuwe spoorstaven over hun ganse lengte gebruikt.

Om de nieuwe spoorstaven tijdelijk te verbinden met de oude spoorstaven worden passtukken van minimum 3,6 m lengte gebruikt. Het gebruik van kortere stukken is verboden.

De voorlopige voegopening op het einde van een regelingszone mag maximaal 6 cm bedragen. Deze leemte moet opgevuld worden met schijfjes spoorstaaf van minstens 1,5 cm dikte die dezelfde verticale en zijdelingse sleet vertonen als de aansluitende spoorstaven.

De voegopeningen en de aanlegtemperatuur worden vermeld op het aanlegplan.

Indien de spoorstaven in een overweg worden aangelegd (type Gent of met rubberplaten), moeten ze met de nodige zorg verhandeld worden om beschadigingen aan de anti-roestlaag te vermijden.

#### Langelaste spoorstaven

Het verplaatsen van de langelaste spoorstaven dient door de aannemer te gebeuren zonder beschadiging van de onderlaag of bedding. Hij dient rekening te houden met de bestaande installaties van Infrabel.

Aan de voegen van de te lassen spoorstaven moeten de voorlopige lasplaten zo spoedig mogelijk vervangen worden door een definitieve las.



Het is verboden om in langgelaste spoorstaven te boren zonder toelating van de leidend ambtenaar.

Het gebruik van de lasbrander is niet toegelaten. Het snijden van deze spoorstaven gebeurt verplicht met een zaagmachine of doorslijpmachine.

De aluminothermische lassen mogen maximaal 10 cm buitenhaaksheid vertonen tussen beide spoorstaven.

Bij het realiseren van langgelaste spoorstaven met herbruik spoorstaven moet er minimum 40 cm van elk van de spoorstaafuiteinden verwijderd worden. Het gebruik van een snijbrander is verboden.

De aanlegtemperatuur van de langgelaste spoorstaven moet vermeld worden op het aanlegplan. Afhankelijk van de aanlegtemperatuur wordt een spanningsregeling uitgevoerd volgens de voorschriften van hoofdstuk 10. Dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

Uitzettingstoestellen moeten opnieuw geregeld worden na het bevestigen van de spoorstaven die in hun ademingszone werden aangelegd.

Indien de spoorstaven in een overweg worden aangelegd (type Gent of met rubberplaten), moeten ze met de nodige zorg verhandeld worden om beschadigingen aan de anti-roestlaag te vermijden.

#### Realisatie van een spoorverbreding

Aan weerszijden van de bogen waar spoorverbreding vereist is, alsook in de nabijheid van de spoortoestellen met spoorverbreding aan de spitsvoeg, moeten de overgangen naar de normale spoorbreedte geleidelijk verwezenlijkt worden. Daartoe worden houten dwarsliggers gebruikt waarvan de verbreding telkens met 2,5 mm toeneemt of houten dwarsliggers die slechts aan één kant geboord zijn. In laatstgenoemd geval moeten ze door de aannemer geboord en geplaatst worden volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

- (+) Het aantal is aangeduid op het aanlegplan en inbegrepen in de posten aanleg sporen.

Bij betonnen dwarsliggers worden de isolatoren omgewisseld volgens het aanlegplan om de verbreding te bekomen.

De aannemer ontvangt het aanlegplan waarop de bochten uitgerust met dwarsliggers met spoorverwijding zijn aangeduid.

---

### 5.3.4. Controles

#### Algemeen

- de raveling van de dwarsliggers volgens het aanlegplan met een tolerantie van  $\pm 1$  cm;
- de som van de raveling van 10 dwarsliggers mag  $\pm 1$  cm afwijken van de totaliteit van 10 dwarsliggers;

Voorbeeld: raveling = 60 cm; som van 10 dwarsliggers = 6 m  $\pm 1$  cm;

- de haakse ligging van de dwarsliggers op het spoor moet gerespecteerd worden (tolerantie  $\pm 1$  cm);
- vooraleer baantreinen of machines op de sporen toe te laten, moeten de sporen beantwoorden aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.4.

#### Spoorstaven met normale lengte

- de buitenhaaksheid van de normale en isolerende voegen moet kleiner zijn of gelijk aan 3 cm;
- de juiste voegopeningen moeten gerealiseerd worden in functie van de aanlegtemperatuur (zie typeplan 12). De aanlegtemperatuur en de voegopening worden vermeld op het aanlegplan;

#### Langgelaste spoorstaven

- de fijngeslepen strijkkant moet zich steeds langs de binnenkant van het aan te leggen spoor bevinden. Deze strijkkant wordt in het atelier van Infrabel met witte verfstrepen gemerkt;
- meten van de aanlegtemperatuur en vermelden op het aanlegplan.

## 5.4. Aanleg van spoortoestellen

---

### 5.4.1. Beschrijving

De spoortoestellen kunnen samen met de plaatsing van de sporen rechtstreeks op de ballastonderlaag worden aangelegd of ingebouwd in bestaande sporen.

De nieuw aan te leggen spoortoestellen voor hoofdsporen zijn vooraf in een werkplaats volledig gemonteerd geweest. Ze kunnen geleverd worden in losse onderdelen of gedeeltelijk gemonteerd in panelen (zie rubriek 5.5).

- (+) Voor bijsporen kan het bestek voorschrijven dat de aannemer zelf de spoortoestellen ter plaatse samenstelt en afboort. Voor het monteren van deze spoortoestellen verwijzen we naar rubriek 5.6.

Volgende documenten worden overhandigd aan de aannemer voor de start van de aanlegwerken:

- aanlegplan opgemaakt door de studiediensten;
- fabricatieplan opgemaakt door de werkplaats;
- keuringsfiche opgemaakt door de werkplaats.

De laatste 2 documenten, het fabricatieplan en de keuringsfiche, worden niet aan de aannemer overhandigd in geval de aannemer de spoortoestellen moet monteren met afboren van de houtstukken (zie rubriek 5.6).

De aanleg van spoortoestellen omvat:

- (+) - het eventueel vervoer van de spoortoestellen of spoortoestelelementen vanaf een stockageplaats naar de plaats van aanleg;
- (+) - het eventueel wegnemen van het tijdelijke spoor ter hoogte van de in te bouwen spoortoestellen over de volledige lengte van het spoortoestel, inbegrepen de lengte van de toekomstige houtstukken voor en achter het spoortoestel. Het nivelleren en verdichten van de ballast is voorzien in rubriek 3.9.
- het volledig monteren van het spoortoestel volgens de gegevens van het fabricatieplan, de keuringsfiche en de richtlijnen van de leidend ambtenaar;
  - het inkorten van de aanslagspoorstaven aan de punt van het spoortoestel;
  - het zagen en boren van de aansluitende spoorstaven;
  - het eventueel plaatsen van lasplaten in afwachting van het lassen;
  - de aanleg van de houtstukken voor en achter het spoortoestel, samen met de bijhorende spoorstaven, het plaatsen van de bijhorende onderlegplaten

inbegrepen het boren van de ontbrekende bevestigingsgaten en het vastzetten van de bevestigingen;

- het plaatsen van de nodige verankeringschoppen en kruipweermiddelen:
  - in het spoortoestel volgens de aanduidingen op het fabricatieplan;
  - voor en achter het spoortoestel volgens het aanlegplan;
- het plaatsen van de perronboorden of prefabmuren ter hoogte van de motor;
- het aanbrengen van enkele of dubbele terugstroomverbindingen volgens rubriek 1.1:
  - per spoortoestel PX, FpH en FH omvat dit ongeveer 20 tijdelijke verbindingen en maximaal 40 definitieve verbindingen;
  - per spoortoestel type TJ omvat dit maximaal 60 definitieve verbindingen;
  - per spoortoestel type HVH omvat dit maximaal 60 definitieve verbindingen.
- het ontroesten alvorens de spoortoestellen in dienst te stellen (zie rubriek 12.6);

Het ballasteren en onderstoppen, nivelleren en richten van de spoortoestellen is voorzien in hoofdstuk 8 "Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten". Deze werken zijn inbegrepen in aparte posten van de opmetingsstaat.

---

#### 5.4.2. Methodiek

De aannemer mag zelf zijn uitvoeringsmethode van aanleg kiezen (ter plaatse inbouwen of op voorhand monteren en inschuiven). De gekozen methode houdt rekening met de tijdsduur dat het spoor buiten dienst is en de plaatselijke omstandigheden. Hij moet zijn gekozen werkwijze vooraf ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

Het aanleggen van een spoortoestel moet gebeuren op een zo goed mogelijk verdichte en geëffende ballastonderlaag op een niveau van  $6 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$  onder definitief lengteprofiel. Op het afgewerkte ballastbed is het verboden met voertuigen en machines te rijden.

De spoortoestelelementen worden door middel van lasplaten en 2 buitenste bouten en 2 beugels voorlopig aan elkaar bevestigd.

##### Chronologie van de opbouw

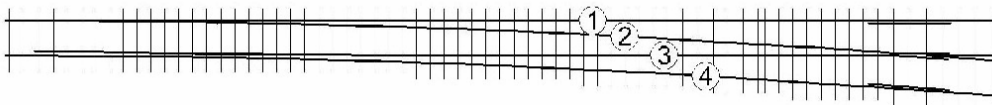
- (+) - het vooraf uitzetten van de karakteristieke punten en het bijkomend plaatsen van referentiepunten om de 10 m over de volledige lengte van de wisselzone en eventueel de zone lopend spoor voor en achter het spoortoestel over een afstand van 50 m;
- het leggen van de houtstukken: de houtstukken zijn genummerd (zie fabricatieplan) en dienen in de juiste volgorde en zo goed mogelijk op hun definitieve plaats gelegd;
- het opbouwen van de metalen delen (zie typeplans 31, 32, 33 en 35):
  - plaatsen van de samenstellende delen van het referentiebeen van de doorgaande tak (bijvoorbeeld 1/2 tongenstel met rechte aanslagspoorstaaf, de

tussenspoorstaaf volgend op aanslagspoorstaaf en de eventuele buitenspoorstaaf);

- de merkstrepen doen overeenstemmen, realiseren van de voegopeningen volgens het fabricatieplan en bevestigen van de lasplaten;
- de speling in de onderlegplaten overal langs de buitenkant houden (minimale spoorbreedte);
- het basisbeen volledig vastzetten. Het is aanbevolen in ieder been de kraagschroeven geschrant te plaatsen om overdrukken van de spoorstaaf langs één kant te vermijden en zo de geometrie te beïnvloeden (veranderingen in spoorbreedte). De kraagschroeven worden matig aangespannen;
- zorgvuldig richten van het basisbeen volgens de referentiepunten;
- plaatsen van het tweede been van een zelfde tak:
  - \* met naleving van de buitenhaaksheid bij het vertrek en aan de bijkomende puntslagen volgens het fabricatieplan;
  - \* in eerste instantie plaatsen van de kraagschroeven op de plaatsen aangegeven op de keuringsfiche van de werkplaats. Voor het plaatsen van de kraagschroeven in de andere gaten wordt de spoorbreedte gecontroleerd.
- plaatsen van de overige elementen op de onderlegplaten volgens de schets hieronder;
- plaatsen en matig aansluiten van alle overblijvende kraagschroeven en bevestigingen.

Het is verplicht de halve tongenstellen vast aan te sluiten op de houtstukken met controle van de spoorbreedte en met naleving van de waarden op de keuringsfiche.

- richten van het volledige spoortoestel op de referentiepunten (absolute ligging);
- definitief vastzetten van alle bevestigingen;
- berijdbaar maken en opmeten van het spoortoestel voor baantreinen of machines.



---

#### 5.4.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) De lange houtstukken achter de puntstukken worden geboord geleverd met uitzondering in de wisselcomplexen of tracé in bocht tenzij anders vermeld in het bestek.

Infrabel plaatst de bedieningsuitrusting van de tongen en/of beweegbare puntstukken. De leidend ambtenaar bepaalt het moment waarop deze ploegen hun werken moeten kunnen aanvatten. Tijdens deze periode van de spooronderbreking mag de aannemer enkel voltooiingswerken uitvoeren die geen invloed hebben op de richting en nivellering.

De spoorstaven en onderlegplaten op de lange gemeenschappelijke houtstukken achter de puntstukken mogen in eerste instantie maar 1 op 2 bevestigd worden zodat de beide takken nog zijdelings kunnen verschoven worden. Hiervoor moet de aannemer in de ene tak al de oneven houtstukken en in de tweede tak al de even houtstukken boren. Slechts nadat de beide sporen definitief aangesloten, genivelleerd en gericht zijn, mogen de resterende gaten in de houtstukken geboord worden en de nog ontbrekende bevestigingsmiddelen geplaatst.

De overgang van de spoorstaafhelling van 1/20 naar vlak gebeurt, voor de spoortoestellen in profiel 50E2, vanaf het derde houtstuk of voorbij de antennes, respectievelijk voor en achter de theoretische begin- en eindvoegen.

Het lassen van de voegen in het spoortoestel mag pas uitgevoerd worden na het nivelleren en richten voor beperkte snelheid. Opgelet: er moeten een aantal voegen open blijven, namelijk:

- de voegen nodig voor het uitvoeren van de spanningsregeling van het spoortoestel;
- de voegen nodig voor het regelen van de kruipweermiddelen.

Het lassen van de spoortoestellen mag pas uitgevoerd worden na het regelen van de kruipweermiddelen in functie van de spoorstaaftemperatuur tr. Bij het regelen van de kruipweermiddelen moeten een aantal houtstukken bevestigd blijven. Het aantal wordt bepaald door de leidend ambtenaar.

Het regelen van de kruipweermiddelen gebeurt

- bij korte spoortoestellen bij voorkeur vlak voor de spanningsregeling (zie rubriek 10.3);
- bij lange spoortoestellen tijdens de spanningsregeling (zie rubriek 10.4).

---

#### 5.4.4. Controles

- vooraleer de aanleg van het spoortoestel te starten moet het ballastbed voldoen aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.9;
- de spoorbreedten en geometrische maten worden tijdens de montage gecontroleerd op dezelfde houtstukken als deze vermeld op de keuringsfiche van de werkplaats;
- de aannemer controleert de richting en meet de afstand tot de referentiepunten (absolute ligging) alvorens bijkomende ballast te lossen;

- vooraleer baantreinen en machines op de spoortoestellen toe te laten, moeten de spoortoestellen beantwoorden aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.6;
- bij aanleg van lange spoortoestellen in langgelaste spoorstaven moet de aanlegtemperatuur van de spoorstaven van de lange spoorstoestellen vermeld worden op het aanlegplan. Deze aanlegtemperaturen zijn een hulp bij het uitvoeren van de spanningsregeling.

## 5.5. Aanleg van spoortoestellen gemonteerd in panelen

---

### 5.5.1. Beschrijving

De nieuwe spoortoestellen worden in hun geheel of gedeeltelijk gemonteerd in panelen, geleverd op de werf op gewone platte wagens en op speciale platte wagens (WT) met een hydraulisch kantelbaar laadplatform. Ze worden met speciale werktuigen (portieken WM26 of Fassetta PEM) aangelegd door Infrabel op de nieuwe bedding of ingebouwd in de bestaande sporen.

De aanleg van spoortoestellen gedeeltelijk gemonteerd in panelen omvat:

- (+) - het eventueel wegnemen van het tijdelijke spoor ter hoogte van de in te bouwen spoortoestellen over de volledige lengte van het spoortoestel, inbegrepen de lengte van de toekomstige houtstukken voor en achter het spoortoestel. Het nivelleren en verdichten van de ballast is voorzien in rubriek 3.9.
- (+) - het eventueel uitzetten van voorlopige referentiepunten minstens om de 10 m tot 50 m voor en na het spoortoestel of het wisselcomplex;
- het vooraf lossen van de volgende materialen in de onmiddellijke omgeving van het aan te leggen spoortoestel:
  - alle resterende spoortoebehoren voor de montage van het spoortoestel in panelen;
  - de motoren, de bedieningsstangen en de motorbalken;
  - de prefabmuren of perronboorden ter hoogte van de motor;
  - de houtstukken langer dan 4,20 m en deze vóór en achter het spoortoestel en de eventueel gemeenschappelijke houtstukken in wisselcomplexen;
- het vastleggen van de karakteristieke punten buiten het spoortoestel of complex van spoortoestellen;
- het aanleggen van de motorbalken vóór of tijdens het lossen van het spoortoestel;
- de controle op het positioneren van het spoortoestel;
- het aanleggen van de gemeenschappelijke houtstukken met hun volgrails volgend op het spoortoestel of in de wisselverbinding;
- het assembleren van de in panelen geleverde spoortoestellen door middel van lasplaten;



- het aansluiten van het lopend spoor, inbegrepen alle bewerkingen voor het zagen en boren van de spoorstaven en eventueel plaatsen van voorlopige lasplaten in afwachting van het lassen;
- het inkorten volgens het type van spoortoestel
  - van de aanslagspoorstaven, kant punt van de naalden;
  - van de antennes van het puntstuk;
- de aanleg van de houtstukken voor en achter het spoortoestel, samen met de bijhorende spoorstaven, het plaatsen van de bijhorende onderlegplaten inbegrepen het boren van de ontbrekende bevestigingsplaten en het vastzetten van de bevestigingen;
- het plaatsen van de nodige verankeringschoppen en kruipweermiddelen:
  - in het spoortoestel volgens de aanduidingen op het fabricatieplan;
  - voor en achter het spoortoestel volgens het aanlegplan;
- het plaatsen van prefabmuren of perronboorden ter hoogte van de motor;
- het aanbrengen van enkele of dubbele terugstroomverbindingen volgens rubriek 1.1:
  - per spoortoestel PX, FpH en FH omvat dit ongeveer 20 tijdelijke verbindingen en maximaal 40 definitieve verbindingen;
  - per spoortoestel type TJ omvat dit maximaal 60 definitieve verbindingen;
  - per spoortoestel type HVH omvat dit maximaal 60 definitieve verbindingen.
- het ontroesten alvorens de spoortoestellen in dienst te stellen (zie rubriek 12.6);

Het ballasteren en onderstoppen, nivelleren en richten van de spoortoestellen is voorzien in hoofdstuk 8 "Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten". Deze werken zijn inbegrepen in aparte posten van de opmetingsstaat.

---

### 5.5.2. Methodiek

De in de werkplaats gemonteerde spoortoestellen worden in hun geheel of in panelen op de speciale wagens (WT) en op gewone platte wagens naar de werf getransporteerd:

- Spoortoestellen F3, F4U, F215, TJDEUH4: één geheel
- volledig op één wagen type WT.
- Spoortoestel TJDEUH3: twee delen
- één ongemonteerd puntstuk op een gewone platte wagen;
- rest van het spoortoestel gemonteerd op één wagen type WT.
- Spoortoestellen F5, F6, P300 en P500: twee delen
- volledig gemonteerd tongenstel op een gewone platte wagen;

- gemonteerde tussenspoorstaven en puntstuk op één wagen type WT.
- Spoortoestel P1150: drie delen
  - volledig gemonteerd tongenstel op een gewone platte wagen;
  - gemonteerde tussenspoorstaven op een wagen type WT;
  - gemonteerd puntstuk op een wagen type WT.

- Spoortoestel P2000: vier delen
  - volledig gemonteerd tongenstel op een gewone platte wagen;
  - gemonteerde tussenspoorstaven op twee wagens type WT;
  - gemonteerd puntstuk op een wagen type WT.

De spoortoestellen worden vervolgens in hun geheel of in panelen door Infrabel gelost en binnen de opgelegde toleranties gepositioneerd met behulp van één van de volgende speciale werktuigen van Infrabel.

- Zijdelingse aanleg

Fassetta's PEM: twee van deze portieken kunnen een spoortoestel, dat in zijn geheel of in panelen in de werkplaats geladen werd op speciale wagens (WT), opheffen en zijdelings op de bedding of op een spoor lossen.

Zij zijn eveneens uitgerust met luchtbanden en spoorwielen waarmee ze zich zonder de last kunnen verplaatsen.

WM 26: bij de zijdelingse aanleg maakt men enkel gebruik van de portiek voor het verhandelen van spoorpanelen of spoortoestellen. De bijhorende gemotoriseerde spoorwagen wordt enkel gebruikt voor de aan- en afvoer van de portiek.

De portiek, opgesteld over een naastliggend spoor, tegenover de plaats van het aan te leggen spoortoestel, heft het spoortoestel van de wagen en verplaatst het zijdelings op zijn positie.

De afzonderlijke lange houtstukken (motorbalken, houtstukken langer dan 4.20 m) die deel uitmaken van het spoortoestel of een wisselcomplex, worden door de aannemer vóór het lossen van de panelen op hun juiste plaats en tussenafstand opengelegd.

- Langse aanleg

WM 26: bij een langse aanleg maakt men bijkomend gebruik van de bijhorende gemotoriseerde spoorwagen uitgerust met rupsbanden.

De portiek heft het spoortoestel of paneel op van de baantrein en legt het op de gemotoriseerde wagen. De portiek plaatst zich op het spoortoestel of paneel. De gemotoriseerde wagen rijdt van het spoor op de bedding door middel van de neergelaten rupsbanden naar de plaats van aanleg. De portiek wordt uitgelopen en positioneert het spoortoestel op het paneel op zijn juiste positie.

De afzonderlijke lange houtstukken (motorbalken, houtstukken langer dan 4.20 m) die deel uitmaken van het spoortoestel of een wisselcomplex, worden door de aannemer tijdens of na het lossen van de panelen op hun juiste plaats en tussenafstand opengelegd.

De aannemer is in beide gevallen verantwoordelijk voor de positionering van de spoortoestellen.

---

#### 5.5.3. Bijzondere voorwaarden

De leidend ambtenaar bepaalt in samenspraak met de aannemer en in functie van de plaatselijke omstandigheden (periode buitendienststellingen, vrije-ruimteprofiel...), de bijzondere voorwaarden voor de eigenlijke losoperatie uitgevoerd door Infrabel en de verdere voltooiing van de aanleg.

Tijdens het eigenlijke lossen en positioneren van het spoortoestel kan de aannemer slechts werken uitvoeren die hierop geen invloed hebben.

De niet voorgemonteerde bijhorende houtstukken, toebehoren en passtukken moeten vooraf door de aannemer in de nabije omgeving van het aan te leggen spoortoestel worden gelost.

Infrabel plaatst de bedieningsuitrusting van de tongen en/of beweegbare puntstukken. De leidend ambtenaar bepaalt het moment waarop deze ploegen hun werken moeten kunnen aanvangen. Tijdens deze periode van de spooronderbreking mag de aannemer enkel voltooiingswerken uitvoeren die geen invloed hebben op de richting en nivellering.

---

#### 5.5.4. Controles

- vooraleer de aanleg van het spoortoestel te starten moet het ballastbed voldoen aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.9;
- een afdoende verdichting moet eveneens verhinderen dat de rupsbanden van de WM 26 sporen in de ballastlaag nalaten;
- tijdens de losoperatie controleert de aannemer de absolute positie van de panelen of het spoortoestel;
- vooraleer baantreinen en machines op de spoortoestellen toe te laten, moeten de spoortoestellen beantwoorden aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.6.

## 5.6. Vooraf monteren van spoortoestellen type FH met afboren van de houtstukken

---

### 5.6.1. Beschrijving

Deze spoortoestellen zijn niet voorgemonteerd in de werkplaatsen.

Het betreft spoortoestellen FH voor bijspoor. Deze spoortoestellen kunnen zowel links als rechts afwijkend zijn en kunnen al dan niet voorzien zijn van antennes. De spoorstaven zijn normaal op lengte gebracht en geboord in de werkplaatsen. Het klein materiaal wordt geleverd in boxpaletten.

De spoortoestellen dienen steeds vooraf gemonteerd te worden

- op een perfect genivelleerde werkvloer (bijvoorbeeld: een afgewerkte bedding of op een nieuw spoorgedeelte);
- volgens het samenplan en een blanco keuringsfiche voorzien van de nominale waarden van de geometrie. Deze documenten worden geleverd door de leidend ambtenaar.

Het werk omvat:

- (+) - het eventueel maken van een werkvloer;
- (+) - het eventueel vervoer van de spoortoesteelementen vanaf een stockageplaats naar de plaats van montage;
- het openleggen van alle houtstukken, spoortoesteelementen en toebehoren;
- het nummeren van de houtstukken;
- het volledig boren van de houtstukken, bevestigen van alle spoortoesteelementen met hun bevestigingssystemen en bevestigen van de spoorstaven volgens de geometrische maten (spoorbreedte en tracé) en type van spoortoestel (zie rubriek 5.6.2);
- het maken van isolerende voegen volgens het samenplan;
- het voorzien van de langs- en dwarsverbindingen van de terugstroom;
- het volledig controleren van de geometrische maten, opmaken van een keuringsfiche en aanvullen van het samenplan met de buitenhaaksheden en de voegopeningen;
- het eventueel markeren met verf van de positie van de spoortoesteelementen op de houtstukken;
- het eventueel opnieuw demonteren van onderdelen voor het transport volgens de keuze van de aannemer;

- het eventueel tijdelijk tussenstockeren van het spoortoestel;
- het transport naar de plaats waar het spoortoestel moet ingebouwd worden.

Na de technische aanvaarding van het spoortoestel mag het inbouwen aangevat worden.

---

### 5.6.2. Methodiek

Het monteren van de spoortoestellen moet op volgende manier uitgevoerd worden.

1. Aftekenen van de houtstukken op de werkvloer, volgens het geleverde samenplan. Werkwijze ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.
2. Leggen van de houtstukken. Het aantal, de plaats en de ligging zijn weergegeven op het geleverde samenplan.
  - de houtstukken worden haaks in de doorgaande tak gelegd, onder het tongenstel en de tussenspoorstaven en hun uiteinden worden uitgelijnd;
  - de houtstukken worden haaks op de bissectrice gelegd vanaf de binnenvoeg van het puntstuk.
3. Uitvoeren van steunpunten zodat:
  - de twee halve tongenstellen rusten op minstens 2 steunpunten;
  - de tussenspoorstaven rusten op minstens 3 steunpunten;
  - het puntstuk rust op 2 steunpunten. Bij een puntstuk voorzien van antennes mogen deze steunpunten zich niet onder de antennes bevinden.

Opmerking: de steunpunten kunnen 2 of 3 houtstukken zijn waar houten wiggen worden geslagen tussen het desbetreffende dragende houtstuk en de werkvloer. Werkwijze ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.
4. Uitzetten van een referentiebasis (nylondraad), buiten het spoortoestel te bevestigen, evenwijdig aan de doorgaande tak. Of plaatsen van referentiebasis met theodoliet. Werkwijze ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.
5. Aanleg van het referentiebeen 1 van de doorgaande tak: plaatsen van het halve tongenstel met de rechte aanslagspoorstaaf, de tussenspoorstaaf volgende op de rechte aanslagspoorstaaf en het geheel verbinden met lasplaten.
6. Aftekenen van de aslijnen van elk houtstuk op het referentiebeen.
7. Plaatsen van onderlegplaten en draagzadels onder het referentiebeen en verbinden met de spoorstaaf (onder de buitenspoorstaaf rekening houden met de strijkegelpositie).
8. Volledig richten van het spoorbeen nr. 1 evenwijdig met de referentiebasis.
9. Voorlopig positioneren van het halve tongenstel met gebogen aanslagspoorstaaf voor het centreren van de houtstukken onder de glijstoelen (de juiste lengteopstelling wordt verkregen door het haaks plaatsen van de wortelvoeg).

10. Omhoogbrengen van de houtstukken tot tegen de onderlegplaten en geschrantk afboren van de onderlegplaten van spoorbeen 1 en vastzetten met kraagschroeven.
11. Bevestiging van al de houtstukken (geschrantk boren en vastzetten) onder het halve tongenstel met gebogen aanslagspoorstaaf door abscissen en ordinaten ten opzichte van de gerichte rechte aanslagspoorstaaf.
12. Bevestiging (geschrantk boren en vastzetten) om de 2 houtstukken van tussenspoorstaaf nr. 2 met controle van de spoorbreedte ten opzichte van het gerichte spoorbeen nr. 1.
13. Vastzetten van het puntstuk met controle van de spoorbreedte en de beschermingsmaat ten opzichte van het gerichte spoorbeen nr. 1 en regeling van de koppelplaat (typeplan 35).
14. Op coördinaten afboren en bevestigen om de 2 houtstukken van spoorbeen nr. 3 (gebogen spoorstaaf met grootste straal).
15. Vastzetten van spoorbeen nr. 4 na het op spoorbreedte brengen met de spoormal, vertrekkende van spoorstaaf nr. 3. De overbreedte wordt ingewonnen over een afstand van 3,5 m vanaf de binnenvoeg van het puntstuk volgens het fabricatieplan. Regeling van de koppelplaat en controle van de beschermingsmaat en eventueel plaatsen van vulstukken.
16. Volledig afboren van het spoortoestel en plaatsen van de ontbrekende kraagschroeven.
17. Volledige opmeting van het spoortoestel en invullen van de keuringsfiche.

---

### 5.6.3. Bijzondere voorwaarden

#### Rechtlijnige elementen

Het monteren van de metalen onderdelen van een spoortoestel op houtstukken gebeurt steeds vertrekkende van een vaste basis, onafhankelijk van het spoortoestel. Deze basis, gematerialiseerd door een nylondraad, vertegenwoordigt de rechte lijn vanaf welke het mogelijk is de richtlijn van het spoortoestel te trekken.

#### Gebogen elementen

De plaats van de gebogen elementen wordt bepaald door rechthoekige coördinaten op een meetbasis of op het rechte referentiespoorbeen dat voorafgaandelijk gericht werd.

In het spoortoestel dient het spoorbeen nr. 1 als basis voor:

- de positionering van de gebogen aanslagspoorstaaf;
- het bepalen en vervolgens afboren van het tracé van de gebogen tussenspoorstaaf met grote straal.

#### Voegen en boringen

De boringen zijn normaal reeds uitgevoerd in de werkplaatsen.

De voegopeningen in de spoortoestellen zijn normaal gesloten (maximaal 3 mm).

### Boren in houtstukken

De houtboren moeten een doormeter van 18,5 mm aan de basis en van 18 mm in het lijf hebben. Ze zijn van het type met enkele ingang en vereisen "het pompen" om het verwijderen van de spaanders te vergemakkelijken. De traditionele boren worden gebruikt voor het boren in eik en in kari.

Wanneer een hardere houtsoort moet geboord worden, moet een speciale boor gebruikt worden met cilindrisch lijf en conisch bovendeel. Het aldus geboorde gat laat toe de steel van de kraagschroef in het cilindrisch deel in te brengen en de kraag sluit aan in het conisch deel. De diameter van het cilindrisch deel bedraagt 19,2 mm en het uiteinde van de conus 25,6 mm.

### Kraagschroefbevestiging

De kraagschroeven worden per spoorbeen steeds geschrinkt geplaatst derwijze dat het overtrekken van de spoorstaaf in de een of in de andere zin vermeden wordt, wat een onder- of overbreedte zou teweegbrengen. Bij de oplevering van een gemonteerd spoortoestel is vereist dat alle kraagschroeven volledig aangedraaid en aangespannen zijn.

### Toleranties

Van ieder gemonteerd spoortoestel wordt een keuringsfiche opgemaakt, voor de vaststelling van goede uitvoering.

### Transport van de spoortoestellen

De aannemer heeft de keuze om de spoortoestellen gemonteerd of gedemonteerd te transporteren op de werf.

De gedemonteerde spoortoestellen moeten met verf gemarkeerd worden om nadien een vlotte montage toe te laten.

De gemonteerde spoortoestellen mogen met behulp van kranen of een andere door de leidend ambtenaar goedgekeurde methode over een beperkte afstand dwars verplaatst worden, om voorlopige stockage, of plaatsen op lorries, of neerleggen in de bedding mogelijk te maken. Verplaatsingen over grotere afstand moeten door middel van lorries of portieken worden uitgevoerd.

Het ballasteren en onderstoppen, nivelleren en richten van de spoortoestellen is voorzien in hoofdstuk 8 "Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten". Deze werken zijn inbegrepen in aparte posten van de opmetingsstaat.

---

## 5.6.4. Controle

De aannemer controleert:

- tegensprekelijk de afgeleverde hoeveelheden van de materialen door de werkplaatsen;
- de geometrische maten (spoorbreedte, beschermings- en inschrijvingsmaten) tijdens het afboren volgens het type van het te monteren spoortoestel en noteert ze op de keuringsfiche;
- de gerealiseerde voegopeningen en buitenhaaksheid van de elementen en noteert ze op het samenplan.

## 5.7. Aanleg van uitzettingstoestellen

---

### 5.7.1. Beschrijving

Het plaatsen van een uitzettingstoestel (UT) omvat:

- het eventueel aanbrengen van de nodige zaagsneden en wegnemen van de spoorstaven en dwarsliggers in het vrijgekomen spoorgedeelte;
- het nivelleren en verdichten van de ballastonderlaag;
- het lossen van het uitzettingstoestel;
- het plaatsen van het al dan niet voorgesneden uitzettingstoestel, na het inkorten van de uiteinden in functie van de omstandigheden;
- het plaatsen van de voorziene bijkomende houtstukken op de landhoofden van brugdekken ter hoogte van de beweegbare oplegging;
- het bevestigen en regelen van het metalen gedeelte volgens de voorgeschreven openingen in functie van de temperatuur;
- het smeren van de bevestigingen en glijdstoelen met een biologisch afbreekbaar product;
- het plaatsen van 2 metalen U-profielen en 4 kabels van 95 mm<sup>2</sup> volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Voor de ballastering van de uitzettingstoestellen verwijzen we naar hoofdstuk 8 "Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten".

---

### 5.7.2. Methodiek

Er bestaan 2 modellen van te plaatsen uitzettingstoestellen (UT's):

- model 90-180, lengte 10,97 m (niet ingekort), aangelegd op 2 houtstukken en 4 dwarsliggers volgens typeplan 37;
- model 89U-180, lengte 7,80 m (niet ingekort), aangelegd op 6 houtstukken volgens typeplan 38.

- (+) De UT's kunnen door Infrabel gemonteerd of ongemonteerd geleverd worden op spoorwagens in een station vermeld in het bestek.

Ze moeten door middel van aluminothermische lassen aan de aanliggende spoorstaaf bevestigd worden, dit na afsnijden van minimum 30 cm van de geboorde uiteinden, of na afsnijden van de las voor de herbruiktoestellen.



De UT's worden voorlopig met lasplaten aan de aansluitende spoorstaven verbonden wanneer ze geplaatst worden in sporen waarvan de spoorstaven pas later vervangen worden. Het aanbrengen van de terugstroomverbindingen is inbegrepen.

Aanleg:

- ze worden naargelang hun type ingebouwd volgens de rijrichting voorzien op het fabricatieplan;
- de houtstukken worden aangelegd volgens de raveling van de typeplans;
- beide benen moeten haaks tegenover elkaar worden aangelegd en bevestigd;
- de tolerantie op tussenafstand van de opeenvolgende glijdstoelen moet beperkt blijven tot 2 mm;
- regelen van de leemten a en Z in functie van de spoorstaafte temperatuur en te vermelden op de keuringsfiche en het plan van langgelaste spoorstaven;
- plaatsen van de U-profielen op de afstand voorzien op de keuringsfiche van de werkplaats.

---

#### 5.7.3. Bijzondere voorwaarden

De gaten in de uitzettingstoestellen zijn vooraf geboord om inserts te kunnen plaatsen.

Het plaatsen van de uitzettingstoestellen wordt beschouwd als een supplement op de aanleg van lopend spoor. Deze supplementaire werken worden in een aparte post van de opmetingsstaat verrekend.

---

#### 5.7.4. Controles

De aannemer controleert (zie rubriek 15.7):

- de richting van de punt in functie van het type UT en de rijrichting volgens het aanlegplan, het typeplan en de keuringsfiche;
- de spoorbreedten;
- de leemten Z en a in functie van de spoorstaafte temperatuur bij aanleg;
- de raveling en afstand tussen de glijdstoelen;
- het matig aanspannen van de angleurbevestiging;
- vooraleer baantreinen en machines toe te laten, moet het uitzettingstoestel beantwoorden aan de toleranties zoals voorzien in rubriek 15.7.

## 5.8. Aanleg van isolerende voegen

---

### 5.8.1. Beschrijving

Het plaatsen van een isolerende voeg omvat:

- het bijbrengen van de materialen;
- (+) - het eventueel opstellen en regelen van de stressors en het behoud van de spanningen in beide benen door het vervangen van eenzelfde equivalente spoorstaafmassa;
- het aanbrengen van de sneden op de juiste plaatsen;
- het wegnemen van de vrijgekomen spoorstaafgedeelten;
- (+) - het eventueel wegnemen van de betonnen dwarsliggers;
- (+) - het eventueel bijplaatsen van 4 speciale houtstukken van 2,60 x 0,26 x 0,20 m ter hoogte van de isolerende voeg, met verwezenlijking van de juiste raveling (volgens typeplan 18);
- het plaatsen van 1 of 2 spoorstaven, voorzien van een isolerende voeg, waarbij in het laatste geval de isolerende stukken volkomen haaks tegenover elkaar liggen;
- (+) - het lossen, eventueel voorlopig stapelen van de perronboorden in een station aangeduid in het bestek en het aanvoeren naar de werfzone;
- het plaatsen van perronboorden op 1,5 m van de buitenste spoorstaaf in het banket volgens het typeplan 6b;
- aanvullen met ballast van de ruimte tussen de koppen van de dwarsliggers en de opstaande kant van de perronboorden;
- het lossen, effenen en profileren van de aanvullende ballast;
- het onderstoppen en het richten van het spoor in functie van de normale snelheid;
- het verwijderen van alle uitgebroken materialen van het spoorwegdomein.

Het plaatsen van

- ofwel 1 isolerende voeg,
- ofwel twee tegenover elkaar liggende isolerende voegen (gewone of GIV) in de 2 spoorstaven van een spoor,

wordt verrekend als 1 isolerende voeg.

---

### 5.8.2. Methodiek

#### Gelijmde isolerende voegen (GIV)

De GIV's worden geleverd in spoorstaven van 3, 6 of 18 m (zie typeplans 18, 19, 20 en 21). In het laatste geval is de voeg ingebouwd op 1,5, 3 of 9 m van het uiteinde. Ze mogen niet met voorlopige lasplaten aan de aansluitende spoorstaven bevestigd worden.

#### Gewone isolerende voegen

De isolerende voegen worden verwezenlijkt met bijzondere isolerende lasplaten en uitrustingen (zie typeplans 16 en 17). Ze hebben een opening tussen de spoorstaafuiteinden van 6 mm en een aangepaste boring van de spoorstaafuiteinden.

Om een isolerende voeg te kunnen realiseren moet de aannemer

- ofwel een schijf van 6 mm afzagen van één van de spoorstaafuiteinden. Aan de uiteinden van spoortoestellen is het verboden deze schijf af te zagen aan de onderdelen van de spoortoestellen.
- ofwel ringen plaatsen in de geboorde gaten.

#### Speciale houtstukken van 2,60 x 0,26 x 0,20 m

De speciale houtstukken met Pandrol onderlegplaten voor gelijmde isolerende voegen zijn voorzien van:

- blauwe en witte isolerende plaatjes (profiel 50E2) of zwarte isolerende plaatjes (profiel 60E1) zoals voorzien bij de aanleg van betonnen dwarsliggers M31 of M41;
- een synthetische onderlegger van 10 mm dikte zoals voorzien bij de betonnen dwarsliggers M41.

---

### 5.8.3. Bijzondere voorwaarden

#### Gelijmde isolerende voegen

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat de bevestigingen van de dwarsliggers niet in contact mogen komen met lasplaten of de lasbouten van de GIV's om storingen te vermijden. Ook bij het mechanisch onderstoppen kunnen verschuivingen van dwarsliggers aan GIV's plaatsvinden en storingen veroorzaken.

De aannemer neemt de nodige maatregelen om deze verschuivingen te beperken. Indien deze storingen aanleiding geven tot vertragingen zijn deze ten laste van de aannemer.

Het is verboden de gelijmde isolerende voegen in te bouwen in nieuwe spoorstaven die nog niet aangelegd zijn op de dwarsliggers.

In principe worden de GIV's achteraf aangebracht. Ze worden daarom in een afzonderlijke post verrekend, als supplement bij de aanleg van sporen.

#### Gewone isolerende voegen

De aannemer zal de boring van de spoorstaaf zeer nauwkeurig uitvoeren, wanneer deze op het terrein moet gerealiseerd worden (zie typeplan 15).

Om ophoping van metaaldeeltjes in de laskamers te voorkomen, moeten de laskamers met een stalen borstel gereinigd worden en met een roestwerende verf ingestreken, alvorens de lasplaten te plaatsen.

---

#### 5.8.4. Controles

De aannemer controleert:

- de buitenhaaksheid van de isolerende voeg:
  - maximaal 1 cm bij langgelaste spoorstaven;
  - maximaal 3 cm bij spoorstaven met normale lengte;
- de juiste raveling van de dwarsliggers of houtstukken.

Infrabel meet de elektrische weerstand van elke gelijkde isolerende voeg vóór de aanleg in het spoor.

## 5.9. Aanleg van stootbokken

---

### 5.9.1. Beschrijving

De aanleg van een stootbok omvat:

- het lossen of bijbrengen van de stootbok;
- het monteren van de verschillende onderdelen van de stootbok;
- het bevestigen van de stootbok op de spoorstaven of de houten dwarsliggers afhankelijk van het type;
- het aanbrengen van een laag steenslag die de dwarsliggers en de spoorstaven bedekt (enkel voor de stootbok van het type Anzin). Deze laag wordt afgewerkt tot op 10 cm boven het loopvlak van de spoorstaven en over een beschermingslengte van 5 m;
- het eventueel aanpassen van de raveling van de houten dwarsliggers bij de montage van een vaste stootbok;
- het wit schilderen van de dwarsbalk met verf geleverd door de aannemer.

---

### 5.9.2. Methodiek

Er bestaan 2 modellen van stootbokken

- vaste stootbok (type Anzin) te plaatsen op het uiteinde van het doodspoor aangelegd volgens typeplan 47;
- schuivende stootbok (type "Cbis") te plaatsen op 10 m van het uiteinde van het doodspoor aangelegd volgens typeplan 49.

(+) In het bestek wordt het type van stootbok bepaald.

De stootbokken mogen maar in het spoor aangebracht worden na het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor en na controle door de leidend ambtenaar.

---

### 5.9.3. Bijzondere voorwaarden

#### Schuivende stootbok

De isolerende voeg vóór de schuivende stootbok moet verplicht uit stalen lasplaten bestaan (type gelijmde isolerende voeg).

#### Vaste stootbok

De vaste stootbok kan enkel gemonteerd worden op 9 houten dwarsliggers aan te leggen met een aangepaste raveling.

---

#### 5.9.4. Controles

Nihil.

## 5.10. Aanleg van overwegbekleding

---

### 5.10.1. Beschrijving

De aanleg van overwegbekleding omvat:

- het lossen van de materialen;
- het aanbrengen en vastzetten van alle bevestigingen;
- het aanleggen van de overwegbekleding.

(+) Het type van overwegbekleding is bepaald in het bestek.

---

### 5.10.2. Methodiek

Volgende types van overwegbekleding kunnen aangelegd worden:

1. Overwegbekleding type Gent (typeplans 50 en 51);

Het plaatsen van een overwegbekleding type Gent omvat:

- het wegnemen van de ballast in de zone onder de spoorstaafvoet tussen 2 opeenvolgende houtstukken zodat een vrije zone van 5 cm behouden blijft;
- het plaatsen en eventueel aanpassen van de langs balken, plaatsen van blokkelen en bevestigen op de houtstukken;
- het realiseren van de inrijgleuf in de langs balken;
- het plaatsen van betonnen overwegblokken op de dwarsliggers met kraagschroeven;
- het plaatsen van rubber strippen onder de betonnen overwegblokken;
- het opvullen van de kraagschroefgaten met polyurethaanschuim;
- het realiseren van een goede verbinding met de bestaande wegenis;
- het controleren en eventueel herstellen van de anti-roestlaag van de spoorstaven.

(+) Alle spoormaterialen, behalve het polyurethaanschuim, worden geleverd door Infrabel in een station bepaald in het bestek.

2. Overwegen met dubbel L-profiel (typeplan 52);

Het plaatsen van overwegen met dubbel L-profiel omvat:

- het boren van de nodige gaten in de spoorstaaf;
  - het bevestigen van de L-profielen aan de spoorstaven door middel van bouten en moeren;
  - het aanbrengen van een geotextiel op de dwarsliggers;
- (+) - het opvullen van de zones tussen de L-profielen en aan beiden zijden van de spoorstaven met beton of koolwaterstofverharding volgens de bepalingen van het bestek.
- (+) De afstand, gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf, tot waar het beton of koolwaterstofverharding moet aangelegd worden, is bepaald in het bestek.

Alle materialen zijn te leveren door de aannemer.

---

#### 5.10.3. Bijzondere voorwaarden

De overwegbekleding kan maar aangelegd worden na het nivelleren, richten en stabiliseren van het spoor en na controle door de aannemer en akkoord van de leidend ambtenaar.

Het plaatsen van de dwarsliggers of houtstukken en de spoorstaven en het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor is voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

De aannemer mag geen versnijdingen, noch uitsparingen verwezenlijken, uitgezonderd het op lengte snijden van de elementen.

---

#### 5.10.4. Controles

Controle van de inrijgleuven bij een overweg met dubbel L-profiel.



## 5.11. Aanleg van overwegen met rubberplaten

---

### 5.11.1. Beschrijving

De overwegbekleding bestaat uit rubberplaten aangelegd tussen de spoorstaven en aan beide zijden van de spoorstaven zoals afgebeeld op het typeplan 53.

- (+) In het tussenspoor kunnen ook aangepaste rubberplaten voorzien worden. Dit is bepaald in het bestek.

De rubberplaten worden gescheiden van de wegbekleding door middel van geprefabriceerde betonnen boordstenen in T-vorm of stalen T-profielen.

- (+) Indien de stalen T-profielen gebruikt worden, is dit bepaald in het bestek.

---

### 5.11.2. Methodiek

Het plaatsen van overwegbekleding met rubberplaten omvat:

- (+) - het afhalen van de onderdelen in het station bepaald in het bestek;
- het markeren van het begin, einde en midden van de overweg;
- het leveren en verwerken van het droge beton C16/20, aan te brengen onder de funderingsblokken of stalen T-profielen;
- het plaatsen van een tijdelijke bekisting kant spoor tijdens het plaatsen van het droge beton zodat het wegschuiven van de ballast onder het spoor vermeden wordt;
- het aanbrengen van een mortellaag van 3 cm (mortelgroep III) op de fundering. Dit is enkel van toepassing bij het gebruik van betonnen boordstenen;
- het plaatsen van de betonnen T-boordstenen of stalen T-profielen met behulp van een inbouwlineaal ter beschikking gesteld door Infrabel;
- het schoonmaken van de dwarsliggers en spoorstaven;
- het wegnemen van de ballast in de zone onder de spoorstaafvoet tussen 2 opeenvolgende houtstukken of betonnen dwarsliggers zodat een vrije zone van 5 cm behouden blijft;
- het controleren en eventueel herstellen van de anti-roest-verflaag;
- het inwrijven van de spoorstaafvoet, de boordsteenrand of stalen T-profiel, spoorstaafstukken en rubberplaten met de montagepasta;

- het vastnagelen van de dwarsliggerbeschermers met minimum 4 tot 6 spijkers (aanleg op houtstukken);
- het plaatsen van het beveiligingselement in het midden van de overweg;
- het plaatsen van de eerste 2 platen, inbegrepen de spoorstaafvulstukken. De plaatrand van de binnenplaat wordt met de montagehendel onder de spoorstaafkop gedrukt;
- het vastzetten van het middenstuk met de montagehendel met behulp van de zeskantsleutel (draaimoment ca. 100 Nm);
- het controleren van de geplaatste platen met het hoekprofiel voor het spoor en indien nodig corrigeren met een rubberen voorhamer;
- het inleggen van de buitenplaten, inbegrepen de spoorstaafvulstukken. De plaatrand wordt eerst onder de spoorstaafkop gedrukt, nadien worden de platen, met de montagehendel, op de boordstenen of T-profielen vastgelegd;
- het realiseren van de goede aansluiting met de bestaande wegnis aan beide zijden van de overweg. De juiste plaats van deze aansluiting zal ter plaatse worden aangeduid door de leidend ambtenaar;
- het plaatsen van de oploopplassen in de as van het spoor aan beide zijden van de overweg.

Ingeval er een oneven aantal te plaatsen platen zijn, dan dienen de laatste 3 platen met speciale 1,8 m lange verspanningselementen worden samen geschroefd.

Het grondwerk voor de wegverharding evenals de levering en de verwerking van de fundering in mager beton onder de wegverharding worden verrekend in andere posten van de opmetingsstaat.

Indien gebruik gemaakt wordt van rubberplaten in het tussenspoor, moeten de houtstukken of betonnen dwarsliggers van de beide sporen zich tegenover elkaar bevinden, zodat voldoende ondersteuning van de platen is verzekerd.

---

#### 5.11.3. Technische specificaties

De aannemer moet rekening houden met de volgende eigenschappen van de houten of betonnen dwarsliggers geleverd door Infrabel:

- het bovenvlak van de houtstukken is minimaal 30 cm breed en heeft geen afgeronde kanten. Het moet volledig vlak zijn zodat een goede ondersteuning te geven aan de rubberen platen en de vormdraagstukken. Een maximale pijl van 3 mm op een totale breedte van 30 cm is toegelaten;
- de verticale en horizontale pijl, gemeten op de volledige lengte van het houtstuk, is beperkt tot maximaal 1 cm;
- de lengte van het houtstuk is 2,60 m met een tolerantie van 0; - 1 cm.
- de dikte van het houtstuk is 15 cm;
- de lengte van de betonnen dwarsligger is 2,50 m met een tolerantie van 0; - 1 cm;

- de dikte van de betonnen dwarsligger M41 is 22 cm.

#### Technische specificaties van de betonnen funderingsblokken

De toleranties op de verticale plaatsing zijn -1, -4 cm en op de horizontale plaatsing 0, -3 cm, ten opzichte van de waarden aangeduid op de neergelegde plannen.

#### Technische specificaties van de geprefabriceerde betonnen boordstenen of stalen T-profielen

De geprefabriceerde betonnen boordstenen of stalen T-profielen worden op de funderingsblokken geplaatst met een aangepaste legmortel voorgeschreven door de erkende leverancier.

- (+) De stalen T-profielen worden geplaatst in overeenstemming met de voorschriften van het bestek.

De toleranties op de verticale en horizontale plaatsing zijn 0, -2 mm.

---

#### 5.11.4. Bijzondere voorwaarden

De overwegbekleding kan maar aangelegd worden na het nivelleren, richten en stabiliseren van het spoor en na controle door de aannemer en akkoord van de leidend ambtenaar.

Het plaatsen van de betonnen dwarsliggers of houtstukken en de spoorstaven is voorzien in de post aanleg van sporen.

Het aanbrengen van de wegverharding kan pas aanvangen na de beëindiging van de plaatsing van de rubberen bekleding en de betonnen boordstenen of stalen T-profielen. De indienststelling van de overweg voor wegverkeer is toegelaten minimum 48 uur na het aanbrengen van het beton onder de funderingsblokken.

De kosten met betrekking tot het gebruik van brevetten of licenties zijn ten lasten van de aannemer.

Infrabel stelt het volgende gereedschap ter beschikking van de aannemer:

- een montagehendel voor de binnenplaten (en tussenspoorplaten);
- een aantrekhendel voor de buitenplaten;
- een zeskantsleutel SW27;
- een rubberen voorhamer.

---

#### 5.11.5. Controles

Tijdens de plaatsing van de geprefabriceerde betonnen boordstenen of stalen T-profielen wordt de positie ervan gecontroleerd met de inbouwlineaal.

## 5.12. Aanleg van overwegen met zware prefab-betonelementen

---

### 5.12.1. Beschrijving

De plaatsing van een overweg met zware prefab-betonelementen omvat (typeplan 54):

- het inplanten en vastleggen van de overweg;
- het realiseren van een onderlaag met overgangszone aan beide zijden van de overweg;
- (+) - het eventueel leveren en plaatsen van een geogrid;
- het leveren en plaatsen van de afwateringselementen;
- het transport van de betonelementen vanaf de leverancier tot op de werf;
- het plaatsen van de betonelementen met een lengte van 6 of 9 m;
- het voorbehandelen van de spoorstaven en spoorstaafgoten;
- het leveren en verwerken van alle materialen nodig voor het ingieten van de spoorstaven;
- het plaatsen van de spoorstaven;
- het ingieten van de spoorstaven.
- (+) Het uitvoeringsplan van de overweg met zware prefab-betonelementen is bijgevoegd bij het bestek. Dit plan vermeldt onder andere de afmetingen van de prefab-betonelementen, de lengte van de overweg en de overgangszone, de dikte van de onderlaag, de positie van de geotextiel en geogrid, de positie van de afwatering, alle bijkomende werken.

In principe worden de prefab-betonelementen geproduceerd door Infrabel.

- (+) Indien Infrabel hiervoor niet kan instaan, is de aannemer verantwoordelijk voor het leveren van de prefab-betonelementen. De door Infrabel gehomologeerde fabrikanten staan vermeld in het bestek. Het leveren van de prefab-betonelementen maakt deel uit van een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 5.12.2. Methodiek

De werken worden uitgevoerd volgens de aanwijzingen in de posten van de opmetingsstaat en de gegevens op de plans.

De resultaten van de sonderingsproeven van het draagvermogen van de ondergrond zijn ter beschikking bij de leidend ambtenaar.

#### 1. Realiseren van een onderlaag met overgangszone

In de zone van 10 m aan beide zijden van de betonelementen dient het spoor integraal vernieuwd te worden.

Het realiseren van een onderlaag met overgangszone omvat:

- de grondwerken aan beide zijden van de overweg tot op het niveau voorzien op de plans;
- (+) - het leveren en plaatsen van een geotextiel in de volledige zone. Het eventueel bijkomende leveren en plaatsen van een geogrid is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat;
- het leveren, aanbrengen en verdichten van een onderlaag aan beide zijden van de overweg. De dikte van deze onderlaag is aangeduid op de plans en bestaat uit materiaal 0/32. De dikte van de onderlaag wordt over een afstand van minimaal 3 m aan beide zijden van de overweg geleidelijk aan verhoogd om 10 cm ballast 20/32 onder de dwarsliggers tegen de betonelementen te bekomen.
- (+) Na verdichting van de onderlaag wordt de funderingskwaliteit getest door een plaatproef. De samendrukbaarheidscoëfficiënt moet minstens 50 MN/m<sup>2</sup> bedragen. Het uitvoeren van de plaatproef is voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.
- (+) - het eventueel verlagen van het voetpad en realiseren van een dwarsprofiel "open grachten" (zie typeplans 3 en 4);
- het aanleggen van een drainering en toezichtputten in het tussenspoor (zie uitvoeringsplan);

Het opbreken en het heraanleggen van het spoor is voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat. Het verwerken en verdichten van ballast 20/32 is eveneens voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

#### 2. Bescherming van de spoorstaven en de spoorstaafgoten

- na fabricatie van betonelementen worden, zowel de spoorstaafgoten als de spoorstaven (tot op 1 m aan beide zijden van de betonelementen) beschermd met een corrosiewerende twee-componenten epoxy primer (met polyamide verharder). Daartoe worden de stalen oppervlakken gezandstraald tot een reinheidsgraad Sa 2,5 met scherpkantig grid (ruwheid N9-N10).
- (+) De specificaties waaraan deze primer dient te voldoen, evenals de toepassingsmodaliteiten, zijn opgenomen in het bestek.

De technische fiche dient voorafgaandelijk ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de leidend ambtenaar.

- teneinde te voorkomen dat er corrosie optreedt juist voorbij het betonelement, zullen het lijf en de voet van de spoorstaven over een lengte van 1 meter extra behandeld worden (bovenop de roestwerende laag) met een isolerende twee-componenten epoxycoating met een hoog vastestofgehalte (high solid) en versterkt met glasschilfers (glass flakes).

- (+) De specificaties waaraan deze epoxycoating dient te voldoen evenals de toepassingsmodaliteiten zijn opgenomen in het bestek.

De technische fiche dient voorafgaandelijk ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de leidend ambtenaar.

### 3. Voorbehandeling van de spoorstaven, de spoorstaafgoten en platbulbprofielen, plaatsen van de kurkrubberplaten

Vóór het ingieten moeten de spoorstaven en de spoorstaafgoten, inbegrepen de platbulbprofielen, voorbehandeld worden met een aangepaste primer om een optimale hechting te bekomen met het ingiethars. Een eerste voorbehandeling van de spoorstaafgoten zal plaatsvinden in de werkplaats van de fabrikant van de betonelementen, een tweede op de werf.

Daarnaast zal, samen met de eerste primer, de kurkrubberplaat (elastische mat) (215 x 12 cm) in de spoorstaafgoot gelijmd worden. Eventueel kunnen bijkomende kurkrubberplaten (25 x 12 cm) in de spoorstaafgoot geplaatst worden (zie typeplan 54).

- (+) De lijst van de gehomologeerde leveranciers van de primer en ingiethars zijn opgenomen in het bestek. Naargelang de gekozen leverancier dragen deze producten een andere naam, maar hun functie en gebruik zijn gelijkaardig.

De primers en ingiethars worden op volgende wijze toegepast:

#### Primer 1 = hechtingsprimer voor beton en staal en impregneermiddel voor beton

Waar: in de werkplaats van de fabrikant van de betonelementen (in droge omgeving);

Wanneer: minimum 24 uren, maximum 48 uren vóór het ingieten op de werf;

Door wie: aannemer;

Wat: de betonnen spoorstaafgoten en de stalen platbulbprofielen;

Hoe: volgens de instructies van de leverancier (laatste versie van de technische fiches op te vragen door de aannemer). De vereiste laagdikte kan gecontroleerd door de keurder van Infrabel ter gelegenheid van de keuring van de betonelementen.

#### Ingiethars = verlijmen van de kurkrubberplaten (215 x 12 en 25 x 12)

Het verlijmen van de kurkrubberplaten gebeurt wanneer de aangebrachte primer 1 volledig droog is. De verlijming gebeurt door een lijm die goedgekeurd is door de leverancier van het ingietproduct.

#### Primer 2 = hechtingsprimer voor beton en staal

Waar: op de werf;

Wanneer: minimum 1 u, maximum 3 u vóór het ingieten;

Door wie: aannemer;

Wat: de volledige spoorstaafgoten en de spoorstaven (behalve op de kop);

Hoe: volgens de instructies van de leverancier (laatste versie van de technische fiches op te vragen door de aannemer).

Opmerking: alle primers, de kurkrubberplaten en alle andere accessoires die nodig zijn voor het ingieten van de spoorstaven worden door de leverancier van de gietmassa geleverd.

#### 4. Plaatsing van het betonelement

Het werk omvat

- het plaatsen van de betonelementen in hoogte en in richting, met behulp van speciale vijzels. De controle van de correcte inplanting (richting en niveau) wordt nagezien door de aannemer en ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar;
- (+) - het leveren van de injectiemortel. De technische fiche moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar. De specificaties waaraan deze injectiemortel moet voldoen zijn opgenomen in het bestek.
- het injecteren van de mortel in de 2 injectiecompartimenten van de betonelementen via de injectiegaten met Ø 40 mm
  - per injectiecompartiment zijn er bij een betonelement van 6 m 2 gaten en bij een betonelement van 9 m 4 gaten aanwezig, waarvan er 1 als injectiegat dienst doet en 1 respectievelijk 3 als ontluchtingsgat;
  - in elk ontluchtingsgat wordt een lat of staaf geplaatst die door de druk van de injectiemortel omhoog komt en daarmee een aanwijzing geeft voor de vulling van het compartiment;
  - om te voorkomen dat de ondergrond geroerd wordt, moet het injecteren gebeuren volgens een continu vloeiend systeem waarbij de menger en pompeenheid voorzien zijn van een debietmeter.
- het plaatsen van een oprijconstructie in de as van het spoor aan beide zijden van de overweg, inbegrepen hun bevestiging op houten dwarsliggers of op de betonelementen zelf;
- het eventueel leveren en plaatsen (alleen wanneer de rijggleuf kleiner is dan 74 mm) van een inrijconstructie (2 inrijconstructies per spoorstaaf, geplaatst aan beide zijden van de overweg);
- het leveren en plaatsen van afwateringselementen aan de uiteinden van de betonelementen en wegbekleding (in het tussenspoor), inbegrepen hun hermetische afdichting en alle verbindingen met bestaande afwateringssystemen;

#### Opmerking

- omdat de betonelementen door samendrukking van de onderlaag tijdens de eerste dagen na plaatsing gewoonlijk ongeveer 1 cm zakken is het aangeraden de betonelementen 1 cm boven het definitieve niveau aan te leggen.
- de betonelementen mogen niet belast worden met enig voertuig of last, tot minstens 6 uur na volledige injectie van de betonelementen.
- het realiseren van de wegverharding in het tussenspoor en ter hoogte van de aansluitingen met de bestaande wegen is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

## 5. Plaatsing van de spoorstaven

- het leveren en plaatsen van een afdichtingstape van 10 cm breed voor het afdichten van de voegen in de spoorstaafgleuven ter plaatse van de overgangen tussen de betonelementen;
- het plaatsen van de spoorstaaf onder een helling van 1/20 (of verticaal nabij een spoortoestel) in de gleuf door middel van hellingsplaten die, om de meter, op de kurkrubberplaten worden geplaatst (in bocht om 0,5 m);
- het aanbrengen van uitvullingen in de gleuven om de spoorstaven op de gewenste hoogte te krijgen. Deze uitvullingen zijn samengestelde kurkrubberen vulplaatjes die variëren in dikte. De dikte van deze plaatjes wordt bepaald door opmeting met een niveau. Indien nodig wordt de hoogte gecorrigeerd door het bijplaatsen of wegnemen van een uitvulling;
- het leveren en plaatsen van de PVC-buizen voorzien van afstandshouders. Deze buizen aan beide zijden van de zijl van de spoorstaaf geplaatst. De buizen steken 20 cm aan beide zijden van de betonplaat uit. De uiteinden van de buizen worden, na het verharden van het ingiethars aangepast (afwerking). De afstandhouders en de wiggen worden op een gemiddelde afstand van 100 cm geplaatst. In bocht wordt deze afstand verminderd tot 50 cm.
- Realisatie (leveren en plaatsen) van de waterafvoer.

Om de waterafvoer te realiseren, wordt een afwateringssysteem geïntegreerd in de spoorstaafgleuven aan de uiteinden van de overweg. 4 afwateringssystemen in PVC Ø 60 mm zijn nodig in elk spoor: een aansluiting in Y en bocht van 90 ° (waarvan het uiteinde zich verwijderd van de spoorstaafvoet en zo de waterafvoer verzekert naar het afwateringssysteem). Tijdens het aanbrengen van het ingiethars worden de nodige maatregelen genomen om te vermijden dat het ingiethars in het afwateringssysteem loopt. Het bovenste gedeelte van de aansluiting Y wordt afgesneden zodat de bovenzijde van de spoorstaafgoot te effenen (na verharding van de ingiethars).

Het afwateringssysteem in PVC is vastgemaakt in het ingiethars.

Om eventuele reiniging toe te laten, is het afwaterende gedeelte verwijderbaar.

- het richten van de spoorstaaf aan de strijkkant met behulp van een theodoliet. Vervolgens wordt de spoorstaaf vastgezet met wiggen tussen de afstandhouders en de gootwand op alle daarvoor voorziene plaatsen;
- de eerst geplaatste spoorstaaf moet de geleiding van het rollend materieel verzekeren (buitenste spoorstaaf in bocht). De tweede spoorstaaf wordt geplaatst met spoorbreedte 1,437 m en wordt vastgezet na controle.

Vooraleer in te gieten is het verplicht om de spoorstaven aan beide kanten voorbij de overweg aan te sluiten aan het bestaand spoor dat correct genivelleerd en gericht is. Vooral in bocht is het trouwens onmogelijk om de spoorstaven juist te positioneren in de overweg zonder dat het spoor, aansluitend aan de overweg, juist ligt van hoogte en richting.

## 6. Ingieten van de spoorstaven

Vooraleer het ingieten aan te vatten zal de leidend ambtenaar, in aanwezigheid van de aannemer, de geometrie en het tracé van het spoor controleren in de overweg. Deze moeten voldoen aan de toleranties vermeld in rubriek 5.12.4.



Vanaf het begin van de controlemetingen tot en met het uitharden mogen er geen mechanische tuigen

- op het spoor rijden in de zone begrepen tussen 40 m voor en na de overweg;
- in de zone tot 2.25 m van de dichtste spoorstaaf.

Na goedkeuring van de geometrische kenmerken van het spoor door de leidend ambtenaar, kan het ingieten van de spoorstaven worden uitgevoerd.

- vóór het ingieten van de spoorstaven worden de spoorstaafgoten aan beide uiteinden met een aangepast profiel afgedicht om het geheel waterdicht te maken;
- voor het ingieten van de spoorstaven zal een vloeibaar elastomeer gebruikt worden dat gehomologeerd is door Infrabel. De aannemer volgt strikt de richtlijnen voor het gebruik van het vloeibaar elastomeer van de leverancier. De aannemer legt de technische fiche van het elastomeer ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar;
- eerst worden alle lege ruimten onder de spoorstaafvoet opgevuld. Daarna worden de beide ruimten tussen de spoorstaaf en de wanden van de spoorstaafgoot opgevuld.
- de ruimte naast de spoorstaaf aan de binnenkant van het spoor wordt gevuld tot  $45 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  onder het rolvlak van de spoorstaaf. De ruimte naast de spoorstaaf aan de buitenkant van het spoor wordt gevuld tot  $7 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  onder de spoorstaafkop.
- aan de strijkkantzijde van de spoorstaaf (= rijgleuf) wordt de ruimte opgegoten tot juist onder de spoorstaafkop. De voeg tussen de onderkant van de spoorstaafkop en het elastomeer wordt afgedicht met een voegvulling.

Het gieten is verboden indien de omgevingstemperatuur kleiner dan 5°C.

#### Opmerking

- om te voorkomen dat de betonelementen ongelijke zettingen ondergaan is het verboden om een spoorwegkraan via de rijweg ter hoogte van de betonelementen op het spoor te plaatsen zolang het spoor niet gestabiliseerd is door 1 dag treinverkeer;
- ook het stationeren van een kraan op de betonelementen in de eerste 24 uur na injectie is verboden;
- alle toebehoren (wiggen, vulplaatjes) horen tot het gekwalificeerde systeem en worden door de fabrikant van de gietmassa geleverd.

#### 7. Afwerking van de overweg

De uitgraving rond de betonelementen wordt opgevuld over de volledige breedte van de overweg met materiaal 0/32 zoals aangeduid op de plans. Dit materiaal wordt aangebracht in lagen van maximaal 20 cm dik en voldoende verdicht.

Het realiseren van de waterstofverharding in het tussenspoor en ter hoogte van de aansluitingen met de bestaande wegen is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

Opmerking:

Het onderstoppen van het spoor in de overgangszone aan beide zijden van de overweg moet manueel gebeuren om de krachten in de ingegoten spoorstaven te verminderen.

---

#### 5.12.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer legt alle goed te keuren documenten ten laatste 6 weken voor de start van de werken voor aan de leidend ambtenaar.

De uitvoering van de werken, waarvoor de aannemer plannen en studies moet uitvoeren, kan pas aanvangen nadat de plannen en/of berekeningsnota's zijn goedgekeurd door de leidend ambtenaar.

---

#### 5.12.4. Toleranties

Bedding

Het niveau van de bedding moet zich op 620 mm onder het straatniveau bevinden met een tolerantie van  $\pm 20$  mm.

Betonelementen

Bij plaatsing van de betonelementen worden deze gecontroleerd met een niveau en theodoliet en zijn volgende toleranties van toepassing:

- in richting:  $\pm 3$  mm;
- in niveau: tussen +10 en +12 mm;
- verschil in niveau en richting tussen de twee betonelementen: maximum 3 mm ten opzichte van de as van het betonelement;
- afstand tussen twee betonelementen: maximum 20 mm;
- dikte van het polysterschuim na plaatsing en afstelling begrepen tussen 2 en 7 cm.

Spoor (inbegrepen de zones van 10 m aan beide zijden van de overweg)

| Aard van de meting                                                                            | Nominale waarde | Tolerantie (mm) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Spoorbreedte                                                                                  | 1437 mm + S     | $\pm 1$         |
| Langsnivellering (afwijking in het midden van een mobiele basis van 10 m gemeten om de 2.5 m) |                 | $\pm 2$         |
| Dwarsnivellering "h" tov de voorgeschreven verkanting                                         |                 | $\pm 2$         |
| Scheluwte (mobiele basis van 3 m)                                                             |                 | 3               |
| Richting mobiele basis van 20 m gemeten om                                                    |                 |                 |

|                                                                       |               |                               |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| de 2.5 m                                                              |               |                               |
| Overgangsbogen $\Delta f_{th}$                                        |               | 2                             |
| Rechte lijn en cirkelbogen:<br>$\Delta f$<br>tv                       |               | 2<br>4 <sup>(+2 tot -2)</sup> |
| Niveau spoorstaaf ten opzichte van bovenkant stalen platbulbprofielen | 0 mm          | 0 tot -3                      |
| Niveau kunsthars ten opzichte van bovenkant stalen platbulbprofielen  | 45 mm<br>7 mm | $\pm 2$<br>$\pm 2$            |

#### 5.12.5. Controles

Controle van het niveau en de richting van het bestaande spoor vóór de aanleg van de overweg.

Controle van de verdichting van de onderlaag tot minimaal 50 MN/m<sup>2</sup>.

Controle van de spoortoleranties vermeld in rubriek 5.12.4.

- (+) Keuring van de betonelementen: de keuring van de betonelementen wordt uitgevoerd door Infrabel. De aannemer staat in voor het aanvragen van deze keuring. De verantwoordelijke dienst is vermeld in het bestek.

---

## Hoofdstuk 6. Vernieuwingswerken

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                                                                                     |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6.1.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN SPOORSTAVEN</b>                                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>6.2.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN DWARSLIGGERS</b>                                                                                  | <b>8</b>  |
| <b>6.3.</b>  | <b>VERVANGEN IN OPZOEK VAN MONOBLOC BETONNEN DWARSLIGGERS</b>                                                       | <b>11</b> |
| <b>6.4.</b>  | <b>BIJZONDERHEDEN BETREFFENDE HET VERNIEUWEN VAN HOUTSTUKKEN VOOR FUNDERING VAN OVERWEGEN OF IN SPOORTOESTELLEN</b> | <b>13</b> |
| <b>6.5.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN SPOORSTAVEN EN DWARSLIGGERS</b>                                                                   | <b>15</b> |
| <b>6.6.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN BALLAST</b>                                                                                       | <b>17</b> |
| <b>6.7.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN EEN SPOOR</b>                                                                                     | <b>20</b> |
| <b>6.8.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN SPOORTOESTELLEN</b>                                                                               | <b>21</b> |
| <b>6.9.</b>  | <b>VERNIEUWEN VAN SPOREN OP METALEN BRUGGEN MET RECHTSTREEKSE BEVESTIGING</b>                                       | <b>23</b> |
| <b>6.10.</b> | <b>VERNIEUWEN VAN OVERWEGBEKLEDING</b>                                                                              | <b>26</b> |

## 6.1. Vernieuwen van spoorstaven

---

### 6.1.1. Beschrijving

Het vernieuwen van spoorstaven omvat:

- het opbreken van de spoorstaven zoals beschreven in rubriek 3.1;
- het aanleggen van nieuwe spoorstaven zoals beschreven in rubriek 5.1 en volgens het aanlegplan.

(+) De volgende bijkomende informatie wordt beschreven in het bestek:

- de materialen die bij de opbraak gedeeltelijk of volledig gerecupereerd worden en herbruikt worden bij de vernieuwing;
- de te behouden toebehoren die niettemin (gedeeltelijk) vernieuwd worden als ze versleten of beschadigd zijn.

---

### 6.1.2. Methodologie

#### Vorbereidende werken

(+) Deze worden uitgevoerd volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar en/of de voorschriften van het bestek.

#### **Houten dwarsliggers:**

- die minder dan tien jaar oud zijn, worden de bevestiging verwijderd
  - bij 2 dwarsliggers op 3 in rechte strekking en in bochten met een straal van meer dan 600 m, alsook in de overgangsbogen;
  - bij 1 dwarsligger op 2 in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m.

(+) - die meer dan tien jaar oud zijn, beslist de leidend ambtenaar over de mogelijkheid om dezelfde voorbereiding toe te passen.

De bevestiging van de voegdwwarsliggers en uitzettingstoestellen moet behouden worden.

#### **Betonnen dwarsliggers:**

- met Pandrolbevestigingen gelden dezelfde voorschriften als voor de houten dwarsliggers die minder dan 10 jaar oud zijn.
- wanneer de bevestigingen niet van het type Pandrol zijn, mag de bevestiging van 1 dwarsligger op 2 verwijderd worden.

De voorbereidende werken worden in principe uitgevoerd op de dag vóór het vernieuwen van de spoorstaven.

Dezelfde voorschriften zijn van toepassing voor de doorrit van werktreinen onmiddellijk na het vernieuwen van de spoorstaven. Aan het einde van de werkperiode moeten alle bevestigingen van de nieuw aangelegde spoorstaven aangebracht en aangespannen zijn.

De voorbereidende werken zijn verboden in overwegen in dienst.

#### Vernieuwen van langgelaste spoorstaven

Wanneer een uitzettingstoestel niet vernieuwd wordt, omvat het vernieuwen van langgelaste spoorstaven:

- het inkorten van het spoorstaafuiteinde van de uitzettingstoestellen aan de kant van de al geplaatste langgelaste spoorstaven om tijdelijke voegen te realiseren;
- het regelen van de opening van de uitzettingstoestellen volgens de typeplans 37 en 38 in functie van de spoorstaafte temperatuur op het ogenblik van bevestiging aan de dwarsliggers. De tolerantie voor deze voegopening is bepaald in rubriek 15.7.

---

### 6.1.3. Bijzondere voorwaarden

#### a) Algemeenheden

- (+) Het vernieuwen van spoorstaven moeten uitgevoerd worden in de richting opgegeven in het bestek.
- De goedgekeurde beugels, samen met 2 lasbouten, aangebracht om een voorlopige lasplaatverbinding in stand te houden, moeten dagelijks gecontroleerd worden volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.
  - De voorlopige lasplaatverbindingen ter hoogte van de te lassen voegen worden altijd zo snel mogelijk door een definitieve las vervangen.
  - De aannemer moet alle nodige maatregelen nemen om de verbindingen van het rolvlak en de strijkkant tussen de vernieuwde en bestaande spoorstaven perfect uit te voeren zowel bij spoorstaven met hetzelfde profiel als bij spoorstaven met een verschillend profiel. Het uiteinde van de nieuwe spoorstaven moet in elk geval behouden blijven. Voor de tijdelijke aansluitingen kan een oplossing noodzakelijk zijn.

#### b) Langgelaste spoorstaven

- Het is aanbevolen, de langgelaste spoorstaven gelijktijdig in beide spoorbenen te vernieuwen. Het is verboden om gedurende meer dan 24 uren het ene spoorbeen met langgelaste spoorstaven en het andere met spoorstaven met normale lengte uit te rusten.

De snelheid van de treinen wordt beperkt tot 80 km/h indien het spoor slechts één spoorbeen met langgelaste spoorstaven heeft. De aannemer draagt de kosten die het gevolg zijn van een aan hem te wijten snelheidsbeperking.

Het boren van langgelaste spoorstaven is verboden zonder de toestemming van de leidend ambtenaar.

In de planning, opgemaakt door de aannemer en goedgekeurd door de leidend ambtenaar, is de totale lengte vermeld van de langgelaste spoorstaven die dagelijks vernieuwd worden.

#### De in rekening te brengen lengte

De in rekening te brengen lengte, is de lengte langgelaste spoorstaven inbegrepen de afgesneden delen voor de gelijkde isolerende voegen. De lengte van de uitzettingstoestellen is niet inbegrepen.

#### c) Aanpassen van de raveling

De aanpassing van de raveling wordt uitgevoerd zoals volgt en is inbegrepen in het vernieuwen van spoorstaven met normale lengte door spoorstaven met normale lengte of langgelaste spoorstaven.

Het aanpassen van de raveling omvat:

##### - Verwijderen van een voeg

Het verwijderen van 1 van de 2 voegdwarssliggers ter hoogte van de te verwijderen voeg, alsook het verplaatsen van 3 aangrenzende dwarsliggers om de juiste raveling te bekomen.

##### - Maken van een voeg

- (+) Het plaatsen van 1 voegdwarsligger aan beide zijden van de nieuwe voeg, alsook het verplaatsen van 6 aangrenzende dwarsliggers, tenzij anders vermeld in het bestek, om de juiste raveling te bekomen;

- het breken van de ballast (op een diepte van 10 cm onder de onderzijde van de dwarsligger) bij de dwarsliggers die meer dan 10 cm verplaatst worden;
- het plaatsen en bevestigen van de verankeringschoppen en antikruipweermiddelen;
- het nivelleren en onderstoppen voor normale snelheid van de geplaatste of verplaatste dwarsliggers;
- het opkuisen en richten van het spoor voor normale snelheid;
- het onderhouden van het spoor tot bij de vaststelling van goede uitvoering.

#### d) Vervanging van spoorstaven profiel 50E2 door spoorstaven profiel 60E1

- (+) Het bestek bepaalt de snelheidsbeperking die eventueel ingevoerd wordt tot op het ogenblik van nivelleren en richten van het spoor.

##### d.1) Vervangen van spoorstaven

- a) De lengte van de te vervangen spoorstaven moet zorgvuldig bepaald worden, rekening houdend met:

- het feit dat, bij de indienststelling van het spoor, de beide spoorbenen uit hetzelfde type van spoorstaven moeten bestaan;
- het feit dat de overgang van het ene type spoorstaaf naar het ander type spoorstaaf nooit uitgevoerd mag worden zonder een overgangshelling.

- b) Als de op te breken spoorstaven langgelaste spoorstaven zijn, moet de aannemer ze doorsnijden op de plaatsen aangeduid door de leidend ambtenaar.



- (+) c) Wanneer de te vernieuwen spoorstaven 50E2 worden aangelegd op houten dwarsliggers met onderlegplaten voor het profiel 60E1, wordt het verschil in breedte tussen de spoorstaafvoet en het steunvlak van de onderlegplaat gecompenseerd door een metalen vulstuk. Het werk omvat ook het verwijderen, verzamelen en stapelen van de metalen vulstukken in een station aangeduid in het bestek.
- d) Wanneer de te vernieuwen spoorstaven 50E2 worden aangelegd op betonnen dwarsliggers met Pandrolklauwen omvat het werk:
- (+) - het sorteren per kleur van de isolatoren, het verzamelen in zakken per 500, te leveren door de aannemer, alsook het transport en stapelen in een station bepaald in het bestek;
- (+) - het bijbrengen en plaatsen van de nieuwe zwarte isolatoren. Deze worden ter beschikking gesteld van de aannemer in het station bepaald in het bestek.

#### d.2) Verbindingszones 60E1 - 50E2

##### **Voorlopige verbindingen tijdens de uitvoering van het werk (zie typeplan 66)**

###### **a) Aanleg op houten dwarsliggers**

In de voorlopige overgangszone tussen de spoorstaven 50E2 en 60E1 wordt een overgangslasplaat aangebracht tussen de twee spoorstaafprofielen.

In het spoorstaafprofiel 60E1 wordt een gat geboord op 267 mm van het uiteinde en in profiel 50E2 twee gaten op de normale afstand.

Vanaf de voeg worden onder de onderlegplaten van 21 opeenvolgende dwarsliggers met profiel 50E2 speciale nivelleerplaatjes geschoven die in dikte variëren van 21 mm tot 1 mm.

Deze plaatjes worden weggenomen bij het aanleggen van spoorstaven 60E1.

###### **b) Aanleg op betonnen dwarsliggers**

Het gebruik van speciale nivelleerplaatjes met variabele dikte is verboden bij betonnen dwarsliggers.

- (+) De voorlopige verbindingen worden gerealiseerd met overgangsspoorstaven van 13,80 m die de aannemer moet verplaatsen naarmate de werken vorderen. Twee paar voorlopige overgangsspoorstaven worden door Infrabel ter beschikking gesteld van de aannemer op de plaats aangegeven in het bestek.

Bij de beëindiging van de werken moet de aannemer de overgangsspoorstaven laden op spoorwagens.

##### **Definitieve verbindingen (zie typeplan 66)**

Aan beide zijden van de baanvakken uitgerust met spoorstaven profiel 60E1 wordt een definitieve verbinding gemaakt tussen spoorstaven 50E2 en 60E1 door overgangsspoorstaven met een lengte van 27 m.

- (+) De definitieve overgangshelling tussen die twee spoorstaafprofielen moet uitgevoerd worden volgens het aanlegplan over een lengte van minimaal 21 m door een progressieve verhoging van de dwarsliggers.

---

#### 6.1.4. Controle

Continuïteit van de strijkkant en het rolvlak ter hoogte van de verbindingen tussen de nieuwe en bestaande spoorstaven.

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

---

#### 6.1.5. Bijkomende werken

##### 6.1.5.1. Vervangen van onderlegplaten

De onderlegplaten van de spoorstaven 50E2 die niet vernieuwd worden, worden vervangen door onderlegplaten voor spoorstaven 60E1.

Het werk omvat bijkomend:

- (+) De beschrijving van het werk wordt aangevuld met de voorschriften van het bestek in functie van de te plaatsen onderlegplaten.
  - het bijbrengen van de materialen;
  - het opbreken van alle toebehoren;
  - het opvullen van de bestaande gaten die niet herbruikt worden met een houten deuvel geleverd door Infrabel;
  - het aanpassen van het draagvlak van de dwarsliggers waar de onderlegplaten in het hout zijn ingedrukt. Deze aanpassing moet alle niveauverschillen in het draagvlak verwijderen om een goede plaatsing van de nieuwe onderlegplaat toe te laten en zo een onstabiele plaatsing van de onderlegplaat te vermijden.
  - het creosoteren van de blanke delen. Het creosoot wordt geleverd door de aannemer;
  - het plaatsen van de onderlegplaat en boren van de nieuwe gaten;
  - het plaatsen van de bevestigingen;
  - het verwijderen en stockeren van de opgebroken materialen.

##### 6.1.5.2. Vernieuwen van spoorstaven ter hoogte van een overweg

- (+) Het bestek bepaalt de bijkomende bewerkingen in functie van het type van overwegbekleding.

## 6.2. Vernieuwen van dwarsliggers

---

### 6.2.1. Beschrijving

Het vernieuwen van dwarsliggers omvat:

- het opbreken van de dwarsliggers zoals beschreven in rubriek 3.3;
- het aanleggen van nieuwe dwarsliggers en houtstukken zoals beschreven in rubriek 5.3 (rekening houdend met het feit dat de aangelegde spoorstaven de bestaande spoorstaven zijn) en volgens het aanlegplan;

en in het bijzonder:

- het verwijderen van de ballast zodat de dwarsliggers geplaatst worden op minstens 6 cm onder het definitieve spoorniveau;
- het aanpassen van de raveling;
- het regelen van de voegen en de uitzettingstoestellen;
- het ballasteren;
- het onderstoppen en richten zoals beschreven in de rubrieken 8.2
  - voor een beperkte snelheid in hoofdsporen;
  - voor een normale snelheid van 40 km/h in bijsporen;
- de opschik.

(+) De volgende bijkomende gegevens worden vermeld in het bestek:

- de materialen, die bij het opbreken gedeeltelijk of volledig gerecupereerd worden en herbruikt worden bij het vernieuwen;
- de te behouden toebehoren die niettemin (gedeeltelijk) vernieuwd worden als ze versleten of beschadigd zijn.

---

### 6.2.2. Methodiek

#### Algemeenheden

- Het vernieuwen van dwarsliggers en houtstukken in hoofdsporen wordt uitgevoerd met een tijdelijke snelheidsbeperking;
- De raveling is conform met het aanlegplan.

### Langgelaste spoorstaven

Zie de temperatuursvoorwaarden bij vernieuwing voorzien in rubriek 1.6.

### Vorbereidende werken

Het gedeeltelijk opbreken van de bevestigingsmiddelen wordt uitgevoerd volgens rubriek 6.1.2.

### Aanlegwerken

- (+) Wanneer het verschil in dikte tussen de nieuwe dwarsliggers en de op te breken dwarsliggers 2 cm of meer bedraagt, is dit vermeld in het bestek.

#### - Spoorstaven met normale lengte

Het werk omvat eveneens het regelen van de voegen op de baanvakken aangeduid door de leidend ambtenaar.

Het controleren van de voegopening op het te behandelen baanvak en de eventuele regeling van de voegopening, moet uitgevoerd worden de dag vóór het vernieuwen van de dwarsliggers, in overeenstemming met de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

#### - Langgelaste spoorstaven

Het werk omvat ook het regelen van de uitzettingstoestellen.

---

## 6.2.3. Bijzondere bepalingen

### **Uitgravingsdiepte - breken van de ballaststoelen - ballasteren**

De uitgravingsdiepte moet beperkt blijven zodat de stabiliteit van het spoor niet in het gedrang komt.

Tengevolge de staat van het spoor alsook de variabele dikte van de dwarsliggers, moeten de ballaststoelen gebroken worden over een diepte van minstens 10 cm onder de dwarsligger de nieuwe dwarsliggers.

De ballaststoelen die meer dan 10 cm verplaatst worden, moeten uitgegraven worden tot op een diepte van minstens 6 cm onder de onderkant van de dwarsliggers.

Het ballasteren gebeurt met uitgegraven ballast. Alle afval moet vooraf verwijderd worden uit de ballast. In geval de uitgegraven ballast vervuild is, wordt er nieuwe ballast gebruikt bij het ballasteren.

- (+) Wanneer het vernieuwen van de dwarsliggers uitgevoerd wordt na het volledig opbreken van het spoor, omvat het werk ook het verdichten van de genivelleerde ballastlaag vóór de plaatsing van de dwarsliggers.

### **Vernieuwen van dwarsliggers door gedeeltelijke vervanging**

Het vernieuwen van de dwarsliggers wordt als volgt uitgevoerd:

- in rechte strekking, in bochten met een straal groter dan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen, worden achtereenvolgens 2 dwarsliggers op 3 verwijderd;

- in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen, wordt 1 dwarsligger op 2 verwijderd.

De verwijderde dwarsliggers worden onmiddellijk vervangen door nieuwe dwarsliggers die aan de spoorstaven bevestigd worden en zorgvuldig ondergestopt alvorens men de volgende dwarsliggers verwijderd.

Elke nieuw geplaatste dwarsligger moet onmiddellijk ondergestopt worden over een lengte van 40 cm aan weerszijden van de spoorstaven, vóór de indienststelling van het spoor.

Het verwijderen van de losgemaakte dwarsliggers is slechts toegestaan op voorwaarde dat de resterende dwarsliggers goed ondergestopt, gericht en geballasteerd zijn en dat de gecreëerde openingen:

- niet groter zijn dan 2 m;
- onderling gescheiden zijn door groepen van minstens 6 dwarsliggers die op hun normale plaats liggen;
- geen voeg bevatten.

Wanneer de dikte van de te plaatsen dwarsliggers groter is dan die van de op te breken dwarsliggers moet de aannemer de ballaststoelen uitdiepen en de overtollige ballast afvoeren.

---

#### 6.2.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.3. Vervangen in opzoek van monobloc betonnen dwarsliggers

---

### 6.3.1. Beschrijving

Het werk omvat:

- (+) - het laden op spoorwagens van de dwarsliggers, de bevestigingsmiddelen en isolatietoebehoren (onderlegplaten, isolatoren, Pandrolklauwen) in een station bepaald in het bestek, alsook het bevoorraden van de werf met werktreinen, uit te voeren door de aannemer;
- het verwijderen van de Pandrolklauwen op elke beschadigde dwarsligger en op de 15 aangrenzende dwarsliggers aan beide kanten van de beschadigde dwarsligger;
- het wegnemen van de oude dwarsliggers en het stapelen ervan;
- het breken van de ballaststoelen van de verwijderde dwarsliggers tot een diepte van 6 centimeter en het tijdelijk stapelen van de ballast in de nabijheid van de werken;
- het plaatsen van de nieuwe dwarsliggers met hun bevestigingsmiddelen en isolatoren;
- het ballasteren met de opgeslagen ballast, het onderstoppen en richten van de nieuwe dwarsligger voor een beperkte snelheid van 60 km/h;
- het sorteren en laden op wagens van de dwarsliggers en toebehoren;
- het ballasteren van het spoor (realiseren van het typedwarsprofiel volgens typeplan 4) en het opkuisen van het spoor (met inbegrip van het herstellen van de dienstpaden).

---

### 6.3.2. Methodiek

#### Opbreken van dwarsliggers

- (+) - Het type op te breken dwarsliggers is bepaald in het bestek.
- (+) De op te breken dwarsliggers worden vooraf aangeduid door Infrabel. De geschatte hoeveelheid te vervangen dwarsliggers per kilometer spoor is bepaald in het bestek.

Alleen de dwarsliggers die in de zone met snelheidsbeperking liggen, mogen behandeld worden.

- bij het opbreken van de dwarsliggers is het verboden het spoor te lichten of de ballast uit te graven tot op een diepte die groter is dan de dikte van de dwarsligger verhoogd met 6 cm;

De dwarsligger moet in dwarse richting verwijderd worden, kant dienstpad.

#### Vernieuwen van dwarsliggers

- (+) - het type te vernieuwen dwarsliggers is bepaald in het bestek;
- de nieuwe dwarsliggers komen op dezelfde plaats als de verwijderde dwarsliggers;

De bestaande raveling wordt nageleefd met een tolerantie van  $\pm 1$  cm.

De tolerantie van de haakse ligging van de dwarsliggers t.o.v. de spoorstaven, bedraagt 3 cm.

- De nieuwe dwarsliggers worden in dwarse richting ingebracht en op het bestaande ballastbed geplaatst zonder het spoor te lichten.

De ballast moet genivelleerd worden tot op een diepte van maximaal 6 cm onder de onderkant van de dwarsligger. Daartoe gebruikt de aannemer een werktuig voorzien van een bak met één (of twee) uitsparingen heeft voor de spoorstaven. De bak moet tevens een rechte rand hebben zonder tanden.

Het werktuig moet voorzien zijn van apparatuur waarmee de gewenste diepte van de uitgraving ingesteld kan worden, zonder dat de uitsparingen in de bak in aanraking komen met de spoorstaven.

- De uitgegraven en te hergebruiken ballast moet voorlopig gestapeld worden op het banket of in het spoor. Om verontreiniging van de ballast door grond of gruis te voorkomen, is het verboden de ballast op het dienstpad te stapelen zonder beschermingsmaatregelen goedgekeurd door de leidend ambtenaar.

Als, door nalatigheid van de aannemer, de ballast verontreinigd wordt door vermenging met grond of gruis, moet de aannemer de ballast op zijn kosten reinigen zonder dat de uitvoeringstermijn wordt verlengd.

---

### 6.3.3. Bijzondere voorwaarden

De te vervangen dwarsliggers zijn willekeurig verspreid over de werf. Het kunnen afzonderlijke dwarsliggers zijn of groepen dwarsliggers (2, 3 of meer opeenvolgende dwarsliggers).

De ingediende prijzen houden rekening met de moeilijkheden tengevolge de aanwezigheid van obstakels die zich nabij het te behandelen spoor bevinden (perrons, bovenleidingspalen, enz.).

---

### 6.3.4. Controle

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.4. Bijzonderheden betreffende het vernieuwen van houtstukken voor fundering van overwegen of in spoortoestellen

---

### 6.4.1. Beschrijving

Het werk omvat:

Het verwijderen en plaatsen van de houtstukken zoals beschreven in rubriek 6.2.

---

### 6.4.2. Methodiek

#### Opbreken van houtstukken

De houtstukken zijn al dan niet uitgerust met onderlegplaten bevestigd met kraagschroeven.

- (+) De kraagschroeven, de onderlegplaten en de bevestigingsmiddelen moeten verwijderd worden, tenzij anders vermeld in het bestek.
- (+) De verwijderde houtstukken en toebehoren moeten ofwel op wagens geladen worden, ofwel voorlopig gestapeld worden op een plaats vermeld in het bestek of aangeduid door de leidend ambtenaar.

#### Vernieuwen van houtstukken

- (+) Het vernieuwen van houtstukken wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen op het aanlegplan of volgens de bepalingen van het bestek en in overeenstemming met de aanvullende richtlijnen van de leidend ambtenaar.

Het plaatsen omvat eveneens:

- het aanvoeren van de materialen;
- het aanduiden van de exacte positie van de nieuwe houtstukken door middel van verfstrepen op een spoorbeen of op de metalen delen van de spoortoestellen;
- het verwijderen van de nivelleerplaatjes die eventueel aan de spoorstaaf blijven plakken;
- het uitgraven van de ballast en het tijdelijk stapelen ervan;
- het breken van de ballaststoelen tot op een diepte van minstens 10 cm onder de onderkant van de nieuwe houtstukken, alsook het verwijderen van de ballast zodat het spoor of spoortoestel kan geplaatst worden op een niveau dat minstens 2 cm lager ligt dan het definitieve niveau van het loopvlak van de spoorstaven;



- het boren van bevestigingsgaten voor de onderlegplaten wanneer de houtstukken zonder boringen of met boringen aan één kant geleverd worden;
- het plaatsen en bevestigen van de onderlegplaten;
- het bevestigen van de bevestigingsmiddelen in overeenstemming met de rubriek 1.4;
- het ballasteren van het spoor of het spoortoestel na het plaatsen van de houtstukken;
- het nivelleren, onderstoppen en richten van het spoor of het spoortoestel voor beperkte of normale snelheid.

---

#### 6.4.3. Bijzondere voorwaarden

De uitgravingsdiepte moet beperkt blijven zodat de stabiliteit van het spoor niet in het gedrang komt.

Het ballasteren gebeurt met uitgegraven ballast. Alle afval moet vooraf verwijderd worden uit de ballast. In geval de uitgegraven ballast vervuild is, wordt er nieuwe ballast gebruikt bij het ballasteren.

De ballaststoelen die meer dan 10 cm verplaatst worden, moeten uitgegraven worden tot op een diepte van minstens 6 cm onder de onderkant van de dwarsliggers.

Elk nieuw geplaatst houtstuk moet onmiddellijk ondergestopt worden over een lengte van 40 cm aan weerszijden van de spoorstaven of van elementen van een spoortoestel, vóór de doorrit van de eerste trein.

Aan beide zijden van de bochten waar een spoorverwijding noodzakelijk is en ook vóór de tongspits van wissels met een overbreedte, moet de overgang naar de normale spoorwijdte geleidelijk gebeuren. Daartoe worden de houtstukken door de aannemer geboord en geplaatst volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

- (+) Indien het vernieuwen van houtstukken uitgevoerd wordt na de volledige opbraak van het spoor omvat het werk eveneens het verdichten van de genivelleerde ballastlaag vóór de aanleg van de houtstukken.

---

#### 6.4.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.5. Vernieuwen van spoorstaven en dwarsliggers

---

### 6.5.1. Beschrijving

Het vernieuwen van spoorstaven en dwarsliggers omvat:

- het opbreken van het spoor zoals beschreven in rubriek 3.2;
- het verwijderen van de opgebroken materialen;
- het nivelleren van de ballast zoals beschreven in rubriek 3.9;
- het aanleggen van het spoor zoals beschreven in rubriek 5.3;
- het aanvoeren van de nieuwe materialen;
- het aanpassen van de raveling;
- het regelen van de voegen en de uitzettingstoestellen;
- het ballasteren van het spoor;
- het opkuisen van het spoor;
- het onderstoppen en richten
  - voor beperkte snelheid in hoofdsporen;
  - voor 40 km/h in bijsporen.

(+) De volgende bijkomende informatie wordt beschreven in het bestek:

- de materialen die bij de opbraak gedeeltelijk of volledig gerecupereerd worden en herbruikt worden bij de vernieuwing;
- de te behouden toebehoren die niettemin (gedeeltelijk) vernieuwd worden als ze versleten of beschadigd zijn.

---

### 6.5.2. Methodiek

Het gelijktijdig vernieuwen van spoorstaven en dwarsliggers vereist een tijdelijke snelheidsbeperking en wordt uitgevoerd zoals beschreven in de rubrieken 6.1 en 6.2:

- ofwel door een gelijktijdige vernieuwing van spoorstaven en dwarsliggers

Een bepaalde lengte spoor wordt volledig opgebroken en zo vlug mogelijk vernieuwd.

Deze methode wordt toegepast wanneer de buitendienststelling van het spoor het toelaat en voor korte spoorlengtes.

- ofwel door een niet gelijktijdige vernieuwing van spoorstaven en dwarsliggers

In sporen uitgerust met spoorstaven met normale lengte is het aanbevolen om eerste de spoorstaven te vernieuwen en nadien de dwarsliggers.

Het vernieuwen van de dwarsliggers moet zo vlug mogelijk volgen op de vernieuwing van de spoorstaven.

In sporen uitgerust met langgelaste spoorstaven is het aanbevolen om eerst de dwarsliggers te vernieuwen en nadien de spoorstaven.

---

### 6.5.3. Bijzondere bepalingen

#### Korte werkzones

Zie rubriek 1.7.

---

### 6.5.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.6. Vernieuwen van ballast

---

### 6.6.1. Beschrijving

Het vernieuwen van ballast is verdeeld over verschillende posten van de opmetingsstaat in functie van de al dan niet opgelegde uitvoeringsmethode.

Het vernieuwen van de ballast omvat:

- (indien nodig) het opbreken van het spoor of spoortoestel zoals beschreven in rubriek 3.2 of 3.4;
- het uitgraven van de bestaande ballast zoals beschreven in rubriek 3.8;
- het verwijderen van de uitgegraven materialen zoals beschreven in rubriek 3.10;
- het verwerken van ballast zoals beschreven in de rubrieken 8.1 tot 8.3;
- (indien nodig) het terug aanleggen van het spoor of spoortoestellen zoals beschreven in de rubriek 5.3, 5.4 of 5.5.

(+) De volgende bijkomende gegevens worden vermeld in het bestek:

- de materialen, die bij het opbreken gedeeltelijk of volledig gerecupereerd worden en herbruikt worden bij het vernieuwen;
- de te behouden toebehoren die niettemin (gedeeltelijk) vernieuwd worden als ze versleten of beschadigd zijn.

---

### 6.6.2. Methodiek

#### Spoor neergelaten op de aardebaan of op de onderlaag

Deze methode mag maar gebruikt worden als de spoorstaven, de dwarsliggers en de bevestigingsmiddelen in goede staat zijn. Ze wordt toegepast bij het gebruik van mechanische werktuigen en wanneer een beschermend membraan wordt aangebracht tussen de aardebaan en de ballast.

De overgangshellingen tussen het gedeelte verlaagd spoor en de aanliggende zones worden met veel zorg verwezenlijkt en hebben:

- een gemiddelde helling die beperkt is tot 5 % ten opzichte van de theoretische helling;
- een maximale toegestane helling van 25 %;
- verticale verbindingen waarvan de uiteinden met de aanpalende sporen verbonden zijn door bochten in het lengteprofiel met een ontwikkeling van 10 m.

De dwarsliggers die niet op de aardebaan rusten moeten voorlopig ondergestopt worden.

Het spoor wordt buiten dienst gesteld en de doorrit van de werktreinen is onder de volgende voorwaarden toegestaan:

- in rechte strekking, in bochten met een straal groter dan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen, op voorwaarde dat het spoor 1 dwarsligger op 2 ondersteund is in de overgangshellingen;
- in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen, op voorwaarde dat het spoor 2 dwarsliggers op 3 ondersteund is in de overgangshellingen.

Wanneer het werk uitgevoerd wordt op een onstabiele aardebaan is deze methode niet toegestaan in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m en ook in de aangrenzende overgangsbogen.

#### Spoor ondersteund door blokkelen en spieën

Deze methode wordt maar voor korte lengtes toegepast.

De richtlijnen zijn:

- de blokkelen worden symmetrisch over de twee spoorbenen verdeeld;
- de spoorstaafvoet is over zijn volledige breedte ondersteund;
- de blokkelen worden geplaatst 1 op 2 in rechte strekking en bochten met een straal groter dan 600 m, alsook in de aangrenzende overgangsbogen;
- de blokkelen worden geplaatst 2 op 3 in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen, alsook bij ieder werk dat op een onstabiele aardebaan wordt uitgevoerd;
- de doorrit van de werktreinen is toegestaan onder dezelfde voorwaarden als in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m en in de aangrenzende overgangsbogen.

Na afloop van de prestaties mag er geen enkel blokkeel in het spoor achterblijven. Als de blokkelen om een belangrijke reden behouden moeten blijven, dan moet er een permanente bewaking ingesteld worden (24 uren op 24) in overeenstemming met de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

---

### 6.6.3. Bijzondere voorwaarden

Na afloop van de prestaties mag de overgangszone tussen oude en nieuwe ballast zich niet op minder dan 3 m van een las of een uitzettingstoestel bevinden.

De vordering van de werf wordt geregeld in functie van het herstel van het reglementaire ballastprofiel, vooral in de sporen met langgelaste spoorstaven.

Het ballasteren van het behandelde spoor moet dagelijks gebeuren.

De dwarsprofielen in de typeplans 3, 4 en 5 worden strikt gerealiseerd vóór de treinen opnieuw met de normale snelheid mogen rijden.

---

#### 6.6.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.7. Vernieuwen van een spoor

---

### 6.7.1. Beschrijving

Het vernieuwen van een spoor is verdeeld over verschillende posten van de opmetingsstaat in functie van de al dan niet opgelegde uitvoeringsmethode.

Het vernieuwen van een spoor omvat:

- het opbreken van het spoor zoals beschreven in rubriek 3.2;
- het uitgraven van de ballast zoals beschreven in rubriek 3.8;
- het verwijderen van de uitgegraven materialen zoals beschreven in rubriek 3.10;
- het verwerken van ballast zoals beschreven in de rubrieken 8.1 en 8.2;
- het aanleggen van het spoor zoals beschreven in rubriek 5.3.

(+) De volgende bijkomende gegevens worden vermeld in het bestek:

- de materialen, die bij het opbreken gedeeltelijk of volledig gerecupereerd worden en herbruikt worden bij het vernieuwen;
- de te behouden toebehoren die niettemin (gedeeltelijk) vernieuwd worden als ze versleten of beschadigd zijn.

---

### 6.7.2. Methodologie

Het vernieuwen van een spoor (spoorstaven, dwarsliggers en ballast) vereist een tijdelijke snelheidsbeperking.

---

### 6.7.3. Bijzondere bepalingen

Nihil.

---

### 6.7.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.8. Vernieuwen van spoortoestellen

---

### 6.8.1. Beschrijving

Het vernieuwen van een spoortoestel omvat:

- het opbreken van het oude spoortoestel volgens de rubriek 3.4;
- het nivelleren van de ballast volgens de rubriek 3.9;
- het aanleggen van het nieuwe spoortoestel volgens de rubrieken 5.4 of 5.5;
- het onderstoppen, nivelleren en richten van het nieuwe spoortoestel voor verminderde snelheid in hoofdspoor en voor normale snelheid in bijspoor volgens de rubriek 8.2.

---

### 6.8.2. Methodologie

Het vernieuwen van spoortoestellen in hoofdspoor worden uitgevoerd onder bescherming van een tijdelijke snelheidsvermindering.

Bij het vernieuwen van spoortoestellen onderscheidt men:

- vernieuwing door complete vervanging: het oude spoortoestel wordt opgebroken en vervolgens wordt het nieuwe spoortoestel op dezelfde plaats gemonteerd;
- vernieuwing met voorafgaande montering: het nieuwe spoortoestel wordt geheel of gedeeltelijk naast het spoor gemonteerd. Het wordt op enkele oude spoorstaven, of op houtstukken aangelegd. Zodra het oude spoortoestel is opgebroken, wordt het nieuwe op zijn definitieve plaats ingeschoven. De spoortoestellen kunnen ook gemonteerd worden buiten de zone van vernieuwing, en dan geheel of gedeeltelijk met lorrie, op platte wagen of met andere mechanische middelen ter plaatse gebracht.

In principe beslist de aannemer vrij over de toe te passen uitvoeringsmethode, tenzij:

- de spoortoestellen al geheel of gedeeltelijk voorgemonteerd op de werf worden geleverd door Infrabel;
- (+) - de leidend ambtenaar, als gevolg van de lokale omstandigheden, één van beide uitvoeringsmethoden oplegt in het bestek.

Indien er geen vernieuwing van ballast onder het nieuwe spoortoestel is voorzien, dienen de ballaststoelen onder het oude spoortoestel te worden gebroken tot 10 cm onder de houtstukken, en wordt de ballast weggenomen zodat het toestel geplaatst wordt op min 6 cm  $\pm$  2 cm onder het definitieve niveau.



Om de overgang te verwezenlijken tussen de horizontale aanleg van het spoortoestel en de aanleg op 1/20 van het lopend spoor moet de aannemer overgangsonderlegplaten plaatsen volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar. Het boren van de houtstukken waarop deze onderlegplaten bevestigd worden, is door de aannemer uit te voeren.

---

#### 6.8.3. Bijzondere voorwaarden

De vernieuwing van een spoortoestel vergt altijd een buitendienststelling van de betrokken sporen.

---

#### 6.8.4. Controles

Voldoen aan de controles van de rubrieken van toepassing alsook aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 6.9. Vernieuwen van sporen op metalen bruggen met rechtstreekse bevestiging

---

### 6.9.1. Beschrijving

Het vernieuwen van sporen op metalen brugdekken omvat:

- het oprichten van vaste referentiepunten om de 10 m voor de controle van het tracé en niveau op absolute basis;
- het wegnemen en voorlopig stapelen van de afdekplaten, die zich op de houtstukken bevinden;
- het opbreken van spoorstaven en geleiderails volgens rubriek 3.1;
- het opbreken van houtstukken volgens rubriek 3.3;
- het openleggen van de houtstukken volgens het legplan;
- het ter plaatse aanpassen van de lengte en de breedte van de houtstukken om ze te laten passen in de metalen structuur van de brugdekken;
- het positioneren van de houtstukken;
- het eventueel boren van de langsgaten in de houtstukken volgens de opmetingen op het terrein;
- het bevestigen van de houtstukken aan de hoekijzers;
- het plaatsen van de onderlegplaten;
- het aanleggen van de spoorstaven volgens rubriek 5.1.1;
- het boren van de bevestigingsgaten van de onderlegplaten;
- het plaatsen en bevestigen van de kraagschroeven;
- het verbeteren van de resterende nivelleringsfouten met nivelleerplaatjes en/of afschaven en creosoteren;
- het terugplaatsen van de afdekplaten op de houtstukken.

(+) Een gedetailleerd aanlegplan is bijgevoegd bij het bestek.

(+) Bij niet-haakse uiteinden van het brugdek ten opzichte van het spoor moet een houtstukvergaring gemaakt worden. Dit is apart vermeld in het bestek.

---

### 6.9.2. Methodiek

- (+) Het bestek beschrijft de mogelijke werkmethodes en varianten.

De genummerde houtstukken worden opengelegd volgens het legplan en gecentreerd t.o.v. de langsliggers van de brug. Eventuele aanpassingen worden uitgevoerd om ze te laten passen in de metalen brugstructuur.

Voor bepaalde houtstukken dient een uitsparing te worden aangebracht door de aannemer om de houtstukken perfect te laten rusten op de steunen van het metalen brugdek. Deze uitsparingen zijn uit te voeren ter hoogte van de klinknagels, die zich geheel of deels onder de houtstukken bevinden. Het werk omvat bijkomende het creosoteren van de blanke delen. Het creosoot wordt geleverd door de aannemer.

In bocht plaatst men voorlopig enkel de buitenste spoorstaaf en zijn onderlegplaten die zo goed mogelijk worden gericht.

Bij houtstukken met verkanting (variërende dikte) worden de tussenliggende houtstukken dwars verschoven tot het loopvlak van de spoorstaaf op het theoretische niveau komt te liggen.

De langsgaten voor de bevestiging van het houtstuk aan het hoekijzer worden afgetekend en geboord.

De buitenste spoorstaaf wordt definitief gericht en alle onderlegplaten geboord en bevestigd na de controle van de richting en nivellering van de buitenste spoorstaaf.

De binnenste spoorstaaf wordt aangelegd en op de spoorbreedte geboord en bevestigd.

In geval het oude tracé en niveau van het spoor op de brug behouden blijven, kan men ook 1 op 4 houtstukken voorlopig niet vervangen en kunnen deze fungeren als referentiepunten (niveau en richting).

Alle houtstukken worden met bouten, aan de hoekijzers bevestigd volgens het gestelde legplan.

De resterende fouten in de langs- en dwarsnivellering worden weggewerkt met nivelleerplaatjes. Deze nivelleerplaatjes worden geleverd door Infrabel. De diktes van de nivelleerplaatjes zijn begrepen tussen 1 en 5 mm met tussenstappen van 1 mm. De maximale dikte van de te plaatsen nivelleerplaatjes bedraagt 10 mm. In het geval van grotere verschillen dienen de houtstukken te worden afgeschaafd en gecreosoteerd. Het creosoot dient te worden geleverd door de aannemer.

---

### 6.9.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Eventuele bijkomende werken aan het metalen gedeelte van het brugdek (reinigen, ontroesten, schilderen, ...) zullen vermeld worden in een apart technische artikel gevoegd bij het bestek en inbegrepen in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

#### 6.9.4. Controles

- de sporen moeten beantwoorden aan de toleranties in functie van de snelheid vermeld in hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering";
- na het afboren moeten de houtstukken over hun ganse lengte steunen op hun steunvlakken

## 6.10. Vernieuwen van overwegbekleding

---

### 6.10.1. Beschrijving

Het vernieuwen van overwegbekleding omvat:

- het opbreken van de bestaande overwegbekleding;
- het wegvoeren van de samenstellende delen, die niet meer in aanmerking komen voor herbruik, buiten het spoorwegdomein;
- het laden, vervoer en lossen van de samenstellende delen, die in aanmerking komen voor herbruik op een plaats aan te duiden door de leidend ambtenaar;
- het aanvoeren en lossen van de nieuwe materialen;
- het aanleggen van de overwegbekleding.

- (+) Het type van op te breken en aan te leggen overwegbekleding is bepaald in het bestek.

Al naargelang het type van nieuwe overwegbekleding, zijn de rubrieken 5.10 tot 5.12 van toepassing.

---

### 6.10.2. Methodiek

De samenstellende delen, die niet in aanmerking komen voor herbruik, dienen door de aannemer van het spoorwegdomein te worden verwijderd. De kosten voor het storten of verwerken van deze afvalmaterialen zijn inbegrepen.

- (+) Indien de beherende overheid van de wegenis wenst dat de overweg gedeeltelijk in dienst blijft ten behoeve van voetgangers en/of fietsers, zal de aannemer een voorstel van het type van wegverharding ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar. Het bestek vermeldt de minimum breedte van deze tijdelijke overgang. De aannemer is verantwoordelijk voor de instandhouding van deze tijdelijke overgang.
- (+) De technische specificaties in verband met de aan te leggen aansluitende wegenis zijn beschreven in een apart artikel gevoegd bij dit bestek. Deze werken maken deel uit van een aparte post.
- (+) De wegmarkeringen dienen te worden aangebracht volgens de aanduidingen van het bestek en de uitvoeringsplannen.

---

#### 6.10.3. Bijzondere voorwaarden

De overwegbekleding kan maar aangelegd worden na het nivelleren, richten en stabiliseren van het spoor en na controle door de aannemer en akkoord van de leidend ambtenaar.

---

#### 6.10.4. Controles

Zie rubrieken 5.10 tot 5.12 afhankelijk van het type van overwegbekleding.

---

#### 6.10.5. Bijkomende werken

Het leveren, plaatsen, onderhouden en wegnemen van tijdelijk signalisatie voor het omleiden van het wegverkeer

De aannemer is verantwoordelijk voor het verkrijgen van de nodige toelatingen van de wegbeheerder voor het afsluiten van de overweg. Deze schriftelijke toelatingen dienen vooraf aan de leidend ambtenaar te worden bezorgd.

Dit werk omvat:

- het leveren en plaatsen van de wegsignalisatie;
- het onderhouden en herstellen van de wegsignalisatie;
- het wegnemen van de wegsignalisatie na beëindiging van de vernieuwingswerken aan de overweg.

(+) Deze werken maken deel uit van een aparte post van de opmetingsstaat.

Bij omvangrijke wegomleidingen of bij wegomleidingen met een grote impact voor het wegverkeer kan Infrabel zelf instaan voor het verkrijgen van deze toelatingen.

---

## Hoofdstuk 7. Aanvullende werken bij de spoorvernieuwingstreinen

---

# Inhoudsopgave

|              |                                                                                                                                                      |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7.1.</b>  | <b>ALGEMEENHEDEN</b>                                                                                                                                 | <b>4</b>  |
| <b>7.2.</b>  | <b>REALISEREN VAN DE INZET- EN UITZETZONES VAN DE<br/>VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93</b>                                                           | <b>6</b>  |
| <b>7.3.</b>  | <b>VERWIJDEREN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN<br/>OP DE DWARSLIGGERS VOOR DE DOORRIT VAN DE<br/>VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93</b> | <b>8</b>  |
| <b>7.4.</b>  | <b>UITSCHIPPEN VAN BALLAST UIT HET SPOOR MET EEN WEG-SPOORKRAAN<br/>VÓÓR DE DOORTOCHT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93</b>                    | <b>11</b> |
| <b>7.5.</b>  | <b>MANUEEL VERWIJDEREN VAN DE BALLAST TEGEN DE KOPPEN VAN DE<br/>DWARSLIGGERS VÓÓR DE DOORRIT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN<br/>P811S EN P93</b>        | <b>14</b> |
| <b>7.6.</b>  | <b>LOSSEN EN LADEN VAN DWARSLIGGERS OP SPECIALE WAGENS<br/>GEBRUIKT BIJ DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93</b>                                      | <b>16</b> |
| <b>7.7.</b>  | <b>VERWIJDEREN VAN ONDERLEGPLATEN BIJ HET LOSSEN VAN DE<br/>SPECIALE WAGENS GEBRUIKT BIJ DE VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN<br/>P93</b>                 | <b>18</b> |
| <b>7.8.</b>  | <b>PLAATSEN VAN DE BEVESTIGINGSMIDDELEN VAN DE SPOORSTAVEN OP<br/>DE DWARSLIGGERS NA DE DOORRIT VAN DE VERNIEUWINGSTREINEN<br/>P811S EN P93</b>      | <b>19</b> |
| <b>7.9.</b>  | <b>TER BESCHIKKING STELLEN VAN ARBEIDERS BIJ DE INZET VAN DE<br/>VERNIEUWINGSTREINEN P811S EN P93</b>                                                | <b>22</b> |
| <b>7.10.</b> | <b>REALISEREN VAN DE INZETZONE VOOR DE ZIFTMACHINE C75</b>                                                                                           | <b>26</b> |



|              |                                                                                                                         |           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7.11.</b> | <b>PLAATSEN EN WEGNEMEN VAN DE ZIFTBALK VAN DE ZIFTMACHINE C75</b>                                                      | <b>28</b> |
| <b>7.12.</b> | <b>VRIJMAKEN VAN DE VOET VAN HET SPOORBANKET BIJ INZET VAN DE ZIFTMACHINE C75</b>                                       | <b>30</b> |
| <b>7.13.</b> | <b>TER BESCHIKKING STELLEN VAN EEN KRAAN VOOR DE VERHANDELING VAN DE DOOR DE ZIFTMACHINE C75 UITGEGRAVEN MATERIALEN</b> | <b>32</b> |
| <b>7.14.</b> | <b>TER BESCHIKKING STELLEN VAN ARBEIDERS BIJ DE INZET VAN DE ZIFTMACHINE C75</b>                                        | <b>33</b> |

## 7.1. Algemeenheden

---

### 7.1.1. Types vernieuwingstreinen

Infrabel beschikt over een aantal treinen die instaan voor het gemechaniseerd vernieuwen van dwarsliggers en ballast in het spoor.

Men onderscheidt

- de vernieuwingstreinen P811S en P93 die instaan voor het vernieuwen van dwarsliggers. Het beoogde rendement bedraagt 200 m/u;
- de vernieuwingstrein C75 (ziftmachine) die instaat voor het vernieuwen en ziften van ballast. Het beoogde rendement bedraagt 250 m/u.

Bij deze spoorvernieuwingstreinen zijn verschillend aanvullende werken vereist. Deze worden beschreven in de volgende rubrieken.

- (+) Het bestek verduidelijkt de door de machines uitgevoerde vernieuwing: vernieuwen van ofwel dwarsliggers en ballast, ofwel alleen dwarsliggers, ofwel alleen ballast.
- (+) Het bestek detailleert de te verwerken materialen (spoorstaafprofiel, type dwarsliggers, ballastkaliber).

#### Opmerking

De te leveren interventies eigen aan de vernieuwingstrein zijn verschillend afhankelijk van het type van vernieuwingstrein.

---

### 7.1.2. Aanvullende werken bij de vernieuwingstreinen P811S en P93

Het begeleiden van de vernieuwingstreinen P811S en P93 omvat het uitvoeren van verschillende taken die verdeeld zijn over verschillende posten van de opmetingsstaat:

#### 1. Vóór de doorrit van de vernieuwingstrein

- het realiseren van de inzet- en uitzetzones (zie rubriek 7.2);
- het verwijderen van de bevestigingsmiddelen (zie rubriek 7.3);
- het uitgraven van ballast in het spoor met een kraan of manueel (zie rubrieken 7.4 en 7.5).;

## 2. Tijdens de doorrit van de vernieuwingstrein

Het ter beschikking stellen van arbeiders bij (zie rubriek 7.9):

- het inzetten van de trein;
- de realisatie van verschillende taken tijdens de vernieuwingswerken;
- het uitzetten van de trein.

## 3. Na de doorrit van de vernieuwingstrein

- het plaatsen van de bevestigingen (zie rubriek 7.8);
- het plaatsen van voorlopige passtukken (zie rubriek 5.1).

---

### 7.1.3. Aanvullende werken bij de vernieuwingstrein C75

Het begeleiden van de vernieuwingstrein C75 omvat het uitvoeren van verschillende taken die verdeeld zijn over verschillende posten van de opmetingsstaat:

#### 1. Vóór de doorrit van de vernieuwingstrein

- het realiseren van de inzetzone (zie rubriek 7.10);
- het plaatsen van de ziftbalk (zie rubriek 7.11);

#### 2. Tijdens de doorrit van de vernieuwingstrein

- het vrijmaken van de voet van het spoorbanket (zie rubriek 7.12).;
- het ter beschikking stellen van een kraan voor de verhandeling van de door de ziftmachine uitgegraven grond (zie rubriek 7.13);
- het ter beschikking stellen van niet-gekwalificeerde arbeiders (zie rubriek 7.14);

#### 3. Na de doorrit van de vernieuwingstrein

- het wegnemen van de ziftbalk (zie rubriek 7.11);

## 7.2. Realiseren van de inzet- en uitzetzones van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.2.1. Beschrijving

Op de plaats van het in- en uitzetten van de vernieuwingstrein zijn er in het spoor verschillende voorbereidende werken uit te voeren.

- (+) Het type machine dat ingezet wordt, is vermeld in het bestek.

---

### 7.2.2. Methodiek

#### Inzetzone

Het realiseren van de inzetzone omvat:

- het uitscheppen van ballast zoals voorzien op:
  - het typeplan 65 voor de P811S;
  - het typeplan 66 voor de P93.
- het uitvoeren van zaagsneden in de spoorstaven volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar, inbegrepen het aanbrengen van een paar lasplaten en beugels voor elke snede en het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen. Indien de zaagsneden gemaakt worden op het ogenblik dat het spoor al buitendienst is, is het niet nodig om te boren en bouten aan te brengen.

#### P811S

- het uitvoeren van 2 zaagsneden bij inzet in lopend spoor.

In dit geval worden, juist voor aankomst van de trein, de spoorstaafbevestigingen losgemaakt over een zone van 25 m voorafgaand aan de inzetzone. Na de doorrit van de trein worden de bevestigingen teruggeplaatst;

- het uitvoeren van 4 zaagsneden bij inzet in de nabijheid van een spoortoestel of ander vast punt.

#### P93

- het uitvoeren van 2 zaagsneden in alle gevallen. Het losmaken van de bevestigingen in de zone voorafgaande aan de inzetzone is niet nodig.

De realisatie van de inzetzone wordt per stuk verrekend.

### Uitzetzone

Het realiseren van de uitzetzone omvat:

- het uitscheppen van ballast zoals voorzien op:
  - het typeplan 65 voor de P811S;
  - het typeplan 66 voor de P93.
- (+) - het uitvoeren van 2 zaagsneden in de spoorstaven volgens aanwijzing van de leidend ambtenaar, inbegrepen voor elke snede het boren van de spoorstaven, het aanbrengen van een paar lasplaten en beugels en het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen.
- enkel bij inzet van de P811S worden, voor aankomst van de trein, de spoorstaafbevestigingen losgemaakt over een zone van 5 m na de uitzetzone. Na de doorrit van de trein worden de bevestigingen teruggeplaatst.

De realisatie van de uitzetzone wordt per stuk verrekend.

---

#### 7.2.3. Bijzondere voorwaarden

De uitgegraven ballast moet worden gestapeld langs het banket volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Het realiseren van de inzetzone is uit te voeren binnen een tijdspanne van één uur na de buitendienststelling van het spoor.

Het realiseren van de uitzetzone en de mogelijke tussenliggende in- en uitzetzones mag pas uitgevoerd worden na toelating van de leidend ambtenaar in functie van de vooruitgang van de werken.

---

#### 7.2.4. Controles

Controle van de afmetingen van de in- en uitzetzones.

Controle van de lasplaatverbindingen.

Controle van de terugstroomverbindingen.

### 7.3. Verwijderen van de bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers voor de doorrit van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

#### 7.3.1. Beschrijving

Het verwijderen van de bevestigingsmiddelen omvat:

- het losmaken en wegnemen van de bevestigingen;
- het verzamelen en sorteren per soort en per categorie;
- het laden op spoorwagens volgens de vooruitgang van de werf.

---

#### 7.3.2. Methodiek

- (+) De voorbereidende werken voor het volledig verwijderen van de bevestigingsmiddelen worden als volgt uitgevoerd, tenzij anders vermeld in het bestek.
- in rechte strekkingen en in bochten met een straal groter dan 600 m mogen de bevestigingsmiddelen 2 dwarsliggers op 3 verwijderd worden;
  - in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 600 m, mogen de bevestigingsmiddelen 1 dwarsligger op 2 verwijderd worden;
  - de bevestigingen ter hoogte van de voegdwwarsliggers blijven behouden.

---

#### 7.3.3. Bijzondere voorwaarden

##### a. Voorbereidende werken

De voorbereidende werken worden uitgevoerd op de spoorgedeelten waar een tijdelijke snelheidsbeperking is ingesteld en maximum 48 uren vóór de doortocht van de vernieuwingstrein.

Binnen een tijdspanne van één uur, te rekenen vanaf de buitendienststelling van het spoor, moet de aannemer een zone van 400 m spoor, gerekend vanaf de startplaats van de vernieuwingstrein, klaarmaken (= verwijderen van de bevestigingen). Nadien moet de aannemer ervoor zorgen dat er steeds een zone van minimum 100 m

zonder bevestigingsmiddelen ter beschikking is vóór de kop van de vernieuwingstrein.

#### b. Werken tijdens de doorrit van de vernieuwingstrein

##### Betonnen dwarsliggers type Franki-Bagon, SL en RS

Deze dwarsliggers hebben geen schouderstukken met als gevolg dat, na verwijdering van de bevestigingsmiddelen, de positie van de spoorstaven niet voldoende behouden kan worden. Het verwijderen van de bevestigingsmiddelen moet als volgt gebeuren:

- de bevestigingen blijven behouden 1 dwarsligger op 20;
- deze bevestigingen worden nadien weggenomen in functie van de vooruitgang van de vernieuwingstrein. De lengte van de volledig vrijgemaakte zone vóór de trein mag maximaal 25 m bedragen.

Indien de bouten niet uit de dwarsliggers kunnen verwijderd worden, omvat het werk bijkomend:

##### P811S

- het doorsnijden van de bouten vlak boven de bovenzijde van de dwarsliggers;
- het leveren van een polyurethaan schuim, of een gelijkwaardig product, ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar. Het aanbrengen van het product in de gaten van de bouten zodat het restant van de bouten in de dwarsliggers bevestigd blijft tijdens het vervolg van de werken.

##### P93

- het leveren van een polyurethaan schuim of een gelijkwaardig product, ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar. Het aanbrengen van het product in de gaten van de bouten zodat de bouten in de dwarsliggers bevestigd blijft tijdens het vervolg van de werken.

##### Houten dwarsliggers met rechtstreekse bevestiging

Deze dwarsliggers hebben geen schouderstukken met als gevolg dat, na verwijdering van de bevestigingsmiddelen, de positie van de spoorstaven niet voldoende behouden kan worden. Het verwijderen van de bevestigingsmiddelen moet als volgt gebeuren:

- de bevestigingen blijven behouden 1 dwarsligger op 20;
- deze bevestigingen worden nadien weggenomen in functie van de vooruitgang van de vernieuwingstrein. De lengte van de volledig vrijgemaakte zone vóór de trein mag maximaal 25 m bedragen.

---

#### 7.3.4. Controles

Nihil.

---

### 7.3.5. Terugplaatsen van de bevestigingsmiddelen

Het terugplaatsen van de bevestigingsmiddelen is voorzien in het geval de werken met de vernieuwingstrein vroegtijdig moeten stilgelegd worden. In dit geval worden de reeds verwijderde bevestigingen teruggeplaatst om het spoor opnieuw berijdbaar te maken.

Deze werken maken deel uit van een aparte post van de opmetingsstaat en omvatten:

- het opnieuw verdelen van de reeds verwijderde en verzamelde bevestigingen;
- het bevestigen van 1 dwarsliggers op 2;
- het nadien opnieuw verwijderen van de bevestigingsmiddelen, het verzamelen, sorteren en laden op spoorwagens.



## 7.4. Uitscheppen van ballast uit het spoor met een weg-spoorkraan vóór de doortocht van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.4.1. Beschrijving

Het uitscheppen van ballast uit het spoor vóór doortocht van de vernieuwingstrein, wordt voorzien om te voorkomen dat, ten gevolge een te grote ballastmassa:

- de vernieuwingsketting (= ploeg) vastloopt;
- de werkingsdiepte van de ploeg niet kan behouden worden met een mogelijke ontoelaatbare verhoging van het lengteprofiel van het spoor tot gevolg.

Deze bewerking kan verschillen van zone tot zone. Zo kan het nodig zijn om, afhankelijk de toestand van het spoor of het lengteprofiel van het spoor, het uitscheppen van ballast op 1 van de volgende werkwijze, of een combinatie ervan, uit te voeren.

Uitscheppen tussen de dwarsliggers (= vakken) in het spoor (= tussen de spoorstaven)

- alle vakken
- één vak op twee
- één vak op drie ...

Uitscheppen in het tussenspoor

Realiseren van een helling ter hoogte van singuliere punten

Deze helling heeft tot doel om de vernieuwingstrein toe te laten het teveel aan ballast, verzameld voor de ketting, te verwijderen.

Uitscheppen in de langsrichting van het spoor (alleen voor de P811S)

- tegen de koppen van de dwarsliggers;
- kant van het voetpad en/of kant van het tussenspoor.

---

#### 7.4.2. Methodiek

##### Uitscheppen van ballast tussen de dwarsliggers in het spoor

In het spoor dient de ballast verwijderd tot op een diepte van 20 cm onder de onderkant van de dwarsligger.

- (+) Het bestek bepaalt de opeenvolging van de uit te scheppen vakken.

Het werk wordt verrekend in meter spoor.

##### Uitscheppen in het tussenspoor

Het werk omvat het uitgraven van ongeveer 1 m<sup>3</sup> ballast in het tussenspoor alle 3 m.

Dit werk mag niet voorbereid worden, maar moet worden uitgevoerd tijdens de buitendienststelling toegestaan voor de doortocht van de vernieuwingstrein.

Het werk wordt verrekend in meter spoor.

##### Realiseren van een helling ter hoogte van singuliere punten

Dit omvat het uitscheppen van ballast zoals aangeduid op het typeplan 67 vóór de singuliere punten (perron, kunstwerk, gelijmde isolerende voegen, enz.).

Het werk wordt verrekend per helling.

##### Uitscheppen van een sleuf in de ballast tegen de koppen van de dwarsliggers kant voetpad en/of kant tussenspoor (enkel in geval van het inzetten van de vernieuwingstrein P811S)

Het verwijderen van ballast dient uitgevoerd in de langsrichting van het spoor, tegen de koppen van de dwarsliggers en/of kant tussenspoor zoals voorzien op het typeplan 67 en volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Dit werk mag niet voorbereid worden, maar moet worden uitgevoerd tijdens de buitendienststelling toegestaan voor de doortocht van de vernieuwingstrein.

Het werk wordt verrekend in meter sleuf.

---

#### 7.4.3. Bijzondere voorwaarden

Binnen de tijdspanne van één uur, te rekenen vanaf de buitendienststelling van het spoor, moet de aannemer een zone van 500 m spoor, gerekend vanaf de startplaats van de vernieuwingstrein, klaarmaken voor doortocht van de vernieuwingstrein.

De vooruitgang van de voorbereidende werken mag de vordering van de vernieuwingstrein in geen enkele mate belemmeren en moet zich invoegen in de opbraak van de installaties seininrichting.

De verwijderde ballast moet worden opgeslagen langsheen het banket volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De ballast zal ofwel terug gelost worden in het spoor (via het ter beschikking stellen van een weg-spoorkraan) ofwel geladen worden op wagons en afgevoerd naar het basisstation (aparte post van de opmetingsstaat).

Het verwijderen van ballast uit het spoor in voorbereiding van de volgende prestatie van de vernieuwingstrein is mogelijk mits het akkoord van de leidend ambtenaar. Bij het uitvoeren van deze voorbereidende werken moeten volgende voorwaarden in acht genomen worden:

- het baanvak waarin de ballast wordt verwijderd moet zich situeren in een tijdelijke vertragingszone;
- het uitscheppen van ballast moet zich beperken tot vakken tussen de spoorstaven en dat op een diepte van maximum de onderkant van de dwarsliggers. De koppen van de dwarsliggers mogen niet vrijgemaakt worden.

In het geval van een overweg moeten volgende taken uitgevoerd worden:

- realiseren van in- en uitzetzones volgens rubriek 7.2;
- uitscheppen van ballast in alle vakken van het spoor volgens rubriek 7.4;
- losmaken van de bevestigingsmiddelen volgens rubriek 7.3;
- vervangen van houtstukken volgens rubriek 6.2.

Opmerking: Opbraak van houtstukken

Bij de doorrit van de vernieuwingstrein wordt de opbraak van de houtstukken uitgevoerd door de aannemer. Het werk omvat het lateraal verwijderen van de houtstukken nadat ze door de vernieuwingstrein, uit de ballast gelicht zijn. Dit werk gebeurt manueel onder de vernieuwingstrein (zie rubriek 7.9).

---

#### 7.4.4. Controles

Nihil.

## 7.5. Manueel verwijderen van de ballast tegen de koppen van de dwarsliggers vóór de doorrit van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.5.1. Beschrijving

Het manueel verwijderen van ballast kan noodzakelijk zijn in bepaalde zones waar niet met mechanische tuigen kan of mag gewerkt worden.

Dit kan zijn:

- ter hoogte van een perron of kunstwerk;
- kant voetpad of kant tussenspoor.

---

### 7.5.2. Methodiek

Het verwijderen van de ballast omvat het verwijderen van een strook ballast tegen de koppen van de dwarsliggers over een breedte van 10 à 30 cm en tot op een diepte van 30 cm onder de onderkant van de bestaande dwarsliggers.

---

### 7.5.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer integreert het manueel verwijderen van ballast in het mechanisch verwijderen van ballast (zie rubriek 7.4).

Het baanvak waarin de ballast wordt verwijderd moet zich bevinden in een tijdelijke vertragingzone;

Het opslaan van ballast ter hoogte van de perrons is toegelaten indien:

- het verwijderen van alle ballast alsook de schoonmaak van de perrons wordt uitgevoerd vooraleer het spoor opnieuw in dienst wordt gesteld;
- de propere ballast terug in het spoor wordt verwerkt;
- de vuile ballast voorlopig wordt opgeslagen buiten de perrons, in afwachting van de afvoer. De afvoer is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

#### 7.5.4. Controles

Nihil.

## 7.6. Lossen en laden van dwarsliggers op speciale wagens gebruikt bij de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.6.1. Beschrijving

- (+) Infrabel staat in voor de aanvoer van de dwarsliggers op speciale wagens "P" naar het station bepaald in het bestek. Deze speciale wagens "P" zijn uitgerust met een looprail voor portaalkranen.

Elke speciale wagen "P" is uitgerust met polyester spanriemen die zo aangebracht zijn dat er per stapel 2 paar spanriemen in de langsrichting en 3 paar spanriemen in de dwarsrichting zijn, wat neerkomt op een totaal van 30 spanriemen per wagen. 15 spanriemen zijn voorzien van een hefboomsysteem. De spanriemen worden door de aannemer onder spanning gezet met een hefboomsysteem.

Ze worden terug vastgemaakt op de wagen wanneer het lossen beëindigd is (zie typeplan 59).

Elke speciale wagen "P" is geladen met drie stapels van 54 betonnen of 60 houten dwarsliggers. Elke stapel is samengesteld uit 3 lagen van 18 betonnen of 20 houten dwarsliggers wat in totaal neerkomt op 162 betonnen of 180 houten dwarsliggers per speciale wagen "P". Elke laag dwarsliggers wordt gescheiden door middel van houten balkjes van 7 x 7 x 300 cm. De onderste laag rust op houten balkjes die vastgemaakt zijn aan de wagens.

---

### 7.6.2. Methodiek

#### Lossen van dwarsliggers

De dwarsliggers die worden aangelegd door de vernieuwingstrein, worden gestapeld op speciale wagens "P".

- (+) Ze moeten worden gelost in het station bepaald in het bestek.

Het werk omvat:

- het rangschikken van de gebruikte dwarsliggers per categorie van bewaringstoestand.

Een voorafgaande kleurmarkering door Infrabel maakt een onderscheid tussen de dwarsliggers naargelang van hun toestand van bewaring.

- het stapelen in het basisstation of overgeladen op wagen (platte wagen of speciale wagen "P") volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Na het lossen van de dwarsliggers:

- het reinigen van de vloer van de wagens, inbegrepen het afvoeren van het afval (hout, grond, ballast, schroot);
- houten balkjes worden:
  - ofwel terug op de respectievelijke wagens geladen tussen de grondbalkjes en op hun plaats gehouden door de spanriemen terug vast te draaien ter hoogte van de daarvoor voorziene houders;
  - ofwel herbruikt voor het laden van de dwarsliggers.

#### Laden van dwarsliggers

De dwarsliggers die werden gestapeld in het basisstation of geleverd op gewone spoorwagens, moeten op speciale wagens "P" worden overgeladen om door de vernieuwingstrein te worden geplaatst.

Het werk omvat (zie typeplan 59):

- het juist positioneren en het plaatsen van de houten balkjes op elke laag dwarsliggers alsook het vastmaken van elk stapel dwarsliggers met behulp van de spanriemen;
- het symmetrisch en loodrecht stapelen van de dwarsliggers op de lengteas van de speciale wagens "P".

---

### 7.6.3. Bijzondere voorwaarden

De speciale wagens "P" kunnen niet worden gesplitst. Voor de behandeling van de dwarsliggers mag de aannemer kranen gebruiken die zijn uitgerust met een grijpinrichting. De leidend ambtenaar behoudt zich het recht voor elk gereedschap te weigeren dat de dwarsliggers zou kunnen beschadigen. De kranen die worden gebruikt door de aannemer mogen in geen enkel geval op speciale wagens "P" rijden.

- (+) De aannemer beschikt over een in het bestek bepaalde termijn voor het lossen en laden van de wagens "P". Deze termijn begint te lopen vanaf de terbeschikkingstelling van de speciale wagens "P" met dwarsliggers.

---

### 7.6.4. Controles

#### Lossen van dwarsliggers

Een groep op de grond gestapelde houten dwarsliggers mag maximum 5000 stuks bevatten die verdeeld zijn over een lengte van 40 m en een hoogte van 5 m.

#### Laden van dwarsliggers

Het laden van de dwarsliggers moet gebeuren met een tolerantie van  $\pm 2$  cm t.o.v. de lengteas van de speciale wagen "P".

## 7.7. Verwijderen van onderlegplaten bij het lossen van de speciale wagens gebruikt bij de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.7.1. Beschrijving

- (+) Bij het lossen van de speciale wagens "P" worden de onderlegplaten van de dwarsliggers, aangeduid door de leidend ambtenaar, verwijderd en worden de toebehoren (vulplaten, kraagschroeven, veerringen) per soort en per categorie gesorteerd en opgeslagen in het station bepaald in het bestek.

---

### 7.7.2. Methodiek

Het verwijderen van onderlegplaten omvat:

- het verwijderen van de toebehoren;
- het klasseren per soort en per categorie.

Het werk wordt verrekend per dwarsligger.

---

### 7.7.3. Bijzondere voorwaarden

De op te breken toebehoren bestaan uit oude materialen met een zekere degradatie tengevolge van meerdere jaren dienst in het spoor. De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op de eventuele moeilijkheden bij opbraak of verhandeling van deze materialen. Ze moeten ermee rekening houden bij het opmaken van hun inschrijvingsprijzen.

---

### 7.7.4. Controles

Nihil.



## 7.8. Plaatsen van de bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers na de doorrit van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.8.1. Beschrijving

Het is de taak van de aannemer om dagelijks na de doortocht van de vernieuwingstrein de spoorstaafbevestigingen bestaande uit Pandrolklauwen (aanleg op houten en betonnen dwarsliggers) en isoleerplaatjes (aanleg op betonnen dwarsliggers) te plaatsen.

---

### 7.8.2. Methodiek

De aannemer kan op de werf beschikken over een platte wagen gekoppeld aan de vernieuwingstrein.

#### 1. Algemeenheden

- (+) - het plaatsen van de bevestigingsmiddelen na de doortocht van de vernieuwingstrein wordt verrekend in meter spoor volgens het type van dwarsliggers;

#### 2. Manuele uitvoering

De manuele uitvoering omvat:

- het laden, aanvoeren en verdelen van de bevestigingsmiddelen;
- het haaks leggen van de betonnen dwarsliggers;
- het aanpassen van de raveling waar nodig;
- het eventueel leveren, plaatsen of het juist leggen van de rubberen onderleggers op de betonnen dwarsliggers;
- het plaatsen van de isoleerplaatjes tussen de schouderstukken van de betonnen dwarsliggers en de voet van de spoorstaaf;
- het plaatsen en intrekken van de Pandrolklauwen.

### 3. Uitvoering met gebruik van de pandroleerwagen WP93

De pandroleerwagen WP93:

- voorziet de aanvoer van de toebehoren in het spoor;
- voorziet de definitieve plaatsing van de isoleerplaatjes aan beide zijden van de spoorstaaf.

Het gebruik van de pandroleerwagen WP93 omvat:

- het laden van de Pandrolklauwen en isoleerplaatjes op de pandroleerwagen WP93 in het basisstation;
- het leveren van 3 arbeiders voor het juist leggen van de toebehoren op de dwarsliggers. Deze 3 arbeiders werken onder toezicht van de verantwoordelijke van de vernieuwingstrein;
- het eventueel manueel haaks leggen van de betonnen dwarsliggers;
- het manueel aanpassen van de raveling waar nodig;
- het eventueel leveren, plaatsen en juist leggen van de rubberen onderleggers op de betonnen dwarsliggers;
- het eventueel aanpassen van de positie van de isoleerplaatjes en de Pandrolklauwen;
- het plaatsen en intrekken van de Pandrolklauwen.

#### Opmerking

Deze werkwijze is ook van toepassing in geval van houten dwarsliggers, behalve dat er noch rubberen onderleggers, noch isoleerplaatjes zijn.

---

#### 7.8.3. Bijzondere voorwaarden

Het is strikt verboden een hamer te gebruiken om de Pandrolklauwen te plaatsen.

De regelmaat en vooruitgang van de pandroleerwagen zijn afhankelijk van de precisieafstelling. Vooraleer de machine te gebruiken, zal de aannemer zich van de goede werking en instellingen verzekeren.

Een Pandrolklauw is correct aangebracht wanneer voldaan is aan de voorschriften van rubriek 1.5.2.

De betonnen dwarsliggers zijn voorzien van 2 rubberen onderleggers geplaatst tussen de schouderstukken. De aannemer moet, in dit geval, de aanwezigheid en de juiste plaatsing van de onderleggers controleren vooraleer hij de bevestigingsmiddelen plaatst. Indien nodig plaatst de aannemer de ontbrekende onderleggers of legt hij de onderleggers juist.

---

#### 7.8.4. Controles

Controle van de juiste plaatsing van de isoleerplaatjes en de Pandrolklauwen (zie typeplans 27 tot 30).

Controle van de juiste plaatsing en aanwezigheid van de rubberen onderleggers.

Controle van de raveling en de haaksheid van de dwarsliggers.

## 7.9. Ter beschikking stellen van arbeiders bij de inzet van de vernieuwingstreinen P811S en P93

---

### 7.9.1. Beschrijving

Bij elke prestatie van de vernieuwingstrein moet de aannemer een aantal arbeiders ter beschikking stellen om verschillende taken uit te voeren.

- (+) Het aantal arbeiders is bepaald in het bestek.

De arbeiders worden ingezet:

- op de speciale wagens "P" met dwarsliggers;
- rond de vernieuwingstrein.

---

### 7.9.2. Methodiek

#### 1. Arbeiders tewerkgesteld op de speciale wagens "P" met dwarsliggers

Hun taak omvat onder andere:

##### a. Vóór de start van de werken

- het neerklappen van de metalen verbindingsbruggen die zorgen voor de continuïteit van het loopvlak tussen de speciale wagens "P";
- het plaatsen van de loopbruggen tussen de vloeren van de speciale wagens "P";
- het wegnemen van de spanriemen rond de nieuwe dwarsliggers.

De arbeiders moeten deze werken uitvoeren binnen één uur na de start van hun werkzaamheden.

##### b. Tijdens de werken

- het wegnemen en voorlopig stapelen van de houten balkjes tussen de nieuwe dwarsliggers;
- het terugplaatsen van deze houten balkjes tussen de gestapelde uitgetrokken dwarsliggers.

##### c. Na de werken

- het vastmaken van de geladen dwarsliggers door middel van de spanriemen.

- het ophoogklappen van de metalen verbindingsbruggen die zorgen voor de continuïteit van het loopvlak tussen de speciale wagens "P";
- het wegnemen van de loopbruggen tussen de vloeren van de speciale wagens "P".

## 2. Arbeiders tewerkgesteld rond de vernieuwingstrein

Hun taak omvat onder andere:

### 2.1. Bij de P811S

#### a. Bij de inzet van de trein (deze taken worden uitgevoerd onder de machine)

- het wegnemen van de lasplaten (op het ogenblik dat de trein ter hoogte van de inzetzone is aangekomen);
- het manueel wegnemen van 7 dwarsliggers, het breken van de ballaststoelen en het manueel nivelleren van de ballast ter hoogte van de inzetzone (na het wegnemen van de spoorstaven door de machine);
- het plaatsen van de lasplaten met bouten, inbegrepen het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen (na het plaatsen van de spoorstaven door de machine).

#### b. Tijdens de vernieuwing

- het tussenkomen in het juist positioneren van de dwarsliggers op de transportband;
- het loskloppen met hamers van de houten dwarsliggers met onderlegplaten die aan de spoorstaven bevestigd blijven (ter hoogte van de hydraulische vijzels die de spoorstaven opheffen);
- het losmaken, verzamelen en voorlopig stapelen van de rubberen onderleggers die aan de voet van de spoorstaaf blijven kleven (bij wegnemen van betonnen dwarsliggers);
- het verwijderen van eventuele obstakels uit het spoor;
- het kantelen en haaks leggen van de dwarsliggers geplaatst door de vernieuwingstrein;
- het eventueel manueel plaatsen van de houtstukken of houten dwarsliggers onder de vernieuwingstrein en haaks leggen.

#### c. Bij de uitzet van de trein

- het wegnemen van de lasplaten (juist vóór het overschrijden van de voeg door de trein);
- het manueel uitscheppen van de ballast en nivelleren van de bedding over een zone van 3 m (werk onder de machine na het lichten van de ploeg);
- het manueel plaatsen (haaks leggen en op de juiste raveling) van de laatste 7 dwarsliggers geleverd door de trein;
- het afsnijden van het overbodige deel van de spoorstaven;

- het plaatsen van de lasplaten met beugels en 2 bouten, inbegrepen het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen (na het plaatsen van de spoorstaven door de machine).

## 2.2. Bij de P93

### a. Bij de inzet van de trein (deze taken worden uitgevoerd onder de machine)

- het wegnemen van de lasplaten (op het ogenblik dat de trein ter hoogte van de inzetzone aangekomen is);
- het manueel wegnemen van 1 dwarsligger;
- het manueel uitscheppen van de ballast na de ploeg over de ganse breedte van de bedding en over een lengte van 50 cm;
- het nivelleren van de ballast;
- het plaatsen van de lasplaten met 1 bout, inbegrepen het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen (na het plaatsen van de spoorstaven door de machine).

### b. Tijdens de vernieuwing

- het tussenkomen in het juist positioneren van de opgebroken dwarsliggers;
- het loskloppen met hamers van de houten dwarsliggers met onderlegplaten die aan de spoorstaven bevestigd blijven (ter hoogte van de hydraulische vijzels die de spoorstaven opheffen);
- het losmaken, verzamelen en voorlopig stapelen van de rubberen onderleggers die aan de voet van de spoorstaaf blijven kleven (bij wegnemen van betonnen dwarsliggers);
- het verwijderen van eventuele obstakels uit het spoor;
- het kantelen en haaks leggen van de dwarsliggers geplaatst door de vernieuwingstrein;
- het eventueel manueel plaatsen en haaks leggen van de houtstukken of houten dwarsliggers onder de vernieuwingstrein.

### c. Bij de uitzet van de trein

- het wegnemen van de lasplaten (juist voor het overschrijden van de voeg door de trein);
- het manueel uitscheppen van de ballast en nivelleren van de bedding over een lengte van 50 cm (werk onder de machine na het lichten van de ploeg);
- het manueel plaatsen (haaks leggen en op de juiste raveling) van de laatste 2 dwarsliggers geleverd door de trein;
- het afsnijden van het overbodige deel van de spoorstaven;
- het plaatsen van de lasplaten met bouten, inbegrepen het plaatsen van voorlopige terugstroomverbindingen (na het plaatsen van de spoorstaven door de machine).

---

### 7.9.3. Bijzondere voorwaarden

De arbeiders worden tewerkgesteld onder leiding van de verantwoordelijke van de vernieuwingstrein. Ze dienen alle richtlijnen van deze op te volgen.

Er kunnen hen mogelijk bijkomende taken opgedragen worden. Ze worden geacht om deze strikt op te volgen en uit te voeren.

De aannemer staat in voor het leveren aan zijn personeel van:

- alle individuele beschermingsmiddelen nodig voor spoorwerken;
- het volgende gereedschap nodig voor het uitvoeren van de verschillende taken:
  - 2 lasboutsleutels;
  - een zaagmachine voor spoorstaven (uitzet van de P-trein);
  - 2 rieken;
  - 4 schiftijzers;
  - 2 dwarsliggertangen;
  - 2 mokers;
  - een houweel.
- een individuele draagbare verlichting voor de nachtwerken.

- (+) Het bestek bepaalt het bijkomend te voorzien materieel in functie van de samenstelling van het te ziften spoor.

In functie van de planning, worden de praktische afspraken (plaats van samenkomst, te presteren uren, aantal prestaties en te voorziene arbeiders, enz.) bevestigd aan de aannemer uiterlijk 3 werkdagen voor de start van de werken.

Elke prestatie van de vernieuwingstrein wordt bevestigd door de leidend ambtenaar aan de aannemer uiterlijk om 15 u op de vooravond van de werkdag van de vernieuwingstrein. Deze bevestiging wordt vermeld in het dagboek van de werken.

- (+) De afspraken met betrekking tot de bepaling van de prestaties van arbeiders is bepaald in het bestek.

Wat ook de duur is van de prestatie van de vernieuwingstrein, Infrabel garandeert de aannemer 6 uren prestatie per arbeider en per werkdag van de vernieuwingstrein.

---

### 7.9.4. Controles

Nihil.

## 7.10. Realiseren van de inzetzone voor de ziftmachine C75

---

### 7.10.1. Beschrijving

Het inzetten van een ziftmachine in het spoor noodzaakt het voorafgaand verwijderen van de ballast.

---

### 7.10.2. Methodiek

Het realiseren van de inzetzone (ziftgat) wordt uitgevoerd volgens het typeplan 64.

Het werk omvat het uitscheppen:

- van de ballast tussen en onder de dwarsliggers. De ballast wordt verwijderd tot op 40 cm onder de onderkant van de dwarsliggers;
- van de ballast aan de koppen van de dwarsliggers kant tussenspoor;
- van het volledige ballastbanket.

De dwarsliggers moeten verschoven, weggetrokken en teruggeplaatst worden door de aannemer.

De verwijderde ballast moet worden opgeslagen langs het banket volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Het werk kan worden voorbereid door een gedeeltelijke verwijdering van de ballast volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Na de doortocht van de ziftrein wordt de verwijderde ballast afgevoerd volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar. Deze prestatie is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 7.10.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer heeft 30 minuten te rekenen vanaf het ogenblik dat het spoor buiten dienst werd gesteld om elke inzetzone te realiseren.



---

#### 7.10.4. Controles

Nihil.

## 7.11. Plaatsen en wegnemen van de ziftbalk van de ziftmachine C75

---

### 7.11.1. Beschrijving

Na het realiseren van het ziftgat moet de ziftbalk geplaatst worden vóór de komst van de ziftmachine.

Op het einde van de prestatie, nadat de ziftmachine de werf heeft verlaten, moet de ziftbalk verwijderd worden.

---

### 7.11.2. Methodiek

#### 1. Plaatsen van de ziftbalk

Het plaatsen van de ziftbalk gebeurt volgens het typeplan 64.

Het werk omvat het plaatsen van de ziftbalk in het ziftgat (verwezenlijkt in een andere post van de opmetingsstaat), inbegrepen het leveren en verwerken van de zakken met stenen;

Het plaatsen van de ziftbalk wordt verrekend per stuk.

#### 2. Wegnemen van de ziftbalk

Het werk omvat het wegnemen van de ziftbalk, inbegrepen:

- vóór het wegnemen: het eventueel uitscheppen van ballast en het verplaatsen van dwarsliggers;
- na het wegnemen: het herstellen van de raveling en het ballasteren van het spoor.

Het wegnemen van de ziftbalk wordt verrekend per stuk.

#### 3. Vervoer van de ziftbalk

Het werk omvat de aanvoer of afvoer van de ziftbalk, inbegrepen het laden, het transport en het lossen:

- (+) - vanaf het basisstation bepaald in het bestek tot aan het ziftgat;
- vanaf het einde van de werf tot aan het volgende ziftgat;
- vanaf het einde van de werf tot aan het basisstation.

Het vervoer van de ziftbalk wordt verrekend per stuk.

---

#### 7.11.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer beschikt over 30 minuten om de ziftbalk in het ziftgat te plaatsen.

De aannemer beschikt over 30 minuten om de ziftbalk weg te nemen na de doortocht van de ziftmachine.

---

#### 7.11.4. Controles

Nihil.

## 7.12. Vrijmaken van de voet van het spoorbanket bij inzet van de ziftmachine C75

---

### 7.12.1. Beschrijving

De voet van het spoorbanket kan niet worden vrijgemaakt door de ziftmachine en obstakels kunnen de vooruitgang van de machine hinderen. Daarom moeten voor het ziften, de materialen die de voet van het spoorbanket vormen en de obstakels worden verwijderd.

---

### 7.12.2. Methodiek

Het werk omvat:

- het verwijderen van de materialen die de voet van het banket vormen vanaf de binnenste rand van het voetpad tot een afstand van 1.30 m van de as van de spoorstaaf aan de kant van het voetpad;

Op basis van de kwaliteit moet de verwijderde ballast worden opgeslagen volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar:

- ofwel langs het spoor zo ver mogelijk van de buitenste spoorstaaf. In dat geval wordt het afvoeren behandeld in een andere post van de opmetingsstaat.
  - ofwel op de koppen van de dwarsliggers zonder indringing in het vrijruimteprofiel van het spoor.
- het verwijderen van alle obstakels die de vooruitgang van de machine kunnen hinderen (dwarsliggers, spoorstaven, perronboorden ter hoogte van inductieve verbindingen, enz.) en die zich tot op een afstand van 1.30 m van de as van de spoorstaaf bevinden.

Het werk omvat bijkomend:

- het eventueel opbreken, verplaatsen en tijdelijk stapelen van deze materialen.

Het werk wordt verrekend per meter spoor.

Het vrijmaken van de voet van het spoorbanket wordt uitgevoerd in coördinatie met de werken door de diensten seininrichting van Infrabel.

Het terugplaatsen van de perronboorden ter hoogte van de inductieve verbindingen is voorzien in rubriek 11.7.

---

#### 7.12.3. Bijzondere voorwaarden

Voor deze werken wordt een tijdelijke snelheidsbeperking geplaatst in het spoor.

---

#### 7.12.4. Controles

Nihil.

## 7.13. Ter beschikking stellen van een kraan voor de verhandeling van de door de ziftmachine C75 uitgegraven materialen

---

### 7.13.1. Beschrijving

- (+) De uitgegraven materialen afkomstig van het ziften van het spoor worden opgeslagen in de zelflossende wagens. De uitgegraven materialen worden dan vervolgens gelost door de zelflossende wagens op een plaats bepaald in het bestek.

De kraan moet deze uitgegraven materialen verhandelen.

---

### 7.13.2. Methodiek

Het werk omvat:

- het verplaatsen, spreiden en nivelleren van de uitgegraven materialen die gelost werd door de zelflossende wagens volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Het uiteinde van de transportband van een zelflossende wagen bevindt zich op 3.5 m van de as van het spoor waarop de wagen rijdt;

- het opslaan van de materialen op een opslagruimte volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Daarna kan het lossen van een andere reeks zelflossende wagens starten.

---

### 7.13.3. Bijzondere voorwaarden

Zie hoofdstuk 13 in functie van het gebruikte werktuig.

---

### 7.13.4. Controles

Nihil.

## 7.14. Ter beschikking stellen van arbeiders bij de inzet van de ziftmachine C75

---

### 7.14.1. Beschrijving

Bij elke prestatie van de ziftmachine moet de aannemer een aantal arbeiders ter beschikking stellen om de ziftmachine te begeleiden en verschillende taken uit te voeren volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

(+) Het aantal arbeiders is bepaald in het bestek.

De arbeiders worden ingezet ter hoogte van

- de ziftmachine;
- de zelflossende wagens en de transportbanden.

---

### 7.14.2. Methodiek

De taken van de arbeiders omvatten:

- het schoonmaken van de transportbanden;
- het schoonmaken van de eerste zelflossende wagen onder de arm van de ziftmachine;
- het verwijderen van eventuele obstakels uit het spoor onder de ziftmachine.

---

### 7.14.3. Bijzondere voorwaarden

De arbeiders worden tewerkgesteld onder leiding van de verantwoordelijke van de ziftmachine. Ze dienen alle richtlijnen van deze op te volgen.

Er kunnen hen mogelijk bijkomende taken opgedragen worden. Ze worden geacht om deze strikt op te volgen en uit te voeren.

De aannemer staat in voor het leveren aan zijn personeel van:

- alle individuele beschermingsmiddelen nodig voor spoorwerken;
- het volgende gereedschap nodig voor het uitvoeren van de verschillende taken;
  - een kraagschroefsleutel en een sleutel voor Angleurbouten;
  - een Pandrolhaak;

- een riek;
- 2 schiftijzers;
- een moker.

Voor het reinigen van de transportbanden en de zelflossende wagen waarvan sprake in rubriek 7.14.2 wordt het gereedschap geleverd door Infrabel.

- een individuele draagbare verlichting voor de nachtwerken.

- (+) Het bestek bepaalt het bijkomend te voorzien materiaal in functie van de samenstelling van het te ziften spoor.

In functie van de planning, worden de praktische afspraken (plaats van samenkomen, te presteren uren, aantal prestaties en te voorziene arbeiders, enz.) bevestigd aan de aannemer uiterlijk 3 werkdagen voor de start van de werken.

Elke prestatie van de vernieuwingstrein wordt bevestigd door de leidend ambtenaar aan de aannemer uiterlijk om 15 u op de vooravond van de werkdag van de vernieuwingstrein. Deze bevestiging wordt vermeld in het dagboek van de werken.

- (+) De afspraken met betrekking tot de bepaling van de prestaties van arbeiders is bepaald in het bestek.

Wat ook de duur is van de prestatie van de ziftmachine, Infrabel garandeert de aannemer 6 uren prestatie per arbeider en per werkdag van de ziftmachine.

---

#### 7.14.4. Controles

Nihil.



---

## Hoofdstuk 8. Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten

---

# Inhoudsopgave

|             |                                                                                                          |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>8.1.</b> | <b>VOORBALLASTEREN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN</b>                                                     | <b>3</b>  |
| <b>8.2.</b> | <b>ONDERSTOPPEN, NIVELLEREN EN RICHTEN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>8.3.</b> | <b>ONDERSTOPPEN, NIVELLEREN EN RICHTEN VAN SPOREN MET OPEENVOLGENDE ONDERSTOPGANGEN</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>8.4.</b> | <b>GEbruik VAN DE DYNAMISCHE SPOORSTABILISATOR</b>                                                       | <b>12</b> |
| <b>8.5.</b> | <b>INTERVENTIES VOOR INSTANDHOUDING VAN HET SPOOR</b>                                                    | <b>14</b> |
| <b>8.6.</b> | <b>AANPASSEN VAN HET TRACÉ EN/OF HET LENGTEPROFIEL EN/OF DE VERKANTING VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN</b> | <b>16</b> |
| <b>8.7.</b> | <b>HERZIENING VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN</b>                                                          | <b>18</b> |
| <b>8.8.</b> | <b>HERPROFILEREN VAN DE DWARSPROFIELEN</b>                                                               | <b>22</b> |

## 8.1. Voorballasteren van sporen en spoortoestellen

---

### 8.1.1. Beschrijving

Het voorballasteren van sporen en spoortoestellen omvat:

- het laden van de dumpers of vrachtwagens op de stockageplaats;
- het vervoer vanaf de stockageplaats naar de verwerkingszone;
- (+) - het eventueel maken van toegangshellingen voor op- en afrit naar de bedding, inbegrepen het achteraf terug in zijn oorspronkelijke staat herstellen van het dwarsprofiel;
- het lossen van de vervoerde ballast, in het tracé van het nieuwe spoor, niet breder dan noodzakelijk;
- het onder profiel brengen van de ballast volgens de dwarsprofielen (typeplans 3, 4 en 5);
- het verdichten van de ballastlaag met een trilwals met een minimale centrifugale kracht van 50 kN bij ca. 4150 tr/min indien de ballastlaag niet dikker is dan 25 cm;
- het herstellen van de onderlaag waarop gereden is, reinigen van slijk, of zand, wegwerken van bandensporen;

Er zijn 2 werkwijzen van voorballasteren toegelaten:

- 10 tot 15 cm voorballasteren gemeten onder de laagste spoorstaaf;
  - 25 cm voorballasteren, ofwel in één laag, ofwel in 2 lagen van 12 à 13 cm.
- (+) Het bestek bepaalt welke werkwijze zal gebruikt worden per werfzone.

De hoeveelheid te verwerken ballast en de afmetingen van het ballastprofiel worden bepaald door (zie typeplans 3, 4 en 5):

- het kaliber en de minimale dikte onder de lage spoorstaaf;
- de aard van de sporen (hoofdsporen of bijsporen);
- het tracé (zones in bocht of rechte strekking);
- het type dwarsliggers (hout, beton of metaal);
- de aanwezigheid van spoorstaven met normale lengte of langgelaste spoorstaven (verhoogde kruin banket);

- de helling en het profiel van de onderlaag van een enkel of een dubbelspoor (dakprofiel of uniforme helling).

---

### 8.1.2. Methodiek

Wanneer een klassieke bedding aangelegd is, mag geen enkel voertuig de afgewerkte bedding berijden, tenzij met de uitdrukkelijke toelating van de leidend ambtenaar. De aannemer dient hiervoor de nodige specificaties van de machines of voertuigen die hij wenst te gebruiken over te maken aan de leidend ambtenaar.

De eventueel ingezette dumpers moeten aan volgende voorwaarden voldoen:

- om spoorvorming te voorkomen moeten de dumpers verschillende pistes nemen op de onderlaag;
- de maximumsnelheid op de onderlaag is beperkt tot 20 km/h;
- richtingsveranderingen zijn niet toegestaan indien ze spoorvorming en degradatie van de onderlaag veroorzaken;
- de dumpers mogen niet van het type “remorque” of “semi-remorque” zijn.

#### 10 tot 15 cm voorballasteren

De aannemer brengt deze laag aan met een kraan of bulldozer. De verlaging in het midden van het ballastbed wordt aangebracht met een nivelleerschop of een finisher voor wegeniswerken.

#### 25 cm voorballasteren

De aannemer brengt een eerste ballastlaag aan in één of meerdere bewerkingen met een totale dikte van maximaal 25 cm na verdichting. Het niveau van het ballastbed moet zich bevinden op  $-6 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$  ten opzichte van het definitieve niveau onder de dwarsliggers.

---

### 8.1.3. Bijzondere voorwaarden

Voor het aanvoeren van de ballast moet steeds in een verschillend bandenspoor gereden worden, terugkeren is verboden, de zone waar gelost wordt mag niet bereden worden.

Bij het inzetten van mechanische middelen moet de aannemer ervoor zorgen dat er geen spoorvorming, oneffenheden, putten in de onderlaag gevormd worden.

Het verdelen en spreiden van de ballast moet gebeuren met een kraan of bulldozer, bruusk manoeuvreren is verboden.

Na het verdichten van de ballastlaag is het verboden om de ballastlaag nog te berijden met vrachtwagens of ander zwaar materieel (zie ook rubriek 3.9.3).

Het ballastbed moet een uniforme dikte en breedte hebben zonder het typedwarsprofiel te overschrijden.

Het ballastbed moet gecentreerd aangelegd worden ten opzichte van de as van het spoor.

Tijdens de uitvoering van werken mag het voorlopige ballastprofiel nooit in de lage delen van het vrije ruimteprofiel dringen.

---

#### 8.1.4. Controles

Het ballastbed moet conform zijn aan de voorwaarden van hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".

## 8.2. Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen en spoortoestellen

---

### 8.2.1. Beschrijving

Het onderstoppen, nivelleren en richten volgens de rubriek 8.2 wordt toegepast

- bij de voorballastering in 1 laag van 25 cm volgens rubriek 8.1;
- bij het nivelleren van de ballast volgens de rubriek 3.9;
- bij het lossen van ballast volgens de rubriek 4.12.

Het onderstoppen, nivelleren en richten van de sporen en spoortoestellen omvat:

- (+) - het onderstoppen, nivelleren en richten van de sporen en spoortoestellen voor de snelheden bepaald in het bestek of aangeduid op de plans;
- het onderhouden van de sporen en de spoortoestellen voor deze snelheid tot de herziening na stabilisatie;
- het afwerken van het banket volgens de dwarsprofielen van de typeplans 3, 4 en 5;
- het afborstelen van de dwarsliggers en houtstukken, spoorstaafvoet, bevestigingen en onderlegplaten.

---

### 8.2.2. Methodiek

Om een voldoende hoge kwaliteit van de sporen en spoortoestellen te garanderen moet de aannemer onderstop-, nivelleer- en richtmachines inzetten die aangepast zijn aan het uit te voeren werk en de te realiseren snelheid. De aannemer zal vooraf zijn in te zetten machines ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

Bij indienststelling van een nieuwe spoor of spoortoestel moeten de machines op zijn minst de uitrustingen bezitten zoals voorzien hierna.

Deze werktuigen dienen aanvaard door Infrabel volgens de voorschriften van de bundel 61.

### Minimum eigenschappen van de gecombineerde onderstop-, nivelleer- en richtmachine

- Voor sporen en spoortoestellen met  $V = 40 \text{ km/h}$

Machine die in staat is om de dwarsligger in 2 bewegingen mechanisch te onderstoppen, nivelleren en richten. De instelling van de licht- en richtwaarden mag manueel gebeuren.

- Voor sporen en spoortoestellen met  $40 < V \leq 80 \text{ km/h}$

Machine met 2 x 4 hamers die in staat is om de ganse dwarsligger in één enkele beweging mechanisch te onderstoppen, nivelleren en richten. De instelling van de licht- en richtwaarden mag manueel gebeuren.

- Voor sporen met  $80 < V \leq 120 \text{ km/h}$  en spoortoestellen met  $V > 80 \text{ km/h}$

Machine met 2 x 8 hamers die in staat is om de ganse dwarsligger in één enkele beweging mechanisch te onderstoppen, nivelleren en richten. De instelling van de licht- en richtwaarden gebeurt automatisch op een basis van minimaal 10 m lengte.

- Voor sporen met  $V > 120 \text{ km/h}$

Machine met 2 x 2 x 8 hamers die in staat is om 2 dwarsliggers in één enkele beweging mechanisch te onderstoppen, nivelleren en richten. De instelling van de licht- en richtwaarden gebeurt automatisch op een basis van minimaal 10 m lengte.

De snelheid die bepalend is voor het type van machine is de snelheid bij indienststelling van het spoor.

- (+) In het bestek kunnen bijkomende eisen opgelegd worden.

---

### 8.2.3. Bijzondere voorwaarden

#### Voor lopend spoor

Bij het nivelleren en richten van het spoor en de spoortoestellen wordt door de aannemer vooraf een hoeveelheid ballast gelost zodat men steeds het minimaal voorgeschreven ballastprofiel na beëindiging van het werk kan realiseren.

#### Voor spoortoestellen

Alle ruimten tussen de houtstukken van de spoortoestellen worden tot de bovenkant van de houtstukken aangevuld, behalve ter hoogte van:

- de voet van de naald en de aanslagspoorstaaf: daar wordt de ballast tot 5 cm onder de bovenkant van het houtstuk gelegd;
- de bedienings- en controlestangen: hier wordt de ballast tot 5 cm boven de onderkant van de houtstukken gelegd, zodat de goede werking van de stangen nooit gehinderd wordt;
- de railcontacten (pedalen) moeten vrij kunnen werken zonder te steunen op de ballast;

- de dragers van de bedieningsmotor: een speling van 3 à 5 cm moet gelaten worden tussen de dragers van de bedieningsmotor en het bovenvlak van de ballast.

Langs de kant van het banket gebeurt de afwerking zoals voorzien op de typeplans 6a en 7.

Langs de kant van het tussenspoor gebeurt de aanvulling met ballast tot 40 cm voorbij de houtstukken of tot een tussenspoor van minimum 2,5 m bereikt is.

Indien het onderstoppen van een spoortoestel uitgevoerd wordt met een zware onderstopmachine, omvat het onderstoppen ook het bijkomend manueel onderstoppen van de houtstukken die de harten van de kruisstukken of puntstukken dragen en alle plaatsen die niet kunnen bereikt worden met de onderstophamers.

Deze tussenkomst wordt direct na de doorrit van de onderstopmachine uitgevoerd om ten volle gebruik te kunnen maken van het pas genivelleerde spoortoestel.

Deze bijkomende onderstopping heeft tot doel om de leemte tussen de ballast en de onderkant van de houtstukken ter hoogte van de harten van de kruisstukken of puntstukken op te vullen. Het onderstoppen gebeurt ter hoogte van de 4 richtingen van de kruising van de houtstukken met het metalen gedeelte.

De harten van de kruisstukken of puntstukken zijn voldoende onderstopt indien het inbrengen van een diktemaat of een lamelle tussen de ballast en de houtstukken niet meer mogelijk is en er geen danseffect optreedt bij de doorrit van treinverkeer.

#### Voor overwegen

Het niveau van de bovenkant van de ballast moet zich 5 cm onder het bovenste niveau van de dwarsliggers of houtstukken bevinden en dit tot 3 m aan beide zijden van de overweg.

---

#### 8.2.4. Controles

Het spoor en de spoortoestellen moeten, na het onderstoppen, het nivelleren en richten, voldoen aan de toleranties vermeld in hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering".



## 8.3. Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met opeenvolgende onderstopgangen

---

### 8.3.1. Beschrijving

Het onderstoppen, nivelleren en richten volgens de rubriek 8.3 wordt toegepast indien de voorballastering in 1 laag van 10 tot 15 cm is uitgevoerd (zie rubriek 8.1).

De werkwijze volgens deze rubriek is principieel van toepassing bij sporen die in dienst te stellen zijn aan een snelheid vanaf 90 km/h of hoger en die over een afstand van 3 km of meer in één stuk worden aangelegd.

Het onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met opeenvolgende onderstopgangen (R2 tot R6) omvat:

- het verwerken van de ballast in verschillende lagen met een maximale lichthoogte van 8 cm. De aanleg van de eerste laag van 10 tot 15 cm is beschreven in rubriek 8.1;
- het machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van de sporen in verschillende onderstopgangen na iedere laag ballast;
- het mechanisch verdelen van de ballast na elke lossing;
- het aanduiden van de tijdelijke overgangszones aan het einde van de dagtaak. De overgangszones mogen niet samenvallen met een progressieve overgangsboog of een verticale boog;
- het aanduiden van de op te hogen waarden op de spoorstaaf rechtover elk markeerpunt, bij elke onderstopgang of het programmeren van de onderstopmachine bij iedere onderstopgang;
- het realiseren van het ballastprofiel zoals voorzien op het typeplan 4;
- het afborstelen van de dwarsliggers, spoorstaafvoet, bevestigingen en onderlegplaten;

(+) Het bestek bepaalt voor welke sporen deze werkwijze zal gebruikt worden.

---

### 8.3.2. Methodiek

(+) Het op niveau brengen van de sporen gebeurt in verschillende fasen waarbij rekening wordt gehouden met een maximale lichthoogte van 8 cm. De opeenvolgende onderstopgangen zijn weergegeven op de uitvoeringsplans bijgevoegd bij het bestek.

Na het voorballasteren volgens rubriek 8.1 en de aanleg van het spoor volgens rubriek 5.3, wordt het spoor op niveau gebracht met verschillende onderstopgangen R2 tot R6.

Voor de onderstopgang R2 en tussen de andere onderstopgangen R3 tot R6 wordt de noodzakelijke ballast gelost.

#### Onderstopgangen R2, R3 en R4

Deze onderstopgangen gebeuren op absolute basis.

- tijdens de onderstopgang R2 wordt een eerste onderstopping gerealiseerd van maximaal 8 cm;
- na de onderstopgang R2 wordt het spoor gestabiliseerd met een dynamische spoorstabilisator (zie rubriek 8.4).
- tijdens de onderstopgang R3 wordt de verkanting in het spoor ingebracht.
- bijkomende onderstopgangen R3bis, R3ter en R3quater kunnen noodzakelijk zijn wanneer een of meerdere van volgende situaties voorkomen:
  - buitenste spoor, met een verkanting tussen 20 mm en 100 mm (bedding met twee hellingen);
  - alle sporen met verkanting > 100 mm;
  - eindniveau van de bedding te laag;
  - ter hoogte van kunstwerken (viaduct, tunnel, onderdoorgang).
- tijdens de onderstopgang R4 wordt het spoorniveau op -6 cm ( $\pm 1$  cm) gebracht onder het laagste spoorbeen met behoud van de verkanting.
- na de onderstopgang R4 wordt het spoor gestabiliseerd met een dynamische spoorstabilisator (zie rubriek 8.4).

#### Onderstopgangen R5 tot R6

Deze resterende onderstopgangen gebeuren op gecorrigeerde relatieve basis met behoud van de absolute ligging binnen de voorgeschreven toleranties.

Voor men toelating krijgt om de onderstopgangen R5 en R6 uit te voeren, is er een stoppunt voorzien met een opmeting van de absolute ligging van het spoor. De aannemer mag de werken niet verder zetten zonder het akkoord van de leidend ambtenaar.

De overblijvende lichthoogte voor de onderstopgangen R5 en R6 moet begrepen zijn tussen 5 en 7 cm.

Deze twee laatste onderstopgangen moeten uitgevoerd worden met een bijna constante lichtwaarde (ca. 3 cm voor R5 en ca. 2 cm voor R6). Daardoor kunnen alleen kleine fouten verbeterd worden.

Na de onderstopgang R6 en doorgang met de spoorstabilisator moet het spoor voldoen aan de toleranties voorzien voor de snelheid van indienststelling.

Het eindniveau van het spoor moet begrepen zijn tussen 0 en - 2 cm ten opzichte van het theoretische spoorniveau.

Het uiteindelijke profiel van de ballast dient strikt gerespecteerd te worden. Het teveel aan ballast moet op kosten van de aannemer weggenomen worden.

---

### 8.3.3. Bijzondere voorwaarden

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat elke lossing van ballast moet beperkt worden tot de hoeveelheid noodzakelijk voor de volgende lichtgang (rekening houdende met het vrijruimteprofiel), zodanig dat geen ballast op het loopvlak van de spoorstaven verpletterd wordt.

Voor de onderstopgangen R2, R3 en R4 moet de onderstop-, nivelleer- en richtmachine voldoen aan de vereisten beschreven in rubriek 8.2.2 voor snelheden tot 80 km/h.

Voor de onderstopgangen R5, R6 moet de onderstop-, nivelleer- en richtmachine voldoen aan de vereisten beschreven in de rubriek 8.2.2, afhankelijk van de te realiseren snelheid.

Bij ophoging in verschillende onderstopgangen moet de minimale breedte van het banket na elke onderstopgang steeds in verhouding staan tot de hoogte van de ballast onder de spoorstaaf.

---

### 8.3.4. Controles

Na elke onderstopgang wordt de positie van het spoor door de aannemer opgemeten en voorgelegd aan de leidend ambtenaar. Eventuele afwijkingen dienen verbeterd alvorens aan de volgende onderstopgang mag begonnen worden.

## 8.4. Gebruik van de dynamische spoorstabilisator

---

### 8.4.1. Technische kenmerken

De dynamische spoorstabilisator is een spoorgebonden voertuig die volgende technische kenmerken heeft:

- werkingssnelheid: ongeveer 1300 m/h, maar regelbaar tussen 300 en 3000 m/h;
- trillingsfrequentie: ongeveer 30 Hz, maar regelbaar tussen 0 en 50 Hz;
- verdichting: ongeveer 10 mm, maar regelbaar tussen 0 en 20 mm;
- kracht verticale verdichting: regelbaar tussen 48 en 240 kN.

De spoorstabilisator is voorzien van apparatuur die de geometrische karakteristieken van het spoor registreert.

---

### 8.4.2. In lopend spoor

Na vernieuwingswerken in het spoor kan het gebruik van de dynamische spoorstabilisator toelaten dat het spoor in dienst gegeven wordt voor een hogere snelheid zoals weergegeven in rubriek 1.7.5.

Bij het gebruik van de dynamische spoorstabilisator moeten volgende regels gerespecteerd worden:

- de stabilisator voert in principe slechts één doorrit uit (gelijkwaardig aan 70.000 ton). Twee opeenvolgende doorritten betekenen niet dat het effect verdubbelt en het is onnuttig;
- indien een bijkomende onderstopping op een al gestabiliseerd baanvak nodig is, dient na de onderstopping een nieuwe stabilisatie uitgevoerd;
- de overgangszones tussen twee prestaties of tussen behandelde en niet behandelde zone dienen bijzonder verzorgd te worden. Deze zones moeten geballasteerd, onderstopt en gestabiliseerd zijn;

De onderstopping en stabilisatie dienen op minstens 10 m voor het verbindingspunt of 10 m achter het verbindingspunt te beginnen of te eindigen.

---

### 8.4.3. Op kunstwerken

- (+) De eventuele beperkingen bij het gebruik van een dynamische spoorstabilisator zijn vermeld in het bestek.

---

#### 8.4.4. Bijzondere voorwaarden

De controle van het gedrag van het spoor moet dagelijks uitgevoerd worden tijdens de periode die de uitvoering volgt, om zich te vergewissen van het behoud van het spoor binnen de gestelde toleranties in functie van de toegelaten of voorziene snelheden.

## 8.5. Interventies voor instandhouding van het spoor

---

### 8.5.1. Beschrijving

Tengevolge van andere werken (burgerlijke bouwkunde, bovenleiding, seininrichting of andere) kunnen zettingen van het spoor optreden.

De tussenkomst van de aannemer spoorwerken kan hierbij gevraagd worden om instandhoudingswerken uit te voeren.

De instandhoudingswerken omvatten:

- het onderstoppen, nivelleren en richten voor de snelheid in de betrokken zone;
- het inzetten van lichte onderstophamers die op een snelle manier ter plaatse kunnen gebracht worden;
- het inzetten van lichte niet-automatische onderstopmachine zonder richtmogelijkheid die op een eenvoudige manier ter plaatse kan gebracht worden;
- het inzetten van een zware onderstopmachine.

---

### 8.5.2. Methodiek

Er zijn 2 gevallen voorzien in functie van de dringendheid van de werken.

- Eerste geval: de instandhoudingswerken zijn voorzien in de planning

- (+) Het bestek bepaalt wanneer de aannemer ingelicht wordt over de periode waarin hij instandhoudingswerken moet verrichten met vermelding van de duur en het einde van de instandhoudingswerken.

Deze werken zijn voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

De aanvoer en de afvoer van materieel naar de werf zijn voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat. Deze posten zullen enkel betaald worden als het materieel, tussen hun aankomst op de werf en hun afvoer van de werf, enkel ingezet wordt voor deze interventies.

In het andere geval zijn de kosten voor het transport van materieel ten laste van de aannemer.

- Tweede geval: de instandhoudingswerken zijn niet voorzien en niet voorspelbaar

In sommige gevallen zal de aannemer DRINGEND moeten tussenkomen om bepaalde interventies te verrichten. De aanvraag zal telefonisch gebeuren, hetzij door inschrijving in het dagboek der werken, hetzij door "bestelling" per fax.

In de opmetingsstaat zijn aparte posten voorzien voor het supplement om de bijkomende kosten te dekken tengevolge deze dringende interventie.

Indien de interventies binnen de 48 uren moeten gepresteerd worden, zullen de hoeveelheden van de overeenkomstige posten verhoogd worden met 100%.

De aanvoer en de afvoer van materieel naar de werf zijn voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat. Deze posten zullen enkel betaald worden als het materieel, tussen hun aankomst op de werf en hun afvoer van de werf, enkel ingezet wordt voor deze interventies.

Er zijn 3 verschillende niveau's van tussenkomst:

1. Handmatig onderstoppen, nivelleren en richten

Hiervoor mag de aannemer gebruik maken van lichte, individuele en draagbare onderstophamers die op een snelle manier ter plaatse kunnen gebracht worden.

2. Semi-machinaal onderstoppen, nivelleren en richten

Hiervoor mag de aannemer gebruik maken van lichte niet-automatische onderstopmachine die op een eenvoudige manier ter plaatse kan gebracht worden.

3. Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten

De onderstopmachines moeten voldoen aan de vereisten zoals beschreven in de rubriek 8.2.2 voor een snelheid bepaald door de leidend ambtenaar.

---

### 8.5.3. Bijzondere voorwaarden

Eventueel kunnen bij deze interventies kleine aanpassingen aan het tracé (tot 5 cm in dwarse richting) of het lengteprofiel (tot 3 cm lichten) opgelegd worden door de leidend ambtenaar.

In deze bewerking is het profileren van de ballast volgens de gestelde profielen en het afborstelen van de dwarsliggers of houtstukken, de voet van de spoorstaaf, de bevestigingen en de onderlegplaten inbegrepen.

---

### 8.5.4. Controles

Het spoor moet, na het onderstoppen, het nivelleren en richten, voldoen aan de toleranties vermeld in hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering" rekening houdend met de snelheid ter hoogte van de interventiezone.

## 8.6. Aanpassen van het tracé en/of het lengteprofiel en/of de verkanting van sporen en spoortoestellen

---

### 8.6.1. Beschrijving

Het aanpassen van het tracé en/of het lengteprofiel en/of de verkanting van sporen en spoortoestellen omvat:

- het vrijmaken van de koppen van de dwarsliggers of houtstukken;
- (+) - het aanpassen van het tracé en/of het lengteprofiel en/of de verkanting van sporen en spoortoestellen in één of meerdere fasen met behulp van een onderstopmachine volgens de gegevens vermeld op de plans;
- het eventueel loszetten en terug vastzetten van de bevestigingen;
- het haaks leggen van de dwarsliggers;
- het eventueel regelen van de voegen met inbegrip van alle zaag- en boorverrichtingen;
- het onderstoppen, nivelleren en richten voor beperkte snelheid;
- het realiseren van het ballastprofiel zoals voorzien op de typeplans 3, 4 en 5;
- het afborstelen van de dwarsliggers of houtstukken, de voet van de spoorstaaf, de bevestigingen en de onderlegplaten.
- (+) De grootorde van de uit te voeren aanpassingen is bepaald in het bestek.

Het lossen van bijkomende ballast maakt deel uit van een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 8.6.2. Methodiek

De aannemer is verantwoordelijk voor de correcte inplanting en verkanting van de sporen en spoortoestellen.

De onderstopmachines moeten voldoen aan de vereisten zoals beschreven in de rubriek 8.2.2 in functie van de snelheid.



---

#### 8.6.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer moet vooraf zijn werkwijze en machines ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

---

#### 8.6.4. Controles

Het spoor moet, na het onderstoppen, het nivelleren en richten, voldoen aan de toleranties vermeld in hoofdstuk 15 "Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering" rekening houdend met de snelheid ter hoogte van de interventiezone.

## 8.7. Herziening van sporen en spoortoestellen

### 8.7.1. Beschrijving

Alle sporen en spoortoestellen waarbij een destabilisatie is opgetreden, moeten herzien worden, zoals verschuiven, verwerken van ballast, aanpassen raveling, werken burgerlijke bouwkunde.

De herziening wordt uitgevoerd om de zettingen, tengevolge van het belasten van de sporen en spoortoestellen, te elimineren.

De herziening van sporen en spoortoestellen omvat:

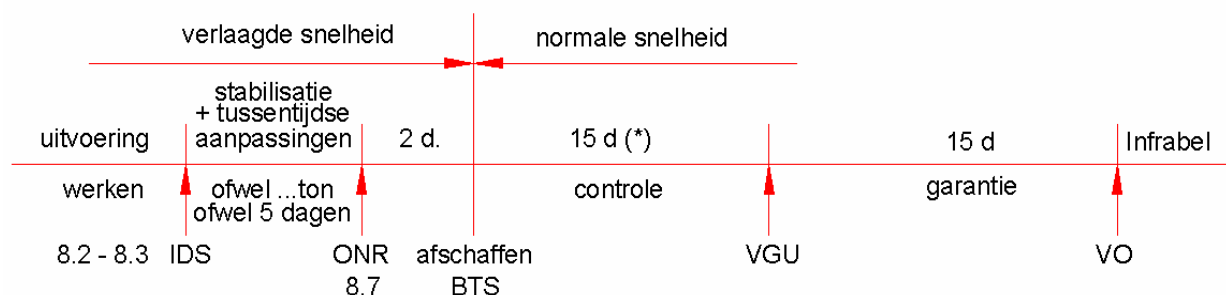
- het opmeten van het spoor en de spoortoestellen en bepalen van de herzieningswaarden;
- (+) - het onderstoppen, nivelleren en richten van de sporen en spoortoestellen voor de toekomstige snelheden vermeld in het bestek of aangeduid op de plans;
- het profileren van de ballast volgens de typeplans 3, 4 en 5;
- het afborstelen van de dwarsliggers of houtstukken, de voet van de spoorstaaf, de bevestigingen en de onderlegplaten.

### 8.7.2. Methodiek

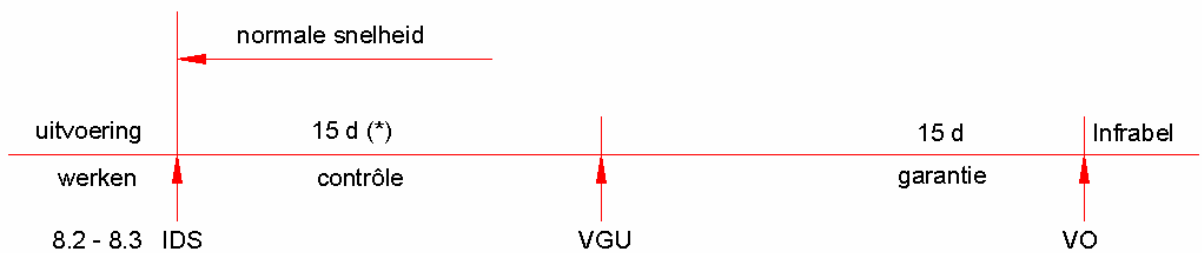
Indien geen extra bepalingen in het bestek zijn opgenomen:

De herziening van sporen en spoortoestellen wordt uitgevoerd

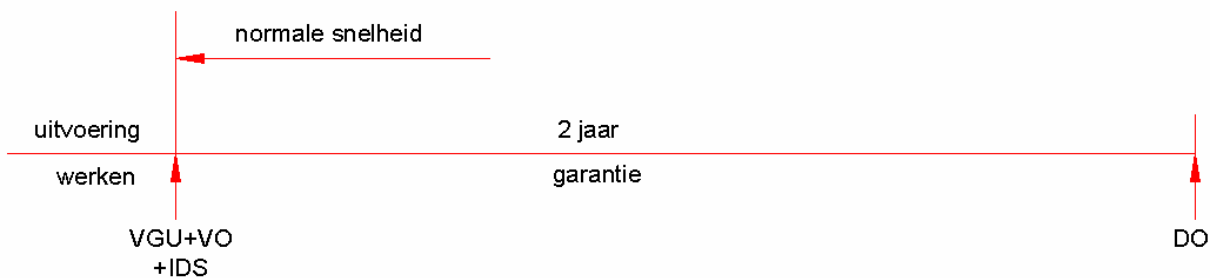
- Hoofdsporen



- Bijsporen (werken zonder BTS)

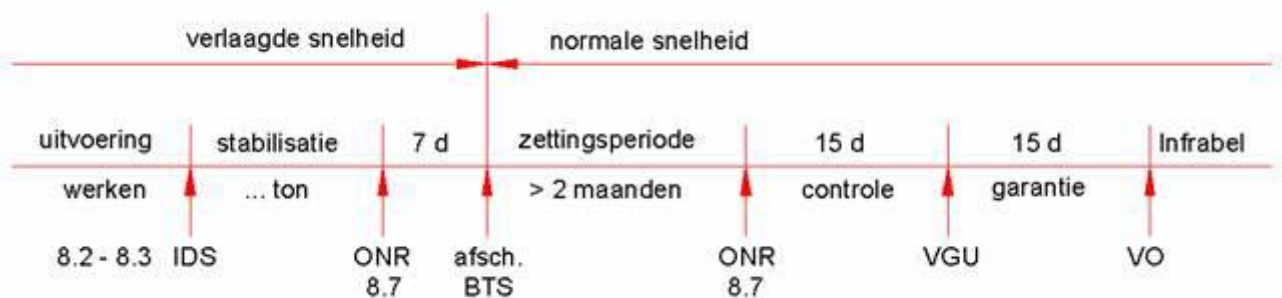


- Uitvoeren van alleen aluminothermische lassen



- (+) Indien extra bepalingen zijn opgenomen in het bestek: het bestek bepaalt welk geval van toepassing is voor de verschillende werkzones.

De herziening van sporen en spoortoestellen wordt uitgevoerd vóór het invoeren van de normale snelheid (afschaffen van de snelheidsbeperking) of na een zettingsperiode van 2 maanden;



### 3. Afkortingen

IDS: indienststelling;

ONR: onderstoppen, nivelleren en richten;

VGU: vaststelling van goede uitvoering (\*) volgens de bepalingen van rubriek 15.15.1;

BTS: bericht van tijdelijke snelheidsbeperking (zie rubriek 1.7). De inlichtingen betreffende de snelheidsbeperkingen (duur, waarde van de beperkte snelheid, ...) zijn beschreven in het bestek. Het hernemen van de snelheid kan in verschillende stappen gebeuren.

VO: voorlopige oplevering;

---

### 8.7.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Als de herziening gekoppeld is aan het verhogen van de snelheid in verschillende stappen zijn hiervoor aparte posten in de opmetingsstaat voorzien. De werkelijke uitgevoerde meters "spoor" of "spoortoestel" worden dan in rekening gebracht. Indien meerdere tussenkomsten nodig zijn om een snelheidsniveau te realiseren worden de werkelijk uitgevoerde meters "spoor" of "spoortoestel" éénmaal in rekening gebracht.

De herziening voor het realiseren van de normale snelheid wordt uitgevoerd

- ofwel nadat de nodige zettingen bekomen zijn door een vastgelegde belasting bepaald in rubriek 1.7.4.
- ofwel na een periode van 5 kalenderdagen indien de vastgelegde belasting niet bereikt wordt.

Het gemiddelde dagelijkse tonnage per spoor is verduidelijkt zoals voorzien in rubriek 15.15.

Indien, na de herziening van de sporen en spoortoestellen, de toleranties voor normale snelheid niet behouden blijven tot aan de vaststelling van goede uitvoering, moet de aannemer ambtshalve de nodige correcties uitvoeren zonder bijkomende vergoeding.

Om een voldoende hoge kwaliteit te verkrijgen, moet de aannemer onderstopmachines inzetten die aangepast zijn aan het uit te voeren werk en de te realiseren snelheid. De aannemer zal vooraf zijn in te zetten onderstopmachines ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

De onderstopmachines moeten voldoen aan de vereisten zoals beschreven in de rubriek 8.2.2.

Indien het onderstoppen van een spoortoestel uitgevoerd wordt met een zware onderstopmachine, omvat het onderstoppen ook het bijkomend manueel onderstoppen van de houtstukken die de harten van de kruisstukken of puntstukken dragen.

Deze tussenkomst wordt direct na de doorrit van de onderstopmachine uitgevoerd om ten volle gebruik te kunnen maken van het pas genivelleerde spoortoestel.

Deze bijkomende onderstopping heeft tot doel om de leemte tussen de ballast en de onderkant van de houtstukken ter hoogte van de harten van de kruisstukken of puntstukken op te vullen. Het onderstoppen gebeurt ter hoogte van de 4 richtingen van de kruising van de houtstukken met het metalen gedeelte.

De harten van de kruisstukken of puntstukken zijn voldoende onderstopt indien het inbrengen van een diktemeter of een lamelle tussen de ballast en de houtstukken niet meer mogelijk is en er geen danseffect optreedt bij de doorrit van treinverkeer.

---

#### 8.7.4. Controles

- (+) Voor snelheden kleiner dan 120 km/h kan het bestek voorschrijven dat de aannemer een controlefiche moet opstellen.

Voor snelheden vanaf 120 km/h kan, na iedere herziening na stabilisatie, de te realiseren geometrische waarden van het spoor gecontroleerd worden met het meetrijtuig EM130. De kosten voor het meetrijtuig vallen ten kosten van Infrabel. Elke waarde buiten tolerantie zal door de aannemer verbeterd worden.

## 8.8. Herprofileren van de dwarsprofielen

---

### 8.8.1. Beschrijving

Het herprofileren van de dwarsprofielen omvat:

- het profileren van de ballast volgens de typeplans 3, 4 en 5;
- het afborstelen van de dwarsliggers of houtstukken, de voet van de spoorstaaf, de bevestigingen en de onderlegplaten;
- het wegnemen van het teveel aan ballast.

Het lossen van bijkomende ballast maakt deel uit van een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 8.8.2. Methodiek

Nihil.

---

### 8.8.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer zal vooraf zijn in te zetten machines ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

---

### 8.8.4. Controles

De dwarsprofielen moeten gerealiseerd worden conform de typeplans 3, 4 en 5.

---

## Hoofdstuk 9. Aluminothermisch lassen van spoorstaven

---

## Inhoudsopgave

|             |                                                                     |          |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>9.1.</b> | <b>KWALIFICATIE VAN DE LASPROCÉDÉS, DE LASSERS EN DE MATERIALEN</b> | <b>3</b> |
| <b>9.2.</b> | <b>MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE ALUMINOTHERMISCHE LASSEN</b>    | <b>5</b> |
| <b>9.3.</b> | <b>UITVOERING VAN ALUMINOTHERMISCHE LASSEN</b>                      | <b>7</b> |



## 9.1. Kwalificatie van de lasprocédés, de lassers en de materialen

---

### 9.1.1. Lasprocédés

- (+) Enkel de procédés die door Infrabel aangenomen zijn, mogen gebruikt worden. De aangenomen procédés staan vermeld in het bestek.

---

### 9.1.2. Erkenning van de lassers

#### Algemene regel

Alvorens een lasser de toestemming krijgt om lassen uit te voeren in de sporen van Infrabel, dient hij voor het procédé in kwestie gekeurd te zijn door Infrabel.

De erkenning ontheft de aannemer in geen geval van zijn verantwoordelijkheid in geval van een gebrekkige uitvoering van de werken.

#### Erkenning van de lassers

De erkenning wordt pas afgeleverd na de uitvoering van twee lassen op een door Infrabel vastgelegde plaats. De lassen moeten met succes de volgende proeven ondergaan, in een door Infrabel aangeduid laboratorium (zie rubriek 15.11):

- nazicht van het algemene uitzicht;
- geometrische controle;
- nazicht van de markering;
- ultrasooncontrole.

Het type uit te voeren lassen (normale of brede voegopening, profiel 50E2 of 60E1) wordt door Infrabel gespecificeerd ter gelegenheid van de aanvraag van de erkenning.

De kosten voor die erkenning zijn ten laste van de aanvrager.

#### Intrekking van de erkenning

Wanneer een erkende lasser binnen één maand meer dan 10 slechte lassen heeft uitgevoerd (dat wil zeggen lassen die niet beantwoorden aan de keuringseisen: uitzicht, geometrie, markering, ultrasoon), kan Infrabel beslissen om de erkenning van de lasser tijdelijk in te trekken (maximum 6 maanden).

Als het werk of het gedrag van de lasser schade kan toebrengen aan Infrabel, kan zij de erkenning tijdelijk (maximum 6 maanden) of definitief intrekken.

De intrekking is definitief wanneer zij voortvloeit uit een gebrekkige uitvoering die een gevaar inhoudt voor de veiligheid van het treinverkeer of wanneer de erkenning van de lasser voordien al tijdelijk werd ingetrokken.

Aan het einde van de periode van de tijdelijke intrekking kan de lasser zijn erkenning terugkrijgen door opnieuw de proef af te leggen.

---

#### 9.1.3. Keuring van de materialen

Wanneer Infrabel regelmatig problemen vaststelt met een bepaald lot van ladingen, vormen (wegwerp)gietskroezen, afdichtingsmateriaal (zand of pasta) of aanstekers, kan ze het verdere gebruik van de betrokken loten verbieden.

Voor de lussen die al werden uitgevoerd met ladingen die deel uitmaken van een geweigerd lot, wordt de waarborgtermijn met een jaar verlengd, op voorwaarde dat de lussen bij de oplevering worden aanvaard.

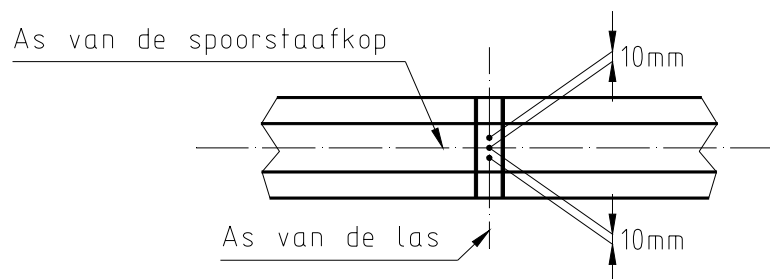
De maximale bewaringstermijn voorgeschreven door de leverancier en te rekenen vanaf de fabricatiedatum mag niet overschreden worden.

## 9.2. Mechanische eigenschappen van de aluminothermische lassen

---

### 9.2.1. Hardheid van de las

De hardheid van de las wordt gemeten met een Brinell-hardheidsproef die wordt uitgevoerd op het rolvlak van de spoorstaaf bij omgevingstemperatuur. De gecontroleerde plaatsen bevinden zich in de as van de las en op 10 mm aan beide kanten van het symmetrievlak van de spoorstaaf (zie onderstaande schets).



Het gemiddelde van die 3 waarden bevindt zich tussen:

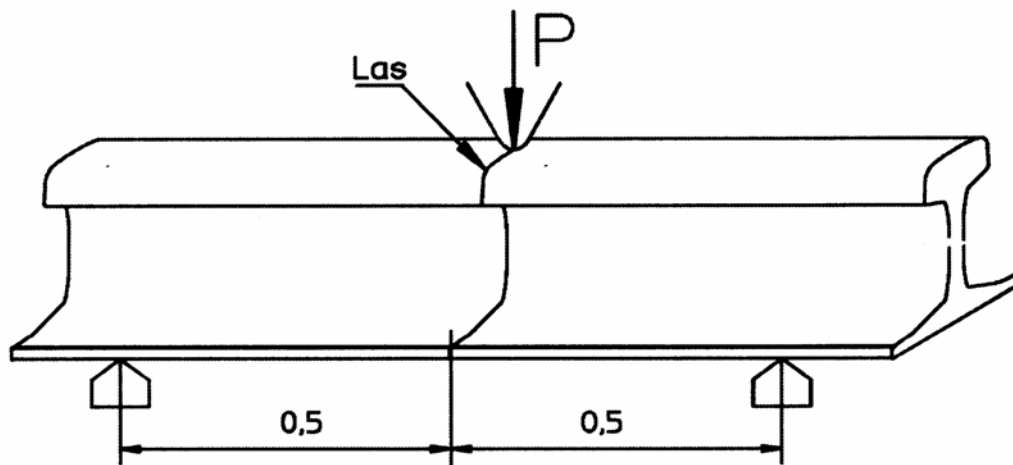
- 260 en 300 Hb voor de spoorstaven van kwaliteit 260 (900A);
- 330 en 370 Hb voor de spoorstaven van kwaliteit 350 HT (= kwaliteit 260 die een thermische behandeling heeft ondergaan).

---

### 9.2.2. Breuksterkte

Om de breuksterkte te bepalen worden stukken spoorstaaf van ongeveer 1,3 m lengte met de las in het midden geplaatst op twee afgeronde steunpunten die zich op 1 meter hartafstand van elkaar bevinden. De las wordt halverwege de steunpunten geplaatst. De buigbelasting wordt op de las uitgeoefend door middel van een afgeronde stempel die wordt bevestigd op de vijzel van de pers.

De buigbelasting wordt toegepast tot het stuk spoorstaaf breekt of een overdreven buiging het voortzetten van de proef onmogelijk maakt.



Voor elk spoorstaafprofiel en elke staalkwaliteit wordt de kracht bij breuk geregistreerd.

Onderstaande tabel geeft de minimale breukbelasting:

|                             |      |       |      |       |
|-----------------------------|------|-------|------|-------|
| Profiel van de spoorstaaf   | 60E1 | 60E1  | 50E2 | 50E2  |
| Staalsoort                  | 260  | 350HT | 260  | 350HT |
| Minimum breukbelasting (kN) | 1100 | 1100  | 800  | 800   |

Na afloop van de proef wordt een analyse van de gebroken doorsnede uitgevoerd. Er mag geen enkele krimpholte, barst, poreuze plek, spoor van oxidatie of hechtingsfout worden ontdekt.

### 9.2.3. Vermoeiingsweerstand

De vermoeiingsproef wordt uitgevoerd op een stuk spoorstaaf van 1,3 m lengte met de las in het midden. Dat stuk wordt symmetrisch op twee steunpunten geplaatst die zich op een meter van elkaar bevinden. De verticale kracht wordt op het stuk spoorstaaf uitgeoefend door twee rollen op 150 mm van elkaar, symmetrisch over de las geplaatst, om een constant buigend moment te verkrijgen dwars over de las.

De spanning ter hoogte van de spoorstaafvoet varieert tussen 50 en 220 N/mm<sup>2</sup>.

De las moet 2.000.000 cycli verdragen zonder te breken.

## 9.3. Uitvoering van aluminothermische lassen

---

### 9.3.1. Beschrijving

Het uitvoeren van een aluminothermische las omvat:

- het verwijderen van de ballast ter hoogte van de voeg;
- het wegnemen en terugplaatsen van de bevestigingen, noodzakelijk voor het uitvoeren van de las;
- het leveren van alle materialen en de gietvorm in functie van het profiel en de hardheid van de spoorstaaf;
- het voorbereiden van de te lassen voeg;
- het plaatsen van de gietvorm;
- het voorverwarmen van de spoorstaaf;
- het uitvoeren van de gieting;
- het afbramen van de las;
- het slijpen van de las;
- het reinigen en merken van de las;
- het verwijderen van alle afval buiten het spoorwegdomein.

Het aantal en de plaats van de uit te voeren lassen worden per type las ten minste 24 uur op voorhand meegedeeld in gemeenschappelijk overleg tussen de aannemer en de leidend ambtenaar.

De aannemer vraagt de hulp van Infrabel telkens het noodzakelijk blijkt om een definitieve of voorlopige elektrische terugstroomverbinding weg te nemen.

De aannemer treft de nodige voorzorgen om alle beschadigingen of verbrandingen te vermijden aan de spoorstaven, dwarsliggers en toebehoren in synthetisch materiaal. De dwarsliggers die moeten vervangen worden tengevolge de laswerken worden vervangen door en op kosten van de aannemer, volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Tijdens de uitvoering van de werken neemt de aannemer alle nodige maatregelen met het oog op het immobiliseren van zijn rollend materieel dat zich op het buiten dienst gestelde spoor bevindt.

De aannemer ziet erop toe dat de werking van de mechanische en elektrische spoorweginstallaties niet worden gehinderd door opgeslagen werktuigen of andere voorwerpen. Hij treft alle nuttige voorzorgen om te vermijden dat de elektrische verbindingdraden of -kabels beschadigd worden.

---

### 9.3.2. Methodiek

#### 1. Vorbereiding van de te lassen voeg

De voegopening kan worden verkregen door het doorsnijden of het bijtrekken van de spoorstaven.

In geval van spanningsregeling, van vervanging of herstelling van langgelaste spoorstaven dient de lasser, in overleg met de leidend ambtenaar, te bepalen waar de snede moet aangebracht worden in functie van de te bekomen spanningen in de spoorstaaf en de vereiste voegopening voor het uitvoeren van een correcte las.

Het is verboden een brede las uit te voeren op initiatief van de lasser of de aannemer. Enkel de leidend ambtenaar kan daarover beslissen. De uitvoering van een brede las zonder akkoord van de leidend ambtenaar wordt niet betaald.

#### Bestaande voeg

De uiteinden van de spoorstaven moeten zorgvuldig worden gereinigd met behulp van een staalborstel, een punthamer, een vijl, een beitel, enzovoort, teneinde alle bramen en oxide- en vetsporen te verwijderen die de kwaliteit van de las kunnen aantasten.

#### Uit te voeren sneden

Voor het doorsnijden van spoorstaven wordt uitsluitend een doorslijpmachine gebruikt. De sneden worden uitgevoerd met een geleiding. De sneden mogen over de hoogte van de spoorstaaf en over de breedte van de spoorstaafvoet geen buitenhaaksheid vertonen van meer dan 1 mm.

Als het doorsnijden van spoorstaven uitzonderlijk en met voorafgaand akkoord van de leidend ambtenaar met een snijbrander wordt uitgevoerd, moet verplicht een geleidingsmal van een erkend model worden gebruikt. De brandsnede wordt vervolgens zorgvuldig verwijderd met een doorslijpmachine zodat alle oxideresten die de kwaliteit van de las kunnen aantasten verwijderd worden.

Het doorbranden van de spoorstaaf is altijd toegelaten om de spanningen vrij te maken waarna de las wordt voorbereid met de doorslijpmachine.

#### Regeling van de voeg

Tijdens de regeling van de voeg moeten alle schokken die de spoorstaaf zouden kunnen beschadigen vermeden worden.

Bij de aanvang van de werf dient de lasser de nauwkeurigheid van die regelingen te controleren door de al uitgevoerde lassen op te meten en er eventueel de nodige correcties uit af te leiden met het oog op de goede uitvoering van de volgende lassen.

#### 2. Plaatsing van de gietvorm

De gietvorm moet op de as van de voegopening worden gecentreerd.

De onregelmatigheden van het profiel (bramen, resten van de oude spoorstaafkop, enz.), die de plaatsing van de gietvorm kunnen hinderen, worden door slijpen verwijderd.

In geval van sleetverschil tussen de te verbinden spoorstaven worden de vormen zodanig bijgevijld dat ze perfect recht kunnen worden geplaatst.

Als er zich een gat in de ziel van de spoorstaaf bevindt, moet het volledig buiten de gietvorm gelegen zijn.

### 3. Valse gieting

Valse gietingen worden gebruikt om de gietkroes voor te verwarmen voor de uitvoering van de eerste las van de prestatie of na een lange onderbreking.

Dit is niet meer van toepassing bij het gebruik van een lasprocédé met wegwerpgietkroes.

De valse gietingen moeten worden opgevangen in een bak die onderaan hermetisch is afgesloten. Het is verboden het metaal op de grond te laten lopen. Dit kan immers een gevaar inhouden voor het personeel en de ingegraven kabels.

### 4. Voorverwarmen

De parameters van de voorverwarming (drukken en duur) dienen nauwkeurig te worden gerespecteerd. Deze parameters zijn procédéafhankelijk.

De brander moet perfect gecentreerd staan ten opzichte van de voeg en de vormen en op de correcte hoogte ten opzicht van het loopvlak van de spoorstaaf.

De voorverwarmlijn (brander, slangen, ontspanners, manometers) moet in perfecte staat zijn.

### 5. De eigenlijke gieting

Na de voorverwarming wordt de brander zo snel mogelijk weggenomen. De gietkroes die tijdens de voorverwarming werd voorbereid, wordt boven de vormen geplaatst en met een daartoe voorziene aansteker ontstoken.

De gieting moet plaatsvinden binnen de 60 seconden na het beëindigen van de voorverwarming.

Na de gieting wordt de gietkroes weggenomen. De gietkroes mag nooit in het water gegooid worden.

### 6. Wegnemen van de slakkenbak

De slakkenbak mag slechts worden weggenomen na volledige stolling van zijn inhoud.

De slakken mogen nooit in water worden gegooid.

### 7. Afbramen

Het afbramen wordt verplicht uitgevoerd met behulp van de hydraulische afbraammachine. Deze methode waarborgt een betere geometrie van de las.

### 8. Voltooing van de las

De aannemer dient de uitgevoerde las af te werken door hem ruw en fijn te slijpen en door de bramen te verwijderen ter hoogte van de zichtbare delen van de spoorstaafvoet en de niet bereden kant van de spoorstaafkop.

#### Ruwslijpen

Het ruwslijpen gebeurt zodanig dat geen enkele metaaloverdikte van meer dan 0,5 mm blijft bestaan, zowel aan de bovenkant van de spoorstaafkop als op de bereden zijkant.

### Fijnslijpen

Het fijnslijpen heeft als doel de continuïteit van het profiel van de spoorstaafkop zo perfect mogelijk te herstellen volgens de onderstaande regels. Het slijpen moet worden beperkt tot de laszone (30 cm aan weerszijden van de las). Zowel de bovenkant van de spoorstaafkop als de strijkkant dienen geslepen te worden.

Het fijnslijpen van de op dag A uitgevoerde lassen vindt plaats op dag A + 1 als de tussenkomst van de aannemer vereist is voor opeenvolgende prestaties op de werf.

In het geval van alleenstaande prestaties, tijdens de laatste prestatie van de aannemer voor de belangrijke werven of bij een bijzonder geval waarbij de tussenkomst van de aannemer niet vereist is voor opeenvolgende prestaties, wordt het fijnslijpen de dag zelf uitgevoerd als de las voldoende afgekoeld is (ongeveer 30 minuten na de uitvoering van de las) en bij voorkeur na de doortocht van ten minste één trein. Indien er moet fijngeslepen worden vóór doorrit van treinverkeer, moet de lasser rekening houden met de zettingen die ongetwijfeld nog zullen optreden, zodat de las na doorrit van het treinverkeer binnen de geometrische toleranties valt.

### 9. Reiniging van de las

De lasser moet:

- alle sporen van zand of dichtingsmateriaal verwijderen;
- alle bramen verwijderen (met de beitel of de slijpmolen);
- de diverse uitsteeksels afslijpen.

Een speciale reparatielasplaat voor een lasbreuk moet moeiteloos op de uitgevoerde las kunnen worden aangebracht.

### 10. Merken van de las

De uitgevoerde lassen moeten op de buitenkant van de spoorstaafkop gemerkt worden door de lasser die verantwoordelijk is voor de las. Bij het merken, dat gebeurt door het inkloppen van slagcijfers van 8 tot 10 mm hoog, moeten de volgende zaken verplicht vermeld worden:

- (+) - de code van het gebruikte procédé. Het bestek vermeldt de toegelaten procédés en de daarbij horende codes.

Bij wijze van voorbeeld de codes voor enkele procédés.

A = PLI Railtech;

B = S0W5 Elektro Thermit;

C = PLI 6 Railtech;

- de identificatie (nummer van erkenning) van de lasser;
- de maand van uitvoering in twee cijfers;
- het jaartal van de uitvoering in twee cijfers.



Deze vier gegevens kunnen ofwel op één lijn aangebracht worden (vooral bij brede lassen is hiervoor voldoende plaats op de las zelf).

|                 |             |       |      |
|-----------------|-------------|-------|------|
| Code lasprocédé | Code lasser | Maand | Jaar |
|-----------------|-------------|-------|------|

Ofwel op twee lijnen (vooral bij gewone lassen waar onvoldoende plaats is om alles op één lijn te zetten):

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| Code lasprocédé | Code lasser |
| Maand           | Jaar        |

#### 11. Reiniging van de werkomgeving

Alle afvalproducten zoals karton en plasticverpakking, resten staal van de verticale pijpen en van bovenkant van de las, slakken, stukken gietvorm, slijpstenen en slijpschijven, ... moeten door de aannemer verwijderd worden van de werf.

Het ingraven of verbranden van deze afvalstoffen is verboden.

---

### 9.3.3. Bijzondere voorwaarden

In geval van vernieuwing van spoorstaven zal de aannemer de lassen uitvoeren in functie van de vooruitgang van de te plaatsen spoorstaven.

In geval van ongunstige weersomstandigheden:

- wanneer de voorbereidende werken (bijvoorbeeld: plaatsen van gelijmde isolerende voegen, plaatsen van spoorstaven, voorbereiden van de lasvoeg) nog niet gestart zijn, beslist de leidend ambtenaar en hij alleen of het werk al dan niet doorgaat,
- wanneer de voorbereidende werken (bijvoorbeeld: plaatsen van gelijmde isolerende voegen, plaatsen van spoorstaven, voorbereiden van de lasvoeg) gestart zijn, beslist de leidend ambtenaar en hij alleen:
  - om het werk tijdelijk te onderbreken en de lassen later tijdens dezelfde prestatie uit te voeren,
  - om de laswerken verder te zetten,
  - om de werken stop te zetten.

Bij regen of sneeuw dient de aannemer een doeltreffende bescherming te voorzien op de plaats waar de las wordt uitgevoerd (dekzeil, plaat, ...).

De beslissing van de leidend ambtenaar moet in het dagboek der werken of in het dagverslag vermeld worden.

#### Herstelling van lassen

Op straffe van intrekking van de erkenning van de lasser, mag er geen enkele herstelling uitgevoerd worden zonder voorafgaandelijk akkoord van de eidend ambtenaar.

Het is verboden om aan een tekort aan toevoegmateriaal tijdens de gieting te verhelpen door metaalafval zoals afval van andere gietingen, kraagschroeven, enz.

mee te smelten in de gietkroes, of door toevoegmateriaal te smelten met een snijbrander, of door booglassen.

Wanneer de herstelling toegelaten is, moet ze worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de leidend ambtenaar.

Het afkeuren van een las, om welke reden ook, geeft aanleiding tot:

- het plaatsen van een tussenstuk met minimale lengte van 6 m,
- of het uitvoeren van een brede las.

Alle kosten die deze herstelling met zich meebrengt zijn ten laste van de aannemer: sneden, behandelingen, leveringskosten voor een stuk spoorstaaf, nieuwe aluminothermische lassen, ...

---

#### 9.3.4. Controles

Zie rubriek 15.11.

---

## Hoofdstuk 9. Aluminothermisch lassen van spoorstaven

---

## Inhoudsopgave

|             |                                                                     |          |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>9.1.</b> | <b>KWALIFICATIE VAN DE LASPROCÉDÉS, DE LASSERS EN DE MATERIALEN</b> | <b>3</b> |
| <b>9.2.</b> | <b>MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE ALUMINOTHERMISCHE LASSEN</b>    | <b>5</b> |
| <b>9.3.</b> | <b>UITVOERING VAN ALUMINOTHERMISCHE LASSEN</b>                      | <b>7</b> |

## 9.1. Kwalificatie van de lasprocédés, de lassers en de materialen

---

### 9.1.1. Lasprocédés

- (+) Enkel de procédés die door Infrabel aangenomen zijn, mogen gebruikt worden. De aangenomen procédés staan vermeld in het bestek.

---

### 9.1.2. Erkenning van de lassers

#### Algemene regel

Alvorens een lasser de toestemming krijgt om lassen uit te voeren in de sporen van Infrabel, dient hij voor het procédé in kwestie gekeurd te zijn door Infrabel.

De erkenning ontheft de aannemer in geen geval van zijn verantwoordelijkheid in geval van een gebrekkige uitvoering van de werken.

#### Erkenning van de lassers

De erkenning wordt pas afgeleverd na de uitvoering van twee lassen op een door Infrabel vastgelegde plaats. De lassen moeten met succes de volgende proeven ondergaan, in een door Infrabel aangeduid laboratorium (zie rubriek 15.11):

- nazicht van het algemene uitzicht;
- geometrische controle;
- nazicht van de markering;
- ultrasooncontrole.

Het type uit te voeren lassen (normale of brede voegopening, profiel 50E2 of 60E1) wordt door Infrabel gespecificeerd ter gelegenheid van de aanvraag van de erkenning.

De kosten voor die erkenning zijn ten laste van de aanvrager.

#### Intrekking van de erkenning

Wanneer een erkende lasser binnen één maand meer dan 10 slechte lassen heeft uitgevoerd (dat wil zeggen lassen die niet beantwoorden aan de keuringseisen: uitzicht, geometrie, markering, ultrasoon), kan Infrabel beslissen om de erkenning van de lasser tijdelijk in te trekken (maximum 6 maanden).

Als het werk of het gedrag van de lasser schade kan toebrengen aan Infrabel, kan zij de erkenning tijdelijk (maximum 6 maanden) of definitief intrekken.

De intrekking is definitief wanneer zij voortvloeit uit een gebrekkige uitvoering die een gevaar inhoudt voor de veiligheid van het treinverkeer of wanneer de erkenning van de lasser voordien al tijdelijk werd ingetrokken.

Aan het einde van de periode van de tijdelijke intrekking kan de lasser zijn erkenning terugkrijgen door opnieuw de proef af te leggen.

---

#### 9.1.3. Keuring van de materialen

Wanneer Infrabel regelmatig problemen vaststelt met een bepaald lot van ladingen, vormen (wegwerp)gietskroezen, afdichtingsmateriaal (zand of pasta) of aanstekers, kan ze het verdere gebruik van de betrokken loten verbieden.

Voor de lussen die al werden uitgevoerd met ladingen die deel uitmaken van een geweigerd lot, wordt de waarborgtermijn met een jaar verlengd, op voorwaarde dat de lussen bij de oplevering worden aanvaard.

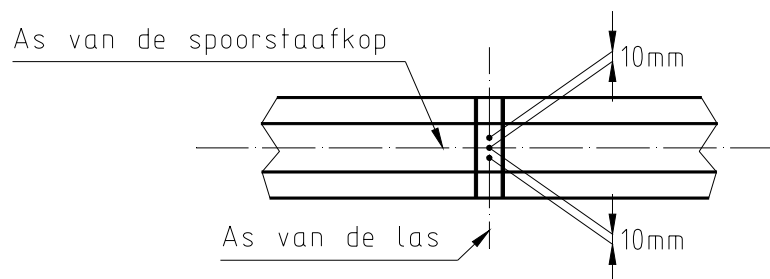
De maximale bewaringstermijn voorgeschreven door de leverancier en te rekenen vanaf de fabricatiedatum mag niet overschreden worden.

## 9.2. Mechanische eigenschappen van de aluminothermische lassen

---

### 9.2.1. Hardheid van de las

De hardheid van de las wordt gemeten met een Brinell-hardheidsproef die wordt uitgevoerd op het rolvlak van de spoorstaaf bij omgevingstemperatuur. De gecontroleerde plaatsen bevinden zich in de as van de las en op 10 mm aan beide kanten van het symmetrievlak van de spoorstaaf (zie onderstaande schets).



Het gemiddelde van die 3 waarden bevindt zich tussen:

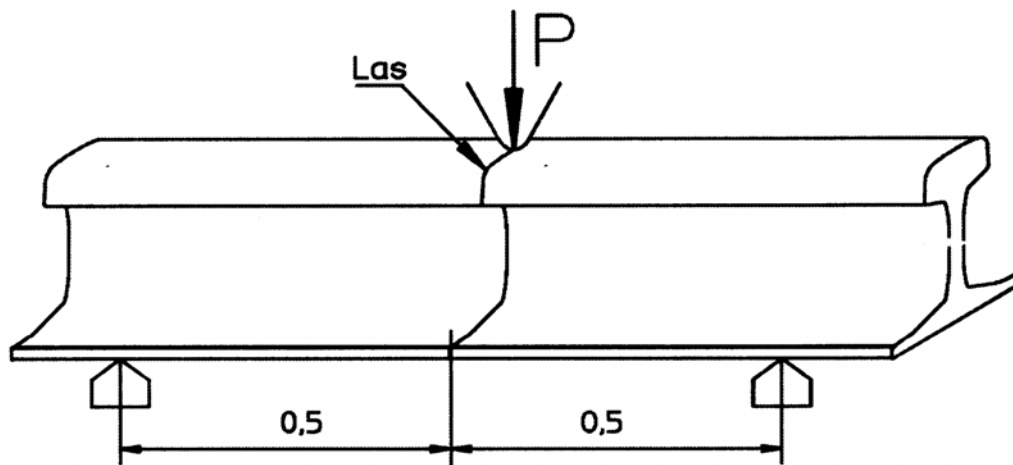
- 260 en 300 Hb voor de spoorstaven van kwaliteit 260 (900A);
- 330 en 370 Hb voor de spoorstaven van kwaliteit 350 HT (= kwaliteit 260 die een thermische behandeling heeft ondergaan).

---

### 9.2.2. Breuksterkte

Om de breuksterkte te bepalen worden stukken spoorstaaf van ongeveer 1,3 m lengte met de las in het midden geplaatst op twee afgeronde steunpunten die zich op 1 meter hartafstand van elkaar bevinden. De las wordt halverwege de steunpunten geplaatst. De buigbelasting wordt op de las uitgeoefend door middel van een afgeronde stempel die wordt bevestigd op de vijzel van de pers.

De buigbelasting wordt toegepast tot het stuk spoorstaaf breekt of een overdreven buiging het voortzetten van de proef onmogelijk maakt.



Voor elk spoorstaafprofiel en elke staalkwaliteit wordt de kracht bij breuk geregistreerd.

Onderstaande tabel geeft de minimale breukbelasting:

|                             |      |       |      |       |
|-----------------------------|------|-------|------|-------|
| Profiel van de spoorstaaf   | 60E1 | 60E1  | 50E2 | 50E2  |
| Staalsoort                  | 260  | 350HT | 260  | 350HT |
| Minimum breukbelasting (kN) | 1100 | 1100  | 800  | 800   |

Na afloop van de proef wordt een analyse van de gebroken doorsnede uitgevoerd. Er mag geen enkele krimpholte, barst, poreuze plek, spoor van oxidatie of hechtingsfout worden ontdekt.

### 9.2.3. Vermoeiingsweerstand

De vermoeiingsproef wordt uitgevoerd op een stuk spoorstaaf van 1,3 m lengte met de las in het midden. Dat stuk wordt symmetrisch op twee steunpunten geplaatst die zich op een meter van elkaar bevinden. De verticale kracht wordt op het stuk spoorstaaf uitgeoefend door twee rollen op 150 mm van elkaar, symmetrisch over de las geplaatst, om een constant buigend moment te verkrijgen dwars over de las.

De spanning ter hoogte van de spoorstaafvoet varieert tussen 50 en 220 N/mm<sup>2</sup>.

De las moet 2.000.000 cycli verdragen zonder te breken.



## 9.3. Uitvoering van aluminothermische lassen

---

### 9.3.1. Beschrijving

Het uitvoeren van een aluminothermische las omvat:

- het verwijderen van de ballast ter hoogte van de voeg;
- het wegnemen en terugplaatsen van de bevestigingen, noodzakelijk voor het uitvoeren van de las;
- het leveren van alle materialen en de gietvorm in functie van het profiel en de hardheid van de spoorstaaf;
- het voorbereiden van de te lassen voeg;
- het plaatsen van de gietvorm;
- het voorverwarmen van de spoorstaaf;
- het uitvoeren van de gieting;
- het afbramen van de las;
- het slijpen van de las;
- het reinigen en merken van de las;
- het verwijderen van alle afval buiten het spoorwegdomein.

Het aantal en de plaats van de uit te voeren lassen worden per type las ten minste 24 uur op voorhand meegedeeld in gemeenschappelijk overleg tussen de aannemer en de leidend ambtenaar.

De aannemer vraagt de hulp van Infrabel telkens het noodzakelijk blijkt om een definitieve of voorlopige elektrische terugstroomverbinding weg te nemen.

De aannemer treft de nodige voorzorgen om alle beschadigingen of verbrandingen te vermijden aan de spoorstaven, dwarsliggers en toebehoren in synthetisch materiaal. De dwarsliggers die moeten vervangen worden tengevolge de laswerken worden vervangen door en op kosten van de aannemer, volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar.

Tijdens de uitvoering van de werken neemt de aannemer alle nodige maatregelen met het oog op het immobiliseren van zijn rollend materieel dat zich op het buiten dienst gestelde spoor bevindt.

De aannemer ziet erop toe dat de werking van de mechanische en elektrische spoorweginstallaties niet worden gehinderd door opgeslagen werktuigen of andere voorwerpen. Hij treft alle nuttige voorzorgen om te vermijden dat de elektrische verbindingdraden of -kabels beschadigd worden.

---

### 9.3.2. Methodiek

#### 1. Vorbereiding van de te lassen voeg

De voegopening kan worden verkregen door het doorsnijden of het bijtrekken van de spoorstaven.

In geval van spanningsregeling, van vervanging of herstelling van langgelaste spoorstaven dient de lasser, in overleg met de leidend ambtenaar, te bepalen waar de snede moet aangebracht worden in functie van de te bekomen spanningen in de spoorstaaf en de vereiste voegopening voor het uitvoeren van een correcte las.

Het is verboden een brede las uit te voeren op initiatief van de lasser of de aannemer. Enkel de leidend ambtenaar kan daarover beslissen. De uitvoering van een brede las zonder akkoord van de leidend ambtenaar wordt niet betaald.

#### Bestaande voeg

De uiteinden van de spoorstaven moeten zorgvuldig worden gereinigd met behulp van een staalborstel, een punthamer, een vijl, een beitel, enzovoort, teneinde alle bramen en oxide- en vetsporen te verwijderen die de kwaliteit van de las kunnen aantasten.

#### Uit te voeren sneden

Voor het doorsnijden van spoorstaven wordt uitsluitend een doorslijpmachine gebruikt. De sneden worden uitgevoerd met een geleiding. De sneden mogen over de hoogte van de spoorstaaf en over de breedte van de spoorstaafvoet geen buitenhaaksheid vertonen van meer dan 1 mm.

Als het doorsnijden van spoorstaven uitzonderlijk en met voorafgaand akkoord van de leidend ambtenaar met een snijbrander wordt uitgevoerd, moet verplicht een geleidingsmal van een erkend model worden gebruikt. De brandsnede wordt vervolgens zorgvuldig verwijderd met een doorslijpmachine zodat alle oxideresten die de kwaliteit van de las kunnen aantasten verwijderd worden.

Het doorbranden van de spoorstaaf is altijd toegelaten om de spanningen vrij te maken waarna de las wordt voorbereid met de doorslijpmachine.

#### Regeling van de voeg

Tijdens de regeling van de voeg moeten alle schokken die de spoorstaaf zouden kunnen beschadigen vermeden worden.

Bij de aanvang van de werf dient de lasser de nauwkeurigheid van die regelingen te controleren door de al uitgevoerde lassen op te meten en er eventueel de nodige correcties uit af te leiden met het oog op de goede uitvoering van de volgende lassen.

#### 2. Plaatsing van de gietvorm

De gietvorm moet op de as van de voegopening worden gecentreerd.

De onregelmatigheden van het profiel (bramen, resten van de oude spoorstaafkop, enz.), die de plaatsing van de gietvorm kunnen hinderen, worden door slijpen verwijderd.

In geval van sleetverschil tussen de te verbinden spoorstaven worden de vormen zodanig bijgevijld dat ze perfect recht kunnen worden geplaatst.

Als er zich een gat in de ziel van de spoorstaaf bevindt, moet het volledig buiten de gietvorm gelegen zijn.

### 3. Valse gieting

Valse gietingen worden gebruikt om de gietkroes voor te verwarmen voor de uitvoering van de eerste las van de prestatie of na een lange onderbreking.

Dit is niet meer van toepassing bij het gebruik van een lasprocédé met wegwerpgietkroes.

De valse gietingen moeten worden opgevangen in een bak die onderaan hermetisch is afgesloten. Het is verboden het metaal op de grond te laten lopen. Dit kan immers een gevaar inhouden voor het personeel en de ingegraven kabels.

### 4. Voorverwarmen

De parameters van de voorverwarming (drukken en duur) dienen nauwkeurig te worden gerespecteerd. Deze parameters zijn procédéafhankelijk.

De brander moet perfect gecentreerd staan ten opzichte van de voeg en de vormen en op de correcte hoogte ten opzicht van het loopvlak van de spoorstaaf.

De voorverwarmlijn (brander, slangen, ontspanners, manometers) moet in perfecte staat zijn.

### 5. De eigenlijke gieting

Na de voorverwarming wordt de brander zo snel mogelijk weggenomen. De gietkroes die tijdens de voorverwarming werd voorbereid, wordt boven de vormen geplaatst en met een daartoe voorziene aansteker ontstoken.

De gieting moet plaatsvinden binnen de 60 seconden na het beëindigen van de voorverwarming.

Na de gieting wordt de gietkroes weggenomen. De gietkroes mag nooit in het water gegooid worden.

### 6. Wegnemen van de slakkenbak

De slakkenbak mag slechts worden weggenomen na volledige stolling van zijn inhoud.

De slakken mogen nooit in water worden gegooid.

### 7. Afbramen

Het afbramen wordt verplicht uitgevoerd met behulp van de hydraulische afbraammachine. Deze methode waarborgt een betere geometrie van de las.

### 8. Voltooing van de las

De aannemer dient de uitgevoerde las af te werken door hem ruw en fijn te slijpen en door de bramen te verwijderen ter hoogte van de zichtbare delen van de spoorstaafvoet en de niet bereden kant van de spoorstaafkop.

#### Ruwslijpen

Het ruwslijpen gebeurt zodanig dat geen enkele metaaloverdikte van meer dan 0,5 mm blijft bestaan, zowel aan de bovenkant van de spoorstaafkop als op de bereden zijkant.

### Fijnslijpen

Het fijnslijpen heeft als doel de continuïteit van het profiel van de spoorstaafkop zo perfect mogelijk te herstellen volgens de onderstaande regels. Het slijpen moet worden beperkt tot de laszone (30 cm aan weerszijden van de las). Zowel de bovenkant van de spoorstaafkop als de strijkkant dienen geslepen te worden.

Het fijnslijpen van de op dag A uitgevoerde lassen vindt plaats op dag A + 1 als de tussenkomst van de aannemer vereist is voor opeenvolgende prestaties op de werf.

In het geval van alleenstaande prestaties, tijdens de laatste prestatie van de aannemer voor de belangrijke werven of bij een bijzonder geval waarbij de tussenkomst van de aannemer niet vereist is voor opeenvolgende prestaties, wordt het fijnslijpen de dag zelf uitgevoerd als de las voldoende afgekoeld is (ongeveer 30 minuten na de uitvoering van de las) en bij voorkeur na de doortocht van ten minste één trein. Indien er moet fijngeslepen worden vóór doorrit van treinverkeer, moet de lasser rekening houden met de zettingen die ongetwijfeld nog zullen optreden, zodat de las na doorrit van het treinverkeer binnen de geometrische toleranties valt.

### 9. Reiniging van de las

De lasser moet:

- alle sporen van zand of dichtingsmateriaal verwijderen;
- alle bramen verwijderen (met de beitel of de slijpmolen);
- de diverse uitsteeksels afslijpen.

Een speciale reparatielasplaat voor een lasbreuk moet moeiteloos op de uitgevoerde las kunnen worden aangebracht.

### 10. Merken van de las

De uitgevoerde lassen moeten op de buitenkant van de spoorstaafkop gemerkt worden door de lasser die verantwoordelijk is voor de las. Bij het merken, dat gebeurt door het inkloppen van slagcijfers van 8 tot 10 mm hoog, moeten de volgende zaken verplicht vermeld worden:

- (+) - de code van het gebruikte procédé. Het bestek vermeldt de toegelaten procédés en de daarbij horende codes.

Bij wijze van voorbeeld de codes voor enkele procédés.

A = PLI Railtech;

B = S0W5 Elektro Thermit;

C = PLI 6 Railtech;

- de identificatie (nummer van erkenning) van de lasser;
- de maand van uitvoering in twee cijfers;
- het jaartal van de uitvoering in twee cijfers.

Deze vier gegevens kunnen ofwel op één lijn aangebracht worden (vooral bij brede lassen is hiervoor voldoende plaats op de las zelf).

|                 |             |       |      |
|-----------------|-------------|-------|------|
| Code lasprocédé | Code lasser | Maand | Jaar |
|-----------------|-------------|-------|------|

Ofwel op twee lijnen (vooral bij gewone lassen waar onvoldoende plaats is om alles op één lijn te zetten):

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| Code lasprocédé | Code lasser |
| Maand           | Jaar        |

#### 11. Reiniging van de werkomgeving

Alle afvalproducten zoals karton en plasticverpakking, resten staal van de verticale pijpen en van bovenkant van de las, slakken, stukken gietvorm, slijpstenen en slijpschijven, ... moeten door de aannemer verwijderd worden van de werf.

Het ingraven of verbranden van deze afvalstoffen is verboden.

---

### 9.3.3. Bijzondere voorwaarden

In geval van vernieuwing van spoorstaven zal de aannemer de lassen uitvoeren in functie van de vooruitgang van de te plaatsen spoorstaven.

In geval van ongunstige weersomstandigheden:

- wanneer de voorbereidende werken (bijvoorbeeld: plaatsen van gelijmde isolerende voegen, plaatsen van spoorstaven, voorbereiden van de lasvoeg) nog niet gestart zijn, beslist de leidend ambtenaar en hij alleen of het werk al dan niet doorgaat,
- wanneer de voorbereidende werken (bijvoorbeeld: plaatsen van gelijmde isolerende voegen, plaatsen van spoorstaven, voorbereiden van de lasvoeg) gestart zijn, beslist de leidend ambtenaar en hij alleen:
  - om het werk tijdelijk te onderbreken en de lassen later tijdens dezelfde prestatie uit te voeren,
  - om de laswerken verder te zetten,
  - om de werken stop te zetten.

Bij regen of sneeuw dient de aannemer een doeltreffende bescherming te voorzien op de plaats waar de las wordt uitgevoerd (dekzeil, plaat, ...).

De beslissing van de leidend ambtenaar moet in het dagboek der werken of in het dagverslag vermeld worden.

#### Herstelling van lassen

Op straffe van intrekking van de erkenning van de lasser, mag er geen enkele herstelling uitgevoerd worden zonder voorafgaandelijk akkoord van de eidend ambtenaar.

Het is verboden om aan een tekort aan toevoegmateriaal tijdens de gieting te verhelpen door metaalafval zoals afval van andere gietingen, kraagschroeven, enz.

mee te smelten in de gietkroes, of door toevoegmateriaal te smelten met een snijbrander, of door booglassen.

Wanneer de herstelling toegelaten is, moet ze worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de leidend ambtenaar.

Het afkeuren van een las, om welke reden ook, geeft aanleiding tot:

- het plaatsen van een tussenstuk met minimale lengte van 6 m,
- of het uitvoeren van een brede las.

Alle kosten die deze herstelling met zich meebrengt zijn ten laste van de aannemer: sneden, behandelingen, leveringskosten voor een stuk spoorstaaf, nieuwe aluminothermische lassen, ...

---

#### 9.3.4. Controles

Zie rubriek 15.11.

---

## Hoofdstuk 10. Spanningsregeling van sporen en spoortoestellen

---

# Inhoudsopgave

|                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10.1. ALGEMEENHEDEN VOOR SPANNINGSREGELING</b>                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>10.2. SPANNINGSREGELING VAN LOPEND SPOOR</b>                                                                      | <b>9</b>  |
| <b>10.3. SPANNINGSREGELING VAN KORTE SPOORTOESTELLEN TYPE PX,<br/>SPOORTOESTELLEN TYPE FH EN KRUISINGEN TYPE XZX</b> | <b>14</b> |
| <b>10.4. SPANNINGSREGELING VAN LANGE SPOORTOESTELLEN TYPE PX</b>                                                     | <b>22</b> |
| <b>10.5. SPANNINGSREGELING NABIJ OVERWEGEN MET PREFAB-<br/>BETONELEMENTEN</b>                                        | <b>34</b> |
| <b>10.6. VOORLOPIGE SPANNINGSREGELING IN SPOREN UITGERUST MET<br/>LANGGELASTE SPOORSTAVEN</b>                        | <b>39</b> |



## 10.1. Algemeenheden voor spanningsregeling

---

### 10.1.1. Doelstelling

In voegloos spoor is het vereist de langgelaste spoorstaven spanningsvrij te maken ofwel tot een regeling van de spanningen over te gaan, onder andere in de volgende gevallen:

- na aanleg van een nieuw spoor;
- na het vervangen van langgelaste spoorstaven of gelijmde isolerende voegen;
- na ophogings- of verlagingswerken van het lengteprofiel;
- na het verschuiven van sporen.

De spanningen in de langgelaste spoorstaven 50E2 en 60E1 moeten spanningsvrij gemaakt worden of geregeld naar een neutrale temperatuur  $t_n$  van  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  met uitzondering van zones waar de temperatuurschommelingen beperkt blijven (te bepalen door de leidend ambtenaar).

De spanningsregeling moet uitgevoerd worden vooraleer de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  groter wordt dan de aanlegtemperatuur  $t_p + 25^{\circ}\text{C}$ . Dat wil zeggen dat de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  steeds kleiner is dan de aanlegtemperatuur  $t_p + 25^{\circ}\text{C}$  ( $t_r \leq t_p + 25^{\circ}\text{C}$ ).

---

### 10.1.2. Voorafgaande voorwaarden

Voor men kan overgaan tot de spanningsregeling moet aan volgende voorwaarden voldaan zijn:

- de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  is begrepen
  - tussen  $3^{\circ}\text{C}$  en  $30^{\circ}\text{C}$  voor de spanningsregeling in lopend spoor;
  - tussen  $10^{\circ}\text{C}$  en  $30^{\circ}\text{C}$  voor de spanningsregeling in de ingelaste spoortoestellen;
- het regelen van de spanningen wordt uitgevoerd naargelang de vordering van de werken en na de stabilisatie van het spoor (zie rubriek 1.7.4).
- het spoor is volledig geballasteerd en het banketprofiel is volledig gerealiseerd (banket en tussen de dwarsliggers);

Twee gevallen van spanningsregeling zijn mogelijk:

- spanningsregeling door vrije uitzetting bij spoorstaaftemperaturen  $20^{\circ}\text{C} \leq t_r < 30^{\circ}\text{C}$ . De minimale temperatuur van  $20^{\circ}\text{C}$  moet bereikt zijn bij het begin van de spanningsregeling en moet behouden blijven tot het einde van de werken (vastmaken van de bevestigingen). Indien deze voorwaarde niet behaald wordt, is het verplicht een spanningsregeling met stressors uit te voeren.
- spanningsregeling met stressors:
  - voor lopend spoor bij spoorstaaftemperaturen  $3^{\circ}\text{C} \leq t_r < 20^{\circ}\text{C}$ ;
  - voor ingelaste spoortoestellen: bij spoorstaaftemperaturen  $10^{\circ}\text{C} \leq t_r < 20^{\circ}\text{C}$ .

De spanningsregeling met stressors mag niet worden toegepast op:

- brugdekken, met een ballastbed of zonder ballastbed, met bevestiging SKL 12B, waarvan de lengte groter is dan 30 m;
- brugdekken zonder ballastbed met bevestiging Pandrol of Angleur, waarvan de lengte groter is dan 15 m.

---

### 10.1.3. Uitvoeringsvoorwaarden

#### Regelingszone

De regelingszones zijn de zones waarbinnen de spanningen moeten geregeld worden, zodat de spanningen van het spoor equivalent zijn met een spoor dat zou aangelegd zijn bij de neutrale temperatuur  $t_n$ .

In lopend spoor mag de afstand tussen het uiteinde van de regelingszone en de te lassen voeg, aan beide zijden van de voeg, de volgende waarde niet overtreffen:

- 600 m in rechte strekking en bochten met stralen groter of gelijk aan 1100 m;
- $(R+100)/2$  m in bochten met stralen kleiner dan 1100 m, waarbij R de kleinste straal is in de regelingszone.

De regelingszones sluiten ruimtelijk gezien kop bij staart aan elkaar aan.

De aannemer moet volgende elementen opmeten en aftekenen:

- de opeenvolgende regelingszones (met verf),
- de plaats van de merktekens:
  - op een vaste afstand van 1 m langs beide zijden van de plaats waar men een snede voorziet;
  - aan tussenliggende merktekens minimum om de 100 m langs weerszijden van de las over de lengte van de regelingszone;
  - aan de uiteinden van de regelingszone;
- de plaats van de toekomstige snede (met verf).

Een merkteken is een aanduiding met potlood of krasnaald

- op de spoorstaaf en op een naastliggend vast punt, dat niet verbonden is met de spoorstaaf,

- nodig om de verplaatsing van de spoorstaaf te bepalen tijdens de spanningsregeling.

#### Verankeringszone

De verankeringszone is de minimale spoorlengte die bevestigd moet blijven en weerstand moet bieden om de verplaatsing van het uiteinde van de regelingszone te beperken.

Indien er een uitzettingstoestel voorkomt, of een uitzetting door middel van 3 opeenvolgende voegen, moet de verankeringszone steeds 100 m bedragen.

De verankeringszones liggen steeds buiten de regelingszone.

#### Plaatsen van rolletjes of geoliede glijstukken

De rolletjes (Ø minimum 10 mm) of de geoliede glijstukken worden geplaatst tussen de onderlegger en de spoorstaafvoet, zodat de spoorstaaf niet rechtstreeks steunt op de dwarsliggers:

- om de 10 dwarsliggers in rechte strekking en bochten met stralen groter of gelijk aan 1100 m;
- om de 5 dwarsliggers in bochten met stralen kleiner dan 1100 m;

Bij bochten met stralen kleiner of gelijk aan 800 m moeten er om de 10 dwarsliggers laterale steunen geplaatst worden om te beletten dat de spoorstaven kantelen bij het regelen van de spanningen (Pandrol bevestigingen + wegnemen van de isolatoren).

De rolletjes of geoliede glijstukken worden geleverd door de aannemer.

#### Hameren van de spoorstaven

Het hameren van de spoorstaven gebeurt met behulp van een mechanische hamermachine. Het gebruik van stalen mokers is verboden.

De gebruikte hamermachine wordt vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

---

### 10.1.4. Bijzondere voorwaarden

Het verwarmen van de spoorstaven door middel van gasbranders is niet toegelaten in lopend spoor.

Men mag gebruik maken van een snijbrander uit veiligheidsoverweging om een eerste voegopening te maken. Daarna worden de spoorstaven naast elkaar geplaatst en de bevestigingen losgemaakt om de vrije uitzetting toe te laten.

Alvorens de aluminothermische las uit te voeren moeten de doorgebrande spoorstaafuiteinden verplicht met de slijpschijf ingekort worden over een afstand van minstens 2 cm (invloedszone van de vlamboog).

De regeling mag enkel uitgevoerd worden in vakken die uitsluitend uit langgelaste spoorstaven zijn samengesteld en vereist aldus het voorafgaand lassen van alle spoorstaven en gelijmde isolerende voegen. Geen enkele gewone voeg, isolerende of niet, of een uitzettingstoestel mag in de te regelen spoorstaaf voorkomen.

De regeling moet tegelijkertijd in de 2 spoorstaven uitgevoerd worden.

Bij sterk oplopende temperaturen zal men na de regeling eerst de rolletjes of de glijstukken wegnemen en op die plaats de spoorstaaf onmiddellijk vastzetten om te beletten dat de spoorstaaf bij het lichten zou uitknikken.

### 10.1.5. Tabel voor de thermische verlenging

De thermische verlenging  $\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$  wordt gegeven in mm in onderstaande tabel.

| $\Delta t$<br>°C<br>L<br>m | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | $\Delta t$<br>°C<br>L<br>m | 6  | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5                          | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 360                        | 25 | 29 | 33  | 37  | 41  | 46  | 50  | 54  | 58  | 62  | 66  | 70  |
| 10                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 370                        | 26 | 30 | 34  | 38  | 43  | 47  | 51  | 55  | 60  | 64  | 68  | 72  |
| 15                         | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 380                        | 26 | 31 | 35  | 39  | 44  | 48  | 52  | 57  | 61  | 66  | 70  | 74  |
| 20                         | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 390                        | 27 | 31 | 36  | 40  | 45  | 49  | 54  | 58  | 63  | 67  | 72  | 76  |
| 25                         | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 400                        | 28 | 32 | 37  | 41  | 46  | 51  | 55  | 60  | 64  | 69  | 74  | 78  |
| 30                         | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 420                        | 29 | 34 | 39  | 43  | 48  | 53  | 58  | 63  | 68  | 72  | 77  | 82  |
| 35                         | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 7  | 440                        | 30 | 35 | 40  | 46  | 51  | 56  | 61  | 66  | 71  | 76  | 81  | 86  |
| 40                         | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 460                        | 32 | 37 | 42  | 48  | 53  | 58  | 63  | 69  | 74  | 79  | 85  | 90  |
| 45                         | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 9  | 480                        | 33 | 39 | 44  | 50  | 55  | 61  | 66  | 72  | 77  | 83  | 88  | 94  |
| 50                         | 3  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 9  | 9  | 10 | 500                        | 35 | 40 | 46  | 52  | 58  | 63  | 69  | 75  | 81  | 86  | 92  | 98  |
| 55                         | 4  | 4  | 5  | 6  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 10 | 11 | 520                        | 36 | 42 | 48  | 54  | 60  | 66  | 72  | 78  | 84  | 90  | 96  | 102 |
| 60                         | 4  | 5  | 6  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 540                        | 37 | 43 | 50  | 56  | 62  | 68  | 75  | 81  | 87  | 93  | 99  | 106 |
| 65                         | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 560                        | 39 | 45 | 52  | 58  | 64  | 71  | 77  | 84  | 90  | 97  | 103 | 109 |
| 70                         | 5  | 6  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 580                        | 40 | 47 | 53  | 60  | 67  | 73  | 80  | 87  | 93  | 100 | 107 | 113 |
| 75                         | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 600                        | 41 | 48 | 55  | 62  | 69  | 76  | 83  | 90  | 97  | 104 | 110 | 117 |
| 80                         | 6  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 620                        | 43 | 50 | 57  | 64  | 71  | 78  | 86  | 93  | 100 | 107 | 114 | 121 |
| 85                         | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 640                        | 44 | 52 | 59  | 66  | 74  | 81  | 88  | 96  | 103 | 110 | 118 | 125 |
| 90                         | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 660                        | 46 | 53 | 61  | 68  | 76  | 83  | 91  | 99  | 106 | 114 | 121 | 129 |
| 95                         | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 19 | 680                        | 47 | 55 | 63  | 70  | 78  | 86  | 94  | 102 | 109 | 117 | 125 | 133 |
| 100                        | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 700                        | 48 | 56 | 64  | 72  | 81  | 89  | 97  | 105 | 113 | 121 | 129 | 137 |
| 110                        | 8  | 9  | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 720                        | 50 | 58 | 66  | 75  | 83  | 91  | 99  | 108 | 116 | 124 | 132 | 141 |
| 120                        | 8  | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 | 23 | 740                        | 51 | 60 | 68  | 77  | 85  | 94  | 102 | 111 | 119 | 128 | 136 | 145 |
| 130                        | 9  | 10 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 760                        | 52 | 61 | 70  | 79  | 87  | 96  | 105 | 114 | 122 | 131 | 140 | 149 |
| 140                        | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 780                        | 54 | 63 | 72  | 81  | 90  | 99  | 108 | 117 | 126 | 135 | 144 | 152 |
| 150                        | 10 | 12 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 26 | 28 | 29 | 800                        | 55 | 64 | 74  | 83  | 92  | 101 | 110 | 120 | 129 | 138 | 147 | 156 |
| 160                        | 11 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 29 | 31 | 820                        | 57 | 66 | 75  | 85  | 94  | 104 | 113 | 123 | 132 | 141 | 151 | 160 |
| 170                        | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 840                        | 58 | 68 | 77  | 87  | 97  | 106 | 116 | 126 | 135 | 145 | 155 | 164 |
| 180                        | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 860                        | 59 | 69 | 79  | 89  | 99  | 109 | 119 | 129 | 138 | 148 | 158 | 168 |
| 190                        | 13 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 31 | 33 | 35 | 37 | 880                        | 61 | 71 | 81  | 91  | 101 | 111 | 121 | 132 | 142 | 152 | 162 | 172 |
| 200                        | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 900                        | 62 | 72 | 83  | 93  | 104 | 114 | 124 | 135 | 145 | 155 | 166 | 176 |
| 210                        | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 34 | 36 | 39 | 41 | 920                        | 63 | 74 | 85  | 95  | 106 | 116 | 127 | 138 | 148 | 159 | 169 | 180 |
| 220                        | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 | 35 | 38 | 40 | 43 | 940                        | 65 | 76 | 86  | 97  | 108 | 119 | 130 | 141 | 151 | 162 | 173 | 184 |
| 230                        | 16 | 19 | 21 | 24 | 26 | 29 | 32 | 34 | 37 | 40 | 42 | 45 | 960                        | 66 | 77 | 88  | 99  | 110 | 121 | 132 | 144 | 155 | 166 | 177 | 188 |
| 240                        | 17 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 33 | 36 | 39 | 41 | 44 | 47 | 980                        | 68 | 79 | 90  | 101 | 113 | 124 | 135 | 147 | 158 | 169 | 180 | 192 |
| 250                        | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 1000                       | 69 | 81 | 92  | 104 | 115 | 127 | 138 | 150 | 161 | 173 | 184 | 196 |
| 260                        | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 1020                       | 70 | 82 | 94  | 106 | 117 | 129 | 141 | 152 | 164 | 176 | 188 | 199 |
| 270                        | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 47 | 50 | 53 | 1040                       | 72 | 84 | 96  | 108 | 120 | 132 | 144 | 155 | 167 | 179 | 191 | 203 |
| 280                        | 19 | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 1060                       | 73 | 85 | 98  | 110 | 122 | 134 | 146 | 158 | 171 | 183 | 195 | 207 |
| 290                        | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 37 | 40 | 43 | 47 | 50 | 53 | 57 | 1080                       | 75 | 87 | 99  | 112 | 124 | 137 | 149 | 161 | 174 | 186 | 199 | 211 |
| 300                        | 21 | 24 | 28 | 31 | 35 | 38 | 41 | 45 | 48 | 52 | 55 | 59 | 1100                       | 76 | 89 | 101 | 114 | 127 | 139 | 152 | 164 | 177 | 190 | 202 | 215 |
| 310                        | 21 | 25 | 29 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 1120                       | 77 | 90 | 103 | 116 | 129 | 142 | 155 | 167 | 180 | 193 | 206 | 219 |
| 320                        | 22 | 26 | 29 | 33 | 37 | 40 | 44 | 48 | 52 | 55 | 59 | 63 | 1140                       | 79 | 92 | 105 | 118 | 131 | 144 | 157 | 170 | 184 | 197 | 210 | 223 |
| 330                        | 23 | 27 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 1160                       | 80 | 93 | 107 | 120 | 133 | 147 | 160 | 173 | 187 | 200 | 213 | 227 |
| 340                        | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 51 | 55 | 59 | 63 | 66 | 1180                       | 81 | 95 | 109 | 122 | 136 | 149 | 163 | 176 | 190 | 204 | 217 | 231 |
| 350                        | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 1200                       | 83 | 97 | 110 | 124 | 138 | 152 | 166 | 179 | 193 | 207 | 221 | 235 |

De waarden met een grijze achtergrond mogen niet toegepast worden bij een spanningsregeling in ingelaste spoortoestellen.

---

#### 10.1.6. Symbolen

- $\Delta L$  thermische verlenging in mm;
- $L$  lengte van de regelingszone in m;
- $Le1, Le2$  de aan de regelingszone toe te voegen lengte om rekening te houden met de verplaatsing van de spoorstaaf aan elk uiteinde van de regelingszone, uitgedrukt in m;
- $t_p$  aanlegtemperatuur van de spoorstaaf in °C;
- $t_r$  spoorstaaftemperatuur bij regeling in °C;
- $t_n$  neutrale temperatuur, deze bedraagt  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- $\Delta t$  verschil tussen de te berekenen nieuwe neutrale temperatuur  $t_n$  en de gemeten spoorstaaftemperatuur  $t_r$  in °C ( $\Delta t = t_n - t_r$ );
- $\alpha$  lineaire uitzettingscoëfficiënt van staal. Deze bedraagt 0.0115 mm per m lengte en per graad Celsius temperatuursverschil;
- $s$  breedte van een aluminothermische las in mm,
- $n$  aantal bevestigingen dat vastgezet moet worden bij de spanningsregeling van de tussenspoorstaven;
- $a1, a2$  de verplaatsing van de beide uiteinden van de spoorstaaf ter hoogte van de snede in mm;
- $b1, b2$  de verplaatsing van de spoorstaaf aan beide uiteinden van de regelingszone in mm.

## 10.2. Spanningsregeling van lopend spoor

---

### 10.2.1. Beschrijving

Het uitvoeren van een spanningsregeling in lopend spoor omvat:

- het voorleggen van een plan met indeling van de regelingszones en sneden en aanduiding van de aanlegtemperatuur van de spoorstaven indien gekend. De snede wordt bij voorkeur bepaald nabij het midden van de regelingszone;
- het opmeten en aftekenen met verf van de opeenvolgende regelingszones, de plaats van de merktekens en de plaats van de snede;
- het aanvoeren en lossen van een passtuk waar nodig;
- het snijden van de spoorstaaf en het eventueel invoegen van een passtuk;
- het krachtig reinigen van de bevestigingen en de oplegvlakken met luchtdruk;
- het verwijderen van de bevestigingen;
- het losmaken van de onderleggers die kleven aan de spoorstaafvoet;
- het plaatsen van de rolletjes of geoliede glijstukken tussen de onderlegger en de spoorstaafvoet;
- het hameren van de spoorstaven;
- het opmeten van de spoorstaaftemperatuur;
- het berekenen van de aan te passen spoorstaaf lengte;
- afhankelijk van het geval het ter beschikking stellen en bedienen van de stressors en het bijtrekken van de spoorstaven;
- het plaatsen van de merktekens en het meten van de verplaatsing van de spoorstaaf ter hoogte van de merktekens over de ganse regelingszone;
- afhankelijk van het geval het homogeniseren van de spanningen in de overgangzone van de naburige al geregelde zones;
- het wegnemen van de rolletjes of glijstukken;
- het terugplaatsen van de onderleggers en bevestigingen;
- het lassen van de spoorstaven zoals voorzien in hoofdstuk 9 (dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat);
- het wegvoeren van de overtollige materialen inbegrepen alle nodige handelingen.

---

## 10.2.2. Methodiek

### 1. Spanningsregeling door vrije uitzetting

Wanneer de spoorstaafte temperatuur  $t_r$  zich binnen de neutrale temperatuur bevindt (zie rubriek 10.1.1) en indien een voldoende vrije uitzetting van de spoorstaven verwacht wordt, laat men de spoorstaaf op een natuurlijke wijze vrij uitzetten.

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede ter hoogte van een las, bij voorkeur een aluminothermische las nabij het midden van de regelingszone;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede (zie rubriek 10.1.4);
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de snede toe;
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf aan alle tussenliggende merktekens. Op dit moment is de neutrale temperatuur  $t_n$  gelijk aan de spoorstaafte temperatuur  $t_r$ ;
- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.2.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het afsnijden van een stuk spoorstaaf zodat een voegopening bekomen wordt die nodig is voor het uitvoeren van een aluminothermische las;
- het terug bevestigen van de spoorstaaf op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de snede tot het einde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

### 2. Spanningregeling met stressors

Wanneer de spoorstaafte temperatuur  $t_r$  lager is dan de te realiseren neutrale temperatuur of wanneer er geen voldoende vrije uitzetting kan bekomen worden, worden de langgelaste spoorstaven op een kunstmatige wijze aan een uitrekking onderworpen door middel van een stressor.



De te beschouwen neutrale temperatuur  $t_n$  wordt in onderstaande tabel weergegeven t.o.v. de spoorstaafte temperatuur  $t_r$ .

|                                  | $t_r$      | 3°C  | 4°C  | 5°C  | 6°C  | 7°C  | 8°C  | 9°C  | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C | 18°C | 19°C |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| voor de regeling in lopend spoor | $t_n$      | 20°C | 21°C | 22°C | 23°C | 24°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C |
|                                  | $\Delta t$ | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 16°C | 15°C | 14°C | 13°C | 12°C | 11°C | 10°C | 9°C  | 8°C  | 7°C  | 6°C  |

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede ter hoogte van een las, bij voorkeur een aluminothermische las nabij het midden van de regelingszone;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens op 100 m buiten de regelingszone;
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede (zie rubriek 10.1.4);
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het meten van de spoorstaafte temperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de vrij te maken opening  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le1 + Le2) + s$$

waarbij  $Le1$  en  $Le2$  bepaald worden in volgende tabel:

|                                    | $\Delta t$         | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C |
|------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| spanningsregeling van lopend spoor | $Le1$ of $Le2$ (m) | 9   | 11  | 12  | 14  | 15   | 17   | 18   | 20   | 21   | 23   | 24   | 26   |

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het evenredig bijtrekken van de spoorstaven, links en rechts van de leemte tot de lasopening "s" bekomen wordt;

- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur tn te bekomen;
- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.2.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot:
  - voor een aangrenzend, al geregeld spoor: op 50 m van het uiteinde van de regelingszone;
  - voor een aangrenzend, nog te regelen spoor: het uiteinde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las;
- indien er aan een of beide uiteinden een aangrenzend, al geregeld spoor ligt:
  - het losmaken van de bevestigingen over 50 m buiten de regelingszone, zodat een homogenisatiezone ontstaat van 100 m;
  - het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
  - het behameren van de homogenisatiezone om een gelijkmatige neutrale temperatuur tn te bekomen;
  - het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers in de homogenisatiezone.

---

### 10.2.3. Bijzondere voorwaarden

De regelingszones in lopend spoor worden zo gekozen dat ze tot op een afstand van 150 m van een ingelast spoortoestel en tot op een afstand van 50 m van een overweg met prefab-betonelementen komen. Voor de spanningsregeling van een overweg met prefab-betonelementen verwijzen we naar rubriek 10.5.

De homogenisatie kan alleen uitgevoerd worden in volle spoor, buiten de ademingszone van een uitzettingstoestel (of gewone voegen).

De in rekening te brengen lengte is deze van de uitgevoerde regelingszone, verhoogd met 50 m te homogeniseren lengte in het vooraf geregelde spoor.

---

### 10.2.4. Controles

Het nazicht of er geen verplaatsing van de spoorstaaf is op 100 m buiten de regelingszone.

Het meten, optekenen en controle van de evenredige uitzetting aan elk merkteken.

De controle wordt verricht ter hoogte van de merktekens door (de positieve zin van opmeten is steeds de richting van het uiteinde van de regelingszone naar de snede toe):

- het opmeten van de verplaatsing van de beide uiteinden van de spoorstaaf ter hoogte van de snede ( $a_1$  en  $a_2$ );
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf  $b_1$  en  $b_2$  aan beide uiteinden van de regelingszone (positief in de richting van de snede);
- het berekenen van deze verplaatsing door het evenredig verdelen vanaf de uiteinden van de regelingszone (nul) naar de snede toe (maximaal) van de waarden ( $a_1-b_1$ ) of ( $a_2-b_2$ ). Om de berekende verplaatsing van het merkteken te kennen moet bij elke berekende waarde opnieuw de waarde  $b_1$  of  $b_2$  worden bijgeteld;
- het berekenen van de afwijkingen tussen de berekende verplaatsingen en de werkelijke.

We wijzen erop dat de opgemeten verplaatsingen ter hoogte van de merktekens in het geval van vrije uitzetting een volledig andere betekenis hebben dan in het geval met stressors.

In het eerste geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de aanlegtemperatuur  $t_p$  en de neutrale temperatuur  $t_n$  (in dit geval identiek aan de spoorstaaftemperatuur  $t_r$ ).

In het tweede geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  en de neutrale temperatuur  $t_n$ .

## 10.3. Spanningsregeling van korte spoortoestellen type PX, spoortoestellen type FH en kruisingen type XZX

---

### 10.3.1. Beschrijving

De korte spoortoestellen zijn de volgende:

- type P300, type P500 en type P1150;
- type F215;
- type XZX.

Het uitvoeren van een spanningsregeling van korte spoortoestellen omvat:

- het voorleggen van een plan met indeling van de regelingszones en sneden en aanduiding van de aanlegtemperatuur van de spoorstaven indien gekend;
- het opmeten en aftekenen met verf van de opeenvolgende regelingszones, de plaats van de merktekens en de plaats van de snede;
- het aanvoeren en lossen van een passtuk waar nodig;
- het snijden van de spoorstaaf en het eventueel invoegen van een passtuk;
- het krachtig reinigen van de bevestigingen en de oplegvlakken met luchtdruk;
- het verwijderen van de bevestigingen;
- het losmaken van de onderleggers die kleven aan de spoorstaafvoet;
- het plaatsen van de rolletjes of geoliede glijstukken tussen de onderlegger en de spoorstaafvoet;
- het hameren van de spoorstaven;
- het opmeten van de spoorstaaftemperatuur;
- het berekenen van de aan te passen spoorstaaf lengte;
- afhankelijk van het geval het ter beschikking stellen en bedienen van de stressors en het bijtrekken van de spoorstaven;
- het plaatsen van de merktekens en het meten van de verplaatsing van de spoorstaaf ter hoogte van de merktekens over de ganse regelingszone;
- afhankelijk van het geval het homogeniseren van de spanningen in de overgangzone van de naburige al geregelde zones;

- het wegnemen van de rolletjes of glijstukken;
- het terugplaatsen van de onderleggers en bevestigingen;
- het lassen van de spoorstaven zoals voorzien in hoofdstuk 9 (dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat);
- het wegvoeren van de overtollige materialen inbegrepen alle nodige handelingen.

### 10.3.2. Methodiek

#### 1. Algemeen

Voor men kan overgaan tot de spanningsregeling in de korte spoortoestellen moet voldaan zijn aan de voorwaarden voorzien in rubriek 10.1.2

en bijkomend

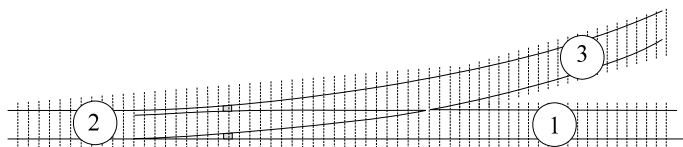
- de verankeringschoppen zijn geplaatst;
- de kruipweermiddelen en de positie van de tong zijn volgens de temperatuur geregeld;
- alle voegen in het korte spoortoestel zijn gelast;
- de spanningsregeling in het lopend spoor is uitgevoerd tot 150 m voor en na het spoortoestel.

Om de correcte geometrie van de spoortoestellen en van de bediening te verzekeren, mag er niet in het spoortoestel zelf getrokken worden.

Belangrijk is dat de bevestigingen in het spoortoestel nooit worden losgezet.

De volgorde van de spanningsregeling is (1 en 2 kunnen worden gewisseld):

1. regeling kant puntstuk in doorgaande tak;
2. regeling kant tongspits;
3. regeling kant puntstuk in afwijkende tak bij spoortoestellen type P1150 indien er geen uitzettingstoestel of ander toestel aansluit. Voor de andere type spoortoestellen wijzen we erop dat de afwijkende tak steeds dient beschermd te worden door een uitzettingstoestel (of door het gebruik van 3 voegen).



Voor een goede onrechtstreekse regeling van de korte spoortoestellen is het uiteraard van het allergrootste belang dat de regelingszones rondom de spoortoestellen nauwgezet worden geregeld.

#### 2. Spanningsregeling door vrije uitzetting bij spoorstaaftemperatuur $20^{\circ}\text{C} \leq t_r < 30^{\circ}\text{C}$

Wanneer de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  in het doorgaand spoor zich binnen de neutrale temperatuur bevindt ( $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) en indien een voldoende vrije uitzetting

van de spoorstaven verwacht wordt, laat men de spoorstaaf op een natuurlijke wijze vrij uitzetten. De minimale temperatuur van 20°C moet bereikt zijn bij het begin van de spanningsregeling en moet behouden blijven tot het einde van de werken (vastmaken van de bevestigingen).

De regelingszone strekt zich uit juist buiten het spoortoestel over een afstand van 150 m. De lengte van het korte spoortoestel speelt geen rol.

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede, op een afstand tussen de 15 en 27 m van de punt en het puntstuk, bij voorkeur samenvallend met een constructievoeg of een aluminothermische las;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de snede toe;
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf aan alle tussenliggende merktekens. Op dit moment is de neutrale temperatuur  $t_n$  gelijk aan de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ ;
- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.3.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het afsnijden van een stuk spoorstaaf zodat een voegopening bekomen wordt die nodig is voor het uitvoeren van een aluminothermische las;
- het terug bevestigen van de spoorstaaf op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de snede tot het einde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

### 3. Spanningregeling met stressors bij spoorstaaf temperatuur $10^\circ\text{C} < t_r < 20^\circ\text{C}$

In dit geval zal men gebruik maken van stressors. De halve lengte van het spoortoestel wordt in rekening gebracht.

De regelingszone strekt zich uit juist buiten het spoortoestel over een afstand van 150 m. De lengte van het korte spoortoestel speelt geen rol.

De te beschouwen neutrale temperatuur  $t_n$  wordt in onderstaande tabel weergegeven t.o.v. de spoorstaaftemperatuur  $t_r$ .

|                                            | $t_r$      | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C | 18°C | 19°C |
|--------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| voor de regeling van korte spoortoestellen | $t_n$      | 22°C | 23°C | 24°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C |
|                                            | $\Delta t$ | 12°C | 12°C | 12°C | 12°C | 11°C | 10°C | 9°C  | 8°C  | 7°C  | 6°C  |

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen voor het regelen van het lopend spoor voor en achter het spoortoestel (stappen 1 en 2, en in voorkomend geval ook stap 3).

- het aanduiden van de snede, op een afstand tussen de 15 en 27 m van de punt en het puntstuk, bij voorkeur samenvallend met een constructievoeg of een aluminothermische las;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens op 100 m buiten de regelingszone;
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens;
- het meten van de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de vrij te maken opening  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le1 + Le2) + s$$

waarbij  $Le1$  en  $Le2$  bepaald worden in volgende tabel:

|                                         | $\Delta t$ | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C |
|-----------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| korte spoortoestellen kant lopend spoor | $Le1$ (m)  | 9   | 11  | 12  | 14  | 15   | 17   | 18   |

|                                         | type      | P300 | P500 | P1150 | F215 | XZX |
|-----------------------------------------|-----------|------|------|-------|------|-----|
| korte spoortoestellen kant spoortoestel | $Le2$ (m) | 15   | 20   | 30    | 15   | 30  |

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het links en rechts van de snede bijtrekken van de spoorstaven tot de breedte van  $(s + \alpha \cdot \Delta t \cdot Le^2)$  bekomen wordt. De waarde van  $Le^2$  in deze formule heeft enkel betrekking op het deel voorkomende van het betrokken spoortoestel en niet op het deel van het lopend spoor;
- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- controle van de verplaatsing van de merktekens;
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m van de snede kant lopend spoor tot op 50 m van het uiteinde van de regelingszone kant lopend spoor. Door toepassing van deze regel kan het soms voorkomen dat er voorlopig geen spoorstaven dienen bevestigd te worden;
- het bijtrekken van de spoorstaven over een bijkomende lengte  $\alpha \cdot \Delta t \cdot Le^2$  zodat een lasopening "s" overblijft;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers, voor zover ze nog niet bevestigd zijn, te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot:
  - voor wat betreft de kant van het lopend spoor: op verankeringslengte van het uiteinde van de regelingszone;
  - voor wat betreft de kant van het spoortoestel: het uiteinde van de regelingszone, m.a.w. het spoortoestel zelf;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las;
- het losmaken van de bevestigingen over 50 m buiten de regelingszone kant lopend spoor, zodat een homogenisatiezone ontstaat van 100 m;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het behameren van de homogenisatiezone om een gelijkmatige neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers in de homogenisatiezone.

---

### 10.3.3. Bijzondere voorwaarden

De bevestigingen in de korte spoortoestellen worden nooit losgemaakt.

Bij vertakkingen met een hoek, waarvan de tangent groter is dan 1/18, wordt enkel de doorgaande tak geregeld. In de afwijkende tak wordt een uitzettingstoestel of voegenspoor voorzien.



De regeling van de spanningen in de spoortoestellen wordt verrekend per meter spoor dat wordt losgezet en opnieuw bevestigd. Voor de korte spoortoestellen wordt zodoende in de regel 150 m gerekend buiten het spoortoestel en wordt de zone binnen het spoortoestel niet verrekend.

Indien bij de regeling van de spoortoestellen het spoor over een kleinere afstand dan 150 m is losgezet (vb. omdat een uitzettingstoestel in de buurt ligt of omdat spoortoestellen te dicht bij elkaar liggen) dan wordt enkel de werkelijke afstand meegerekend voor de regeling van het spoortoestel.

De spanningsregeling in spoortoestellen kan eventueel binnen eenzelfde opdracht, volgend op de spanningsregeling van de aansluitende sporen worden uitgevoerd. De regelingszones worden niet dubbel verrekend, gezien ze zoals gezegd kop aan staart dienen aan te sluiten.

De in rekening te brengen lengte is deze van de uitgevoerde regeling, verhoogd met 50 m te homogeniseren lengte in de voorgaande regeling (in het aansluitend lopend spoor).

### **Bijzondere gevallen**

#### **1. Wisselverbindingen en opeenvolgende wissels met max. 40 m tussenafstand**

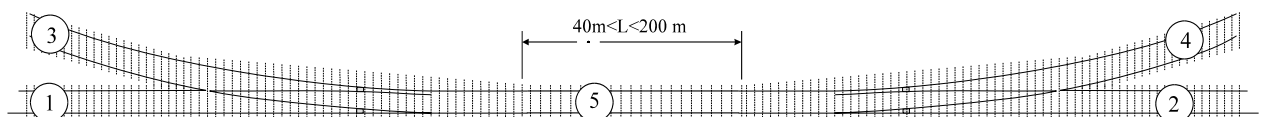
De afzonderlijke spoortoestellen worden geregeld in de (twee) takken van het spoortoestel die aansluiten op een lopend spoor. Daarbij werkt men eerst de delen af die betrekking hebben op de doorgaande takken en, indien er lopend spoor voorkomt in de afwijkende takken, als laatste de afwijkende takken.

Bij een wisselverbinding met een tussenspoor groter dan 3 m of bij opeenvolgende wissels, wacht men tot  $30\text{ °C} > t_r \geq 20\text{ °C}$  (de spoorstaven mogen ook kunstmatig worden opgewarmd met een door de leidend ambtenaar goedgekeurd toestel). Op dat moment worden de beide spoorstaven tegelijk, enkel en alleen doorgesneden, behaerd en nadien gelast.

Bij een wisselverbinding met een tussenspoor kleiner of gelijk aan 3 m, wordt geen spanningsregeling uitgevoerd in het verbindingsspoor.

#### **2. Opeenvolgende korte spoortoestellen op een afstand tussen 40 m en 200 m**

Eerst worden de spoortoestellen geregeld langs de uitersten volgens de klassieke procedure (stappen 1 tot 4). Daarna wordt de spoorstaaf ongeveer in het midden van de tussenafstand doorgezaagd. Hier wordt de spanning geregeld (stap 5).



Indien men een spanningsregeling uitvoert met stressors, dan wordt de vrij te maken opening berekend met de gebruikelijke formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le1 + Le2) + s$$

Voor de waarde van  $\alpha \cdot \Delta t \cdot L$  verwijst men naar de tabel in rubriek 10.1.5. Voor de waarde  $Le1$  en  $Le2$  verwijzen we naar onderstaande tabel. Hierin moet  $Le1$  worden toegepast voor het ene spoortoestel en  $Le2$  voor het andere spoortoestel.

|                                         | type                    | P300 | P500 | P1150 | F215 | XZX |
|-----------------------------------------|-------------------------|------|------|-------|------|-----|
| korte spoortoestellen kant spoortoestel | Le1<br>of<br>Le2<br>(m) | 15   | 20   | 30    | 15   | 30  |

### 3 Wisselcomplexen

Voor de spanningsregeling in wisselcomplexen dient een combinatie van de voorgaande methodes toegepast. Ieder geval wordt apart bestudeerd. De aannemer volgt hierbij stipt de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

#### Opmerkingen

- Vóór de indienststelling dient een afregeling van de bedieningsuitrusting door Infrabel te worden uitgevoerd.
- De bijkomende sneden en lassen die door de aannemer moeten uitgevoerd worden, worden apart verrekend in de opmetingsstaat.

### 4 Uitzettingstoestel dichterbij dan 250 m bij een kort spoortoestel

De regeling van het uitzettingstoestel wordt steeds verricht na de spanningsregeling van het spoortoestel. Bijgevolg wordt het spoor dat betrekking heeft op het uitzettingstoestel beschouwd als een nog te regelen spoor en is homogenisatie van de spanningen niet nodig.

Enkel de spanningsregeling voor het spoortoestel wordt hier uiteengezet.

De spanningsregeling geschiedt zoals bij een normaal spoortoestel, behalve voor wat hieronder vermeld wordt.

We onderscheiden twee gevallen.

- UT verder dan of juist op 150 m van een spoortoestel:

De regelingszone strekt zich uit van het spoortoestel tot op 100 m van het uitzettingstoestel. Dit betekent dat de bevestigingen tussen het uitzettingstoestel en de regelingszone vast blijven, zodat de verankering van het spoor verzekerd blijft.

- UT dichterbij dan 150 m bij een spoortoestel:

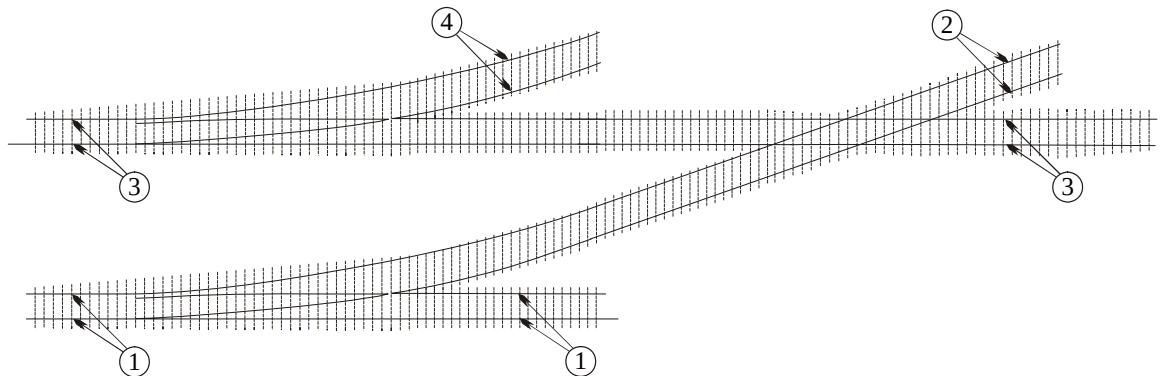
De regelingszone strekt zich uit van het spoortoestel tot aan het uitzettingstoestel. Men wacht in dit geval steeds tot  $30\text{ °C} > t_r \geq 20\text{ °C}$  en laat het spoor spanningsvrij uitzetten.

### 5 Dubbelsporige vertakkingen

Men zal eerst de spanningen vrijmaken rond het spoortoestel in het lopend spoor zonder kruising. Eerst worden de spanningen in de doorgaande tak voor en achter het spoortoestel geregeld (1). De afwijkende tak van het spoortoestel sluit onmiddellijk aan bij de kruising, zodat een regeling op die plaats onmogelijk is. Wel wordt onmiddellijk nadien de spanning geregeld in het verlengde van de afwijkende tak, namelijk achter de 'afwijkende tak' van de kruising (2).

Nadien gaat men de spanningen regelen in de doorgaande tak van het andere spoor, namelijk voor het korte spoortoestel en achter de kruising (3). Als allerlaatste

komt de spanningsregeling aan bod in het spoor achter de afwijkende tak van laatstgenoemd korte spoortoestel (4).



#### 10.3.4. Controles

Het nazicht of er geen verplaatsing van de spoorstaaf is op 100 m buiten de regelingszone.

Het meten, het optekenen en de controle van de evenredige uitzetting aan elk merkteken.

De controle wordt verricht ter hoogte van de merktekens door (de positieve zin van opmeten is steeds de richting van het uiteinde van de regelingszone naar de snede toe):

- het opmeten van de verplaatsing van de beide uiteinden van de spoorstaaf ter hoogte van de snede ( $a_1$  en  $a_2$ );
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf  $b_1$  en  $b_2$  aan beide uiteinden van de regelingszone (positief in de richting van de snede);
- het berekenen van deze verplaatsing door het evenredig verdelen vanaf de uiteinden van de regelingszone (nul) naar de snede toe (maximaal) van de waarden ( $a_1 - b_1$ ) of ( $a_2 - b_2$ ). Om de berekende verplaatsing van het merkteken te kennen moet bij elke berekende waarde opnieuw de waarde  $b_1$  of  $b_2$  worden bijgeteld;
- het berekenen van de afwijkingen tussen de berekende verplaatsingen en de werkelijke;

We wijzen erop dat de opgemeten verplaatsingen ter hoogte van de merktekens in het geval van vrije uitzetting een volledig andere betekenis hebben dan in het geval met stressors.

In het eerste geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuurverschil tussen de aanlegtemperatuur  $t_p$  en de neutrale temperatuur  $t_n$  (in dit geval identiek aan de spoorstaaftemperatuur  $t_r$ ).

In het tweede geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuurverschil tussen de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  en de neutrale temperatuur  $t_n$ .

## 10.4. Spanningsregeling van lange spoortoestellen type PX

---

### 10.4.1. Beschrijving

Als lange spoortoestellen worden beschouwd: type P2000 en type P3550.

Het uitvoeren van een spanningsregeling in lange spoortoestellen omvat:

- het voorleggen van een plan met indeling van de regelingszones en sneden en aanduiding van de aanlegtemperatuur van de spoorstaven indien gekend;
- het opmeten en aftekenen met verf van de opeenvolgende regelingszones, de plaats van de merktekens en de plaats van de snede;
- het aanvoeren en lossen van een passtuk waar nodig;
- het snijden van de spoorstaaf en het eventueel invoegen van een passtuk;
- het krachtig reinigen van de bevestigingen en de oplegvlakken met luchtdruk;
- het verwijderen van de bevestigingen;
- het losmaken van de onderleggers die kleven aan de spoorstaafvoet;
- het plaatsen van de rolletjes of geoliede glijstukken tussen de onderleggers en de spoorstaafvoet;
- het hameren van de spoorstaven;
- het opmeten van de spoorstaaftemperatuur;
- het berekenen van de aan te passen spoorstaaf lengte;
- afhankelijk van het geval het ter beschikking stellen en bedienen van de stressors en het bijtrekken van de spoorstaven;
- het plaatsen van de merktekens en het meten van de verplaatsing van de spoorstaaf ter hoogte van de merktekens over de ganse regelingszone;
- afhankelijk van het geval het homogeniseren van de spanningen in de overgangzone van de naburige al geregelde zones;
- het wegnemen van de rolletjes of glijstukken;
- het terugplaatsen van de onderleggers en bevestigingen;
- het lassen van de spoorstaven zoals voorzien in hoofdstuk 9 (dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat);
- het wegvoeren van de overtollige materialen inbegrepen alle nodige handelingen.

## 10.4.2. Methodiek

### 10.4.2.1. Algemeen

Voor men kan overgaan tot de spanningsregeling in de lange spoortoestellen moet voldaan zijn aan de voorwaarden voorzien in rubriek 10.1.2

en bijkomend

- de verankeringschoppen zijn geplaatst;
- de kruipweermiddelen en de positie van de tong zijn volgens de temperatuur geregeld;
- alle voegen in het spoortoestel zijn gelast behalve deze nodig voor de spanningsregeling;
- de spanningsregeling in het lopend spoor is uitgevoerd tot 150 m voor en na het spoortoestel.

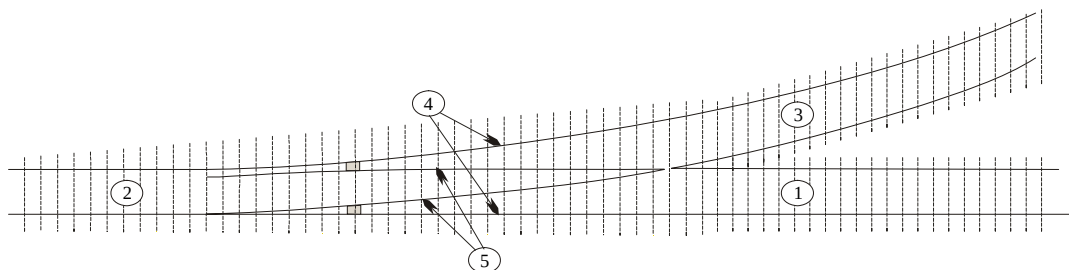
Om de correcte geometrie van de spoortoestellen en van de bediening te verzekeren, mag er niet in de tongenstellen zelf of de puntstukken zelf van het spoortoestel getrokken worden.

Belangrijk is dat de bevestigingen in het tongenstel (inclusief de aanslagspoorstaven) en in het puntstuk (inclusief de tegenoverliggende spoorstaven) nooit worden losgezet.

De lange spoortoestellen zijn te lang opdat de spanningen, opgebouwd in het spoortoestel, zich zouden verdelen over het spoortoestel. Daarom zal bij lange spoortoestellen ook een regeling uitgevoerd worden van de tussenspoorstaven.

De volgorde van de spanningsregeling is (1 en 2 kunnen worden gewisseld):

1. regeling kant puntstuk in doorgaande tak;
2. regeling kant tongspits;
3. regeling kant puntstuk in afwijkende tak;
4. regeling van de buitenste tussenspoorstaven;
5. regeling van de binnenste tussenspoorstaven.



Voor een goede onrechtstreekse regeling van de puntstukken en tongenstellen van de lange spoortoestellen is het belangrijk dat de tussenspoorstaven en regelingszones rondom de spoortoestellen en/of hun onderdelen nauwgezet worden geregeld.

#### 10.4.2.2. Spanningsregeling door vrije uitzetting bij spoorstaaftemperatuur $20^{\circ}\text{C} \leq t_r < 30^{\circ}\text{C}$

Wanneer de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  in het doorgaand spoor zich binnen de neutrale temperatuur bevindt ( $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) en indien een voldoende vrije uitzetting van de spoorstaven verwacht wordt, laat men de spoorstaaf op een natuurlijke wijze vrij uitzetten. De minimale temperatuur van  $20^{\circ}\text{C}$  moet bereikt zijn bij het begin van de spanningsregeling en moet behouden blijven tot het einde van de werken (vastmaken van de bevestigingen).

In dit geval volstaat het dat enkel de spanningen in de aansluitende spoorstaven buiten het spoortoestel worden vrijgemaakt over een afstand van 150 m en de spanningen in de tussenspoorstaven voor het gedeelte tussen het tongenstel en het puntstuk worden vrijgemaakt. De lengte van het spoortoestel speelt geen rol.

##### 10.4.2.2.1. Regelen van het lopend spoor voor en achter het spoortoestel (stap 1, 2 en 3)

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede, op een afstand tussen de 15 en 27 m van de punt en het puntstuk, bij voorkeur samenvallend met een constructievoeg of een aluminothermische las;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de toekomstige snede;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de snede;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de snede toe;
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf aan alle tussenliggende merktekens. Op dit moment is de neutrale temperatuur  $t_n$  gelijk aan de spoorstaaftemperatuur  $t_r$ .
- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.4.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het afsnijden van een stuk spoorstaaf zodat een voegopening bekomen wordt die nodig is voor het uitvoeren van een aluminothermische las;
- het terug bevestigen van de spoorstaaf op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de snede tot het einde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;

- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

#### 10.4.2.2.2. Regelen van de tussenspoorstaven (stap 4 en 5)

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen.

- het aanduiden van de snede, bij voorkeur een bestaande snede of ter hoogte van een bestaande voeg;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede of het verwijderen van de lasplaat;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de snede toe;
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf aan alle tussenliggende merktekens. Op dit moment is de neutrale temperatuur  $t_n$  gelijk aan de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ ;
- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.4.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het afsnijden van een stuk spoorstaaf zodat een voegopening bekomen wordt die nodig is voor het uitvoeren van een aluminothermische las;
- het terug bevestigen van de spoorstaaf op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de snede tot het einde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

#### 10.4.2.3. Spanningregeling met stressors bij spoorstaaf temperatuur $10\text{ °C} < t_r < 20\text{ °C}$

In dit geval zal men gebruik maken van stressors. De halve lengte van de spoortoestelelementen (tongenstel of puntstuk) wordt in rekening gebracht.

De regelingszone strekt zich uit juist buiten het spoortoestel over een afstand van 150 m.

De te beschouwen neutrale temperatuur  $t_n$  wordt in onderstaande tabel weergegeven t.o.v. de spoorstaaftemperatuur  $t_r$ .

|                                            | $t_r$      | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C | 18°C | 19°C |
|--------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| voor de regeling van lange spoortoestellen | $t_n$      | 22°C | 23°C | 24°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C |
|                                            | $\Delta t$ | 12°C | 12°C | 12°C | 12°C | 11°C | 10°C | 9°C  | 8°C  | 7°C  | 6°C  |

#### 10.4.2.3.1. Regelen van het lopend spoor voor en achter het spoortoestel (stap 1, 2 en 3)

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede, op een afstand tussen de 15 en 27 m van de punt en het puntstuk, bij voorkeur samenvallend met een constructievoeg of een aluminothermische las;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens op 100 m buiten de regelingszone;
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het meten van de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de vrij te maken opening  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le_1 + Le_2) + s$$

waarbij  $Le_1$  en  $Le_2$  bepaald worden in volgende tabel:

|                                                               | $\Delta t$ | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| spanningsregeling van lange spoortoestellen kant lopend spoor | $Le_1$ (m) | 9   | 11  | 12  | 14  | 15   | 17   | 18   |

|                                       | type   | P2000 | P3550 |
|---------------------------------------|--------|-------|-------|
| Lange spoortoestellen kant tongenstel | $Le_2$ | 15    | 20    |



|                                        |            |    |    |
|----------------------------------------|------------|----|----|
|                                        | (m)        |    |    |
| Lange spoortoestellen<br>kant puntstuk | Le2<br>(m) | 10 | 15 |

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het bijtrekken van de spoorstaven tot de breedte van  $(s + \alpha \cdot \Delta t \cdot Le2)$  bekomen wordt. De waarde van  $Le2$  in deze formule heeft enkel betrekking op het deel voortkomend van het betrokken spoortoestelelement (tongenstel of puntstuk) en niet op het deel van het lopend spoor;
- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- controle van de verplaatsing van de merktekens;
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m van de snede kant lopend spoor tot op 50 m van het uiteinde van de regelingszone kant lopend spoor. Door toepassing van deze regel kan het soms voorkomen dat er voorlopig geen spoorstaven dienen bevestigd te worden;
- het bijtrekken van de spoorstaven over een bijkomende lengte  $\alpha \cdot \Delta t \cdot Le2$  zodat een lasopening "s" overblijft
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers, voor zover ze nog niet bevestigd zijn, te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot:
  - voor wat betreft de kant van het lopend spoor: op verankeringslengte van het uiteinde van de regelingszone;
  - voor wat betreft de kant van het spoortoestel: het uiteinde van de regelingszone, m.a.w. het spoortoestel zelf;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las;
- het losmaken van de bevestigingen over 50 m buiten de regelingszone kant lopend spoor, zodat een homogenisatiezone ontstaat van 100 m;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het behameren van de homogenisatiezone om een gelijkmatige neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers in de homogenisatiezone.

#### 10.4.2.3.2. Regelen van de buitenste tussenspoorstaven (stap 4)

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het doorzagen van de spoorstaven in het midden van de buitenste tussenspoorstaven indien er nog geen snede aanwezig is;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het loszetten en verwijderen van alle bevestigingen vanaf het puntstuk tot  $n$  bevestigingen voor de wortel van het tongenstel. Kant tongenstel blijven vanaf de kruipweermiddelen namelijk  $n_{buiten}$  bevestigingen vastgezet opdat bij het trekken niet de volledige kracht op het tongenstel zou worden overgebracht.

De waarde  $n_{buiten}$  bedraagt:  $n_{buiten} \geq \frac{18 \cdot \Delta t - 180}{10}$  en wordt bepaald in volgende tabel:

| $\Delta t$   | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C |
|--------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| $n_{buiten}$ | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 2    | 4    |

Noch de bevestigingen in het puntstuk, noch deze in het tongenstel mogen worden losgezet.

- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de losgezette zone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens op een vaste afstand van 1 m langs beide zijden van de plaats waar men een snede voorziet;
- het meten van de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de thermische verlenging  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le_1 + Le_2) + s$$

waarbij  $Le_1$  en  $Le_2$  bepaald worden in volgende tabel:

|                                          | type       | P2000 | P3550 |
|------------------------------------------|------------|-------|-------|
| Lange spoortoestellen<br>kant tongenstel | Le1<br>(m) | 15    | 20    |
| Lange spoortoestellen<br>kant puntstuk   | Le2<br>(m) | 10    | 15    |

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het evenredig bijtrekken van de spoorstaven tot de overblijvende leemte de lasopening "s" bedraagt;
- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;

- controle van de verplaatsing aan beide merktekens;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot de uiteinden van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

#### 10.4.2.3.3. Regelen van de binnenste tussenspoorstaven (stap 5)

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het doorzagen van de spoorstaven in het midden van de binnenste tussenspoorstaven indien er nog geen snede aanwezig is;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het loszetten en verwijderen van alle bevestigingen vanaf het puntstuk tot  $n$  bevestigingen voor de wortel van het tongenstel. Kant tongenstel blijven vanaf het Omegaprofiel namelijk  $n_{binnen}$  bevestigingen vastgezet opdat bij het trekken de kracht niet op het tongenstel, noch op het Omegaprofiel zou worden overgebracht.

De waarde  $n_{binnen}$  bedraagt:  $n_{binnen} \geq 1,8 \cdot \Delta t$  en wordt bepaald in volgende tabel:

| $\Delta t$   | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C |
|--------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| $n_{binnen}$ | 11  | 13  | 15  | 17  | 18   | 20   | 22   |

Noch de bevestigingen in het puntstuk, noch deze in het tongenstel mogen worden losgezet.

- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het in het midden positioneren van de deuvel in het Omegaprofiel aan de overgang van het tongenstel naar de binnenste tussenspoorstaaf en dit door het verschuiven van de binnenste tussenspoorstaaf (samen met de tong);
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens op een vaste afstand van 1 m langs beide zijden van de plaats waar men een snede voorziet;
- het meten van de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de thermische verlenging  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + L_{e2}) + s$$

waarbij  $L_{e2}$  bepaald wordt in volgende tabel:

|  | type | P2000 | P3550 |
|--|------|-------|-------|
|  |      |       |       |

|                                        |            |    |    |
|----------------------------------------|------------|----|----|
| Lange spoortoestellen<br>kant puntstuk | Le2<br>(m) | 10 | 15 |
|----------------------------------------|------------|----|----|

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het evenredig bijtrekken van de spoorstaven tot de overblijvende leemte de breedte van een las bedraagt;
- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- controle van de verplaatsing aan beide merktekens;
- controle van de positie van de deuvel in het Omegaprofiel. Deze dient nog steeds in het midden te liggen, zoniet dient de stressor terug gelost te worden de spoorstaaf opnieuw gepositioneerd en getrild en dienen een tweetal bevestigingen extra ( $n_{binnen}+2$  bevestigingen kant tongenstel) te worden vastgemaakt, alvorens het stressen opnieuw te starten;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot de uiteinden van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

---

#### 10.4.3. Bijzondere voorwaarden

In de tussenspoorstaven is het gebruik van een snijbrander verboden.

De regeling van de spanningen in de lange spoortoestellen type PX wordt verrekend per meter spoor dat wordt losgezet en opnieuw bevestigd. Voor de lange spoortoestellen wordt zodoende in de regel 150 m gerekend buiten het spoortoestel en wordt de losgezette lengte van de binnenste tussenspoorstaven per paar en van de buitenste tussenspoorstaven per paar gerekend. De zone van het tongenstel en het puntstuk wordt niet gerekend.

Indien bij de regeling van de spoortoestellen het spoor over een kleinere afstand dan 150 m is losgezet (vb. omdat een uitzettingstoestel in de buurt ligt of omdat spoortoestellen te dicht bij elkaar liggen) dan wordt enkel de werkelijke afstand meegerekend voor de regeling van het spoortoestel.

De spanningsregeling in spoortoestellen kan eventueel binnen eenzelfde opdracht, volgend op de spanningsregeling van de aansluitende sporen worden uitgevoerd. De regelingszones worden niet dubbel verrekend, gezien ze zoals gezegd kop aan staart dienen aan te sluiten.

De in rekening te brengen lengte is deze van de uitgevoerde regeling, verhoogd met 50 m te homogeniseren lengte in de voorgaande regeling (in het aansluitend lopend spoor).

### Bijzondere gevallen

#### 1. Wisselverbindingen, opeenvolgende wissels en wisselcomplexen met enkel toestellen P (geen kruisingen Z)

De spanningsregeling buiten en tussen de verschillende spoortoestellen wordt identiek geregeld zoals besproken in rubriek 10.3.3. Wel worden uiteraard enkel de waarden Le1 en Le2 aangepast in het specifieke geval van een tongenstel of een puntstuk van de lange spoortoestellen en dit volgens de volgende tabel.

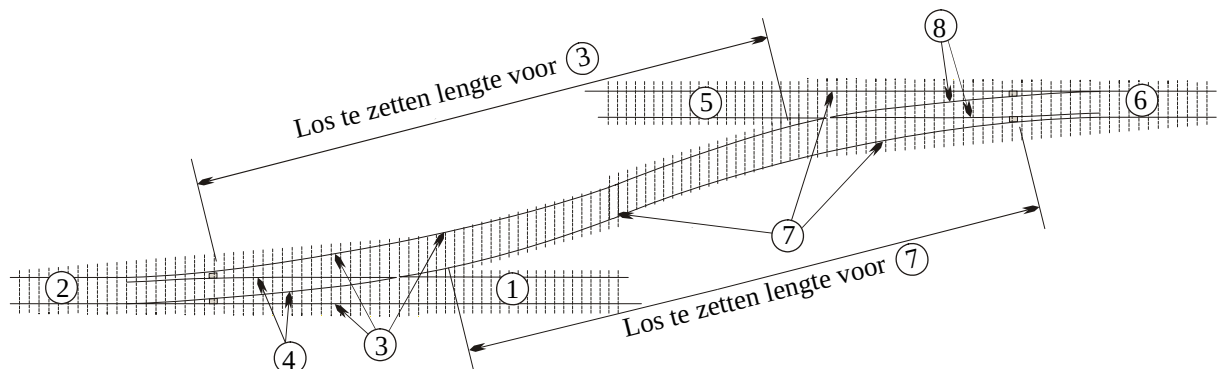
|                                          | type       | P2000 | P3550 |
|------------------------------------------|------------|-------|-------|
| Lange spoortoestellen<br>kant tongenstel | Le1<br>(m) | 15    | 20    |
| Lange spoortoestellen<br>kant puntstuk   | Le2<br>(m) | 10    | 15    |

#### 2. Wisselverbindingen P2000 met een tussenspoor $\leq 3$ m

Bij wisselverbindingen P2000 met een tussenspoor  $\leq 3$  m zal men de verbindingsspoorstaven regelen tegelijkertijd met de buitenste tussenspoorstaven. De regelingszone zal zich dan uitstrekken vanaf het ene tongenstel (verminderd met de  $n_{buiten}$  bevestigingen voor de buitenste tussenspoorstaven) tot aan het puntstuk van de tegenoverliggende wissel (het puntstuk mag nooit losgezet worden). Zo beschikt men over een lengte van ongeveer 100 m waarover de spanning kan geregeld worden.

De volgorde van de spanningsregeling is identiek voor de beide spoortoestellen van de wisselverbinding en gebeurt als volgt:

- de spanningsregeling vóór en achter het spoortoestel (stappen 1 en 2 of stappen 5 en 6);
- het regelen van de buitenste tussenspoorstaven (stap 3 of stap 7). Hierbij worden de bevestigingen in de buitenste spoorstaaf van het verbindingsspoor, ter hoogte van het nevenliggende puntstuk, uitzonderlijk losgezet;
- het regelen van de binnenste tussenspoorstaven (stap 4 of stap 8).



#### 3. Wisselverbindingen P3550 en wisselverbindingen P2000 met een tussenspoor $> 3$ m

De spanningsregeling van een wisselverbinding P3550 en een wisselverbinding P2000 met een tussenspoor  $> 3$  m gebeurt in deze volgorde:

- de spanningsregeling vóór en achter het spoortoestel;
- het regelen van de buitenste tussenspoorstaven zonder de zone van de strijkgelingspoorstaaf (deze zone wordt niet losgezet);
- het regelen van de binnenste tussenspoorstaven;
- het regelen van de zone tussen de puntstukken zonder de zone van de strijkgelingspoorstaaf (deze zone wordt niet losgezet).

#### 4. Opmerkingen

- Vóór de indienststelling dient een afregeling van de bedieningsuitrusting door de diensten van Infrabel te worden uitgevoerd.
- De bijkomende sneden en lassen die door de aannemer moeten uitgevoerd worden, worden apart verrekend in de desbetreffende posten van de opmetingsstaat.

#### 5. Uitzettingstoestel dichter dan 250 m bij een lang spoortoestel

De spanningsregeling tussen het lang spoortoestel en het uitzettingstoestel wordt identiek geregeld zoals beschreven in rubriek 10.3.3.

---

### 10.4.4. Controles

Het nazicht of er geen verplaatsing van de spoorstaaf is op 100 m buiten de regelingszone.

Het meten, het optekenen en de controle van de evenredige uitzetting aan elk merkteken.

De controle wordt verricht ter hoogte van de merktekens door (de positieve zin van opmeten is steeds de richting van het uiteinde van de regelingszone naar de snede toe):

- het opmeten van de verplaatsing van de beide uiteinden van de spoorstaaf ter hoogte van de snede (a1 en a2);
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf b1 en b2 aan beide uiteinden van de regelingszone (positief in de richting van de snede);
- het berekenen van deze verplaatsing door het evenredig verdelen vanaf de uiteinden van de regelingszone (nul) naar de snede toe (maximaal) van de waarden (a1-b1) of (a2-b2). Om de berekende verplaatsing van het merkteken te kennen moet bij elke berekende waarde opnieuw de waarde b1 of b2 worden bijgeteld;
- het berekenen van de afwijkingen tussen de berekende verplaatsingen en de werkelijke;

We wijzen erop dat de opgemeten verplaatsingen ter hoogte van de merktekens in het geval van vrije uitzetting een volledig andere betekenis hebben dan in het geval met stressors.

In het eerste geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de aanlegtemperatuur

$t_p$  en de neutrale temperatuur  $t_n$  (in dit geval identiek aan de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ ).

In het tweede geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de spoorstaaf temperatuur  $t_r$  en de neutrale temperatuur  $t_n$ .

## 10.5. Spanningsregeling nabij overwegen met prefab-betonelementen

---

### 10.5.1. Beschrijving

Bij een overweg met prefab-betonelementen moet voor elke kant van de overweg de spanning apart geregeld worden, gelijklopend met de spanningsregeling in lopend spoor. De lengte van de regelingszone bedraagt minimaal 100 m.

In het aanliggend lopend spoor moet de spanningsregeling al uitgevoerd zijn.

Om het trekken in de overweg te allen tijde te vermijden, dienen volgende maatregelen te worden getroffen:

- bij spanningsregeling door vrije uitzetting komt elk van beide regelingszones tot juist tegen de overweg te liggen;
- bij spanningsregeling door stressors dient elk van beide regelingszones beperkt te worden tot op 50 m van de overweg, zodat in de zone voor en na de overweg de bevestigingen tijdens het trekken vast blijven. Deze zone van 50 m wordt bij het einde van de procedure, samen met een zone van 50 m in de betrokken regelingszone, over een totale lengte van 100 m gehomogeniseerd.

Het uitvoeren van een spanningsregeling nabij een overweg met prefab-betonelementen omvat:

- het voorleggen van een plan met indeling van de regelingszones en sneden en aanduiding van de aanlegtemperatuur van de spoorstaven indien gekend. De snede wordt bij voorkeur bepaald nabij het midden van de regelingszone;
- het opmeten en aftekenen met verf van de opeenvolgende regelingszones, de plaats van de merktekens en de plaats van de snede;
- het aanvoeren en lossen van een passtuk waar nodig;
- het snijden van de spoorstaaf en het eventueel invoegen van een passtuk;
- het krachtig reinigen van de bevestigingen en de oplegvlakken met luchtdruk;
- het verwijderen van de bevestigingen;
- het losmaken van de onderleggers die kleven aan de spoorstaafvoet;
- het plaatsen van de rolletjes of geoliede glijstukken tussen de onderlegger en de spoorstaafvoet;
- het hameren van de spoorstaven;
- het opmeten van de spoorstaaftemperatuur;



- het berekenen van de aan te passen spoorstaaf lengte;
- afhankelijk van het geval het ter beschikking stellen en bedienen van de stressors en het bijtrekken van de spoorstaven;
- het meten van de verplaatsing van de spoorstaaf alle 50 m aan de merktekens over de ganse regelingszone;
- afhankelijk van het geval het homogeniseren van de spanningen in de overgangzone van de naburige al geregelde zones;
- het wegnemen van de rolletjes of glijstukken;
- het terugplaatsen van de onderleggers en bevestigingen;
- het lassen van de spoorstaven zoals voorzien in hoofdstuk 9 (dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat);
- het wegvoeren van de overtollige materialen inbegrepen alle nodige handelingen.

---

## 10.5.2. Methodiek

### 1. Spanningsregeling door vrije uitzetting

Wanneer de spoorstaaf temperatuur  $t_r$  zich binnen de neutrale temperatuur bevindt (zie rubriek 10.1.1) en indien een voldoende vrije uitzetting van de spoorstaven verwacht wordt, laat men de spoorstaaf op een natuurlijke wijze vrij uitzetten tot tegen de overweg.

De aannemer moet aan beide zijden van de overweg de volgende werkwijze toepassen.

- het aanduiden van de snede ter hoogte van een las, bij voorkeur een aluminothermische las nabij het midden van elke regelingszone;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens (zie rubriek 10.1.3);
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de snede toe;
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf aan alle tussenliggende merktekens. Op dit moment is de neutrale temperatuur  $t_n$  gelijk aan de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ ;

- controle van de verplaatsing van de merktekens (zie rubriek 10.5.4);
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het afsnijden van een stuk spoorstaaf zodat een voegopening bekomen wordt die nodig is voor het uitvoeren van een aluminothermische las;
- het terug bevestigen van de spoorstaaf op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de snede tot het einde van de regelingszone;
- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het resterend deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las.

## 2. Spanningregeling met stressors

In dit geval zal men gebruik maken van stressors. De lengte van de overweg wordt verwaarloosd.

Om geen schade te berokkenen aan de overweg, mag er niet in de overweg zelf getrokken worden. De regelingszone begint op een afstand van minimum 50 m van de overweg.

De te beschouwen neutrale temperatuur  $t_n$  wordt in onderstaande tabel weergegeven t.o.v. de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ .

|                                  | $t_r$      | 3°C  | 4°C  | 5°C  | 6°C  | 7°C  | 8°C  | 9°C  | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C | 18°C | 19°C |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| voor de regeling in lopend spoor | $t_n$      | 20°C | 21°C | 22°C | 23°C | 24°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C | 25°C |
|                                  | $\Delta t$ | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 17°C | 16°C | 15°C | 14°C | 13°C | 12°C | 11°C | 10°C | 9°C  | 8°C  | 7°C  | 6°C  |

De aannemer moet de volgende werkwijze toepassen:

- het aanduiden van de snede ter hoogte van een las, bij voorkeur een aluminothermische las nabij het midden van de regelingszone;
- het opmeten van de regelingszone links en rechts van de snede;
- het aanbrengen van merktekens tot aan de overweg en tot op 100 m buiten de regelingszone kant lopend spoor;
- het doorsnijden van de spoorstaaf op de bepaalde snede;
- het loszetten en verwijderen van de bevestigingen van de eerste dwarsliggers aan beide zijden van de snede;
- het plaatsen van het vrijgekomen uiteinde van de spoorstaaf naast het andere om een vrije uitzetting toe te laten als  $t_r \geq t_p$ ;
- het losmaken van alle bevestigingen over de ganse lengte van de regelingszone vertrekkende vanaf de doorgesneden las;
- het plaatsen van de spoorstaaf op rolletjes of geoliede glijstukken;
- het "vrij" laten uitzetten van de spoorstaaf tot deze spanningsvrij is vanaf de uiteinden van de regelingszone naar de las toe;
- het aanbrengen van merktekens;

- het meten van de spoorstaaftemperatuur  $t_r$  onmiddellijk na volledige spanningsvrijmaking door behameren;
- het berekenen van de vrij te maken opening  $\Delta L$  met de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta t \cdot (L + Le1 + Le2) + s$$

waarbij  $Le1$  en  $Le2$  bepaald worden in volgende tabel:

|                                                                    | $\Delta t$                                | 6°C | 7°C | 8°C | 9°C | 10°C | 11°C | 12°C | 13°C | 14°C | 15°C | 16°C | 17°C |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>spanningsregeling kant<br/>lopend spoor en kant<br/>overweg</b> | <b>Le1<br/>(m)<br/>en<br/>Le2<br/>(m)</b> | 9   | 11  | 12  | 14  | 15   | 17   | 18   | 20   | 21   | 23   | 24   | 26   |

- het afzagen van de spoorstaven over een afstand  $\Delta L$ ;
- het plaatsen van de stressor ter hoogte van de snede;
- het evenredig bijtrekken van de spoorstaven, links en rechts van de leemte tot de lasopening "s" bekomen wordt;
- het behameren van de regelingszone om overal dezelfde neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
- controle van de verplaatsing van de merktekens;
- het bijkomend hameren van de spoorstaven bij afwijkingen groter van 5 mm tussen de berekende en de gemeten waarden van de verplaatsingen;
- het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers te beginnen vanaf 5 m aan beide zijden van de las tot op 50 m van het einde van de regelingszone.

Kant lopend spoor:

- het uitvoeren van de aluminothermische las;
- het bevestigen van het deel van 2 x 5 m voor en achter de las, na de uitvoering van die las;
- indien er kant lopend spoor een aangrenzend, al geregeld spoor ligt:
  - het losmaken van de bevestigingen over 50 m buiten de regelingszone, zodat een homogenisatiezone ontstaat van 100 m;
  - het plaatsen van de spoorstaaf rolletjes of geoliede glijstukken;
  - het behameren van de homogenisatiezone om een gelijkmatige neutrale temperatuur  $t_n$  te bekomen;
  - het opnieuw bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers in de homogenisatiezone.

---

### 10.5.3. Bijzondere voorwaarden

De homogenisatie kan alleen uitgevoerd worden in volle spoor, buiten de ademingszone van een uitzettingstoestel (of gewone voegen).

De in rekening te brengen lengte door de aannemer is deze van de uitgevoerde regelingszone, verhoogd met de 50 m te homogeniseren lengte in het vooraf geregelde spoor (kant lopend spoor) en de 50 m te homogeniseren lengte tussen de overweg en het einde van de regelingszone.

---

### 10.5.4. Controles

Het nazicht of er geen verplaatsing van de spoorstaaf is op 100 m buiten de regelingszone.

Het meten, het optekenen en de controle van de evenredige uitzetting aan elk merkteken.

De controle wordt verricht ter hoogte van de merktekens door (de positieve zin van opmeten is steeds de richting van het uiteinde van de regelingszone naar de snede toe):

- het opmeten van de verplaatsing van de beide uiteinden van de spoorstaaf ter hoogte van de snede ( $a_1$  en  $a_2$ );
- het opmeten van de verplaatsing van de spoorstaaf  $b_1$  en  $b_2$  aan beide uiteinden van de regelingszone (positief in de richting van de snede);
- het berekenen van deze verplaatsing door het evenredig verdelen vanaf de uiteinden van de regelingszone (nul) naar de snede toe (maximaal) van de waarden ( $a_1-b_1$ ) of ( $a_2-b_2$ ). Om de berekende verplaatsing van het merkteken te kennen moet bij elke berekende waarde opnieuw de waarde  $b_1$  of  $b_2$  worden bijgeteld;
- het berekenen van de afwijkingen tussen de berekende verplaatsingen en de werkelijke;

We wijzen erop dat de opgemeten verplaatsingen ter hoogte van de merktekens in het geval van vrije uitzetting een volledig andere betekenis hebben dan in het geval met stressors.

In het eerste geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de aanlegtemperatuur  $t_p$  en de neutrale temperatuur  $t_n$  (in dit geval identiek aan de spoorstaaf temperatuur  $t_r$ ).

In het tweede geval zijn de verplaatsingen ongeveer gelijk aan deze die we kunnen verwachten tengevolge van het temperatuursverschil tussen de spoorstaaf temperatuur  $t_r$  en de neutrale temperatuur  $t_n$ .

## 10.6. Voorlopige spanningsregeling in sporen uitgerust met langgelaste spoorstaven

---

### 10.6.1. Beschrijving

In de sporen uitgerust met langgelaste spoorstaven worden de onderhoudswerken uitgevoerd wanneer de spoorstaaftemperatuur kleiner of gelijk is aan de neutrale temperatuur vermeldt in rubriek 1.6.

Indien de vernieuwingswerken in het spoor worden uitgevoerd worden bij een spoorstaaftemperatuur die de neutrale temperatuur overschrijdt of indien tijdens de werken de spoorstaaftemperatuur boven de neutrale temperatuur stijgt, moet een voorlopige spanningsregeling uitgevoerd worden volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar.

Het werk omvat:

- het snijden van de spoorstaven in de 2 spoorbenen;
- het vrij laten uitzetten van de spoorstaven over een lengte bepaald door de leidend ambtenaar;
- het bevestigen van lasplaten met 2 kraagschroeven en sergeanten ter hoogte van de voorlopige voegen;

---

### 10.6.2. Methodiek

Het vrij laten uitzetten van de spoorstaven gebeurt als volgt:

- de bevestigingen worden losgezet;
- de spoorstaven worden alle 10 dwarsliggers in rechte strekking en alle 5 dwarsliggers in bocht ondersteund door krikken en voorzien van geoliede glijstukken tussen de spoorstaafvoet en de onderlegplaat (tussen de spoorstaafvoet en de onderlegger bij betonnen dwarsliggers). De punt van het glijstuk wordt geplaatst in de richting van de verplaatsing van de spoorstaaf;
- het behameren van de spoorstaven (te vertrekken van de sneden) met een hamer die de spoorstaven niet beschadigt;
- het bevestigen van de spoorstaven op de dwarsliggers bepaald door de leidend ambtenaar, na het verwijderen van de glijstukken;
- aan beide zijden van de sneden, gemaakt voor de voorlopige spanningsregeling, is de vernieuwing beperkt tot maximaal:

- 600 m in rechte strekking en in bochten met een straal groter dan 1200 m;
  - 300 m in bochten met een straal kleiner of gelijk aan 1200 m.
- (+) De voorlopige spanningsregeling wordt verrekend in de desbetreffende posten van de opmetingsstaat.

---

#### 10.6.3. Bijzondere voorwaarden

De definitieve spanningsregeling volgend op een voorlopige spanningsregeling wordt uitgevoerd na een stabilisatieperiode. Dit is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

#### 10.6.4. Controles

Nihil.

---

## Hoofdstuk 11. Stationsinrichtingen en stationsomgeving

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                                          |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>11.1.</b> | <b>OPBRAAK VAN PERRONBOORDEN</b>                                         | <b>3</b>  |
| <b>11.2.</b> | <b>AANLEG VAN PERRONBOORDEN</b>                                          | <b>5</b>  |
| <b>11.3.</b> | <b>AANLEG VAN ZIJPADEN EN VERKEERSPADEN</b>                              | <b>7</b>  |
| <b>11.4.</b> | <b>OPBRAAK EN AANLEG VAN DIENSTOVERGANGEN MET STATIONSOVERWEGBLOKKEN</b> | <b>9</b>  |
| <b>11.5.</b> | <b>OPBRAAK EN AANLEG VAN PERRONBEVLOERINGEN</b>                          | <b>10</b> |
| <b>11.6.</b> | <b>AANLEG VAN EEN BALLASTKERING</b>                                      | <b>12</b> |
| <b>11.7.</b> | <b>AANLEG VAN PERRONBOORDEN TER HOOGTE VAN INDUCTIEVE VERBINDINGEN</b>   | <b>14</b> |



## 11.1. Opbraak van perronboorden

---

### 11.1.1. Beschrijving

Het opbreken van perronboorden omvat:

- (+) - het eventueel verwijderen van een gedeelte van de perronbevloering over een breedte bepaald in het bestek. Het type van perronbevloering is beschreven in het bestek;
- het opbreken van de perronboorden;
- alle nodige grondwerken nodig voor het vrijmaken van de perronboorden;
- het verwijderen van de funderingslaag onder de opgebroken perronboorden;
- (+) - het opladen van de herbruikbare elementen op spoorwagens of vrachtwagen, inbegrepen het afvoeren naar en stapelen in een station aangeduid in het bestek.

De niet-herbruikbare elementen en alle afbraakmaterialen worden door de aannemer verwijderd van het spoorwegdomein.

- (+) Het type op te breken perronboorden is bepaald in het bestek.

---

### 11.1.2. Methodiek

Nihil.

---

### 11.1.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer is verplicht al de nodige maatregelen te treffen om de veilige toegang tot het perron bij het in- en uitstappen van de reizigers en van het personeel van Infrabel te waarborgen.

De aannemer neemt alle nodige maatregelen om de ballast tijdens de werken niet te vervuilen en om alle bouwputten degelijk af te scherm.

De aannemer zorgt ervoor dat alle materiaal en materieel uit het vrijruimteprofiel verwijderd wordt op het einde van de prestatie en vóór de indienststelling van het spoor.

---

#### 11.1.4. Controles

Nihil.

## 11.2. Aanleg van perronboorden

---

### 11.2.1. Beschrijving

Het plaatsen van perronboorden omvat:

- (+) - het laden op spoorwagens of vrachtwagens van de voorlopig gestapelde perronboorden in een station bepaald in het bestek;
  - het bijvoeren van de materialen naar de werfzone;
  - het uitvoeren van het graafwerk en het voorlopig stapelen van de uitgegraven grond;
  - het leveren, aanbrengen en verwerken in 2 lagen, van 30 cm mager beton C16/20 onder de perronboorden;
  - het plaatsen van de perronboorden op de funderingslaag;
  - het eventueel aanpassen van de perronboorden in functie van de lokale situaties;
  - het leveren en plaatsen van geotextiel over de volledige lengte en hoogte achter de perronboorden;
  - het aanvullen van de grond tegen de perronboord in lagen van maximaal 20 cm en verdichten;
  - het herprofiëren van het oppervlak van het perron in functie van de aan te brengen bevoering;
  - het eventueel plaatsen van de stopplaatjes voor reizigerstreinen (27 x 20,5 cm). Deze plaatjes duiden aan waar de trein moet stoppen langsheen een perron in functie van zijn lengte;
  - het plaatsen van betonnen perrontrapjes alle 25 m;
  - aanvullen en herprofiëren van de ballast naast de perronboorden.
- (+) Het type aan te leggen perronboorden is bepaald in het bestek aan de hand van een typedoorsnede van het perron (zie ook typeplans 44, 45 en 46).
- (+) De perronboorden, perrontrapjes en de stopplaatjes voor reizigerstreinen worden geleverd in een station bepaald in het bestek.

---

### 11.2.2. Methodiek

Nihil.

---

### 11.2.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer is verplicht al de nodige maatregelen te treffen om de veilige toegang tot het perron bij het in- en uitstappen van de reizigers en van het personeel van Infrabel te waarborgen.

De perronboorden die door het personeel van de aannemer beschadigd worden, worden op kosten van de aannemer vervangen.

De aannemer neemt alle nodige maatregelen om de ballast tijdens de werken niet te vervuilen en om alle bouwputten degelijk af te schermen.

Bij aanleg van een volledig nieuw perron is alle aanvullingswerk voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

Het verhandelen van de perronboorden moet met de grootste zorg gebeuren om barsten te vermijden. De perronboorden worden verplaatst door middel van hijsriemen of kettingen die naargelang het type perronboord een bepaalde lengte hebben. Ze worden vastgemaakt in de voorzien hijsogen. Het verplaatsen met klemmen mag alleen wanneer de klemmen voorzien zijn van een rubber bescherming teneinde beschadigingen van de kop van de perronboorden te vermijden.

Het inkloppen of induwen van de perronboorden in het mager beton is verboden. Wrijving van het element moet vermeden worden.

Tussen de geplaatste perronboorden mogen geen voegen aanwezig zijn.

Voor de aanleg van de perronboorden met het perronspoor als referentie, moet het perronspoor vooraf onderstept, genivelleerd en gericht worden. Indien het perronspoor niet aangelegd werd door de aannemer zijn het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor inbegrepen in een aparte post van de opmetingsstaat.

De perrontrapjes en de stopplaatjes moeten buiten het vrijruimteprofiel aangelegd worden conform de typeplans 2a en 2b.

---

### 11.2.4. Controles

Zie typeplans 2a en 2b alsook rubriek 15.13.

De controlemetingen (afstand en hoogte ten opzichte van de spoorstaaf) worden uitgevoerd op de uiteinden van de perronboord.

## 11.3. Aanleg van zijpaden en verkeerspaden

---

### 11.3.1. Beschrijving

Het aanleggen van een zijpad en verkeerspad omvat:

- het nivelleren van de zone van het zijpad en verkeerspad;
  - het aanvoeren, lossen, verdelen en spreiden van steenslag 0/8 of 10/14 in de zone van het aan te leggen zijpad en verkeerspad;
  - het effenen en verdichten van de geloste materialen door middel van een handwals tot men een laag heeft van ongeveer 5 cm dikte;
- (+) De steenslag 0/8 of 10/14 wordt geleverd volgens de wijze bepaald in de technische specificatie L11 en in het bestek.
- (+) Een zijpad en verkeerspad langsheen het spoor moet geprofileerd worden volgens de dwarsprofielen bijgevoegd bij het bestek of volgens de typeplans 3 en 4.
- (+) De eventuele uitgravingen nodig voor het aanleggen van een zijpad of verkeerspad zijn voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.
- (+) Het verwijderen van alle afval en puin in de zone van het zijpad en het verkeerspad en het wegvoeren buiten het spoorwegdomein zijn voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 11.3.2. Methodiek

Nihil.

---

### 11.3.3. Bijzondere voorwaarden

De zijpaden en verkeerspaden worden aangelegd buiten de gevarenzone van de sporen.

De verkeerspaden voor voetgangers zijn minstens 80 cm breed. De verkeerspaden waar fietsers toegelaten zijn, moeten minstens 1 m breed zijn.

- (+) De te realiseren breedte zal bepaald worden in het bestek.

---

#### 11.3.4. Controles

Nihil

## 11.4. Opbraak en aanleg van dienstovergangen met stationsoverwegblokken

---

### 11.4.1. Beschrijving

Het opbreken van dienstovergangen met stationsoverwegblokken omvat:

- het wegnemen van de stationsoverwegblokken uit de sporen;
- het voorlopig stapelen van de herbruikbare materialen of wegvoeren van de niet-herbruikbare materialen buiten het spoorwegdomein.

De aanleg van dienstovergangen met stationsoverwegblokken omvat:

- (+) - het eventueel bijbrengen van de voorlopig gestapelde materialen;
- (+) - het aanvoeren van de nieuwe materialen vanaf een plaats bepaald in het bestek;
- het aanleggen van de stationsoverwegblokken in de sporen.

Het model van de stationsoverwegblokken is aangeduid op het typeplan 46.

---

### 11.4.2. Methodiek

De stationsoverwegblokken worden in en naast het spoor aangelegd volgens de langsrichting van het spoor. Tussen de 2 spoorstaven worden er 4 blokken aangelegd. Aan beide zijden van het spoor worden 2 blokken aangelegd die aansluiten aan de dienstweg; deze blokken volgen de helling van het ballastbed.

---

### 11.4.3. Bijzondere voorwaarden

De dienstovergang moet zo aangelegd worden dat hij aansluit aan de dienstweg.

De gleuf van vrije doorgang tussen de stationsoverwegblok en de spoorstaaf moet minstens 75 mm bedragen.

---

### 11.4.4. Controles

Het niveau van de stationsoverwegblokken mag niet hoger zijn dan het niveau van het spoor waarin ze aangelegd worden.

## 11.5. Opbraak en aanleg van perronbevloeringen

---

### 11.5.1. Beschrijving

Het opbreken van perronbevloering omvat:

- het wegnemen van de perronbevloering;
- het wegvoeren van de opgebroken materialen buiten het spoorwegdomein.

(+) Het type op te breken perronbevloering is bepaald in het bestek.

Het aanleggen van perronbevloeringen omvat:

- het nivelleren en verdichten van de steenslagfundering of aardebed;
- het leveren en verwerken van gestabiliseerd zand;
- het leveren en verwerken van de bevloering;
- het opvoegen van de bevloering;

(+) De bevloering bestaat ofwel uit betontegels en tegels voor geleiding van blinden en slechtzienden ofwel uit betonklinkers en klinkers voor geleiding van blinden en slechtzienden. Het type van bevloering en zijn fundering zijn aangeduid op het uitvoeringsplan gevoegd bij het bestek.

(+) In sommige zones is het mogelijk dat er een bevloering met steenslag 0/8 of 10/14 voorzien wordt. Dit zal bepaald worden in het bestek.

(+) De steenslag wordt geleverd volgens de wijze bepaald in de technische specificatie L11 en in het bestek.

De dikte bedraagt ongeveer 5 cm dik na verdichting.

Het aanvoeren, lossen, nivelleren en verdichten van de afwerkingslaag is inbegrepen.

---

### 11.5.2. Methodiek

De bevloering wordt aangelegd in een zandbed van 15 cm dikte na verdichting, bestaande uit gestabiliseerd zand met minimum 150 kg cement per m<sup>3</sup> zand.

De bevloering wordt aangelegd in steenverband: de langse voegen tussen de rijen zijn rechtlijnig, de dwarse voegen in de rijen verspringen van rij tot rij een derde tot de helft van de lengte van de elementen.



De betontegels of betonklinkers sluiten zo goed mogelijk tegen elkaar aan met een zo klein mogelijke voeg.

In de bevloering mogen geen gebroken en gebarsten elementen verwerkt worden.

De bevloering wordt gestabiliseerd met een daartoe geschikte trilplaat. Eventueel beschadigde stukken worden onmiddellijk vervangen.

Na aanleg worden de voegen gevuld met fijn zand.

De dwarshelling van de bevloering bedraagt 2%, weghellend van het spoor.

(+) De correcte gegevens staan aangeduid op een plan gevoegd bij het bestek.

---

#### 11.5.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer zorgt voor een degelijke werfafsluiting tijdens de werken. Deze werfafsluiting moet steeds buiten het vrijruimteprofiel geplaatst worden.

---

#### 11.5.4. Controles

Zie rubriek 15.12.

## 11.6. Aanleg van een ballastkering

---

### 11.6.1. Beschrijving

Het aanleggen van een ballastkering omvat:

- (+) - het leveren en aanvoeren van geprefabriceerde betonelementen volgens de afmetingen bepaald in het bestek;
- het eventueel tussenstockeren en nadien bijvoeren van de materialen;
- het uitvoeren van het nodige graafwerk in het ballastbanket en het stockeren van de verwijderde ballast;
- het leveren, aanbrengen en verwerken van gestabiliseerd zand onder de geprefabriceerde betonelementen;
- het plaatsen van de geprefabriceerde betonelementen op de laag gestabiliseerd zand volgens het plan gevoegd bij het bestek;
- het eventueel versnijden in hoekverband van de betonelementen;
- het aanvullen en verdichten van de ballast tot tegen de geprefabriceerde betonelementen.

---

### 11.6.2. Methodiek

De ballastkering moet geplaatst worden vóór de laatste onderstopping van het spoor om eventuele destabilisatie van het spoor op te vangen.

---

### 11.6.3. Bijzondere voorwaarden

De aanleg van een ballastkering wordt voornamelijk toegepast om kabelsleuven, trekputten of draineersleuven vrij te houden van ballast.

Bij lange zones van ballastkering moet er een bijkomende afwatering van de bedding voorzien worden. Dit kan door:

- ofwel het om de 3 m plaatsen van een afwateringsbuis in het gestabiliseerd zand;
  - ofwel het plaatsen van een drainagebuis over de ganse lengte van de ballastkering, aan te sluiten op de langse afwatering van de bedding.
- (+) Het bestek bepaalt welke bijkomende afwatering moet aangelegd worden.

---

#### 11.6.4. Controles

De ballastkeringen moeten goed tegen elkaar aansluiten.

Controle van de langs- en dwarsnivellering van het spoor.

## 11.7. Aanleg van perronboorden ter hoogte van inductieve verbindingen

---

### 11.7.1. Beschrijving

Het aanleggen van perronboorden ter hoogte van inductieve verbindingen omvat:

- (+) - het aanbrengen van de lage perronboorden gestockeerd in een station bepaald in het bestek;
- het uitvoeren van het nodige graafwerk in het banket voor het realiseren van de plaatsingszone en het stockeren van de weggenomen ballast;
- het plaatsen van de aangebrachte of reeds gestockeerde lage perronboorden (zie typeplan 6b);
- het aanvullen en verdichten van de ballast tot tegen de lage perronboorden;
- het wegvoeren van het teveel aan aangegraven materiaal buiten het spoorwegdomein.

---

### 11.7.2. Methodiek

De perronboorden moeten geplaatst worden vóór de laatste onderstopping van het spoor om eventuele destabilisatie van het spoor op te vangen.

---

### 11.7.3. Bijzondere voorwaarden

Afhankelijk van het geval worden de inductieve verbindingen ondersteund door 3, 4 of 5 lage perronboorden. In alle gevallen hebben de uiterste perronboorden een helling.

---

### 11.7.4. Controles

De lage perronboorden moeten goed tegen elkaar geplaatst worden.

Controle van de langs- en dwarsnivellering van het spoor.

---

## Hoofdstuk 12. Diverse spoorwerken

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                                                            |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12.1.</b> | <b>PLAATSEN, ONDERHOUDEN EN WEGNEMEN VAN EEN SPOORVERSTERKING</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>12.2.</b> | <b>AANLEGGEN VAN BALLASTMATTEN</b>                                                         | <b>6</b>  |
| <b>12.3.</b> | <b>TIJDELIJKE SNELHEIDSSEINEN</b>                                                          | <b>9</b>  |
| <b>12.4.</b> | <b>LEVEREN, PLAATSEN EN ONDERHOUDEN VAN WERFNETTEN</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>12.5.</b> | <b>LEVEREN EN PLAATSEN VAN EEN VASTE VEILIGHEIDSAFSLUITING BEVESTIGD AAN DE SPOORSTAAF</b> | <b>14</b> |
| <b>12.6.</b> | <b>ONTROESTEN VAN SPOREN EN SPOORTOESTELLEN</b>                                            | <b>16</b> |

## 12.1. Plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking

---

### 12.1.1. Beschrijving

Het betreft hier de plaatsing van een spoorversterking door middel van stalen profielen of spoorstaven.

- (+) De spoorversterking is voorzien op de plaatsen bepaald in het bestek.

Er kunnen 2 types van spoorversterking aangelegd worden:

- spoorversterking met houten dwarsliggers;
- spoorversterking met betonnen dwarsliggers.

- (+) Het type spoorversterking wordt bepaald in het bestek. De spoorversterking wordt geleverd door Infrabel.

Het plaatsen en onderhouden van een spoorversterking met houten dwarsliggers omvat:

- het lossen van de spoorversterking;
  - het voorafgaand vervangen van betonnen dwarsliggers door houten dwarsliggers;
  - het aanpassen van de raveling;
  - het stabiliseren van het spoor;
  - het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor na vervanging van de betonnen dwarsliggers;
  - het eventueel afschaven van de houten dwarsliggers ter hoogte van de spoorversterkingsprofielen;
- (+) - het eventueel plaatsen van de nodige tussensteunen (profielen HEB 500 of hoger);
- het plaatsen van de metalen onderdelen van de spoorversterking;
  - het vastzetten van de bevestigingen volgens noodzaak bepaald door de leidend ambtenaar;
  - het onderhoud van de spoorversterking rekening houdend met de toleranties van het spoor.

Het wegnemen van een spoorversterking met houten dwarsliggers omvat:

- het wegnemen van de metalen onderdelen van de spoorversterking;

- (+) - het eventueel wegnemen van de nodige tussensteunen;
- het vervangen van de houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers;
- het verwerken van nieuwe ballast;
- het laden van de spoorversterking.

Het plaatsen en onderhouden van een spoorversterking met betonnen dwarsliggers omvat:

- het lossen van de spoorversterking;
- het injecteren van de ballast met hars ter hoogte van de bijkomende houten dwarsbalken;
- het plaatsen van bijkomende houten dwarsbalken;
- het plaatsen van de metalen onderdelen van de spoorversterking;
- het vastzetten van de bevestigingen volgens noodzaak bepaald door de leidend ambtenaar;
- het onderhoud van de spoorversterking rekening houdend met de toleranties van het spoor.

Het wegnemen van een spoorversterking met betonnen dwarsliggers omvat:

- het wegnemen van de metalen onderdelen van de spoorversterking;
- het wegnemen van bijkomende houten dwarsbalken;
- het verwijderen van de geïnjecteerde ballast;
- het verwerken van nieuwe ballast;
- het laden van de spoorversterking.

---

#### 12.1.2. Methodiek

- (+) De aanleg van een spoorversterking wordt uitgevoerd volgens de plans gevoegd bij het bestek.

De spoorversterking moet volledig gemonteerd worden volgens de uitvoeringsplans.

- (+) Indien er tussensteunen (meestal HEB 500) moeten geplaatst worden, mag de niet ondersteunde lengte maximaal 3,60 m bedragen.

Bij de aanleg van een spoorversterking moet extra aandacht besteedt worden aan de isolatie van het spoor om kortsluiting tussen de 2 spoorstaafbenen te voorkomen.

Alle metalen onderdelen van de spoorversterking moeten geaard worden.



---

### 12.1.3. Bijzondere voorwaarden

Het plaatsen, het onderhouden en het wegnemen van de spoorversterking kan enkel gebeuren tijdens een buitendienststelling van het spoor.

Bij het plaatsen van een spoorversterking wordt meestal een snelheidsbeperking opgelegd. Indien een snelheidsbeperking wordt opgelegd is het plaatsen van de tijdelijke snelheidsseinen voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

Na de opbraak van de spoorversterking wordt er nieuwe ballast aangebracht in het spoor. Het lossen van deze ballast wordt verrekend in rubriek 4.12 "Lossen van ballast".

Het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor na opbraak van de spoorversterking is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 12.1.4. Controles

Nihil.

## 12.2. Aanleggen van ballastmatten

---

### 12.2.1. Beschrijving

De ballastmat heeft tot doel:

- de elasticiteit van het spoor te verzekeren;
- de verbrokkeling van de ballast op de betonplaat tegen te gaan;
- de overdracht van trillingen te beperken.

(+) De ballastmatten worden geleverd door Infrabel. Indien dit niet het geval is, zal dit bepaald worden in het bestek.

(+) Indien de aannemer moet instaan voor de levering zullen de technische eigenschappen van de ballastmatten beschreven worden in het bestek.

Het aanleggen van ballastmatten wordt verdeeld in 3 onderdelen. Voor elk onderdeel is een aparte post in de opmetingsstaat voorzien:

#### 1. Horizontale ballastmatten

Het aanleggen van horizontale ballastmatten omvat:

- het versnijden van de ballastmatten waar nodig;
  - het plaatsen van de ballastmatten zonder bevestigingsmiddelen op de ondergrond;
  - het eventueel verlijmen van de ballastmatten;
  - het afdichten van de naden tussen de horizontale matten onderling;
  - het eventueel maken van gaten in de ballastmatten ter hoogte van draineringsputten;
- (+) - het eventueel leveren en plaatsen van een geotextiel over de ganse horizontale oppervlakte. Dit is bepaald in het bestek.

#### 2. Verticale ballastmatten

Het aanleggen van verticale ballastmatten omvat:

- het versnijden van de ballastmatten waar nodig;
- het verlijmen van de ballastmatten;
- het afdichten bovenaan en onderaan de verticale ballastmatten;
- het eventueel plaatsen van hoekprofielen;

- het afdichten van de naden tussen de verticale matten onderling.
- (+) De ballastmatten worden geplaatst in de zones aangeduid in het bestek en op de plans.

---

### 12.2.2. Methodiek

#### Montage op de betonplaat

Er dient aandacht te worden besteed aan de zuiverheid van de rok van de betonplaat. Er mogen geen brokstukken onder de mat achterblijven. Bij gebruik van ballastmatten bestaande uit harde platen moet in het legplan rekening worden gehouden met de niveauverschillen van de betonplaat.

De plaatsing op de betonplaat gebeurt normaal zonder verlijming, tenzij de fabrikant dit voorschrijft. De afdichting van de tussenvoegen, evenals de eindvoegen en de fasevoegen moet water- en gruisdicht uitgevoerd worden. Indien verlijming wordt toegepast moet de compatibiliteit met de dichtingsrok worden nagegaan.

Om verkeer op de matten toe te laten (vb vervoer matten, aanvoer ballast) is, per type voertuig, toelating van de leidend ambtenaar, na contact met de leverancier, vereist. Deze toelating is afhankelijk van het gebruikte type ballastmat.

De aandacht van de aannemer wordt er op gevestigd dat in ieder geval, alleen verkeer op luchtbanden kan worden toegestaan. De snelheid moet worden beperkt, vertrekken en afremmen moet voorzichtig gebeuren. Het maken van bochten met kleine straal, of manoeuvreren is verboden. Eventueel kan verlijming worden voorgeschreven om zwaardere voertuigen toe te laten.

Het aanvoeren van de ballast mag alleen gebeuren van op een reeds geplaatste ballastlaag van minimum 20 cm.

#### Montage tegen opstaande wanden

Deze moeten worden bekleed met ballastmatten tot minimaal 10 cm boven het hoogste niveau van de ballast.

Een verlijming van deze verticale delen voor montage doeleinden (tot de plaatsing van de ballast) is verplicht.

Onderaan moet de verbinding tussen de horizontale en de verticale matten eveneens gruis- en waterdicht worden afgewerkt. Ook bovenaan en op de verticale hoeken is een afdichting noodzakelijk.

De aannemer zal de plaatsings- en gebruiksrichtlijnen ter beschikking stellen van de leidend ambtenaar.

---

### 12.2.3. Bijzondere voorwaarden

Eventueel kruipen van de ballastmatten moet verhinderd worden.

---

#### 12.2.4. Controles

Nihil.

## 12.3. Tijdelijke snelheidsseinen

---

### 12.3.1. Beschrijving

Van zodra de stabiliteit van de bedding, de toestand van het spoor of de veiligheid van het treinverkeer dit vereisen, zal een tijdelijke snelheidsbeperking ingesteld worden. Enkel en alleen de leidend ambtenaar beslist over het al of niet opstellen van tijdelijke snelheidsseinen, de toegelaten beperkte snelheid en de lengte van de vertragingzone.

De normale duur van de snelheidsbeperking is beschreven in artikel 30 § 4 van deel 2B van het bestek.

Tijdelijke snelheidsbeperkingen kunnen van toepassing zijn (deze lijst is niet beperkend):

- bij de indienststelling van een nieuw lijnstuk;
- bij het aanleggen of vernieuwen van een spoortoestel of lopend spoor;
- bij de beveiliging van een werfzone;
- bij bouwputten in de invloedszone van het spoor;
- bij spoorversterkingen of voorlopige brugdekken in het spoor;
- bij het persen van leidingen of kokers onder het spoor.

Het plaatsen van tijdelijke snelheidsseinen omvat:

- (+) - het afhalen van de seinonderdelen (palen, snelheidsplaten, lampen, bevestigingen, enz.) en krokodillen in een station bepaald in het bestek;
- het monteren van de seinen en krokodillen met hun batterijkasten;
- het verdelen en opstellen van de seinen en krokodillen;
- het wekelijks onderhouden van de seinen en krokodillen, vervangen van de batterijen;
- (+) - het afbreken, demonteren en terugbezorgen van alle onderdelen in een station bepaald in het bestek.

Het monteren en opstellen van de seinen en krokodillen gebeurt volgens het schema bezorgd door de leidend ambtenaar en op zijn aanwijzingen.

Het typeplan 55 geeft de voorstelling van de symbolen gebruikt op een schema van de snelheidsbeperking (typeplan 58).

---

### 12.3.2. Methodiek

De snelheidsseinen en krokodillen worden geplaatst volgens de typeplans 56 en 57. Het opstellen van snelheidsseinen gebeurt in 3 stappen:

- het monteren van de seinborden op de palen,
- het plaatsen van de seinpalen langs het spoor en de krokodillen in het spoor;
- het indienststellen van de snelheidsseinen.

De logische volgorde van de signalisatie van een snelheidsbeperking is de volgende:

- aankondigingssein;
- oorsprongsein;
- eindsein.

Deze signalisatie wordt verwezenlijkt door middel van borden bevestigd op werfpalen. Ze bevinden zich op meer van 1,40 m van de dichtsbijgelegen spoorstaaf zodat ze niet indringen in de normale omtrek van het vrijruimteprofiel.

Het midden van het bord moet zich tussen 1,7 m en 2 m boven het spoorstaafniveau bevinden. De borden zijn zo gericht dat ze een hoek van 70° vormen met de spooras.

Sommige seinen worden uitgerust met 2 knipperlichten die werken op batterijen en die horizontaal aan beide zijden van het seinbord geplaatst worden. Deze seinen zijn aangeduid op het schema overhandigd door de leidend ambtenaar.

Sommige seinen worden ook voorzien van een krokodil, geplaatst in het midden van het spoor. Het plaatsen van een krokodil omvat ook het plaatsen van een batterijdoos ( $\pm 30$  kg) of een elektriciteitskast ( $\pm 10$  kg) voor de voeding in het spoor. Deze wordt geplaatst naast het spoor. De elektrische aansluiting wordt uitgevoerd door Infrabel.

Het niveauverschil tussen de bovenkant van de krokodil en het spoorniveau bedraagt 92 mm (+ 3, - 1).

Indien het op terrein niet mogelijk is om de seinpalen op de klassieke manier met steunstangen aan het spoor te bevestigen, moet de aannemer een alternatief voorstel ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

---

### 12.3.3. Bijzondere voorwaarden

De aandacht van de aannemer wordt er op gevestigd dat het opstellen of afbreken van krokodillen en seinen meestal zal gebeuren in en naast in dienst zijnde sporen. De seinborden die niet zichtbaar mogen zijn voor de treinbestuurders moeten door de aannemer worden bedekt. De aannemer mag echter geen seinen afdekken, ontbloten of verplaatsen zonder de uitdrukkelijke toelating van de leidend ambtenaar.

Meerdere seinpalen dienen gelijktijdig in dienst te worden gesteld. Hiervoor is de inzet vereist van een ploeg van minimum vier man waarbij iedereen over een radio beschikt.

Een snelheidsbeperking, bijvoorbeeld voor een mobiele werf, kan meerdere keren worden verplaatst. Dit is voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.

De aannemer zal de seinen wekelijks controleren en onderhouden. Bij een dringende oproep door de leidend ambtenaar zal hij onmiddellijk tussenkomen om het nodige onderhoud uit te voeren.

De gele flikkerlantaarns moeten 's nachts goed waarneembaar zijn en de krokodillen moeten een minimum stroom geven van 240 mA.

De vervangonderdelen worden kosteloos door Infrabel ter beschikking gesteld, behalve de batterijen voor de flikkerlichten. De aannemer dient de batterijen op eigen kosten te vervangen. Dit is inbegrepen in het onderhoud van de snelheidsbeperking.

---

#### 12.3.4. Controles

- controle van de hoogte van de krokodil ten opzichte van de spoorstaaf;
- controle van de hoogte en afstand van de seinborden ten opzichte van het spoor.
- controle van het respecteren van het seininrichtingsschema;
- controle van de stabiliteit van de seinpalen indien ze niet bevestigd werden aan de spoorstaven.

## 12.4. Leveren, plaatsen en onderhouden van werfnetten

---

### 12.4.1. Beschrijving

In de zones bepaald door de leidend ambtenaar zal de aannemer het vrije-ruimteprofiel van de in dienst zijnde sporen grenzend aan zijn werf afbakenen met gele of oranje niet-overschrijdbare werfnetten.

Het leveren, plaatsen en onderhouden van werfnetten omvat:

- het leveren van werfnetten;
- het leveren en plaatsen van de bevestigingspaaltjes;
- het ophangen van de werfnetten aan de bevestigingspaaltjes;
- het opspannen van de werfnetten door een werkwijze voor te stellen door de aannemer;
- het controleren en terug aanspannen van de netten tijdens de volledige duur van de werken;
- het verwijderen van alle materialen op het einde van de werf.

---

### 12.4.2. Methodiek

Dit net moet stevig vastgemaakt worden aan ijzeren bevestigingspaaltjes op maximaal 2 m van elkaar geplaatst en op minimaal 1,50 m van de buitenkant van de dichtstbijzijnde spoorstaaf van het spoor in dienst. Op vraag van de leidend ambtenaar moeten op geregelde afstanden openingen gelaten worden ten behoeve van de onderhoudsdiensten van Infrabel.

De afsluiting moet alle nodige waarborgen bieden en opgesteld worden volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar en, in elk geval, op zulke wijze dat het personeel van Infrabel en derden er geen hinder van ondervinden.

De aannemer moet de uitgravingen en gevaarlijke plaatsen met stevige afsluitingen beschermen of afdekken.

- (+) Het plaatsen, onderhouden en wegnemen van deze werfnetten is voorzien in aparte posten van de opmetingsstaat.



---

#### 12.4.3. Bijzondere voorwaarden

De aannemer is volledig verantwoordelijk voor de ongevallen die het gevolg zouden zijn van het verwaarlozen van deze maatregelen.

De werfnetten moeten vervaardigd zijn uit niet gerecycleerd polypropyleen/high density polyethyleen; ze zijn weerbestendig, UV-bestendig, rotvrij, niet-toxisch, niet-corrosief, niet-geleidend en de zijkanten mogen niet snijden. De hoogte bedraagt 1 m, de maasgrootte bedraagt maximaal 90 x 50 mm, het gewicht bedraagt minimaal 240 g/m<sup>2</sup>, de treksterkte bedraagt in de langsrichting min. 400 N per 10 cm strook en in de dwarsrichting min. 80 N per 10 cm strook.

Indien de aannemer ijzeren paaltjes gebruikt (type betonijzer) moeten deze bovenaan beschermd worden door een beschermingsdop voor betonijzer.

---

#### 12.4.4. Controles

Schouwen en aanspannen van de werfnetten.

## 12.5. Leveren en plaatsen van een vaste veiligheidsafsluiting bevestigd aan de spoorstaaf

---

### 12.5.1. Beschrijving

In de zones bepaald door de leidend ambtenaar zal de aannemer het vrije-ruimteprofiel van de in dienst zijnde sporen grenzend aan zijn werf afbakenen met een vaste veiligheidsafsluiting bevestigd aan de spoorstaaf.

Het leveren en plaatsen van de vaste veiligheidsafsluiting omvat:

- het leveren van de veiligheidsafsluiting en hun bevestigingsmiddelen;
- het plaatsen van de veiligheidsafsluiting volgens de voorschriften van de fabrikant;
- het afbreken en verwijderen van alle materialen op het einde van de werf.

De aannemer zal een plan met een beschrijving van de vaste veiligheidsafsluiting ter goedkeuring voorleggen aan de leidend ambtenaar.

---

### 12.5.2. Methodiek

De vaste veiligheidsafsluiting wordt bevestigd aan de spoorstaaf. De afsluiting zelf bevindt zich op 1.50 m van de spoorstaaf waaraan ze bevestigd is.

De tussensteunen bevinden zich op een onderlinge afstand van 2.50 m tot 2.70 m.

De afsluiting wordt gematerialiseerd door het plaatsen van minimum 2 horizontale buizen, lengte ongeveer 3 m, tussen de steunpunten. Twee naast elkaar liggende horizontale buizen overlappen elkaar minimum 30 cm. De buizen zijn isolerend.

De bovenste horizontale buis bevindt zich op 1 m boven het spoorstaafniveau.

---

### 12.5.3. Bijzondere voorwaarden

Indien het spoor, voorzien van een vaste veiligheidsafsluiting, moet onderstopt worden, zal de opbraak en de heraanleg van de vaste veiligheidsafsluiting bijkomend verrekend worden.

---

#### 12.5.4. Controles

Nihil.

## 12.6. Ontroesten van sporen en spoortoestellen

Alvorens sporen en spoortoestellen in dienst te stellen, moeten de spoorstaven ontroest worden door de aannemer. Het ontroesten omvat het krachtig machinaal borstelen van de spoorstaven.

Het ontroesten kan op 2 methodes uitgevoerd worden:

### 1. Machinaal ontroesten voor grote afstanden

Bij deze methode wordt een zware borstelmaschine ingezet die gemonteerd wordt op een weg-spoorkraan. Het aggregaat moet een vermogen van 6.6 kW hebben.

### 2. Handmatig ontroesten voor kleine afstanden

Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van een kleine handslijpmachine.

De ontroestingsapparatuur heeft volgende technische specificaties:

- minimale drijfkracht: 4 kW;
- minimale breedte van ontroesting van het rolvlak: 40 mm;
- uitsluitend gebruik van een soepel schuurwiel dat zich aanpast aan het spoorstaafprofiel.

Het mechanisme voor een bestendige vooruitgang van het schuurwiel is onafhankelijk van de spoorstaafsleet.

De kwaliteit van de ontroesting dient voldoende te zijn om een optimale werking van de spoorstroomkringen te verzekeren. Alleen de leidend ambtenaar oordeelt hierover. Desnoods zal de aannemer de kwaliteit van de ontroesting verbeteren.

Het borstelen moet uitgevoerd worden ten hoogste 48 uur voor het in exploitatie nemen van deze sporen en spoortoestellen.

---

## Hoofdstuk 13. Logistieke prestaties

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                                                 |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>13.1.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN GEWONE HYDRAULISCHE KRAAN OP LUCHTBANDEN</b>  | <b>3</b>  |
| <b>13.2.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN GEWONE HYDRAULISCHE KRAAN OP RUPSBANDEN</b>   | <b>6</b>  |
| <b>13.3.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE WEG-SPOORKRAAN</b>               | <b>8</b>  |
| <b>13.4.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE KRAAN OP PLATTE WAGENS</b>       | <b>11</b> |
| <b>13.5.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET ARBEIDERS</b>                                     | <b>13</b> |
| <b>13.6.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN VRACHTWAGEN MET EEN HYDRAULISCHE KRAANARM</b> | <b>14</b> |
| <b>13.7.</b> | <b>LEVEREN VAN PRESTATIES MET EEN HYDRAULISCHE MINIGRAAFMACHINE</b>             | <b>16</b> |
| <b>13.8.</b> | <b>AANVOER VAN BALLAST MET VRACHTWAGENS</b>                                     | <b>17</b> |
| <b>13.9.</b> | <b>AANVOER VAN BETONNEN DWARSLIGGERS MET VRACHTWAGENS</b>                       | <b>19</b> |

## 13.1. Leveren van prestaties met een gewone hydraulische kraan op luchtbanden

---

### 13.1.1. Beschrijving

De te leveren prestaties van een gewone hydraulische kraan op luchtbanden omvatten het inzetten van een kraan voor het laden, vervoer, lossen en verhandelen van grond, ballast, spoormaterialen en gereedschap.

Hiervoor worden één of meerdere kranen, inbegrepen bestuurder(s), de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van de prestatie ter beschikking gesteld.

Er moet voldaan worden aan volgende eigenschappen:

- de kraan moet 360° kunnen zwenken;
- de kraan moet beschikken over een aangepaste verlichting voor nachtwerken;
- de kraan moet uitgerust zijn met een geel werken zwaailicht dat operationeel is tijdens de werkprestatie;
- de kraan moet uitgerust zijn met een inrichting om eventueel een aardingskabel aan te bevestigen;
- de kraan moet voorzien zijn van luchtbanden met gelijke slijtage en bandendruk;
- de kraan moet kunnen werken tot op minimum 6 m van de spil van de kraan en minimum tot op een diepte van 2,5 m onder het rijvlak van de kraan;
- de kraan moet voorzien zijn van een begrenzingssysteem om de draaibeweging en de hefhoogte te beperken.

De kraan moet kunnen uitgerust worden met:

- een retrobak met een lengte van minimum 1,3 m en een inhoud van minimum 700 liter;
- een oriënteerbaar laadgereedschap met hydraulische bediening voor de verhandeling van houtstukken, houten of betonnen dwarsliggers. Minimum 4 betonnen of 6 houten dwarsliggers dienen in éénmaal verhandeld te worden;
- een hulpgereedschap welke 6 naast elkaar geplaatste betonnen dwarsliggers gelijktijdig kan opnemen zonder deze te beschadigen. Het mechanisme dient voorzien te zijn van een volledig hydraulische roterende draaikop en dient vanuit de stuurcabine van de kraan bediend;
- een hijskabel van 1000 daN (1 ton) voorzien van een spoorstaaftang;
- een tros met 4 regelbare kettingen, lengte 2 m, minimale last 2,5 ton;

- een oriënteerbare grijper met hydraulische bediening met een inhoud van minimum 300 liter, met afneembare tanden;
- een uitschuifbare hefbalk van minstens 4 m met een uitrusting voor het laden en lossen van spoorstaven en tongenstellen van 2500 kg;
- een nivelleerschop van minimum 2 m breedte.

Aan- en afvoer, montage en demontage van deze gereedschappen op de hydraulische kraan zijn ten laste van de aannemer.

- (+) Indien het bestek het vermeldt, wordt volgend bijzonder hulpgereedschap ook geleverd:
  - een elektromagneet met een hefcapaciteit van 250 daN voor verhandeling kleine metalen onderdelen.
- (+) Het gebruik van deze elektromagneet wordt verrekend in een aparte post van de opmetingsstaat.
  - een hydraulisch dispositief voor de verhandeling van minimum 4 betonnen dwarsliggers tegelijkertijd waarbij de dwarsliggers gelijktijdig in 2 punten moeten opgenomen worden hetzij
    - met aangepaste klemplaten op de koppen van de dwarsliggers waarbij de uitgeoefende kracht op de koppen niet groter is dan 500 daN;
    - door het optillen via de onderkant van de dwarsliggers; de steunplaten bevinden zich onder de 2 oplegvlakken van de spoorstaven;

en waarbij de dwarsliggers op raveling 60 of 75 cm moeten geplaatst worden.
- (+) Het gebruik van dit hydraulisch dispositief wordt verrekend in een aparte post van de opmetingsstaat.
- (+) Eventuele bijkomende uitrustingen worden beschreven in het bestek.

---

### 13.1.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens drie kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden.

Tevens wordt opgegeven welke uitrusting moet voorzien worden.

- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

### 13.1.3. Bijzondere voorwaarden

De kraan wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren van de kraan op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.



Slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding geven tot het onderbreken van de dienstverlening.

### Rendement

Het minimale rendement bij het lossen en laden van asballast, ballast, grond en andere inerte materialen is vastgelegd op 50 m<sup>3</sup> per uur in geval van continu werken.

- (+) Het minimale rendement voor het lossen en laden van dwarsliggers (hout en beton) is vastgelegd op 240 dwarsliggers per uur. Bijkomende eisen betreffende het rendement kunnen voorzien zijn in het bestek.
- (+) Indien de minimaal opgelegde rendementen niet gehaald worden, wordt een straf toegepast zoals voorzien in artikel 20 § 4 van het deel 2B van het bestek.

## 13.2. Leveren van prestaties met een gewone hydraulische kraan op rupsbanden

---

### 13.2.1. Beschrijving

De te leveren prestaties van een gewone hydraulische kraan op rupsbanden omvatten het inzetten van een kraan voor het laden, vervoer, lossen en verhandelen van grond, ballast, spoormaterialen en gereedschap.

Hiervoor worden één of meerdere kranen, inbegrepen bestuurder(s), de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van de prestatie ter beschikking gesteld.

Er moet voldaan worden aan volgende eigenschappen:

- de kraan moet 360° kunnen zwenken;
- de kraan moet beschikken over een aangepaste verlichting voor nachtwerken;
- de kraan moet uitgerust zijn met een geel werken zwaailicht dat operationeel is tijdens de werkprestatie;
- de kraan moet uitgerust zijn met een inrichting om eventueel een aardingskabel aan te bevestigen;
- de hoogte van de segmenten van de rupsbanden is zo voorzien dat de rupsbanden geen schade toebrengen aan de installaties, in het bijzonder: de wegverharding van de werftoegangen, de afwerking van de onderlagen, enz.
- de kraan moet voorzien zijn van rupsbanden met gelijke slijtage;
- de kraan moet kunnen werken tot op minimum 6 m van de spil van de kraan en minimum tot op een diepte van 2,5 m onder het rijvlak van de kraan;
- de kraan moet voorzien zijn van een begrenzingssysteem om de draaibeweging en de hefhoogte te beperken.

De kraan moet kunnen uitgerust worden met hetzelfde gereedschap als vermeld in rubriek 13.1.1.

(+) Eventuele bijkomende uitrustingen worden beschreven in het bestek.

---

### 13.2.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens drie kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden

Tevens wordt opgegeven welke uitrusting moet voorzien worden.

- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

### 13.2.3. Bijzondere voorwaarden

De kraan wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren van de kraan op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.

Slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding geven tot het onderbreken van de dienstverlening.

#### Rendement

Het minimale rendement bij het lossen en laden van asballast, ballast, grond en andere inerte materialen is vastgelegd op 50 m<sup>3</sup> per uur in geval van continu werken.

- (+) Het minimale rendement voor het lossen en laden van dwarsliggers (hout en beton) is vastgelegd op 240 dwarsliggers per uur. Bijkomende eisen betreffende het rendement kunnen voorzien zijn in het bestek.
- (+) Indien de minimaal opgelegde rendementen niet gehaald worden, wordt een straf toegepast zoals voorzien in artikel 20 § 4 van het deel 2B van het bestek.

## 13.3. Leveren van prestaties met een hydraulische weg-spoorkraan

---

### 13.3.1. Beschrijving

Het leveren van prestaties met een hydraulische weg-spoorkraan omvat het inzetten van een kraan voor het laden, vervoer, lossen en verhandelen van grond, ballast, spoormaterialen en gereedschap en spoorwerken allerlei.

Hiervoor worden één of meerdere kranen, inbegrepen bestuurder(s), de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van de prestatie ter beschikking gesteld.

Er moet voldaan worden aan volgende eigenschappen:

- de kraan moet 360° kunnen zwenken;
- de kraan moet beschikken over een aangepaste verlichting voor nachtwerken;
- de kraan moet uitgerust zijn met een geel werken zwaailicht dat operationeel is tijdens de werkprestatie;
- de kraan moet uitgerust zijn met een inrichting om eventueel een aardingskabel aan te bevestigen;
- de kraan moet kunnen rijden als een spoorvoertuig evenals op luchtbanden;
- de kraan moet voorzien zijn van luchtbanden met gelijke slijtage en bandendruk;
- de kraan moet zich op eigen kracht kunnen voortbewegen op spoorstaven;

De kraan dient hiertoe de nodige geleidewielen te bezitten die hydraulisch kunnen neergelaten en opgelicht worden en bediend vanuit de stuurpost van de kraan.

- de kraan moet kunnen werken tot op minimum 6 m van de spil van de kraan en minimum tot op een diepte van 2,5 m onder het rijvlak van de kraan;
- de kraan moet voorzien zijn van een begrenzingssysteem om de draaibeweging en de hefhoogte te beperken.

De kraan moet kunnen uitgerust worden met hetzelfde gereedschap als vermeld in rubriek 13.1.1.

Bijkomend moet volgend gereedschap kunnen ingezet worden:

- een grijper om tussen de dwarsliggers van een spoor de ballast uit te graven tot een diepte van 20 cm onder de dwarsligger. De grijper moet een breedte hebben van maximum 30 cm en een lengte van minimum 80 cm.

- een retrobak van 2,70 m breed en minstens 70 cm hoog, voorzien van twee verticale uitsparingen op 1,507 m van elkaar en symmetrisch geplaatst ten opzichte van het midden. De uitsparingen zijn  $\pm 22$  cm breed en  $\pm 60$  cm hoog.
- (+) Indien het bestek het vermeldt, wordt volgend bijzonder hulpgereedschap ook geleverd:
  - een hydraulische onderstoppenheid

De hydraulische onderstoppenheid dient over 8 onderstophamers te beschikken en is in staat om zonder tussenkomst van personeel in één beweging dwarsligger per dwarsligger te onderstoppen zodanig dat het spoor aan een snelheid van 40 km/h kan bereden worden.

Voorafgaand aan deze onderstopping wordt het spoor genivelleerd en gericht door het personeel van Infrabel. De afgevaardigde van de leidend ambtenaar geeft het aantal keren aan dat de onderstophamers moeten neergelaten worden.
- (+) Het gebruik van deze hydraulische onderstoppenheid wordt verrekend in een aparte post van de opmetingsstaat.
  - een laadbak op lorries

De laadbak op lorries moet voldoen aan de voorschriften van artikel 30.7.2.3 van bundel 61.

De laadbak moet een volume hebben van 10 m<sup>3</sup>.
- (+) Het gebruik van deze laadbak op lorries wordt verrekend in een aparte post van de opmetingsstaat.

---

### 13.3.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens drie kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden.

Worden op dat ogenblik ook gemeld:

- de gegevens van de uitrustingen die moeten voorzien worden;
  - de minimale voorwaarden met betrekking tot het tussenspoor op de plaats van uitvoering van werken met een naastliggend spoor in dienst (de kranen die in deze omstandigheden werken moeten voldoen aan deze voorwaarden).
- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

### 13.3.3. Bijzondere voorwaarden

De kraan wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren van de kraan op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.

Slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding geven tot het onderbreken van de dienstverlening.

- (+) De minimale voorwaarden met betrekking tot het tussenspoor waarbij de kraan moet kunnen werken is vermeld in het bestek, alsook het aantal te leveren kranen die aan deze voorwaarde moeten voldoen.

De ingezette kranen moet verplicht voldoen aan deze voorwaarden. Er wordt opgemerkt dat het bestek verschillende voorwaarden kan voorzien in functie van de plaats en de omstandigheden waarin moet gewerkt worden.

#### Rendement

Het minimale rendement bij het lossen en laden van asballast, ballast, grond en andere inerte materialen is vastgelegd op 50 m<sup>3</sup> per uur in geval van continu werken.

- (+) Het minimum rendement voor het lossen van betonnen dwarsliggers geladen op wagens en het laden van dwarsliggers op wagens (hout en beton) is vastgelegd op 240 dwarsliggers per uur. Bijkomende eisen betreffende het rendement kunnen voorzien zijn in het bestek.
- (+) Indien deze rendementen niet gehaald worden, wordt een straf toegepast zoals voorzien in artikel 20 § 4 van het deel 2B van het bestek.

## 13.4. Leveren van prestaties met een hydraulische kraan op platte wagens

---

### 13.4.1. Beschrijving

De te leveren prestaties van een hydraulische kraan op platte wagens omvatten het laden, vervoer, lossen en verhandelen van grond, ballast, spoormaterialen en gereedschap.

Hiervoor worden één of meerdere kranen, inbegrepen bestuurder(s), de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van de prestatie ter beschikking gesteld.

Er moet voldaan worden aan volgende eigenschappen:

- de kraan moet 360° kunnen zwenken;
- de kraan moet beschikken over een aangepaste verlichting voor nachtwerken;
- de kraan moet uitgerust zijn met een geel werken zwaailicht dat operationeel is tijdens de werkprestatie;
- de kraan moet uitgerust zijn met een inrichting om eventueel een aardingskabel aan te bevestigen;
- de kraan moet voorzien zijn van luchtbanden met gelijke slijtage en bandendruk;
- de kraan moet zich op eigen kracht kunnen voortbewegen op platte spoorwagens van  $\pm 2,60$  m bodembreedte en moet van de ene spoorwagen op de andere kunnen rijden via de kopplaten op de buffers van de wagens.

De zijwanden kunnen eventueel openstaan; hiertoe dient de wielbasis van de kraan beperkt te blijven tot 2,50 m.

(+) De lijst van de stations waar de aannemer de kraan gratis op platte wagen kan plaatsen en afhalen is vermeld in het bestek.

- de kraan moet kunnen werken tot op minimum 6 m van de spil van de kraan en minimum tot op een diepte van 2,5 m onder het rijvlak van de kraan;
- de kraan moet voorzien zijn van een begrenzingssysteem om de draaibeweging en de hefhoogte te beperken.

De kraan moet kunnen uitgerust worden met hetzelfde gereedschap als vermeld in rubriek 13.1.1.

(+) Eventuele bijkomende uitrustingen worden beschreven in het bestek.

---

#### 13.4.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens drie kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden

Tevens wordt opgegeven welke uitrusting moet voorzien worden. De aannemer wordt ook ingelicht in welk station hij zijn kraan gratis op platte wagen kan plaatsen.

- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.
- (+) Het laden van de kraan op platte wagens vóór de prestatie en het lossen van de kraan na de prestatie maken deel uit van één aparte post van de opmetingsstaat.

---

#### 13.4.3. Bijzondere voorwaarden

De kraan wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren van de kraan op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.

Indien de kraan van op platte wagens werkt, moet ze vóór het vertrek van de werktrein via een laadhelling op de spoorwagens geplaatst worden door de kraanman en dit ten laatste om 18u00 de dag vóór het vertrek van de werktrein.

De kraan moet de werkdag na beëindiging van het werk van de spoorwagens gehaald worden voor 16u00.

Slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding geven tot het onderbreken van de dienstverlening.

##### Rendement

Het minimale rendement bij het lossen en laden van asballast, ballast, grond en andere inerte materialen is vastgelegd op 50 m<sup>3</sup> per uur in geval van continu werken.

Het minimale rendement voor het lossen en laden van dwarsliggers (hout en beton) is vastgelegd op 240 dwarsliggers per uur.

- (+) Indien deze rendementen niet gehaald worden, wordt een straf toegepast zoals voorzien in artikel 20 § 4 van het deel 2B van het bestek.



## 13.5. Leveren van prestaties met arbeiders

---

### 13.5.1. Beschrijving

Het leveren van prestaties met arbeiders omvat:

- het leveren van arbeiders met een minimale ervaring van 6 maanden in spoorwerken;
- de inzet van het nodige handgereedschap (sleutels, vorken, houwelen, ...) en kleine mechanische werktuigen eigen aan spoorwerken (zoals spoorstaafboormachine, kraagschroefmachine, manuele onderstopmachine...).

Het betreft hier levering van prestaties met arbeiders die:

- werken uitvoeren die niet voorzien zijn in de opmetingsstaat en die in de loop van de uitvoering van het bestek wegens hoogdringendheid aan de aannemer kunnen opgedragen worden;
- inspringen in geval van onvoorziene situaties waarbij bepaalde werken niet in eigen beheer kunnen uitgevoerd worden.

Dit kan onder andere zijn: tussenkomst bij ontsporingen, spoorstaafbreuken, spoorverzakkingen en dergelijke.

---

### 13.5.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens drie kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden

- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

### 13.5.3. Bijzondere voorwaarden

Nihil.

## 13.6. Leveren van prestaties met een vrachtwagen met een hydraulische kraanarm

---

### 13.6.1. Beschrijving

Het ter beschikking stellen van vrachtwagens, inbegrepen bestuurders evenals de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van het werk.

(+) Het aantal te leveren vrachtwagens is bepaald in het bestek.

De vrachtwagen, met een minimum laadvermogen van 9.000 daN, moet voorzien zijn van:

- een hydraulische kraanarm;
- een kipbak of vaste laadbak met een minimum laadvolume van 10 m<sup>3</sup>;
- een gele draailamp.

De vrachtwagen moet geschikt zijn voor:

- het laden, vervoer en lossen van spoormaterieel, gereedschap, grond en ballast;
- het laden en lossen van metalen schuilhuisjes (afmetingen: L. 2,10 m, B 1,76 m, H 2,20 m);
- het slepen van werfwagens van 8 m (dissel inbegrepen) en 3.500 daN.

De kraanarm moet voldoen aan volgende voorwaarden:

- hij moet hydraulisch zijn;
- hij mag geen lastkabels hebben;
- hij moet volgend minimumhefvermogen bezitten:
  - naast de vrachtwagen: 2.500 daN;
  - op 4,50 meter gemeten van het chassis van de vrachtwagen: 1.000 daN.

De kraanarm moet kunnen uitgerust worden met:

- een palletschepper voor Europaletten;
- een ketting (3 m) met oog en haak;
- een grijper van 40 of 60 cm voor het laden van kleine hoeveelheden grond of ballast;
- een grijper voor het laden van houten balken;

- (+) Het bestek kan een aparte post voorzien voor het leveren van een speciale inrichting om schuilhuisjes in hun geheel te laden en te lossen.

---

#### 13.6.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidende ambtenaar aan de aannemer minstens 3 kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden.

Tevens wordt dan opgegeven met welke soort vrachtwagen en welke uitrusting moet voorzien worden.

- (+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

#### 13.6.3. Bijzondere voorwaarden

De vrachtwagen wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren van de vrachtwagen op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.

Eventuele slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding zijn tot het onderbreken van de dienstverlening.

## 13.7. Leveren van prestaties met een hydraulische minigraafmachine

---

### 13.7.1. Beschrijving

De minigraafmachine moet geschikt zijn voor het verhandelen van grond, ballast, spoormaterialen en gereedschap.

De minigraafmachine, inbegrepen bestuurder evenals de nodige brandstoffen en alles wat nodig is voor de goede uitvoering van de prestatie wordt ter beschikking gesteld.

De graafmachine moet voorzien zijn van:

- een hydraulische bediening;
- synthetische rupsbanden;
- een gele draailamp;
- een nivelleerschop;
- de mogelijkheid tot uitrusting met een retrobak van  $\pm 0,5$  m breedte.

(+) Het bestek bepaald de breedte van de minigraafmachine.

---

### 13.7.2. Methodiek

De aanvang, de aard en de duur van de prestaties zullen door de leidend ambtenaar aan de aannemer minstens 3 kalenderdagen vóór de aanvang van de werken gemeld worden.

(+) De berekeningswijze van de geleverde prestaties wordt beschreven in het bestek.

---

### 13.7.3. Bijzondere voorwaarden

De graafmachine wordt aangevoerd zodanig dat de prestatie op het werk kan begonnen worden tegen het afgesproken uur. Bij het parkeren ervan op spoorwegdomein of nabij overwegen overlegt de aannemer met de leidend ambtenaar.

Slechte weersomstandigheden mogen geen aanleiding zijn tot het onderbreken van de dienstverlening.

## 13.8. Aanvoer van ballast met vrachtwagens

---

### 13.8.1. Beschrijving

De aanvoer van ballast met vrachtwagens omvat:

- het afhalen van de ballast in de steengroeve;
- het vervoer naar de werf vanaf de steengroeve naar de werf;
- (+) - het eventueel inrichten van een stockageplaats;
- het eventueel lossen van de aangevoerde ballast op de stockageplaats. De ballast dient per type gestockeerd te worden;
- het achteraf reinigen en terug in orde stellen van de stockageplaats.

Onder ballast verstaat men alle granulaten gebruikt voor de bedding, de onderlaag of de fundering van het spoor alsook de materialen gebruikt voor de zijpaden, perrons of andere toepassingen.

- (+) Het bestek bepaalt de steengroeve(n) waar de aannemer de ballast moet afhalen.

---

### 13.8.2. Methodiek

1. Wekelijks deelt de aannemer de vooruitzichten mee in overeenstemming met de reële vooruitgang van de werken. Op maandag van de week A overhandigt de aannemer aan de leidend ambtenaar, ten laatste op de middag, een ondertekende tabel met per type van ballast:
  - de behoeften voor elke dag van de week A+1 met aanduiding van de precieze plaatsen van verwerking en van het laadvermogen van de gebruikte vrachtwagens;
  - de aangepaste hoeveelheden voor de weken A+2 en A+3;
2. De leidend ambtenaar ontvangt van Infrabel een toelating met toelatingsnummer en de vermelding van de steengroeven waar de ballast ter beschikking gesteld wordt.

Een kopie van deze toelating wordt overhandigd aan de aannemer om de bestelde hoeveelheid materialen binnen een bepaalde periode af te halen.

Elke vrachtwagen moet in het bezit zijn van een kopie van deze toelating.

3. Tijdens de levering in de steengroeve wordt een leveringsdocument in 3 exemplaren overhandigd aan de transporteur. Op dit document worden de effectief afgeleverde tonnage alsook het toelatingsnummer vermeld. 1 exemplaar

is bestemd voor de leidend ambtenaar, 1 exemplaar voor de aannemer en 1 exemplaar voor de transporteur.

---

### 13.8.3. Bijzondere voorwaarden

De maandelijkse vooruitzichten van de in de steengroeve af te halen tonnages ballast worden door de aannemer meegedeeld waarbij per type ballast en per week de nodige hoeveelheden gepreciseerd worden.

De hoeveelheden, vermeld op het leveringsdocument, zijn de basisgegevens voor het opmaken van de vorderingsstaat aangaande de posten voor het transport van ballast.

De hoeveelheden zijn bepaald door de aannemer en geleverd op de werf al naargelang de behoefte en de verwerkingsmogelijkheden.

De geleverde materialen die, door toedoen van de aannemer, niet verwerkt zijn, worden niet in rekening gebracht en zullen door Infrabel gefactureerd worden aan de aannemer.

De aannemer is verantwoordelijk voor het bewaken en het bewaren van de materialen tot aan de oplevering van de werken.

## 13.9. Aanvoer van betonnen dwarsliggers met vrachtwagens

---

### 13.9.1. Beschrijving

De aanvoer van betonnen dwarsliggers met vrachtwagen omvat:

- het afhalen van de betonnen dwarsliggers bij de leverancier;
- het vervoer vanaf de leverancier tot op de werf;
- (+) - het eventueel inrichten van een stockagezone;
- (+) - het lossen en tussenstockeren van de dwarsliggers zoals bepaald in het bestek.
- (+) Het leveringsadres wordt aangeduid in het bestek.

---

### 13.9.2. Methodiek

#### Afhalen en laden van de betonnen dwarsliggers

Het laden van de nieuwe betonnen dwarsliggers op de vrachtwagen gebeurt door de leverancier en zodanig dat beschadigingen, alsook eventuele risico's van ongeval bij het vervoer of het lossen van de vrachtwagen vermeden worden.

De houten balkjes van 7 x 7 x 300 cm worden geleverd door de leverancier en worden tussen elke laag dwarsliggers geplaatst ter hoogte van de steunvlakken van de spoorstaven.

De onderste laag dwarsliggers rust op 2 rijen balkjes (10 x 10 x 300 cm) geplaatst op een onderlinge afstand van 1.50 m op de bodemplaat van de vrachtwagen. Deze balkjes worden geleverd en geplaatst door de aannemer.

De voorwaarden voor het lossen van de betonnen dwarsliggers op de werf zijn bepaald in rubriek 4.8.

---

### 13.9.3. Bijzondere voorwaarden

Afhankelijk van het type van laden en vastzetten is het eventueel nodig om ook houten balkjes (7 x 7 x 300 cm) te plaatsen op de bovenste laag betonnen dwarsliggers. Deze houten balkjes worden geleverd door de leverancier en geplaatst door de aannemer.

Elke nieuwe dwarsligger die tijdens het verhandelen beschadigd werd door de aannemer wordt vervangen door Infrabel op kosten van de aannemer. Onder een beschadigde dwarsligger verstaat men elke dwarsligger die door zijn beschadiging niet meer voldoet aan de keuringsvoorwaarden bepaald door Infrabel, feit waarover alleen de leidend ambtenaar oordeelt.



---

## Hoofdstuk 14. Overname van spoormaterialen

---

## Inhoudsopgave

|              |                                                 |          |
|--------------|-------------------------------------------------|----------|
| <b>14.1.</b> | <b>OVERNAME VAN SPOORSTAVEN</b>                 | <b>3</b> |
| <b>14.2.</b> | <b>OVERNAME VAN DWARSLIGGERS EN HOUTSTUKKEN</b> | <b>4</b> |
| <b>14.3.</b> | <b>OVERNAME VAN SPOORTOESTELLEN</b>             | <b>5</b> |

## 14.1. Overname van spoorstaven

---

### 14.1.1. Beschrijving

Het overnemen van spoorstaven omvat:

- het laden van de spoorstaven en toebehoren op spoorwagens of vrachtwagen;
- het eventuele tussentijdse transport per spoor;
- het eventueel lossen en voorlopig stockeren;
- het transport buiten het spoorwegdomein;

---

### 14.1.2. Methodiek

De overname van spoorstaven omvat de overname van de spoorstaven, de lasplaten en bouten en de terugstroomverbindingen.

Het bevestigingsmateriaal van de spoorstaaf op de dwarsliggers is niet inbegrepen in de overname van spoorstaven.

---

### 14.1.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Alle elementen die bestemd zijn voor herbruik door Infrabel worden vermeld in het bestek.

---

### 14.1.4. Controles

Nihil.

## 14.2. Overname van dwarsliggers en houtstukken

---

### 14.2.1. Beschrijving

Het overnemen van dwarsliggers en houtstukken omvat:

- het laden van de dwarsliggers, houtstukken en toebehoren op spoorwagens of vrachtwagens;
- het eventuele tussentijdse transport per spoor;
- het eventueel lossen en voorlopig stockeren;
- het transport buiten het spoorwegdomein;

---

### 14.2.2. Methodiek

De overname van dwarsliggers en houtstukken omvat de overname van de dwarsliggers en houtstukken inclusief alle bevestigingsmateriaal (klauwen, kraagschroeven, veerringen, isolatoren, onderleggers en onderlegplaten).

---

### 14.2.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Alle elementen die bestemd zijn voor herbruik door Infrabel worden vermeld in het bestek.

---

### 14.2.4. Controles

Nihil.

## 14.3. Overname van spoortoestellen

---

### 14.3.1. Beschrijving

De overname van een spoortoestel door de aannemer omvat:

- het laden van de metalen gedeelten op spoorwagens of vrachtwagens;
- het laden van de houtstukken, inbegrepen deze voor en achter het spoortoestel en toebehoren op spoorwagens of vrachtwagens;
- het eventuele tussentijdse transport per spoor;
- het eventueel lossen en voorlopig stockeren;
- het transport buiten het spoorwegdomein;
- (+) - het eventueel laden van de monobloc puntstukken en kruisstukken op spoorwagens of het stapelen in een station bepaald in het bestek voor herbruik door Infrabel;

---

### 14.3.2. Methodiek

De overname van een spoortoestel omvat de overname van het volledige spoortoestel: houtstukken, metalen gedeelte, alle bevestigingsmateriaal en terugstroomverbindingen, met uitzondering van de motoren en de mechanische uitrusting voor de bediening van de naalden.

---

### 14.3.3. Bijzondere voorwaarden

- (+) Tenzij anders vermeld in het bestek, houdt de aannemer er rekening mee dat bij de overname van opgebroken spoortoestellen, de monobloc puntstukken en kruisstukken eigendom blijven van Infrabel.
- (+) Alle andere onderdelen van het spoortoestel die bestemd zijn voor herbruik door Infrabel worden vermeld in het bestek.

---

### 14.3.4. Controles

Nihil.

---

## Hoofdstuk 15. Controle, vaststelling van goede uitvoering en oplevering

---

## Inhoudsopgave

|               |                                                                   |           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>15.1.</b>  | <b>KWALITEITSNIVEAU'S</b>                                         | <b>4</b>  |
| <b>15.2.</b>  | <b>CONTROLES UIT TE VOEREN DOOR DE AANNEMER</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>15.3.</b>  | <b>LOPEND SPOOR - METEN VAN DE PARAMETERS EN VOORSCHRIFTEN</b>    | <b>8</b>  |
| <b>15.4.</b>  | <b>LOPEND SPOOR - TOLERANTIES</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>15.5.</b>  | <b>SPOORTOESTELLEN - METEN VAN DE PARAMETERS EN VOORSCHRIFTEN</b> | <b>19</b> |
| <b>15.6.</b>  | <b>SPOORTOESTELLEN - TOLERANTIES</b>                              | <b>26</b> |
| <b>15.7.</b>  | <b>CONTROLE VAN UITZETTINGSTOESTELLEN</b>                         | <b>36</b> |
| <b>15.8.</b>  | <b>CONTROLE VAN DE BEDDING</b>                                    | <b>39</b> |
| <b>15.9.</b>  | <b>CONTROLE VAN HET BALLASTBED</b>                                | <b>40</b> |
| <b>15.10.</b> | <b>CONTROLE VAN HET BANKET</b>                                    | <b>41</b> |
| <b>15.11.</b> | <b>CONTROLE VAN ALUMINOTHERMISCHE LASSEN</b>                      | <b>42</b> |
| <b>15.12.</b> | <b>CONTROLE VAN BEVLOERINGEN</b>                                  | <b>47</b> |

|               |                                                                                   |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>15.13.</b> | <b>CONTROLE VAN PERRONBOORDEN</b>                                                 | <b>49</b> |
| <b>15.14.</b> | <b>VOORSCHRIFTEN VOOR DOORRIT TREINVERKEER</b>                                    | <b>50</b> |
| <b>15.15.</b> | <b>VASTSTELLING VAN GOEDE UITVOERING</b>                                          | <b>53</b> |
| <b>15.16.</b> | <b>VOORLOPIGE OPLEVERING</b>                                                      | <b>57</b> |
| <b>15.17.</b> | <b>DEFINITIEVE OPLEVERING</b>                                                     | <b>60</b> |
| <b>15.18.</b> | <b>OPROEP VAN DE AANNEMER IN GEVAL VAN GEBREKEN VASTGESTELD<br/>DOOR INFRABEL</b> | <b>61</b> |



## 15.1. Kwaliteitsniveau's

---

### 15.1.1. Definities van de kwaliteitsniveau's

De toleranties zijn gegeven ten opzichte van de nominale of de theoretische waarden en zijn in hoofdspoor functie van de toegelaten snelheid.

Voor werken, in hoofdspoor waar de maximum toegelaten snelheid 40 km/h of minder bedraagt, alsook voor alle hoofdsporen waar een tijdelijke snelheidsbeperking van 40 km/h of minder opgelegd wordt, is echter de tabel voor bijsporen van toepassing.

#### Kwaliteitsniveau 1: streefwaarde bij aanleg, onderhoud of vernieuwing

De streefwaarde is het gewenste kwaliteitsniveau bij aanleg of na elke tussenkomst, rekening houdend met het feit dat de materialen nieuw of in goede staat zijn.

De te respecteren toleranties zijn beperkte toelaatbare afwijkingen tussen de nominale of theoretische en de opgemeten waarden na aanleg, vernieuwing of onderhoud van de sporen.

#### Kwaliteitsniveau 2: waarden voor herziening

De waarde voor herziening zijn representatief voor de toelaatbare afwijkingen die de beheerder van het onderhoud van het spoor en van zijn aanhorigheden waarschuwen opdat hij de resultaten van de opmetingen van de spoor kwaliteit analyseert:

- de degradaties te evalueren ten opzichte van de vorige toestand;
- een onderzoek te starten naar de staat van de samenstellende delen van het spoor of onderbouw en de oorzaak ervan opsporen;
- de eventuele herzieningen te plannen, die vermijden dat de waarden voor tussenkomst worden bereikt.

#### Kwaliteitsniveau 3: waarden voor tussenkomst

De waarden voor tussenkomst bevinden zich tussen de drempel van een geprogrammeerde herziening en de veiligheidsdrempel. Op dat niveau, is het comfort verminderd en wordt de veiligheidsdrempel benaderd maar niet bereikt.

Men zal verbeteringen aanbrengen teneinde het samengaan van grensgevallen op een plaats te vermijden en aldus het risico te lopen om de vertragingswaarden te bereiken.

Elke waarde voor tussenkomst afzonderlijk, parameter per parameter betekent geen reëel gevaar. Daarom zijn de uitgebrachte normen geen overschreden veiligheidswaarden, omdat ze bij dit kwaliteitsniveau ook beïnvloed worden door het

gedrag van de voertuigen en door de opeenstapeling van fouten over een effectieve lengte.

De snelheid van de tussenkomst, zijn aard, en de in het werkgestelde middelen staan in direct verband met de omvang van de fout en het aantal betrokken parameters (waarvan de scheluwte de belangrijkste is).

## 15.2. Controles uit te voeren door de aannemer

---

### 15.2.1. Doel van de controles

Door middel van controles en opmetingen moet de aannemer verzekeren dat het kwaliteitsniveau behaald is en dat het werk voldoet aan de waarden en toleranties vermeld in de rubrieken 15.3 tot 15.13.

---

### 15.2.2. Controle van het spoor en de spoortoestellen door de aannemer

De aannemer voert systematisch controles uit van de door hem vernieuwde of aangepaste sporen en spoortoestellen. Om deze controles uit te voeren, moet hij beschikken over het nodige gereedschap en gekwalificeerd personeel. Bovendien moet hij, door middel van controles, periodiek onderhoud en kalibrering van de instrumenten, verzekeren dat de toestellen en meetlatten juist en met de exacte precisie de verschillende parameters van de sporen en spoortoestellen meten.

Alle controles worden numerisch geregistreerd en ingevuld op een rapport en gehandtekend. Bijkomend mag ook een grafische weergave bijgevoegd worden.

De aannemer moet de leidend ambtenaar inlichten over de gebruikte meetmethode en over het moment dat hij de controles zal uitvoeren. De leidend ambtenaar kan op elk moment bijkomende controles opleggen.

De leidend ambtenaar zal beslissen dat:

- ofwel een toezichtsbediende Infrabel aanwezig zal zijn tijdens de uitvoering van de controles door de aannemer, de uitgevoerde controles zullen in dit geval tegensprekelijk aanvaard worden door de 2 partijen;
- ofwel deze toezichtbediende slechts aanwezig zal zijn voor het uitvoeren van verschillende sporadische controles;
- ofwel Infrabel onafhankelijk zijn eigen controles zal uitvoeren.

In elk geval zal de aannemer, onmiddellijk na het uitvoeren van de controles, de leidend ambtenaar de gehandtekende rapporten bezorgen met vermelding van de opgemeten waarden en/of de numerieke of grafische opnames.

De controles uit te voeren door de aannemer maken deel uit van de posten spoorwerken van de opmetingsstaat en maken bijgevolg geen deel uit van een aparte verrekening. Indien de aannemer de gevraagde controles niet uitvoert, kan Infrabel zich het recht voorname om op eigen initiatief de controles uit te voeren op kosten van de aannemer.

---

### 15.2.3. Organisatie van de controles uit te voeren door de aannemer

De controles moeten uitgevoerd worden (zie rubriek 15.14):

- vóór toelating van een baantrein op het werkspoor;
- vóór het opnieuw indienst nemen van het door de aannemer aangelegde, vernieuwde of aangepaste spoor of spoortoestel;
- vóór de vaststelling van goede uitvoering van de werken.

---

### 15.2.4. Meten van de parameters

De volgende parameters:

- spoorbreedte, in het geval dat de houten dwarsliggers of houtstukken geboord werden of ingeval van gebruik van herbruikmaterialen;
- dwarsnivellering (verkanting);
- langsnivellering;
- richting

worden door de aannemer opgemeten volgens de rubrieke 15.3 en 15.5 of op homogene wijze alle 5 m in lopend spoor en alle 2,5 m in spoortoestellen.

De scheluwte zal eveneens berekend worden aan de hand van de opeenvolgende metingen van de verkanting.

In de spoortoestellen zal de opmeting van de gedetailleerde geometrische maten uitgevoerd worden door Infrabel in samenwerking met de aannemer die voldoende gekwalificeerd personeel ter beschikking zal stellen om te helpen bij deze opmetingen. De aannemer zal ook instaan, indien nodig, voor de verlichting ter hoogte van de te controleren installaties.

- (+) Het bestek kan bijkomende verduidelijkingen vermelden betreffende de meetmethodes alsook over de tijdstippen wanneer ze moeten uitgevoerd worden.

---

### 15.2.5. Mechanische werken

In het geval van controles met registratie tijdens mechanische werken, moet de aannemer de technische specificaties van de registratieapparatuur voorleggen aan de leidend ambtenaar. De aannemer moet eveneens alle informatie leveren nodig voor de juiste interpretatie van de registraties of grafieken.

## 15.3. Lopend spoor - meten van de parameters en voorschriften

---

### 15.3.1. Langsnivellering

De langsnivellering van een spoorbeen wordt gecontroleerd door de opmeting van de verticale afwijkingen in het midden van een mobiele basis van 10 m, rekening houdend met de nominale waarde (verticale overgangsbochten) of een mobiele basis waarvan de lengte van het type rijtuig afhangt.

In principe mag het hoogtepeil van het spoor de op de bovenleidingspalen geplaatst merkteken niet overschrijden. Het is het niveau of hoogtepeil gelegen op een afstand  $M_{\max}$  boven het niveau van het onderbeen.

---

### 15.3.2. Dwarsnivellering (verkanting)

De dwarsnivellering wordt met het meetrijtuig of manueel met een speciale meetlat gemeten. Deze meetlat is uitgerust met een waterpas en geplaatst op het rolvlak van twee spoorstaven.

De streefwaarden voor aanleg, vernieuwing of onderhoud zijn de maximale verschillen tussen de werkelijke en de voorgeschreven waarden.

- Plaatselijke verkanting (h): verschil van peil tussen twee spoorbenen in een punt A ( $h_A$ ).
- $\Delta h$ : afwijking van de verkanting op een basis van 10 m.

Het is het verschil in verkanting gemeten in het punt B van het spoor en het gemiddelde van de verkantingen gelegen op 5 m vóór en achter het punt B, namelijk punten C en A.

$$\Delta h = h_B - \frac{1}{2} (h_A + h_C)$$

---

### 15.3.3. Scheluwte

De scheluwte is het verschil tussen twee verkantingen gemeten aan de uiteinden van een mobiele basis.

Bij aanleg, vernieuwing en onderhoud wordt de scheluwte gemeten aan het uiteinde van een mobiele basis van 3 m. In overgangshellingen zijn deze waarden gegeven na aftrek van de nominale scheluwte of constructiescheluwte eigen aan iedere

overgangshelling zonder de waarden van onmiddellijke tussenkomst te overschrijden.

- (+) Indien het bestek het vermeldt, wordt de scheluwte gemeten op een mobiele basis van 2,5 m in plaats van 3 m om het aantal meetpunten te beperken.

De waarden voor onmiddellijke tussenkomst of de grensscheluwte van het spoor «G<sub>l</sub>» zijn zowel in rechte lijn, in bochten, als in overgangshellingen geldig.

De grenswaarden van de scheluwte van het spoor «G<sub>l</sub>» voor een mobiele basis 2α en een doeltreffende lengte korter of gelijk aan 2 m wordt gegeven door de vergelijking:

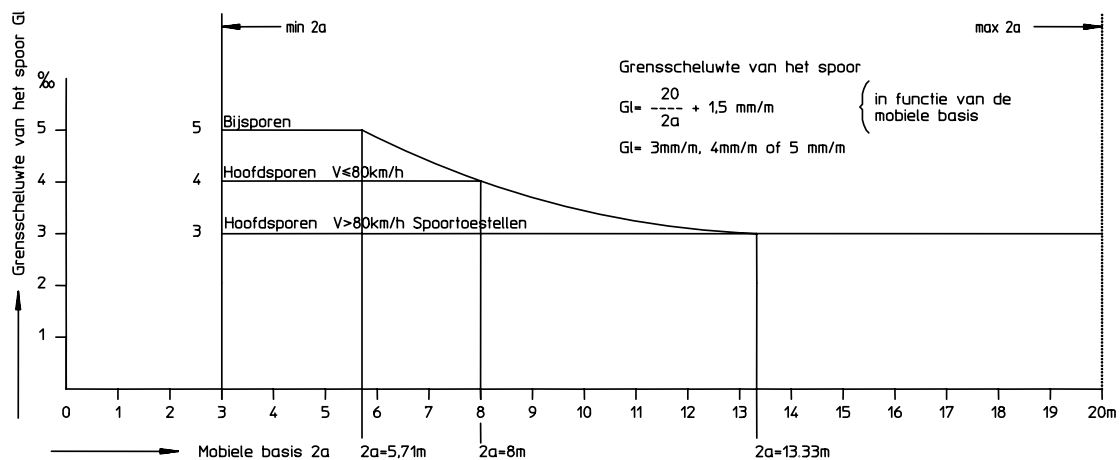
$$G_l = \frac{20}{2\alpha} + 1,5 \text{ mm/m} \text{ begrensd tot } 3, 4 \text{ of } 5 \text{ mm/m in functie van de snelheid.}$$

Hier is:

- 2α de mobiele basis in meter, rekening houdend met de wielafstand «2α» van de bogie en de wielafstand of de asafstand tussen de draaispinnen van de voertuigen;
- $3 \text{ m} \leq 2\alpha \leq 20 \text{ m}$ .

De tabel hierna geeft de grensscheluwte van het spoor in functie van de betrokken mobiele basis voor iedere toegelaten verkeerssnelheid.

#### Grensscheluwte van het spoor



#### 15.3.4. Richting

##### 1. Manuele werken en controles

##### In hoofdspoor

In de rechte lijn, de cirkelbogen en de overgangsbogen van hoofdspoor wordt de richting nagezien door de methode van de pijlen (mobiele basis van 20 m).

Deze pijlen worden alle 10 m opgemeten in het midden van een koorde van 20 m op een niveau gelegen op 14 mm onder het rolvlak bepaald door het vlak rakend aan de twee spoorstaven.

De opeenvolgende pijlen worden op het buitenbeen van een bocht en van de overgangsbogen gemeten.

In de rechte lijn en in de cirkelbogen wordt het bestaande verschil tussen de opeenvolgende pijlen  $\Delta f$  beperkt. Bovendien mag, voor een bepaalde straal, het verschil tussen de grootste en de kleinste gemeten pijl, een voorgeschreven tolerantieveld met breedte «tv» niet overschrijden.

In de overgangsbogen wordt het verschil  $\Delta f_{th}$  tussen de gemeten pijl en de theoretische pijl beperkt. De theoretische waarde van de pijl komt voor op het pijlendiagram of wordt berekend met de pijl van de cirkelboog en de lengte van de overgangsboog.

#### In bijspoor

In de bijsporen, in de sporen met vereenvoudigde uitbating en in de hoofdsporen met een tijdelijke snelheidsbeperking tot 40 km/h of minder, wordt de richting nagezien volgens dezelfde methode.

De opeenvolgende pijlen worden om de 4 m gemeten op het spoorbeen met de grootste straal met een koord van 8 m.

Zoals voor hoofdsporen is in een cirkelboog het verschil tussen twee opeenvolgende gemeten pijlen beperkt en is er ook een tolerantieveld met breedte «tv» opgelegd. In rechte lijn is er enkel een tolerantieveld met breedte «tv» opgelegd.

In bochten met een straal kleiner dan 150 m wordt de werkelijke straal bepaald door de gemiddelde waarde van een pijlmeting van 5 opeenvolgende punten om de 4 m op de koorde van 8 m, dus over een lengte van 24 m. Steeds zal de werkelijke straal minstens gelijk zijn aan de straal vermeld op de gelegde plans.

De toleranties voor de richting gegeven in de tabel zijn niet van toepassing, daar waar de werkelijke straal kleiner is dan 150 m. In dit geval is een tussenkomst vereist indien de werkelijke straal kleiner wordt dan de waarde vermeld op de plans.

## 2. Mechanisch richten en controle door registratie

De onmiddellijke controle is gebaseerd op het onderzoek van de opnamegrafiek van de pijlen met de registratietoestel van de onderstopmachine.

Tijdens het onderzoek van de opnamegrafiek bepaald men een minimale evenwijdige band met de referentielijn «0».

Alle registraties moeten binnen deze band vallen d.w.z. de rechte strekkingen, de bochten met constante straal en de constante verandering van de pijl in de parabolische overgangsbogen.

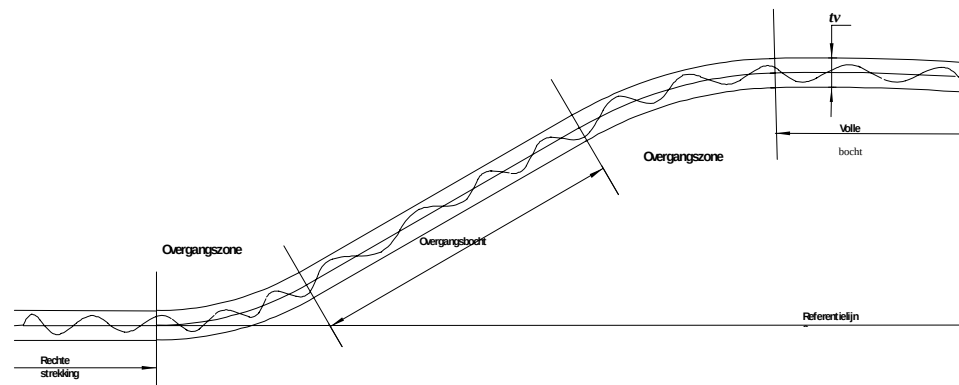
#### Definitie van de referentielijn «0»

- in rechte strekking: de lijn met pijlen 0;
- in bocht: de evenwijdige lijn aan de lijn met pijlen 0;

- in progressieve overgangsboog: de verbindingslijn tussen de 2 voorgaande lijnen inbegrepen het gemiddelde van de overgang tussen deze 2 lijnen.

N.B.: Op de opnamegrafiek van een machine, moet men rekening houden met een eventuele verplaatsing van de lijn 0.

#### Definitie van het tolerantieveld (tv)



Het tolerantieveld wordt loodrecht gemeten op de lijn van de op het terrein gemeten pijlen (werkelijke pijlen).

### 15.3.5. Spoorbreedte

De spoorbreedte wordt gemeten op een niveau gelegen op 14 mm onder het rolvlak, dat bepaald wordt door het vlak rakend aan de twee spoorstaven.

De waarde van de spoorbreedte is begrensd en bovendien mag het verschil tussen de kleinste en grootste gemeten spoorbreedte een voorgeschreven tolerantieveld met breedte «tv» niet overschrijden. De grensspoorbreedte (maximum en minimum) mag niet overschreden worden.

De verandering van spoorbreedte « $\Delta E$ » van de ene tot de andere dwarsligger is beperkt voor snelheden groter dan of gelijk aan 120 km/h.

### 15.3.6. Danseffect

Het danseffect is de dynamische doorbuiging van de spoorstaaf ter hoogte van iedere dwarsligger bij doorrit van het treinverkeer.

De statische metingen van de nivellering, het dwarsprofiel en de scheluwte moeten verrekend worden met de waarde van het danseffect.



## 15.4. Lopend spoor - toleranties

De hierna vermelde toleranties gelden voor de klassieke lijnen bereden tegen snelheden  $\leq 220$  km/h.

Alle waarden zijn gegeven in mm.

De streefwaarden zijn de waarden bij nieuwe aanleg, bij vernieuwing en bij onderhoud.

---

### 15.4.1. Nivellering en richting

#### **Streefwaarden, waarden voor herziening en tussenkomst**

Enkele verklaringen bij de tabellen

$\Delta f$     verschil tussen de waarde van de opeenvolgende pijlen.

$\Delta f_{th}$    verschil tussen de waarde van de werkelijke pijl en de waarde van de theoretische pijl

$t_v$     tolerantieveld

$R$     straal van de bocht in meter

$*$     na aftrek van de nominale scheluwte (constructiescheluwte) eigen aan iedere overgangshelling; zonder de waarde van de tussenkomst te overschrijden, en dit bij aanleg en onderhoud.

$G_{\ell}$     grenswaarde van de scheluwte

1. Bijsporen, sporen met vereenvoudigde exploitatie of hoofdsporen bereden met  $V \leq 40$  km/h

| Aard van de meting                                                                                      | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening  | Waarden voor<br>tussenkost  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| LANGSNIVELLERING<br>(afwijking in het midden<br>van een mobiele basis van 10<br>m)                      | +8<br>-8                                                       | +12<br>-12                  | +25<br>-25                  |
| DWARSNIVELLERING "h"<br>(ten opzichte van de<br>voorgeschreven verkanting)                              | +5<br>-5                                                       | +12<br>-12                  | +20<br>-20                  |
| Maximum verkanting                                                                                      |                                                                |                             | 160 <sup>+10</sup>          |
| SCHELUWTE<br>Mobiele basis van 3 m                                                                      | 6*                                                             | 9*                          | 15                          |
| Mobiele basis 2α                                                                                        |                                                                |                             | Gℓ                          |
| RICHTING<br>(mobiele basis van 8 m<br>gemeten om de 4 m)                                                |                                                                |                             |                             |
| - rechte lijnen tv                                                                                      | 10                                                             | 20                          | 30                          |
| Voor R werkelijk ≥ 150 m                                                                                |                                                                |                             |                             |
| - cirkelbogen Δ f                                                                                       | 6                                                              | 12                          | 18                          |
| tv                                                                                                      | 12 <sup>(+6 tot -6)</sup>                                      | 24 <sup>(+12 tot -12)</sup> | 36 <sup>(+18 tot -18)</sup> |
| Voor R werkelijk < 150 m, indien de waarde van de werkelijke bocht lager is<br>dan deze van de lijsten. |                                                                |                             |                             |
| tv                                                                                                      |                                                                |                             | 36 <sup>(+18 tot -18)</sup> |

## 2. Hoofdsporen met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                                 | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening    | Waarden voor<br>tussenkomst   |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| LANGSNIVELLERING<br>(afwijking in het midden van<br>een mobiele basis van 10<br>m) | +5<br>-5                                                       | +8<br>-8                      | +10<br>-20                    |
| DWARSNIVELLERING "h"<br>(ten opzichte van de<br>voorgeschreven verkanting)         | +4<br>-4                                                       | +10<br>-10                    | +20<br>-20                    |
| Maximum verkanting                                                                 |                                                                |                               | $160^{+10}$                   |
| SCHELUWTE<br>Mobiele basis van 3 m<br>Mobiele basis $2\alpha$                      | 6*<br>-                                                        | 9*<br>-                       | 12<br>$G_{\ell}$              |
| RICHTING<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten om de 10 m)                         |                                                                |                               |                               |
| - overgangsbogen $\Delta f_{th}$                                                   | 6                                                              | 12                            | 18                            |
| - rechte lijn en cirkelbogen<br>$\Delta f$                                         | 6                                                              | 12                            | 18                            |
| tv                                                                                 | $12^{(+6 \text{ tot } -6)}$                                    | $24^{(+12 \text{ tot } -12)}$ | $36^{(+18 \text{ tot } -18)}$ |

### 3. Hoofdsporen met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                              | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkost |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| LANGSNIVELLERING<br>(afwijking in het midden van<br>een mobiele basis van 10 m) | +4<br>-4                                                       | +6<br>-6                   | +10<br>-15                 |
| DWARSNIVELLERING "h"<br>(ten opzichte van de<br>voorgeschreven verkanting)      | +4<br>-4                                                       | +10<br>-10                 | +20<br>-20                 |
| Maximum verkanting                                                              |                                                                |                            | 160 <sup>+10</sup>         |
| SCHELUWTE<br><br>Mobiele basis van 3 m                                          | 4,5*                                                           | 6*                         | 9                          |
| RICHTING<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten om de 10 m)                      |                                                                |                            |                            |
| - overgangsbogen $\Delta f_{th}$                                                | 4                                                              | 8                          | 12                         |
| - rechte lijn en cirkelbogen<br>$\Delta f$                                      | 4                                                              | 8                          | 12                         |
| tv                                                                              | 8 (+ 4 tot - 4)                                                | 16 (+ 8 tot - 8)           | 24 (+ 12 tot - 12)         |

#### 4. Hoofdsporen met $120 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                              | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkost  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| LANGSNIVELLERING<br>(afwijking in het midden van<br>een mobiele basis van 10 m) | +4<br>-4                                                       | +6<br>-6                   | +10<br>-10                  |
| DWARSNIVELLERING "h"<br>(ten opzichte van de<br>voorgeschreven verkanting)      | +3<br>-3                                                       | +10<br>-10                 | +20<br>-20                  |
| Maximum verkanting                                                              |                                                                |                            | 160 <sup>+10</sup>          |
| SCHELUWTE<br>Mobiele basis van 3 m                                              | 4,5*                                                           | 6*                         | 9                           |
| RICHTING<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten om de 10 m)                      |                                                                |                            |                             |
| - overgangsbogen $\Delta f_{th}$                                                | 3                                                              | 6                          | 9                           |
| - rechte lijn en cirkelbogen<br>$\Delta f$                                      | 3                                                              | 6                          | 9                           |
| tv                                                                              | 6 <sup>(+ 3 tot - 3)</sup>                                     | 12 <sup>(+ 6 tot -6)</sup> | 18 <sup>(+ 9 tot - 9)</sup> |

5. Hoofdsporen met  $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                              | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkoms  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| LANGSNIVELLERING<br>(afwijking in het midden van<br>een mobiele basis van 10 m) | +3<br>-3                                                       | +5<br>-5                   | +9<br>-9                    |
| DWARSNIVELLERING "h"<br>(ten opzichte van de<br>voorgeschreven verkanting)      | +2<br>-2                                                       | +6<br>-6                   | +10<br>-10                  |
| Maximum verkanting                                                              |                                                                |                            | 160 <sup>+10</sup>          |
| SCHELUWTE<br>Mobiele basis van 3 m                                              | 3*                                                             | 6*                         | 7,5                         |
| RICHTING<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten om de 10 m)                      |                                                                |                            |                             |
| - overgangsbogen $\Delta f_{th}$                                                | 2                                                              | 4                          | 6                           |
| - rechte lijn en cirkelbogen<br>$\Delta f$                                      | 2                                                              | 4                          | 6                           |
| tv                                                                              | 4 <sup>(+ 2 tot - 2)</sup>                                     | 8 <sup>(+ 4 tot - 4)</sup> | 12 <sup>(+ 6 tot - 6)</sup> |

## 15.4.2. Spoorbreedte

### Streefwaarden, waarden voor herziening en tussenkomst

| Spoorbreedte $E_c$ in mm                                                                                                                                           | Streefwaarden:<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkomst       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Bijsporen, sporen met vereenvoudigde exploitatie, hoofdsporen met tijdelijke snelheidsbeperking tot 40 km/h                                                        | $E_{cL} < E_c \leq 1470$                                       |                            |                                   |
| Hoofdsporen<br><b><math>V \leq 80 \text{ km/h}</math></b><br>Nominale waarde 1435 mm                                                                               | +4<br>-3                                                       | tv = 20 mm                 | $E_c < E_{cL}$<br>$E_c > 1470$    |
| Hoofdsporen<br><b><math>80 \text{ km/h} &lt; V \leq 120 \text{ km/h}</math></b><br>Nominale waarde 1435 mm                                                         | +4<br>-2                                                       | tv = 20 mm                 | 1430 en minder<br>1470 en meer    |
| Hoofdsporen<br><b><math>120 \text{ km/h} &lt; V \leq 160 \text{ km/h}</math></b><br>Nominale waarde 1435 mm<br>Verschil van dwarsligger tot dwarsligger $\Delta E$ | +4<br>-2<br><br>2                                              | tv = 20<br><br>3           | 1430 en minder<br>1460 en meer    |
| Hoofdsporen<br><b><math>160 \text{ km/h} &lt; V \leq 220 \text{ km/h } E_c</math></b><br>Verschil van dwarsligger tot dwarsligger $\Delta E$                       | Max.1439<br>Min. 1434<br><br>2                                 |                            | 1430 en minder<br>1455 mm en meer |

$E_c$  gemeten spoorbreedte.

$E_{cL}$  grensspoorbreedte overeenstemmend met de werkelijke straal van de bocht.

tv tolerantieveld, verschil tussen de grootste en de kleinste waarde.

## 15.5. Spoortoestellen - meten van de parameters en voorschriften

De maximum toegelaten snelheid op een van de takken van het spoortoestel bepaalt de van toepassing zijnde toleranties op het volledige spoortoestel.

---

### 15.5.1. Meetmethoden

#### Geometrische maten

De geometrische maten in de spoortoestellen zoals de spoorbreedte, beschermingsmaat en inschrijvingsmaat worden met speciale meetlatten opgemeten waarvan het gebruik in een gebruiksaanwijzing wordt uiteengezet.

De maten van de spoorbreedte zijn vooral veranderlijk in de afwijkende tak en worden beïnvloed door de sleet van de spoorstaafkop, de verplaatsing en de verankering van de glijdstoelen en de andere steunplaten.

De herzieningswaarden voor de spoorbreedte bevinden zich in een vork  $E_{c_{min}}$  tot  $E_{c_{max}}$ . Aangezien het niet aangewezen is om houtstukken te herboren van zodra deze waarden zijn bereikt (dit terwijl enkel de tussenspoorstaaf laterale sleet vertoont) zal men deze waarde beschouwen als een waarschuingswaarde ten opzichte van de waarde voor tussenkomst. Indien deze laatste wordt bereikt zullen werken ondernomen moeten worden teneinde terug te streven naar de streefwaarde.

De waarde voor tussenkomst in afwijkende tak zijn vergelijkbaar met de waarde voor tussenkomst in doorgaande tak, maar ze zijn strenger ter hoogte van de tongenstellen en de harten.

#### Geometrie van de spoortoestellen

De geometrie betreft de langsnivellering, de dwarsnivellering, de scheluwte en de richting van het spoortoestel.

De lengte van het te meten spoorvak is gelijk aan de lengte van het spoortoestel vermeerderd met 2 keer deze lengte te verdelen langs elke zijde van het spoortoestel.

De meting in de afwijkende tak gebeurt tot de lengte van een spoortoestel achter het toestel.

---

### 15.5.2. Langsnivellering

In principe zullen de spoortoestellen voortaan meestal ingeplant worden ten opzichte van referentiepunten die bevestigd worden op de bovenleidingspalen met



tussenafstanden van 40 à 60 m, hetzij ten opzichte van andere referentiepunten die ingeplant zijn op een solide wijze. Het is van belang het opgegeven hoogtepeil niet te overschrijden (behoud van de afstand spoor - bovenleiding).

Voor de spoortoestellen die volgens oude methoden werden ingeplant, mogen de hoogtepeilen, aangegeven door de rode markeringen op de bovenleidingspalen, niet overschreden worden.

#### 1. Spoortoestellen op lijnen bereden tegen $V \leq 160$ km/h

De langsnivellering van een spoorbeen wordt nagezien door het meten van de verticale afstanden tot een fictieve lijn die de werkelijke of fictieve hoge punten aan weerszijden van het spoortoestel verbindt. Hierbij wordt de nominale waarde verrekend. De waarden van deze verticale afstanden tot de fictieve lijn zijn beperkt.

#### 2. Spoortoestellen op lijnen tegen $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$

Alle spoortoestellen moeten afgebakend worden.

Het hoogtepeil (HP) en het lengteprofiel van een spoortoestel zijn gedefinieerd door merkpunten gelegen in het tussenspoor en/of aan de buitenkant van het spoor kant banket. Zij bepalen fysisch de theoretische hoogte van de spoortoestellen en van de aanpalende sporen.

De inplantingspunten worden om de 20 m geplaatst tot minstens 50 m in de aanpalende sporen.

Deze merkpunten dienen topografisch nagezien te worden door metingen uitgevoerd t.o.v. de op bovenleidingspalen bevestigde referentiebouten.

Twee kwaliteitsniveaus dienen behouden: de ligging van de spoortoestellen t.o.v. de inplantingspunten (hoogtepeil) en de afwezigheid van plaatselijke fouten.

##### 2.1. Topografische opmetingen

Hierbij wordt het verschil tussen de theoretische en werkelijke hoogtepeilen, om de 2,5 m gemeten tot minstens 50 m in de aanpalende sporen.

Met deze meting kunnen de hierna vermelde waarden  $\Delta HP_{th}$ ,  $\Delta HP$  en  $\Delta NIV$ , bepaald worden.

##### • Hoogtepeil van het spoortoestel

$\Delta HP_{th}$  Het verschil van hoogtepeil  $\Delta HP_{th}$  tussen het werkelijke hoogtepeil van been 1 van het spoortoestel en het theoretische hoogtepeil moet zich bevinden in een breed tolerantieveld. Het behoud van het hoogtepeil en van de langsnivellering is van belang voor de onderlinge afstand tussen spoor en bovenleiding. Het werkelijke hoogtepeil zal zich het liefst altijd onder het theoretische hoogtepeil bevinden.

$\Delta HP$  Het verschil tussen de theoretische en werkelijke hoogtepeilen ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten (tussenafstand = 20 m) wordt vergeleken.

De afwijking  $\Delta HP$  tussen de gemeten verschillen ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten moet beperkt worden.

##### Voorbeeld

Verskil gemeten ter hoogte van inplantingspunt nr. 7: 17 mm

Vershil gemeten ter hoogte van inplantingspunt nr. 8:13 mm

De afwijking  $\Delta HP$  bedraagt  $17 - 13 = 4$  mm.

- Plaatselijke fouten

$\Delta NIV$  Het verschil tussen de theoretische en werkelijke hoogtepeilen bij 2 opeenvolgende meetpunten (tussenafstand = 2,5 m) wordt vergeleken.

De afwijking  $\Delta NIV$  tussen de verschillen bij 2 opeenvolgende meetpunten moet beperkt worden.

Voorbeeld

Vershil gemeten op het meetpunt 25: 14 mm

Vershil gemeten op het meetpunt 25 + 2,5 m: 12 mm

Afwijking  $\Delta NIV$  bedraagt:  $14 - 12 = 2$  mm.

## 2.2. Opmeting met nivelleerlat + waterpas en kijker + baken

Alvorens de metingen uit te voeren dient het hoogtepeil van de inplantingspunten, zoals al vermeld, nagezien te worden.

De bepaling van de waarden  $\Delta HP_{th}$ ,  $\Delta HP$ ,  $\Delta NIV$ , zijn dezelfde als bij de topografische opmeting.

- Hoogtepeil van het spoortoestel

Opmeting van het verschil tussen de werkelijke en theoretische hoogtepeilen ter hoogte van de inplantingspunten. Deze meting wordt uitgevoerd met nivelleerlat en waterpas.

Met deze meting kan het volgende bepaald worden:

$\Delta HP_{th}$  Tolerantieveld van de verschillen tussen theoretische en werkelijke hoogtepeilen ter hoogte van de inplantingspunten.

$\Delta HP$  De gemeten verschillen ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten (tussenafstand = 20 m) worden vergeleken.

De afwijking  $\Delta HP$  tussen de verschillen moet beperkt worden.

Voorbeeld

Vershil ter hoogte van inplantingspunt nr. 14: 12 mm

Vershil ter hoogte van inplantingspunt nr. 15: 16 mm

Afwijking  $\Delta HP = 16 - 12 = 4$  mm.

- Plaatselijke fouten

De opmeting wordt uitgevoerd met kijker en baken. Men plaatst kijker en baken telkens ter hoogte van de inplantingspunten met een tussenafstand van 20 m. De vizierlijn tussen deze twee punten is de meetbasis. De waarde van de fout t.o.v. deze meetbasis wordt om de 2,5 m gemeten.

$\Delta NIV$  de afwijking tussen de verschillen bij 2 opeenvolgende meetpunten 2,5 m van elkaar op een meetbasis van 20 m.

### Voorbeeld

Meetbasis van 20 m tussen inplantingspunt 7 en 8

Vershil t.o.v. de meetbasis bij het meetpunt op 5 m: 3 mm

Vershil t.o.v. de meetbasis bij het meetpunt op 7,5 m: 5 mm.

Afwijking  $\Delta NIV$  bedraagt  $5 - 3 = 2$  mm.

---

#### 15.5.3. Dwarsnivellering (verkanting)

De dwarsnivellering wordt gemeten zoals in het lopend spoor.

In principe is er geen verkanting in een spoortoestel.

---

#### 15.5.4. Scheluwte

De scheluwte wordt gemeten zoals in het lopend spoor.

---

#### 15.5.5. Richting van het spoortoestel

De waarden worden opgemeten in een vlak gelegen op 14 mm onder het rolvlak.

##### 1. Toestel aangelegd in rechte strekking

De metingen en controles voor het richten van een toestel gebeuren als volgt:

- met de kijker en baken;
- door het meten van de ordinaat in functie van de abscis door middel van een koord welke gespannen wordt aan weerszijden van het toestel.

Het verschil in waarde van de opeenvolgende pijlen  $\Delta f$  is begrensd en het verschil tussen de kleinste en de grootste pijl mag niet buiten een tolerantieveld vallen (tolerantieveld tv).

##### 2. Toestel aangelegd in bocht

De harten van puntstukken bevinden zich normaal niet in het verloop van de bocht van het toestel, uitgezonderd deze die gekromd werden in de werkplaats. Hetzelfde geldt voor de tongenstellen welke worden aangelegd volgens de koorde.

Om tijdens de montage het voorziene tracé te kunnen realiseren, is het quasi noodzakelijk te beschikken over een permanente afbakening van het toestel. Hierdoor, wat ook de toegepaste werkwijze is, beschikt men over een referentiebasis die ons toelaat de afstanden tussen de werkelijke en het ideale tracé te beoordelen, en van dan af de meest optimale middelen te kiezen.

### 3. Spoortoestellen op nieuwe of gemoderniseerde lijnen met $V \geq 160$ km/h

Het theoretische tracé van de spoortoestellen en van de aanpalende sporen is ook bepaald door in het tussenspoor en/of aan de buitenkant van het spoor, kant banket, geplaatste inplantingspunten.

Zoals bij de langsnivellering dienen twee kwaliteitsniveaus behouden: de ligging van het spoor of van de spoortoestellen t.o.v. de geplaatste inplantingspunten en de afwezigheid van plaatselijke fouten.

#### 3.1. Topografische opmeting

Hierbij wordt het verschil tussen het theoretische en werkelijke tracé om de 5 m gemeten tot minstens 50 m in de aanpalende sporen gemeten.

Met deze meting kunnen de hierna vermelde waarden  $\Delta Tr_{th}$ ,  $\Delta Tr$  en  $\Delta f$  bepaald worden.

- Tracé van het spoortoestel

$\Delta Tr_{th}$       Verschil tussen het theoretische en werkelijke tracé van het been 1 van het spoortoestel (rechte aanslagspoorstaaf) en minstens 50 m in de aanpalende sporen.

Het behoud in de ligging van het spoortoestel en van de aanpalende sporen is gebiedend t.o.v. het tussenspoor.

$\Delta Tr_{th}$  moet zich binnen een bepaald tolerantieveld bevinden.

$\Delta Tr$       Het verschil tussen het theoretische en werkelijke tracé ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten (tussenafstand = 20 m) wordt vergeleken.

De afwijking  $\Delta Tr$  tussen de 2 verschillen wordt berekend en moet beperkt worden.

- Plaatselijke fouten

$\Delta f$       Het verschil tussen het theoretische en werkelijke tracé bij 2 opeenvolgende meetpunten (tussenafstand = 5 m) wordt vergeleken.

De afwijking  $\Delta f$  tussen de verschillen bij 2 opeenvolgende meetpunten moet beperkt worden.

#### 3.2. Opmeting door middel van een koord (20 m) of kijker met baken en meetlat

Alvorens de metingen uit te voeren dient het tracé van de inplantingspunten, voorzien van een merknagel, nagezien te worden.

De bepaling van de waarden  $\Delta Tr_{th}$ ,  $\Delta Tr$ ,  $\Delta f$ , zijn dezelfde als bij de topografische opmeting.

- Tracé van het spoortoestel

Opmeting van het verschil tussen het werkelijke en theoretische tracé ter hoogte van de inplantingspunten. Het werkelijke tracé wordt bepaald door de afstand te meten tussen de merknagel en de buitenkant van de dichtstbijzijnde spoorstaaf van het doorgaande spoor.

Met deze meting kan het volgende bepaald worden:

$\Delta Tr_{th}$  Tolerantieveld van de verschillen tussen het werkelijke en theoretische tracé ter hoogte van de inplantingspunten.

$\Delta Tr$  De afwijking van de tracéverschillen ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten (tussenafstand 20 m).

Voorbeeld

Vershil ter hoogte van inplantingspunt nr. 12: 4 mm

Vershil ter hoogte van inplantingspunt nr. 13: 2 mm

Afwijking  $\Delta Tr$  bedraagt  $4 - 2 = 2$  mm

- Plaatselijke fouten

De opmeting wordt uitgevoerd door middel van een koord van 20 m of met kijker en baken welke op het spoorbeen met de rechte aanslagspoorstaaf (been 1) worden geplaatst.

De vizierlijn tussen de 2 merkpunten ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten vormt telkens de meetbasis (tussenafstand = 20 m). Ten opzichte van deze vizierlijn wordt om de 5 m de waarde van de pijl gemeten.

$\Delta f$  is het pijlverschil tussen twee opeenvolgende meetpunten, 5 m van elkaar, op een meetbasis van 20 m.

Voorbeeld

meetbasis van 20 m ter hoogte van inplantingspunt 8 en 9;

de pijl t.o.v. de meetbasis bij het meetpunt op 5 m van punt 8: 3 mm.

de pijl t.o.v. de meetbasis bij het meetpunt op 10 m van punt 8: 2 mm

het pijlverschil  $\Delta f$  bedraagt  $3 - 2 = 1$  mm.

---

#### 15.5.6. Spoorbreedte

$Ec_{th}$ : nominale spoorbreedte, uit het aanlegplan;

$Ec_{min}$ : minimale plaatselijke spoorbreedte; het is de kleinste waarde van de spoorbreedte op het gemeten vak van het spoortoestel;

$Ec_{max}$ : maximale plaatselijke spoorbreedte; het is de grootste waarde van de spoorbreedte op het gemeten vak van het spoortoestel.

Beide metingen dienen op alle punten van het spoortoestel opgenomen te worden.

---

#### 15.5.7. Danseffect

Het danseffect is de dynamische doorbuiging van de spoorstaaf ter hoogte van een dwarsligger bij doorrit van het treinverkeer.

De statische metingen van de nivellering, het dwarsprofiel en de scheluwte moeten verrekend worden met de waarde van het danseffect.

## 15.6. Spoortoestellen - toleranties

De hierna vermelde toleranties gelden voor de klassieke lijnen bereiden tegen snelheden  $\leq 220$  km/h.

Alle waarden zijn gegeven in mm.

De streefwaarden zijn de waarden bij nieuwe aanleg, bij vernieuwing en bij onderhoud.

### 15.6.1. Geometrische waarden (spoorbreedte, bescherming en inschrijving)

#### Nominale waarden, streefwaarden, waarden voor herziening en tussenkomst

##### 1. Toestellen type F, P en kruisingen voor snelheden $0 < V \leq 160$ km/h

| Aard van de meting                                                                                        |                                                              | TOLERANTIES                                    |                                                               |            |                         |                             |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                           |                                                              | Nominale waarden                               | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud |            | Waarden voor herziening |                             | Waarden voor tussenkomst               |
|                                                                                                           |                                                              |                                                |                                                               |            | per tak                 |                             | per tak                                |
| a) SPOORBREEDTE                                                                                           |                                                              |                                                | nieuwe aanleg                                                 | onderhoud  | $v \geq 80$ km/h        | $v < 80$ km/h               | $v \geq 80$ km/h<br>$v < 80$ km/h      |
|                                                                                                           | GEWONE WISSELS<br>- tongenstellen F4 tot F7                  | 1435                                           |                                                               |            | $E_{cmin} \geq 1430$    | $E_{cmin} \geq 1428$        | $E_{cmin} < 1430$<br>$E_{cmin} < 1428$ |
|                                                                                                           | Tongenstellen P<br>- eengemaakte tongenstellen en andere     | 1435<br>1435 + S*                              | + 3<br>- 1                                                    | + 3<br>- 3 |                         |                             |                                        |
|                                                                                                           | KRUISINGEN<br>- met tongen                                   | 1435                                           |                                                               |            | $E_{cmax} \leq 1450$    | $1455 < E_{cmax} \leq 1460$ | $E_{cmax} > 1450$<br>$E_{cmax} > 1460$ |
|                                                                                                           | - gewone en Engelse wissels<br>- eengemaakte Engelse wissels | 1435<br>1435 + S*                              | + 3<br>- 1                                                    | + 3<br>- 3 |                         | (2)                         | (2)                                    |
| Bij nieuwe aanleg mag het maximum verschil tussen 2 opeenvolgende draagstukken niet groter zijn dan 1 mm. |                                                              |                                                |                                                               |            |                         |                             |                                        |
| b) <u>OPENING VAN DE GLEUVEN</u><br>- in strijkgeregels en harten van kruisstukken<br>- vleugelspoorstaaf |                                                              | 40 (1)<br><br>45<br>(40 per uitzondering ****) |                                                               |            | +2<br>-1<br><br>-1      | } 37                        |                                        |
| - strijkgeregels en vleugelspoorstaaf tegenover de ingangen                                               |                                                              |                                                |                                                               |            |                         | 1450                        |                                        |

S\* overbreedte af te leiden van de nominale spoorbreedte, gegeven bij constructie.

- (1) Voor de harten van kruisstukken model 77 en 84, is de breedte van de gleuf tussen punt en strijkregel tegenover de beschermingsmaat 42 mm waard (aftrek van de punt van 2 mm).
- (2) voor spoortoestellen met een spoorbreedte van 1455 mm in de afwijkende tak, mag  $E_{cmax}$  voor Wh (waarden voor herziening) en Wt (waarden voor tussenkomst) met 3 mm in de afwijkende tak verlaagd worden.



\*\*\*\* in doorsteken, waar een puntstuk als strijkgel mag dienen.

| Aard van de meting                                                                                             | TOLERANTIES      |                                                               |                         |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                | Nominale waarden | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor herziening | Waarden voor tussenkomst<br>** |
| <b>c) <u>BESCHERMINGSMATEN</u></b>                                                                             |                  |                                                               |                         |                                |
| - hart van puntstukken ten opzichte van de richtlijnen zonder rekening te houden met de intrekking van de punt | 1395             | + 1<br>- 1                                                    |                         | + 4<br>- 5                     |
| _____                                                                                                          | _____            | _____                                                         | _____                   | _____                          |
| - hart van kruisstukken inbegrepen de eventuele intrekking van de punt                                         |                  |                                                               |                         |                                |
| <u>hart van kruisstuk vergaard</u> mod. 54                                                                     | 1395             | + 1<br>0                                                      |                         | + 3<br>- 2                     |
| mod. 77                                                                                                        | 1397             | + 1<br>0                                                      |                         | + 2<br>- 4                     |
| <u>hart van kruisstuk bewerkt</u> mod. 84                                                                      | 1397             | + 1<br>0                                                      |                         | + 2<br>- 4                     |
| <u>hart van kruisstuk monoblok</u> mod.60                                                                      | 1395             | + 1<br>0                                                      |                         | + 4<br>- 5                     |
| mod. 77                                                                                                        | 1397             | + 1<br>0                                                      |                         | + 2<br>- 4                     |
| <b>d) <u>OPENLIGGENDE TONGEN</u></b>                                                                           |                  |                                                               |                         |                                |
| • <u>Toestellen type F</u>                                                                                     |                  |                                                               |                         |                                |
| - enkele aandrijving en $v \leq 40$ km/h<br>aangelegd voor 01.06.78<br>aangelegd na 01.06.78                   | 1375<br>1370     |                                                               |                         | 1385<br>1380                   |
| - meervoudige aandrijving                                                                                      | 1365             |                                                               |                         | 1375                           |
| • <u>Toestellen type P</u>                                                                                     |                  |                                                               |                         |                                |
| - beschermingsmaat openliggende tong, niet bewerkt gedeelte                                                    | 1365             |                                                               |                         | 1375                           |
| - beschermingsmaat openliggende tong, bewerkt gedeelte                                                         | 1357             |                                                               |                         | 1367                           |
| <b>e) <u>INSCHRIJVINGSMATEN***</u></b>                                                                         |                  | < 1356                                                        | 1356                    | > 1356                         |
| <u>SPELING</u>                                                                                                 |                  |                                                               |                         |                                |
| tussen tong en aanslagspoorstaaf ter hoogte van het contactpunt van de kop en aanslag                          |                  |                                                               |                         | 5                              |

\*\*.: dringendheid van de interventie is te bepalen door de leidend ambtenaar.

\*\*\*.: bepaald door de inschrijvingsmaat van de wielas.

## 2. Toestellen P met beweegbaar hartstuk of monoblok voor $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$

### a) Volledig spoortoestel

| Aard van de meting                                                       | Toleranties                                                |                                                               |                                                                |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                          | Nominale waarden                                           | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor herziening                                        | Waarden voor tussenkomst                   |
| <b>SPOORBREEDTE</b><br>doorgaand en afwijkend tak                        | 1435                                                       | $1435^{(+3, -1)}$<br>(- 3 bij onderhoud)                      | $1430 \leq E_{cmin} < 1432$<br><br>$1445 \leq E_{cmax} < 1450$ | $E_{cmin} < 1430$<br><br>$E_{cmax} < 1450$ |
| Maximum afwijking van dwls tot dwls                                      |                                                            | < 1                                                           | 1                                                              | > 1                                        |
| Tolerantievelld over de lengte van het toestel                           |                                                            | < 4                                                           | 4                                                              | > 4                                        |
| Beschermingsmaat puntstuk monobloc                                       | 1395                                                       | $1395^{(+1, -1)}$                                             | $1395^{(+2, -1)}$                                              | ** $1395^{(+2, -2)}$                       |
| Inschrijvingsmaat puntstuk monobloc *                                    |                                                            | < 1356                                                        | 1356                                                           | > 1 356                                    |
| Beschermingsmaat openliggende tong<br>- volledige kop<br>- bewerkte zone | Maximale waarde $\leq 1375$<br>Maximale waarde $\leq 1367$ |                                                               |                                                                |                                            |

\*: bepaald door de inschrijvingsmaat van de wielas:  $1\ 360^{+3}_{-3}$

\*\*: dagelijks toezicht om de verdragingswaarde niet te bereiken, als een onmiddellijke tussenkomst onmogelijk is.

### b. Waarden van de maten en toleranties in de beweegbare hartstukken

Deze waarden en toleranties betreffen

- de permissiviteit van de punt
  - ligging van de werkelijke punt en van het scharnierpunt
  - controle van de ligging en de werkelijke punt
- aanliggen van de punt tegen het onderstel
  - spelingen tussen de punt en het onderstel of de aanslagen
- aanliggen van de punt en van de tegenpunt op de glijdstoelen van het onderstel
  - spelingen ter hoogte van de glijdstoelen
- de veiligheidsstrijkgregel
  - de beschermingsmaat van de gesloten mobiele punt
  - gleuf van de strijkregels
- de spoorbreedten

- de sleet van het ijzerwerk van de beweegbare punt
- de zijdelingse sleet van het geheel punt en tegenpunt
- de verticale sleet
- de afbrokkelingen van de punt en tegenpunt

De betrokken waarden voor de spoortoestellen P met beweegbare punten bereiden aan  $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$  zijn voorzien voor de HS lijnen.

| Aard van de meting                                      | Nominale waarde                              | Streefwaarden                                | Waarden voor herziening                      | Waarden voor tussenkomst           |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| Spoorbreedte op 150 mm vóór de werkelijke punt (Ec 1)   | 1435                                         | + 1<br>- 1                                   | + 3<br>- 2                                   | Ec 1 > 1438<br>Ec 1 < 1433         |
| Spoorbreedte op 150 mm achter de werkelijke punt (Ec 3) | 1435                                         | + 1<br>- 1                                   | + 3<br>- 2                                   | Ec 3 > 1438<br>Ec 3 < 1433         |
| Spoorbreedte ter hoogte van de werkelijke punt (Ec 2)   | Ec 2 - Ec 1 $\geq$ 3<br>Ec 2 - Ec 3 $\geq$ 3 | Ec 2 - Ec 1 $\geq$ 3<br>Ec 2 - Ec 3 $\geq$ 3 | Ec 2 - Ec 1 $\geq$ 3<br>Ec 2 - Ec 3 $\geq$ 3 | Ec 2 - Ec 1 < 3<br>Ec 2 - Ec 3 < 3 |
| Vershil in spoorbreedte van dwl tot dwl ( $\Delta Ec$ ) | $\Delta Ec \leq 1$                           | $\Delta Ec \leq 1$                           | $\Delta Ec \leq 1$                           | $\Delta Ec > 1$                    |
| "b"                                                     | $b \leq 1,5$                                 | $b \leq 1,5$                                 | $b \leq 1,5$                                 | $b > 1,5$                          |
| $b + (Ec 2 - Ec 1)$<br>$b + (Ec 2 - Ec 3)$              | $\geq 3$<br>$\geq 3$                         | $\geq 3$<br>$\geq 3$                         | $\geq 3$<br>$\geq 3$                         | < 3<br>< 3                         |
| Afstand strijkregel tot aanliggende punt (GM)           | 1382                                         | + 1<br>- 3                                   | + 3<br>- 4                                   | GM > 1385<br>GM < 1378             |
| Gleufbreedte strijkregel                                | 53                                           |                                              |                                              |                                    |
| Inrijgleuf strijkregel                                  | minimum 65 mm                                |                                              |                                              |                                    |

De veiligheidsstrijkgregel is normaal niet actief en mag in principe niet aangereden worden door de binnenkant van het wiel. De geleidingsmaat (GM) bedraagt normaal 1382 mm, ter hoogte van de inrijgleuf bedraagt deze 1370 mm.

De veiligheidsstrijkgregel doet de functie van geleiding in geval van averij aan de beweegbare punt.

"b": Deze maat is de mogelijke gleuf tussen de top van de vergrendelde punt en de wieg van het hartstuk ter hoogte van de as van de grendel. De punt wordt, zonder torsie, van de wieg verwijderd door een kracht met een koevoet uit te oefenen.

GM: (geleidingsmaat) is de waarde die men bekomt als men van de spoorbreedte de waarde van de gleuf van de strijkregel aftrekt.

### 15.6.2. Geometrie van de spoortoestellen - Nivellering

## Streefwaarden, waarden voor herziening en tussenkomst

1. Toleranties nivellering voor  $V \leq 40$  km/h

| Aard van de meting                                                    | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkoms |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Langsnivellering mm                                                   | 5                                                             | 10                         | 20                         |
| Dwarsnivellering "h".mm ten opzichte van de voorgeschreven verkanting | +5<br>-5                                                      | +12<br>-12                 | +20<br>-20                 |
| Scheluwte<br>Mobiele basis van 3 m                                    | 3*                                                            | 6*                         | 9                          |

\* De nominale scheluwte (of door constructie) eigen aan elke overgangshelling wordt in mindering gebracht, voor aanleg en onderhoud, zonder de waarde van onmiddellijke tussenkomst te overschrijden.

2. Toleranties nivellering voor  $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                                                                                                                                                  | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- vernieuwing<br>- onderhoud  | Waarden voor<br>herziening                           | Waarden voor<br>tussenkoms                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| - langsnivellering (mm)<br><br>Tolerantie ten opzichte van de<br>theoretische inplanting tot 10<br>m weerszijden van het toestel<br><br>- afwijking in het midden van<br>een mobiele basis van 10 m | 5 (1)<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><div>&lt; 4</div> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><div>6</div> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><div>≥ 10</div> |
| Dwarsnivellering<br>(verkanting) ten opzichte van<br>de voorgeschreven verkanting                                                                                                                   | +3<br>-3                                                       | +10<br>-10                                           | +20<br>-20                                              |
| Scheluwte.<br>op basis van 3 m                                                                                                                                                                      | 3*                                                             | 6*                                                   | 9                                                       |

(1) Tolerantie ten opzichte van de theoretische inplanting; streefwaarde bij onderhoud: voor spoortoestellen met lengte  $> 100$  m is volgende verbeteringscoëfficiënt toe te passen:

$$\left[ \frac{(\text{lengte toestel} - 90)}{100} + 1 \right] \text{ (in mm)}$$

- \* De nominale scheluwte (of door constructie) eigen aan elke overgangshelling wordt in mindering gebracht, voor aanleg en onderhoud, zonder de waarde van onmiddellijke tussenkomst te overschrijden.

### 3. Toleranties nivellering voor $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                                                                                                   | Streefwaarden                             | Waarden voor herziening                                                              | Waarde voor tussenkomst                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Langsnivellering</b>                                                                                                                           |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| <b>1.1. Hoogtepeil van het spoortoestel</b>                                                                                                          |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| 1.1.1. Afwijking $\Delta\text{HP}$ tussen de verschillen van hoogtepeil gemeten ter hoogte van 2 opeenvolgende merkpunten gelegen op 20 m van elkaar |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| Doorgaand spoor                                                                                                                                      | $\Delta\text{HP} \leq 2$                  | $3 < \Delta\text{HP} < 5$                                                            | $\Delta\text{HP} \geq 5$                                                  |
| Afwijkend spoor                                                                                                                                      | $\Delta\text{HP} \leq 3$                  | $4 < \Delta\text{HP} < 6$                                                            | $\Delta\text{HP} \geq 6$                                                  |
| 1.1.2. Hoogtepeilverschil tussen de theoretische en de werkelijke hoogtepeilen ( $\Delta\text{HP}_{\text{th}}$ )                                     | $0 < \Delta\text{HP}_{\text{th}} \leq 20$ | $25 < \Delta\text{HP}_{\text{th}} \leq 30$<br>of $\Delta\text{HP}_{\text{th}} < -20$ | $\Delta\text{HP}_{\text{th}} > 30$<br>$\Delta\text{HP}_{\text{th}} < -25$ |
| <b>1.2. Plaatselijke fouten:</b>                                                                                                                     |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| Afwijking van langsnivellering ( $\Delta\text{Niv}$ ) om de 2,5 m en tussen 2 opeenvolgende metingen op een mobiele basis van 20 m                   |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| Doorgaand spoor                                                                                                                                      | $\Delta\text{Niv} \leq 1$                 | $2 \leq \Delta\text{Niv} < 3$                                                        | $\Delta\text{Niv} \geq 3$                                                 |
| Afwijkend spoor                                                                                                                                      | $\Delta\text{Niv} \leq 2$                 | $4 \leq \Delta\text{Niv} < 5$                                                        | $\Delta\text{Niv} \geq 8$                                                 |
| <b>2. Dwarsnivellering (verkanting)</b>                                                                                                              |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| <b>2.1. Plaatselijke verkanting</b>                                                                                                                  |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| <b>2.1.1. Plaatselijke verkanting <math>h</math></b>                                                                                                 |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| Doorgaand spoor                                                                                                                                      | $h \leq 3$                                | $4 \leq h < 5$                                                                       | $h \geq 5$                                                                |
| Afwijkend spoor                                                                                                                                      | $h \leq 5$                                | $h \leq 8$                                                                           | $h \geq 10$                                                               |
| 2.1.2. Afwijking van verkanting $\Delta h$ gemeten in het midden van een mobiele basis van 10 m                                                      |                                           |                                                                                      |                                                                           |
| Doorgaand en afwijkend spoor.                                                                                                                        | $\Delta h \leq 4$                         | $7 \leq \Delta h \leq 10$                                                            | $\Delta h > 10$                                                           |
| 2.2. Scheluwte (G) op een mobiele basis van 3 m                                                                                                      | $G \leq 3$                                | $4 \leq G \leq 6$                                                                    | $G > 7,5$                                                                 |

Deze waarden zijn geldig voor de spoortoestellen P vanaf stralen in de afwijkende tak  $R \geq 1150 \text{ m}$ .

### 15.6.3. Geometrie van de spoortoestellen - Richting

In het geval van spoortoestellen in rechte strekking, voor snelheden tot  $160 \text{ km/h}$  worden de pijlen in het midden van een koord van  $20 \text{ m}$ , en alle  $10 \text{ m}$  opgemeten.

Voor de spoortoestellen in bocht (aanleg volgens de koord of gebogen spoortoestellen) komen de pijlen overeen met de in het midden van een koord van  $20 \text{ m}$  opgemeten waarden, en alle  $5 \text{ m}$  opgemeten.

Enkele verklaringen bij de tabellen

$\Delta f$  verschil tussen de waarden van de opeenvolgende pijlen.

$\Delta f_{th}$  verschil tussen de werkelijke waarde en de theoretische waarde van de pijl.

$t_v$  tolerantieveld.

$R$  straal van de bocht in m.

$V$  toegelaten snelheid in km/h.

### **Streefwaarden, waarden voor herziening en tussenkomst**

#### **1. Toleranties richting voor $V \leq 40$ km/h**

| Aard van de meting                                        | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- bij vernieuwing<br>- bij onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkomst                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Richting<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten elke 10 m) |                                                                       |                            |                                                                                                                    |
| - rechte lijn $\Delta f$                                  | 4                                                                     | 8                          | 12                                                                                                                 |
| $t_v$                                                     | 6                                                                     | 12                         | 18                                                                                                                 |
| bochten<br>(mobiele basis van 20 m<br>gemeten elke 5 m)   | <b>Voor werkelijke straal <math>\geq 150</math> m</b>                 |                            |                                                                                                                    |
| $\Delta f_{th}$                                           | 4                                                                     | 8                          | 12                                                                                                                 |
| $t_v$                                                     | 8                                                                     | 16                         | 24                                                                                                                 |
|                                                           | <b>Voor werkelijke straal <math>&lt; 150</math> m</b>                 |                            |                                                                                                                    |
| Mobiele basis van 8 m<br>gemeten elke 4 m                 | -                                                                     | -                          | Van zodra de waarde<br>van de straal van de<br>bocht lager is dan deze<br>voorzien in de neer-<br>gelegde tabellen |

## 2. Toleranties richting voor $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$

### Opmerking

De toleranties worden gemeten in het midden van een koord van 20 m zich elke 10 m verplaatsend in doorgaand spoor, elke 5 m in bocht. In afwijkend spoor wordt er gemeten na controle van verbetering van de richting van het doorgaand spoor.

| Aard van de meting          | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- bij vernieuwing<br>- bij onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkost |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| RICHTING<br>doorgaand spoor |                                                                       |                            |                            |
| - rechte lijn $\Delta f$    | 3                                                                     | 6                          | 9                          |
| tv                          | 6                                                                     | 12                         | 18                         |
| - bocht $\Delta f_{th}$     | 3                                                                     | 6                          | 9                          |
| Afwijkend spoor (1)         |                                                                       |                            |                            |
| tv                          | 6                                                                     | 12                         | 18                         |

- (1) Om de 5 m ongeveer, op basis van de abscissen en ordinaten van het fabricatieplan van het spoortoestel, worden de nominale waarden van de ordinaten van de gebogen tussenspoorstaaf (grootste straal van het spoortoestel) met zijn werkelijke gemeten waarden. Het verschil tussen de gemeten waarden en de nominale waarden moet zich bevinden in een tolerantieveld, rekening gehouden met de zijdelingse sleet van de spoorstaaf.

## 3. Toleranties richting voor $80 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$

### Opmerking

De toleranties worden gemeten in het midden van een koord van 20 m zich elke 10 m verplaatsend in doorgaand spoor, elke 5 m in bocht. In afwijkend spoor wordt er gemeten na controle van verbetering van de richting van het doorgaand spoor.

| Aard van de meting          | Streefwaarden<br>- bij aanleg<br>- bij vernieuwing<br>- bij onderhoud | Waarden voor<br>herziening | Waarden voor<br>tussenkost |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| RICHTING<br>doorgaand spoor |                                                                       |                            |                            |
| - rechte lijn $\Delta f$    | 2                                                                     | 4                          | 8                          |
| tv                          | 3                                                                     | 6                          | 12                         |
| - bocht $\Delta f_{th}$     | 2                                                                     | 4                          | 8                          |
| afwijkend spoor (1)         |                                                                       |                            |                            |
| tv                          | 3                                                                     | 6                          | 12                         |

- (1) Om de 5 m ongeveer, op basis van de abscissen en ordinaten van het fabricatieplan van het spoortoestel, worden de nominale waarden van de ordinaten van de gebogen tussenspoorstaaf (grootste straal van het spoortoestel) met zijn werkelijke gemeten waarden. Het verschil tussen de gemeten waarden en de nominale waarden moet zich bevinden in een tolerantieveld, rekening gehouden met de zijdelingse sleet van de spoorstaaf.

4. Toleranties richting voor  $160 \text{ km/h} < V \leq 220 \text{ km/h}$

| Aard van de meting                                                                                                                                                                                | Streefwaarden           | Waarden voor herziening       | Waarde voor tussenkomst  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. <u>Tracé.</u><br><br>Afwijking $\Delta Tr$ van het tracé tussen de verschillen van het tracé ter hoogte van 2 opeenvolgende inplantingspunten gelegen om 20 m van elkaar<br><br>Doorgaande tak | $\Delta Tr \leq 2$      | $4 \leq \Delta Tr < 5$        | $\Delta Tr \geq 5$       |
| Vershil $\Delta Tr_{th}$ tussen het werkelijk en het theoretisch tracé gemeten ter hoogte van de inplantingspunten<br><br>Doorgaande tak                                                          | $\Delta Tr_{th} \leq 5$ | $10 \leq \Delta Tr_{th} < 15$ | $\Delta Tr_{th} \geq 15$ |
| 2. <u>Plaatselijke fouten:</u><br><br>Afwijking ( $\Delta f$ ) tussen 2 opeenvolgende metingen op een meetbasis van 20 m en gemeten om de 5 m                                                     | $\Delta f \leq 1$       | $2 \leq \Delta f < 3$         | $\Delta f \geq 3$        |



## 15.7. Controle van uitzettingstoestellen

### 15.7.1. Meten van de parameters

De opmetingen van het openen en sluiten van uitzettingstoestellen slaan op de waarden "a" en "Z" uitgedrukt in mm:

- de opening "Z" wordt gemeten tussen het uiteinde van de ziel van de tong en het punt x (uitgang van de afschaving ter hoogte van de respectieve spoorstaafkoppelen (model 64, 70 en 90) of van het hoekijzer bevestigd tegen de aanslagspoorstaaf (model 89);
- de waarde "a" wordt gemeten tussen de verticale rand van het uiteinde van de tong en de rand van de glijdstoel kant leemte.

### 15.7.2. Toleranties

#### **Model 64 – 77 (58) en 90**

Waarden Z en a

| Temperatuur               | model 64, 77 en 90 |                 | model 58        |
|---------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
|                           | Z mm               | a <sub>mm</sub> | Z <sub>mm</sub> |
| Bij warmte<br>tr°C > 40°C | > 90 - tr          | > 25 – tr/2     | > 90 – tr       |
| Bij koude<br>tr°C < 0°C   | < 170 - tr         | < 65 – tr/2     | < 210 - tr      |

De spoorstaaftemperatuur wordt ingevoerd met zijn wiskundig teken, d.w.z. negatieve waarden onder nul.

Indien deze waarden niet worden gerespecteerd is een verlenging of een verkorting van de spoorstaven verplicht om de waarden "Z" en "a" te herleiden tot:

- $Z = 150 - 2 \cdot tr$
- $a = Z - 20 = 55 \text{ mm} - tr$

Indien, voor beide spoorbenen van het uitzettingstoestel, de twee waarden "a" meer dan 30 mm verschillen dan dienen deze waarden gelijk gemaakt te worden door verplaatsing van de houtstukken en de aangrenzende dwarsliggers.

#### Tolerantie op de afstand tussen de opeenvolgende glijdstoelen

- $\pm 2$  mm bij aanleg;
- herziening van zodra deze afstand buiten de tolerantie + 20 mm is;
- 2 mm ten opzichte van de nominale afstand.

#### Tolerantie op de spoorbreedte

- $\pm 1$  mm bij de aanleg;
- herziening van het UT van zodra de spoorbreedte groter is dan 5 mm of kleiner is dan 2 mm ten opzichte van de nominale spoorbreedte.

#### **Model 89**

##### Waarden Z en a

| Temperatuur               | model 89        |                  |
|---------------------------|-----------------|------------------|
|                           | Z <sub>mm</sub> | a <sub>mm</sub>  |
| Bij warmte<br>tr°C > 40°C | > 70 - tr       | > - (50 + tr/2)  |
| Bij koude<br>tr°C < 0°C   | < 155 - tr      | < - (7,5 + tr/2) |

De spoorstaaftemperatuur wordt ingevoerd met zijn wiskundig teken, d.w.z. negatieve waarden onder nul.

Indien deze waarden niet worden gerespecteerd, is een verkorting of verlenging van de spoorstaven verplichtend om de waarden Z en a te herleiden tot:

$$- Z = 130 - 2 \cdot tr$$

$$- a = - (20 + tr) = \frac{Z \text{ mm}}{2} - 85$$

Indien, voor beide spoorbenen van het uitzettingstoestel, de twee waarden "a" meer dan 30 mm verschillen dan dienen deze waarden gelijk gemaakt te worden door verplaatsing van de houtstukken en de aangrenzende dwarsliggers.

Een Z-waarde lager dan 10 mm of hoger dan 180 mm noodzaakt een snelle verbetering.

Vulstukken: de som van de spelingen tussen tong/aanslagspoorstaaf en geleidingsklauw/glijdstoel moeten steeds begrepen zijn tussen 0 en 1 mm.

#### Tolerantie op de afstand tussen de opeenvolgende glijdstoelen

De tolerantie op de afstand van eenzelfde spoorbeen van de glijdstoelen en de bijhorende onderlegplaten bedraagt

- $\pm 5$  mm bij aanleg;
- $\pm 15$  mm na onderhoud.

### Tolerantie op de spoorbreedte

| Spoorbreedte                                                                               | Nominaal | Streefwaarde bij aanleg of vernieuwing | Herzieningswaarde      | Waarde voor tussenkomst |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| ter plaatse van de U-profielen of de pinnen wanneer het U.T. volledig gesloten is Z = 0 mm | 1435     | 1435 <sup>+1, -1</sup>                 | 1435 <sup>+5, -2</sup> | ≤ 1430<br>≥ 1450        |
| ter plaatse van de punt voor Z = 90 mm                                                     | 1438     | 1438 <sup>+1, -1</sup>                 | 1438 <sup>+5, -2</sup> | ≤ 1430<br>≥ 1450        |
| ter plaatse van de punt voor Z = 180 mm                                                    | 1441     | 1441 <sup>+1, -1</sup>                 | 1441 <sup>+5, -2</sup> | ≤ 1430<br>≥ 1450        |
| aan de twee uiteinden van het toestel                                                      | 1435     | 1435 <sup>+1, -1</sup>                 | 1435 <sup>+5, -2</sup> | ≤ 1430<br>≥ 1450        |

### 15.7.3. Gebruiksgrenswaarden, blokkering en uitzetbaarheid van het uitzettingstoestel

De hieronder staande tabel geeft de waarden aan van blokkering en maximum uitzetbaarheid van alle uitzettingstoestellen (blokkering voor de uiterste temperatuur van 65°C tot -25°C) alsook de waarden waarbij het U.T. dicht of open staat en waarvoor een onmiddellijke tussenkomst noodzakelijk is (waarde Z in mm).

|                      | Waarde voor tussenkomst |          | Blokkering |          | Uitzetbaarheid |
|----------------------|-------------------------|----------|------------|----------|----------------|
|                      | Open                    | Dicht    | Open       | Dicht    |                |
| Model 58             | 220                     | 10       | 230        | 0        | 230            |
| Model 64-77-90       | 190 (75)                | 30 (-5)  | 200 (80)   | 20 (-10) | 180            |
| Model 89             | 170 (0)                 | 10 (-80) | 180 (5)    | 0 (-85)  | 180            |
| Model 89 Kunstwerken | -                       | -        | -          | -        | 300 mm en meer |

De waarde "a" staat tussen haakjes (.).

## 15.8. Controle van de bedding

---

### 15.8.1. Meten van de parameters

Vooraleer de aannemer overgaat tot het lossen van een eerste laag ballast op de bedding moet hij het niveau van de bedding controleren.

Hiervoor meet de aannemer het niveau van de bedding op ter hoogte van de dwarsprofielen eventueel weergegeven op de plans en om de alle 20 m over de volledige lengte van de werf en alle 10 m in de tangenten van de verticale overgangsbogen.

De controle voor het niveau van de bedding worden uitgevoerd onder de beide spoorstaven van alle sporen.

- (+) Indien er voor deze controle een controlefiche is opgelegd, zal dit bepaald worden in het bestek.

---

### 15.8.2. Toleranties

Het niveau van de bedding, ter plaatse van de gemeten punten, moet zich op  $\pm 20$  mm t.o.v. van het theoretische eindniveau van de bedding bevinden.

De vlakheid tussen 2 willekeurige punten van de bedding, gemeten met een lat van 3 m, moet kleiner zijn van 20 mm.

## 15.9. Controle van het ballastbed

---

### 15.9.1. Meten van de parameters

Vooraleer de aannemer overgaat tot de aanleg van sporen en spoortoestellen moet hij het niveau van het ballastbed controleren.

Hiervoor meet de aannemer het niveau van het ballastbed om de 20 m en alle 10 m in de tangenten van de verticale overgangsbogen.

De controle voor het niveau van het ballastbed worden uitgevoerd onder de beide sporstaven van het aan te leggen spoor.

Voor spoortoestellen is dit niveau te meten onder de spoorstaven van de doorgaande en afwijkende tak tot 18 m voor en achter het spoortoestel en over de volledige breedte van de houtstukken.

- (+) Indien er hiervoor een controlefiche is opgelegd, zal dit bepaald worden in het bestek.

---

### 15.9.2. Toleranties

#### Toleranties van het niveau ballastbed

- (+) Het niveau van het ballastbed moet zich  $\pm 20$  mm t.o.v. van het niveau bepaald door de leidend ambtenaar bevinden.

De vlakheid tussen 2 willekeurige punten van het ballastbed op een onderlinge afstand van 10 m moet beperkt blijven tot 20 mm.

## 15.10. Controle van het banket

---

### 15.10.1. Beschrijving

Bij elke manuele of machinale bewerking in bestaande sporen of spoortoestellen of tijdens de aanleg van nieuwe sporen moet de aannemer voor de indienststelling van het spoor minimum het theoretische ballastprofiel realiseren.

---

### 15.10.2. Toleranties

| Toleranties        | Minimale dikte d onder lage spoorstaaf | Afstand C spoorstaaf tot kruin banket | Horizontale afstand D spoorstaaf tot teen banket | Variatie in afstand D om de 20 m | Helling t.o.v. de horizontale |
|--------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>Hoofdsporen</b> |                                        |                                       |                                                  |                                  |                               |
| Betonnen onderlaag | Min. 35                                | 0, +10                                | 0, +10                                           | 10                               | $\geq 3/2$                    |
| Onderlaag 0/40     | Min. 30                                | 0, +10                                | 0, +10                                           | 10                               | $\geq 3/2$                    |
| <b>Bijsporen</b>   | $20 < d < 25$                          | 0, +5                                 | 0, + 5                                           | 10                               | $\geq 3/2$                    |

Alle maten zijn gegeven in cm.

De toleranties van het ballastbanket in lopend spoor zijn weergegeven op de typeplans 3, 4 en 5.

De toleranties van het ballastbanket ter hoogte van spoortoestellen zijn weergegeven op de typeplans 6a en 7.

## 15.11. Controle van aluminothermische lassen

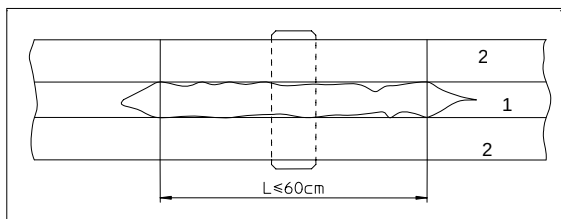
### 15.11.1. Nazicht van het uitzicht

De las mag geen porositeiten vertonen, zeker niet in het loopvlak en in het breukvlak van de verticale pijpen ter hoogte van de bovenkant van de voet.

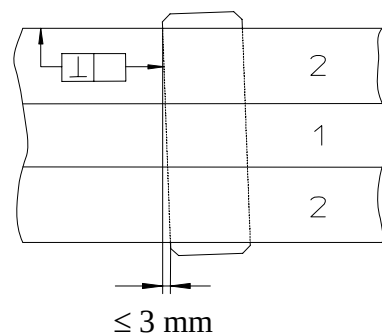
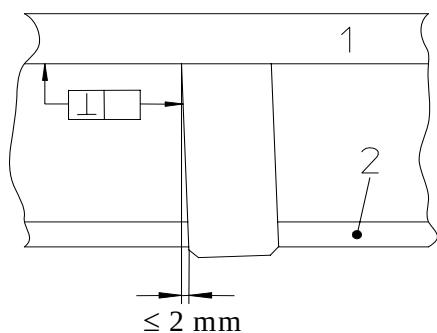
De verticale pijpen moeten gelijk met de laskraag afgebroken zijn. Het moet mogelijk zijn een noodlasplaat aan te brengen ter hoogte van de las. Indien dit niet mogelijk is moet de las bijgeslepen worden.

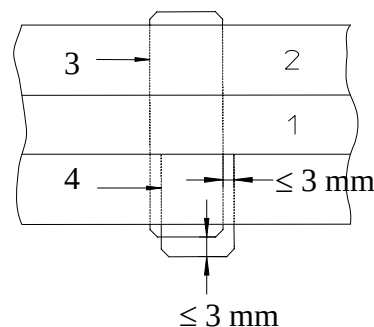
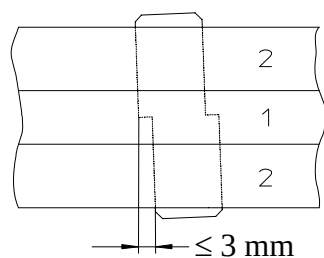
Om bovenstaande punten te kunnen controleren moet de las volledig vrij zijn van resten van gietvorm en afdichtingsmateriaal.

De bovenkant van de spoorstaafkop en de strijkkant die fijngeslepen werden, mogen geen beschadigingen vertonen (te laag afgebraamd, slijpgroeven, metaallekken, ...) en mogen niet langer zijn dan 60 cm. De zone die in aanmerking komt voor de bepaling van de lengte van het geslepen gedeelte, is die waarop slijpsporen aanwezig zijn over de hele breedte van de spoorstaafkop en strijkkant.



De laskragen mogen onderling niet verschoven zijn noch schuin staan gevolg van slecht geplaatste gietvormen. De maximaal toelaatbare waarden staan vermeld in volgende figuren:





1. spoorstaafkop;
2. spoorstaafvoet;
3. laskraag onder de spoorstaafvoet;
4. laskraag boven de spoorstaafvoet.

De ingesmolten zone moet vrij zijn van zand- of slakinsluitels.

Wanneer niet aan die voorwaarden wordt voldaan, wordt de las geweigerd.

De zwarte lijnen die na het fjnslipen kunnen blijven bestaan op de spoorstaafuiteinden aan weerszijden van de gegoten zone, vormen geen reden om de las te weigeren.

## 15.11.2. Controle van de geometrie

### 1 Algemeen

De geometrische controle heeft betrekking op de voltooide las na fjnslipen.

De kwaliteit van het slijpen op het bovensvlak en op de bereden zijkant van de kop wordt nagezien.

De toleranties worden gemeten met behulp van een regel met rechthoekige doorsnede en met een lengte van één meter (rechtheidstolerantie 0,05 mm), gecentreerd op de as van de las en een set diktemaatjes of met behulp van een elektronische meetlat die door Infrabel werd aangenomen en die geijkt werd.

- (+) Infrabel bepaalt de toleranties die van toepassing zijn bij het gebruik van de elektronische meetlat. Deze toleranties zullen bepaald worden in het bestek.

Er worden geen pijlen toegestaan die groter zijn dan de hierna vermelde waarden.

Die toleranties kunnen niet verkregen worden door verlengd slijpen (meer dan 60 cm), noch door persen van de spoorstaven in de laszone. De pijlen worden gemeten met diktemaatjes.



## 2 Bepaling van de categorie der lassen

De geometrische toleranties zijn afhankelijk van de categorie van de lassen.

### 2.1 Categorie A

Alle lassen uitgevoerd tussen nieuwe spoorstaven of spoorstaven met een differentiële sleet van maximaal 3 mm op het loopvlak en /of op de bereden zijkant (gemeten 14 mm onder het loopvlak) in hoofdspoor, ontdubbelingshoofdsporen en ontvangsthoofdsporen.

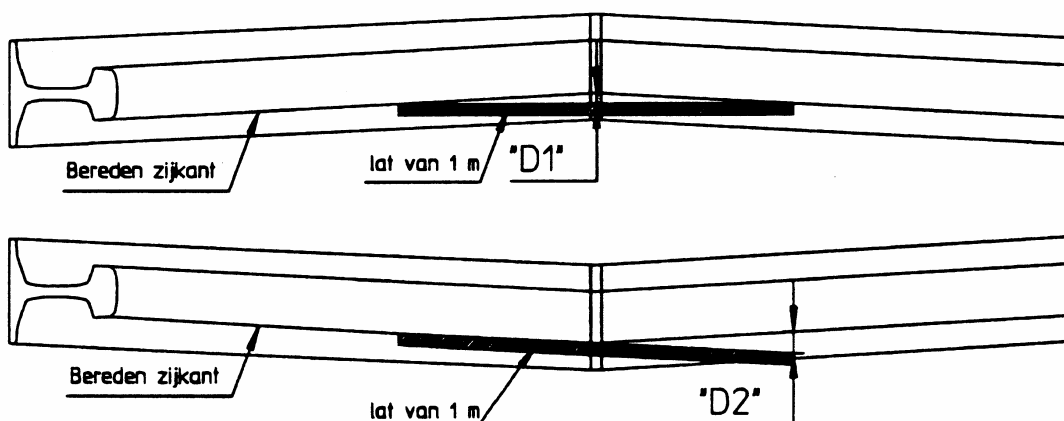
### 2.2 Categorie B

Alle lassen uitgevoerd tussen spoorstaven met een differentiële sleet van meer dan 3 mm op het loopvlak en/of op de bereden zijkant (gemeten 14 mm onder het loopvlak) in hoofdspoor, ontdubbelingshoofdsporen of ontvangsthoofdsporen.

### 2.3 Categorie C

Alle lassen uitgevoerd tussen spoorstaven gelegen in bijsporen of sporen met vereenvoudigde exploitatie bereden aan een snelheid van 40 km/h en minder.

## 3 Uitlijning



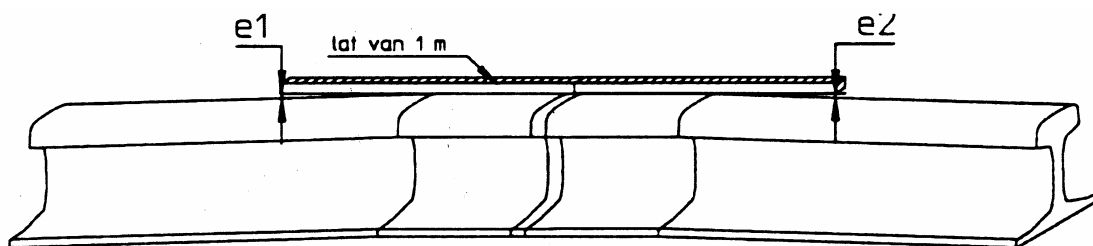
|             | Te respecteren toleranties (in mm) |     |
|-------------|------------------------------------|-----|
|             | D1                                 | D2  |
| categorie A | 0,5                                | 1   |
| categorie B | 0,8                                | 1,6 |
| categorie C | 0,8                                | 1,6 |

## 4 Lengteprofiel

Drie gevallen kunnen zich voordoen wanneer de meetlat in de as van het loopvlak wordt geplaatst.

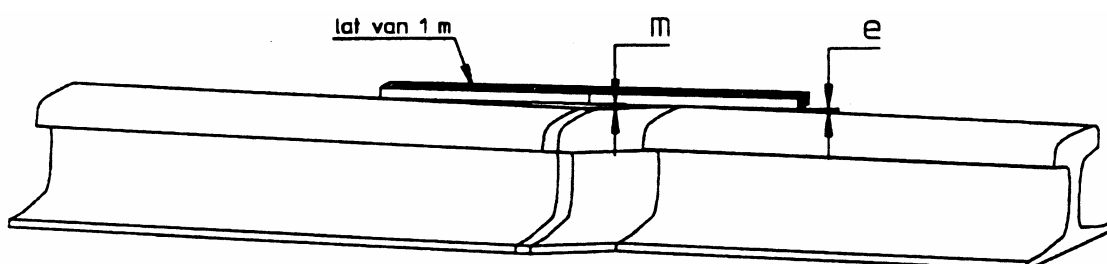
### 4.1 De meetlat is aan beide uiteinden vrij

- Zoek de grootste maten  $e_1$  en  $e_2$  die nog onder de meetlat gaan ter hoogte van het uiteinde van de meetlat, en bereken  $p = (e_1 + e_2)/2$ .
- Zoek de grootste maat  $m$  die onder de meetlat gaat in de geslepen zone.



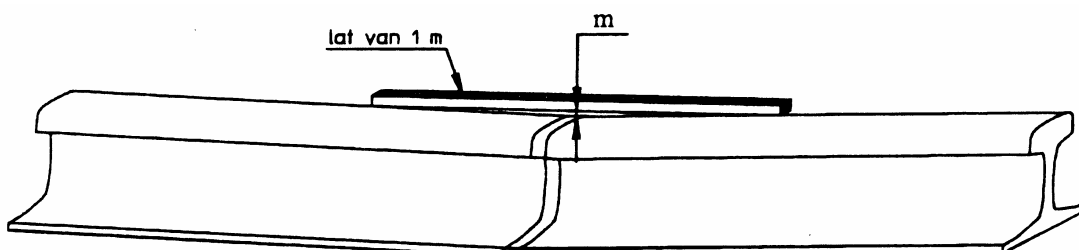
#### 4.2 De meetlat is aan één uiteinde vrij

- Zoek de grootste maat  $e$  die onder het niet ondersteunde uiteinde gaat en bereken  $p = e/2$ .
- Zoek de grootste maat  $m$  die onder de meetlat gaat in de geslepen zone.



#### 4.3 De meetlat is aan geen van beide uiteinden vrij

- Zoek de grootste maat  $m$  die onder de meetlat gaat.



De voorwaarden waaraan de meetresultaten moeten voldoen, zodat de las kan aanvaard worden, zijn in onderstaande tabel opgenomen (waarden in mm).

|             | Te respecteren toleranties  |     |                   |     |                          |
|-------------|-----------------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------|
|             | 2 vrije uiteinden           |     | Één vrij uiteinde |     | Geen enkel vrij uiteinde |
|             | $p = \frac{(e_1 + e_2)}{2}$ | $m$ | $p = e/2$         | $m$ | $m$                      |
| categorie A | 0,3                         | 0,1 | 0,3               | 0,1 | 0,1                      |
| categorie B | 0,3                         | 0,1 | 0,3               | 0,1 | 0,1                      |
| categorie C | 0,8                         | 0,5 | 0,8               | 0,5 | 0,5                      |

Wanneer de toleranties van bovenstaande tabel niet worden gerespecteerd, wordt de las afgekeurd.

---

### 15.11.3. Markering

De markering van de las dient duidelijk leesbaar en in de goede volgorde de volgende 4 gegevens te bevatten zoals beschreven in rubriek 9.3.2.

---

### 15.11.4. Ultrasoononderzoek

Elke aluminothermische las kan ultrasoon worden gecontroleerd in de zone van de spoorstaafkop, -ziel en -voet.

#### Ultrasoononderzoek van de las ter hoogte van de spoorstaafkop

Het ultrasoononderzoek wordt uitgevoerd met behulp van een taster 70° en gebeurt ter gelegenheid van de normale periodieke ultrasooncontrole van het baanvak waarin de las ligt.

Om het ultrasoontoestel te ijken wordt gebruik gemaakt van een ijkspoorstaaf met een gat van een diameter van 1,5 mm, dat dwars in de spoorstaafkop wordt geboord op een diepte van 20 mm ten opzichte van het rolvlak. Vervolgens wordt het toestel zodanig geregeld dat de maximale hoogte van de echo 50 % van de schermhoogte bereikt.

Als bij het ultrasoon onderzoek in de las een gebrek wordt ontdekt waarvan de amplitude van de verkregen echo 50% van de schermhoogte overschrijdt, wordt de las geweigerd.

#### Ultrasoononderzoek van de las ter hoogte van de ziel en de voet van de spoorstaaf

Op initiatief van Infrabel kan elke las ook ultrasoon worden onderzocht ter hoogte van de spoorstaafziel en/of -voet. Geen enkele hechtingsfout mag worden vastgesteld. Gezien deze controle speciale apparatuur vereist (tandemmethode en miniatuurtasters) en bijzonder arbeidsintensief is, wordt ze enkel uitgevoerd in geval van twijfels over de kwaliteit van de las.

## 15.12. Controle van bevloeringen

---

### 15.12.1. Meetmethoden

#### Profiel van het bestratingsoppervlak

De controle geschiedt d.m.v. topografische metingen.

#### Vlakheid van het oppervlak

De controle geschiedt met een lat van 3 m.

#### Bestrating

De gaafheid van de bestrating, de regelmatigheid van het legverband, de breedte en de kwaliteit van de voegvulling worden visueel nagezien.

#### Koolwaterstofverharding

Ten einde de dikte van de verharding, de dikte van de toplaag en de korrelgrootteverdeling, het bindmiddelgehalte, de relatieve dichtheid en het percentage holle ruimten van elke laag te meten, kan Infrabel eisen dat er in elke sector op een aangeduide, willekeurige bepaalde plaats, doch niet in een naad, één kern geboord wordt.

De boorgaten worden gevuld met een adequaat koolwaterstofmengsel, in overeenstemming met de verwerkingsvoorschriften.

---

### 15.12.2. Toleranties

#### Bestrating

#### 1 Profiel van het bestratingsoppervlak

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) t.o.v. een vergelijkingsprofiel, afgeleid van de op de plans bepaalde profielen, zijn na walsen, de volgende:

|                   | <b>Zandbed</b> | Zandcementbed | <b>Mortelbed</b> |
|-------------------|----------------|---------------|------------------|
| betonstraatstenen | 0,5 tot 1 cm   | 0,5 tot 1 cm  | 0,5 tot 0,7 cm   |
| betontegels       | 0,5 tot 1 cm   | 0,5 tot 1 cm  | 0,5 tot 0,7 cm   |

#### 2 Vlakheid van het bestratingsoppervlak

Maximale waarden van de oneffenheden:

- betonstraatstenen: 7 mm

- betontegels: 5 mm

3 Hoogteverschil tussen twee aanliggende elementen

Maximale waarden van de verschillen:

- tussen aanliggende betonstraatstenen: 2 mm
- tussen betontegels: 2 mm.

4 Gaafheid van de bevloering

In de bevloering komen geen gebroken, gebarsten, met vuil of mortel besmeerde elementen voor.

5 Voegen

- betonstraatstenen: maximaal 3 mm.
- betontegels: tussen 2 tot 4 mm.

Koolwaterstofverharding

- Oneffenheden 5 tot 10 mm; bij regen mogen er zich geen waterplassen vormen.
- Dikte verharding, dikte slijtlaag, bindmiddelgehalte van een laag en relatieve dichtheid van een laag: volgens de toleranties van het typebestek van toepassing in het betrokken gewest of bijkomende voorschriften van het bestek.

## 15.13. Controle van perronboorden

---

### 15.13.1. Meetmethoden en toleranties

#### A. Ten opzichte van het naastliggend spoor

De controle van de positie van de perronboorden kan op 2 manieren bepaald worden:

- in absolute coördinaten
- in normale coördinaten (waarden ten opzichte van het rolvlak); in dit geval is hun inplanting gedefinieerd ten opzichte van het rolvlak (dit houdt in dat men rekening houdt met de verkanting);

De referentiepunten zijn:

- de strijkkant van de dichtsbijzijnde spoorstaaf voor de horizontale afstand;
- het loopvlak voor de verticale afstand.

De betekenis en de waarden van de afmetingen in absolute en normale coördinaten, de waarden voor verbreding in bocht en ter hoogte van spoortoestellen alsook de invloed van de verkanting op de inplanting in hoogte zijn terug te vinden op de typeplans 2a en 2b.

#### B. Ten opzichte van de naastliggende perronboorden

- Hoogteverschil tussen 2 opeenvolgende perronboorden (meting uitgevoerd boven op de kop van de perronboorden: < 3 mm.
- Verschil in richting (meting uitgevoerd op de neus van de perronboorden):
  - Tussen de uiteinden van dezelfde perronboord: < 3 mm;
  - Tussen de uiteinden van 2 opeenvolgende perronboorden: < 3 mm.

## 15.14. Voorschriften voor doorrit treinverkeer

De doorrit van het treinverkeer is onderworpen aan de specifieke voorwaarden, of het nu de doorrit van baantreinen is op een spoor buiten dienst tijdens de werkprestaties van de aannemer of de doorrit van treinen na het terug in dienst stellen van het spoor op het einde van de werkprestaties. De doorrit van treinen gebeurt ofwel aan beperkte snelheid, ofwel aan de normale snelheid van de lijn volgens de voorschriften van het bestek.

---

### 15.14.1. Verplichtingen van de aannemer

De toelating om treinverkeer toe te laten mag pas gegeven worden nadat de aannemer hiervoor een inschrijving in het dagboek heeft verricht.

Op voorwaarde van akkoord door de leidend ambtenaar kan deze inschrijving in het dagboek der werken vervangen worden door het gebruik van een ander document.

De aannemer bevestigt door deze inschrijving dat de betrokken spoorinstallaties voldoen aan de hierna vermelde voorschriften.

Hij verplicht zich ertoe het spoor en de spoortoestellen binnen deze voorschriften te houden, tot de vaststelling van goede uitvoering. In functie van de kwaliteit van het geleverde werk en de omstandigheden en bijzonderheden van de werken, moet de aannemer tijdig de nodige correctieve interventies voorzien.

---

### 15.14.2. Voorschriften van doorrit van werktreinen

Alvorens een werktrein op een bewerkt vak toe te laten, moet aan volgende voorwaarden voldaan worden.

De aanloophellingen tussen het nieuwe spoor en het bestaande spoor moeten met zorg verwezenlijkt worden en hebben:

- een gemiddelde helling van max. 5 mm per m ten opzichte van de theoretische helling;
- een maximum toegelaten helling van 25 mm per m;
- verticale afrondingsbogen van minstens 10 m lengte ter verbinding met het aansluitend spoor.

De dwarsliggers die niet voldoende steunen moeten voorlopig onderstept worden vooraleer een werktrein mag toegelaten worden op het spoor.

Indien op een weerstandbiedende bedding wordt gewerkt is het verkeer van werktreinen toegelaten in:

- rechte lijn en cirkelbogen met een straal groter dan 600 m en de aansluitende overgangsbogen op voorwaarde dat de spoorstaaf in de aanloophellingen ondersteund is 1 dwarsligger op 3;
- cirkelbogen met straal kleiner dan of gelijk aan 600 m en de aansluitende overgangsbogen op voorwaarde dat de spoorstaaf in de aanloophellingen ondersteund is 1 dwarsligger op 2.

---

#### 15.14.3. Voorschriften van doorrit van het treinverkeer met beperkte snelheid

- In hoofdspoor met  $V \leq 40$  km/h
- In industriële sporen met  $V \leq 40$  km/h
- In bijsporen en in sporen met vereenvoudigde uitbating.

Alvorens een trein met beperkte snelheid op een bewerkt spoor toe te laten, is het nodig dat:

1. alle aan de spoorstaven bevestigde dwarsliggers en houtstukken krachtig onderstopt zijn en vast liggen;
2. de spoorstaven goed bevestigd zijn:
  - op al de voegdwarliggers;
  - op al de houtstukken van de tongenstellen en van de harten van kruisstukken en puntstukken;
  - op één dwarsligger op drie, in rechte lijn en in bogen met een straal groter dan 600 m en de aansluitende overgangsbogen;
  - op één dwarsligger op twee in de cirkelbogen met 600 m straal of kleiner en de aansluitende overgangsbogen.
3. de niet bevestigde dwarsliggers en houtstukken normaal de spoorstaven en de elementen van spoortoestellen steunen;
4. er zich geen indringingen in het vrijruimteprofiel van het betrokken spoor voordoen;
5. alle lasplaten met minstens één bout aan weerszijden van de voeg bevestigd zijn;
6. de spoorstaven ontroest zijn zoals voorgeschreven in rubriek 12.6;
7. het lopend spoor en de spoortoestellen altijd minimaal voldoet aan het kwaliteitsniveau gelegen tussen de waarden van herziening en deze van tussenkomst;
8. de aluminothermische lassen voldoende afgekoeld zijn (minimaal 30 minuten na gieting voor een normale las of 45 minuten voor een brede las) en ze al werden grofgeslepen. De las hoeft niet noodzakelijk fijngeslepen te zijn.



---

#### 15.14.4. Voorschriften voor doorrit van het treinverkeer aan normale snelheid

Alvorens een trein aan normale snelheid op een baanvak of een spoortoestel toe te laten, is het nodig dat:

1. voldaan is aan alle voorwaarden van rubriek 15.14.3;
2. al de bevestigingen goed aangesloten zijn, uitzondering gemaakt voor de voorbereidende werken waarvan sprake in rubriek 1.4;
3. alle dwarsliggers en houtstukken krachtig onderstept zijn;
4. het lopend spoor en de spoortoestellen steeds minimaal voldoen aan een kwaliteitsniveau gelijk aan de herzieningswaarde;
5. er minimum 30 minuten verstreken zijn na het einde van de gieterij van de laatste aluminothermische las. Deze termijn wordt 45 minuten indien het een brede las betreft.

## 15.15. Vaststelling van goede uitvoering

De vaststelling van goede uitvoering bestaat erin na te gaan of de uitgevoerde werken aan de gestelde voorschriften beantwoorden. De vaststelling van goede uitvoering moet worden aangevraagd door de aannemer.

Indien de aannemer na 15 kalenderdagen doorrit tegen normale snelheid geen vaststelling van goede uitvoering aangevraagd heeft, zal de leidend ambtenaar een vaststelling uitvoeren en een proces-verbaal van ingebrekestelling opmaken.

In dit geval zijn alle kosten tengevolge het uitvoeren van de controles door de leidend ambtenaar ten laste van de aannemer.

---

### 15.15.1. Tijdstip van de vaststelling van goede uitvoering

De vaststelling van goede uitvoering moet aangevraagd worden:

Indien geen extra bepalingen in het bestek zijn opgenomen (zie schema's in rubriek 8.7):

- na 15 kalenderdagen doorrit tegen normale snelheid;
- na invoering van de normale snelheid bij aluminothermische laswerken.

De vaststelling van goede uitvoering mag slechts aangevraagd worden:

- na het afwerken van de aluminothermische lassen;
- na de afwerking van de overweg- en perronbekleding;
- na het bereiken van een minimale belasting bepaald in rubriek 1.7.4.

(+) Indien extra bepalingen zijn opgenomen in het bestek: het bestek bepaalt welk geval van toepassing is voor de verschillende werkzones (zie schema in rubriek 8.7).

- 15 kalenderdagen na de herziening van sporen en spoortoestellen die volgt op een zettingsperiode van 2 maanden;
- op het einde van een termijn, contractueel bepaald in functie van de uitvoeringsfasering;

(+) In het geval van vernieuwing van enkel spoorstaven vermeldt het bestek als de hierboven vermelde belastingen niet van toepassing zijn.

(+) In het bestek is het gemiddelde dagelijkse tonnage vermeld.

---

## 15.15.2. Te controleren punten

### Spoorwerken

Bij de vaststelling van goede uitvoering van de spoorwerken moet men in het bijzonder aandacht besteden aan:

- het langs- en dwarsnivellering van het spoor;
  - het richten en onderstoppen;
  - het haaks liggen van de dwarsliggers;
  - de regelmatigheid van de raveling;
  - de regelmatigheid en de breedte van de voegen en/of uitzettingstoestellen;
  - de haaksheid van de voegen;
  - het aansluiten van alle bevestigingen;
  - de tussenspoorbreedte;
  - de realisatie van het banket;
  - de realisatie van de definitieve terugstroomverbindingen;
  - de realisatie en goedkeuring van alle aluminothermische lassen;
  - de realisatie van de spanningsregeling in de langgelaste spoorstaven en spoortoestellen;
  - het opkuisen van het spoor;
- (+) Voor sommige bijsporen, industriële sporen of sporen met vereenvoudigde uitbating, is het bereiken van het vereiste tonnage slechts mogelijk na een zeer lange periode. De vaststelling van goede uitvoering mag gevraagd worden na het inleggen van extra baantreinen. In dit geval mag de periode van 15 kalenderdagen onderhoud beginnen op het ogenblik van de aanvraag van de aannemer. De vaststelling van goede uitvoering zal dan na deze periode gegeven worden, in elk geval vóór de datum van voorlopige oplevering geldend als definitieve oplevering.
- (+) In functie van de aard van het werk (vb.: aanleg van een nieuw spoor) of van de exploitatie behoeften in hoofdsporen, kan de onderhoudsperiode nodig zijn vóór de vaststelling van goede uitvoering. Deze bijzonderheden zijn te voorzien in het bestek.

### Aluminothermisch lassen van spoorstaven

Indien de aluminothermische lassen deel uitmaken van de werken die het voorwerp uitmaken van een vaststelling van goede uitvoering moeten volgende punten gecontroleerd worden op de manier zoals beschreven in rubriek 15.11.

- nazicht van het uitzicht,
- controle geometrie,
- markering.

Alle proeven en controles worden uitgevoerd op kosten van Infrabel.

Indien de controle van de las niet voldoet, dient deze las:

- ofwel bijgeslepen te worden indien de las hierdoor binnen de gestelde toleranties kan gebracht worden;
- ofwel vervangen te worden door een brede las;
- ofwel vervangen te worden door een in te lassen passtuk

naargelang de beslissing van de leidend ambenaar die alleen oordeelt over de werkwijze.

Het eventueel te gebruiken passtuk is te betalen door de aannemer. De aannemer dient deze werken gratis uit te voeren, zonder dat dit andere sancties uitsluit.

#### Overweg- en perronbekleding

Bij de vaststelling van goede uitvoering van de overweg- en perronbekleding moet men in het bijzonder aandacht besteden aan:

- het voldoen van de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de controle van het profiel, de vlakheid en de gaafheid van de bevloering;
- in het geval van een bestrating: de regelmatigheid van het legverband, de breedte en de kwaliteit van de overweg- en perronbekleding;
- in het geval een kernboring wordt uitgevoerd bij een koolwaterstofverharding: de dikte van de verharding, de toplaag, de korrelverdeling met bindmiddelgehalte, de relatieve dichtheid en het percentage van de ruimten voor elke laag.

---

### 15.15.3. Te respecteren toleranties

#### Spoorwerken

- respecteren van de toleranties van streefwaarde bij aanleg, vernieuwing of onderhoud, volgens de aard van de uitgevoerde werken in lopend spoor en spoortoestellen (zie rubrieken 15.4 en 15.6);
- bij lokale fouten met toleranties die gelegen zijn tussen de toleranties van het kwaliteitsniveaus 1 en 2, en afhankelijk van de aard en de staat van de materialen, kan de leidend ambenaar na onderzoek bepalen dat een herziening van het spoor of spoortoestel nodig is. Niettegenstaande mogen de toleranties deze van het kwaliteitsniveau 2 niet overschrijden.

#### Overwegbekleding

- de toleranties van de overwegbekledingen van de rubrieken 5.11 en 5.12 moeten gerespecteerd worden.

---

### 15.15.4. Waarborg

De vaststelling van goede uitvoering moet schriftelijk aangevraagd worden door de aannemer door inschrijving in het dagboek der werken.

- (+) De aannemer kan op eigen initiatief de vaststelling van goede uitvoering vragen voor een spoor, een spoorgedeelte, een afzonderlijk spoortoestel, bij het beëindigen van een deelwerk, bij het beëindigen van het volledige werk. Dit wordt bepaald in het bestek.

De aannemer is verplicht:

- het onderhoud van de betrokken sporen en spoortoestellen te verzekeren gedurende 15 kalenderdagen na de vaststelling van goede uitvoering. De toleranties van streefwaarden bij aanleg, vernieuwing of onderhoud, zijn van toepassing;
- de lassen te waarborgen;
- de instandhouding van de bevloering te waarborgen.

De door de aannemer verplicht uit te voeren werken tijdens de onderhoudsperiode van 15 kalenderdagen is niet inbegrepen in de contractuele uitvoeringstermijn.

## 15.16. Voorlopige oplevering

---

### 15.16.1. Tijdstip van de voorlopige oplevering

#### Spoorwerken algemeen

De voorlopige oplevering heeft plaats na de periode van 15 dagen na de uitvoering van volgende elementen:

- de laatste vaststelling van goede uitvoering van de bevloering;
- de laatste vaststelling van goede uitvoering van het laatste spoordeel.

De voorlopige oplevering heeft plaats op schriftelijk verzoek van de aannemer dat 8 kalenderdagen vooraf bij de leidende ambtenaar moet toekomen.

Alle werken moeten beëindigd zijn vóór die datum (opmaak spoor, laden van de materialen).

De voorlopige oplevering heeft plaats voor alle werken of voor een gedeelte ervan. Ze heeft zowel betrekking op het technische gedeelte van het plaatsen van het spoor en van de spoortoestellen als op de bijkomende werken (schoonmaken van het spoor, opladen van de materialen ...).

De sporen en spoortoestellen moeten voldoen aan de toleranties van kwaliteitsniveau 2 – waarden voor herziening (zie rubriek 15.1.1).

De aluminothermische lassen die deel uitmaken van het op te leveren spoorwerk, worden samen met het globale spoorwerk opgeleverd.

- (+) In het bestek wordt er bepaald voor welk(e) gedeelte(n) er een oplevering moet plaatshebben.

#### Spoorwerken die enkel bestaan uit de uitvoering van aluminothermische lassen

Indien de aluminothermische lassen een afzonderlijk werk vormen, dient de voorlopige oplevering plaats te vinden te vroegste de dag na de doorrit van de eerste trein over de las en ten laatste 15 dagen na uitvoering. Enkel in de hoogst uitzonderlijke gevallen waar er binnen de 15 dagen na uitvoering nog geen treinverkeer heeft plaatsgevonden over de las mag de voorlopige oplevering langer dan 15 dagen na de uitvoering van de las plaats vinden. In dit laatste geval mag de voorlopige oplevering maar uitgesproken worden na doorrit van treinverkeer over de las.

---

## 15.16.2. Te controleren punten

### Spoorwerken

Er moet voldaan zijn aan alle gegevens die noodzakelijk zijn voor het verkrijgen van een vaststelling van goede uitvoering.

- (+) Het bestek kan voorschrijven dat de aannemer controles uitvoert. In dit geval wordt een gedetailleerd controleplan geleverd door Infrabel.

Alle controlefiches en plans as-buit moeten goedgekeurd zijn door de leidend ambtenaar.

### Aluminothermische lassen van spoorstaven

De ultrasooncontrole gebeurt tijdens de eerstvolgende geplande auscultatie van de lijn. De voorlopige oplevering mag dus uitgesproken worden zonder ultrasooncontrole. Indien achteraf bij de ultrasooncontrole blijkt dat de las fouten vertoont moet deze hersteld worden door de aannemer volgens de voorwaarden die gelden voor herstellingen tijdens de waarborgperiode.

### Overwegbekleding

Er moet voldaan zijn aan de toleranties van de overwegbekledingen van de rubrieken 5.11 en 5.12.

---

## 15.16.3. Waarborg

### Aluminothermische lassen

De lassen worden tot 2 jaar na hun voorlopige oplevering gewaarborgd. De waarborgtermijn kan op 3 jaar worden gebracht voor de lassen die werden uitgevoerd met ladingen van een geweigerd lot.

Wanneer een las tijdens de waarborgperiode moet vervangen worden omdat er een interne ultrasoonfout werd vastgesteld of omdat de las gebroken is, dient deze las door de aannemer uit het spoor te worden verwijderd door:

- het uitvoeren van een brede las, ofwel door
- het inlassen in het spoor van een passtuk,

naargelang de beslissing van de leidend ambtenaar die alleen oordeelt over de werkwijze.

Het eventueel te gebruiken passtuk is te betalen door de aannemer.

De aannemer dient deze werken gratis uit te voeren, zonder dat dit andere sancties uitsluit.

Als door de schuld van de aannemer, het snijden van de spoorstaaf slecht wordt uitgevoerd zodat een passtuk vereist is, dient de aannemer de bijkomende sneden en aluminothermische lassen gratis uit te voeren volgens de richtlijnen van Infrabel en het passtuk te betalen.

### Overweg- en perronbekleding

Er geldt een waarborgtermijn van één jaar voor de overweg- en perronbekleding.

Deze waarborgperiode begint op de dag van de voorlopige oplevering.

Gedurende deze periode zal de aannemer op zijn kosten, alle herstellings- en onderhoudswerken dienen uit te voeren aan het door hem uitgevoerde bevloeringswerk, telkens hij hiervoor door Infrabel wordt verzocht.

Deze werken dienen voltooid binnen de termijn van 10 werkdagen te rekenen vanaf de datum dat hem het bevel tot uitvoering werd gegeven.

- (+) Het bestek bepaalt de geldende waarborgperiode indien de overwegbekledingen met rubberplaten of zware prefab-betonelementen geleverd zijn door de aannemer.



## 15.17. Definitieve oplevering

Alle opmerkingen gesteld tijdens de voorlopige oplevering moeten afgehandeld zijn vooraleer een definitieve oplevering wordt uitgevoerd.

### Spoorwerken

Voor de spoorwerken, behalve voor de aluminothermische lassen, geldt de voorlopige oplevering als definitieve oplevering.

### Aluminothermische lassen

Voor de aluminothermische lassen gebeurt de definitieve oplevering automatisch na het verstrijken van een periode van 2 jaar na de voorlopige oplevering van de lassen.

Alleen bij de lassen die uitgevoerd werden met een lading van een geweigerd lot gebeurt de definitieve oplevering 3 jaar na de voorlopige oplevering.

### Overweg- en perronbekleding

Voor de overweg- en perronbekleding gebeurt de definitieve oplevering automatisch na het verstrijken van een periode van 1 jaar na de voorlopige oplevering.

Voor de overwegbekledingen met rubberplaten of zware prefab-betonelementen heeft de definitieve oplevering plaats na het verlopen van de waarborgperiode bepaald in rubriek 15.16.3.

## 15.18. Oproep van de aannemer in geval van gebreken vastgesteld door Infrabel

---

### 15.18.1. Beschrijving

De aannemer verbindt er zich toe om het spoor en de spoortoestellen binnen tolerantie te houden tijdens de periodes:

- tussen de toelating van doorrit van treinen en de vaststelling van goede uitvoering (zie rubriek 15.14.1);

Tijdens deze periode moeten het spoor en spoortoestellen op elk moment voldoen aan de toleranties van kwaliteitsniveau 3 – waarden van tussenkomst (zie rubriek 15.1.1);

- tussen de vaststelling van goede uitvoering en de voorlopige oplevering (rubriek 15.16.1);

Tijdens deze periode moeten het spoor en spoortoestellen op elk moment voldoen aan de toleranties van kwaliteitsniveau 2 – waarden van herziening (zie rubriek 15.1.1);

Tijdens deze periodes moet de aannemer instaan voor het controleren van de instandhouding van de installaties.

Infrabel kan ook de instandhouding van de installaties tijdens deze periodes controleren.

Indien tijdens deze controles vastgesteld wordt dat, afhankelijk van het geval, de waarden van tussenkomst of herziening bereikt worden, wordt de tussenkomst van de aannemer geeist volgens de voorwaarden van rubriek 15.18.2.

---

### 15.18.2. Procedure van oproep van de aannemer

1. a) Infrabel informeert de aannemer per telefoon en per fax of e-mail
  - van de staat van de sporen en/of spoortoestellen;
  - van de uit te voeren werken;
  - van de opgelegde uitvoeringsperiodes (zie punt 2).
- b) Bij ontvangst bevestigt de aannemer de maatregelen die hij gaat nemen.
- c) Deze berichten worden nadien:
  - bevestigd per aangetekend schrijven;

- genoteerd in het dagboek der werken.
2. De aannemer is verplicht de werken uit te voeren volgens de vereisten beschreven in punt 1 hiervoor:
- binnen de 5 kalenderdagen volgend op het eerste bericht;
  - onmiddellijk, indien de veiligheid van het treinverkeer of van het personeel van de NMBS-groep in gevaar is. Infrabel is de enige die hierover oordeelt.
3. Infrabel voert, onder haar eigen verantwoordelijkheid, zelf de nodige werken uit of neemt de nodige maatregelen, maar op kosten van de aannemer:
- indien de werken niet kunnen uitgesteld worden tengevolge hun dringendheid;
  - indien de aannemer geen gevolg geeft aan de oproepen van Infrabel;

De overeenkomstige prestaties worden eenzijdig opgenomen in het dagboek der werken.

De overeenkomstige kosten worden:

- ofwel afgehouden van de volgende vorderingsstaat van de aannemer;
- ofwel afgehouden van de borgtocht indien de laatste betaling al werd uitgevoerd.

---

### 15.18.3. Waarborgperiode

Indien Infrabel tijdens de waarborgperiode tussen de voorlopige en definitieve oplevering (zie rubriek 15.17) gebreken vaststelt, wordt de tussenkomst van de aannemer gevraagd volgens de procedure beschreven in rubriek 15.18.2.

In dit geval:

- kan Infrabel, als de veiligheid van het spoorverkeer het toelaat, een uitvoeringstermijn toekennen aan de aannemer afhankelijk van de dringendheid;
- moet de interventie van de aannemer voldoen aan de voorschriften van rubriek 15.16.3.

---

Directie Infrastructuur

BUNDEL 52

TYPEPLANS

---

**INFRABEL**

Barastraat 110 – B-1070 Brussel / NV van publiek recht

BTW BE 0869.763.267 / RPR Brussel / Fortis 001-4403666-39 / [www.infrabel.be](http://www.infrabel.be)

## Bundel 52 - Typeplans

|    |                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Profiel van vrije ruimte                                                                             |
| 2a | Inplanting perronboorden                                                                             |
| 2b | Inplanting perronboorden                                                                             |
| 3  | Hoofdsporen - dwarsprofielen voegenspoor                                                             |
| 4  | Hoofdsporen - dwarsprofielen langgelaste spoorstaven                                                 |
| 5  | Bijsporen - dwarsprofielen                                                                           |
| 6a | Ballastering HS en spoortoestel F mod. 77                                                            |
| 6b | Aanleg van boorden ter hoogte van inductieve aansluitingen                                           |
| 7  | Ballastering HS en spoortoestel P en Fp                                                              |
| 8  | Ravelingen – spoorstaven 50E2 en 50E2T1                                                              |
| 9  | Ravelingen - spoorstaaf 60E1                                                                         |
| 10 | Voorlopige en definitieve ravelingen voor langgelaste spoorstaven                                    |
| 11 | Symbolen: Voegen spoorstaven en spoortoestellen                                                      |
| 12 | Normale voegopeningen in lopend spoor                                                                |
| 13 | Boringen van de spoorstaven                                                                          |
| 14 | Boringen gebruikt bij de spoortoestellen 50E2 en 60E1                                                |
| 15 | Boringen van de uiteinden van spoorstaven voor normale en isolerende voegen 50E2, 61, 50E2T1 en 60E1 |
| 16 | Gewone isolerende voegen (hout) voor spoorstaven 50E2, 50E2T1 en 60E1                                |
| 17 | Gewone isolerende voegen (epoxy) voor spoorstaven 50E2, 50E2T1 en 60E1                               |
| 18 | Gelijmde isolerende voeg MOD 66 (spoorstaaf 50E2)                                                    |
| 19 | Gelijmde isolerende voeg MOD 66 (spoorstaaf 50E2) met Pandrol-bevestiging                            |
| 20 | Gelijmde isolerende voeg MOD 74 (spoorstaaf 60E1)                                                    |
| 21 | Gelijmde isolerende voeg MOD 74 (spoorstaaf 60E1) met Pandrol-bevestiging                            |
| 22 | Bevestiging op houten dwarsliggers in hoofdspoor                                                     |
| 23 | Bevestiging op houten dwarsliggers in bijspoor                                                       |

|     |                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 24  | Bevestiging op betonnen dwarsliggers FB en RS                          |
| 25  | Bevestiging op betonnen dwarsliggers SL                                |
| 26  | Rechtstreekse isolerende bevestiging voor schouwput                    |
| 27  | Betonnen dwarsliggers monobloc M31                                     |
| 28  | Betonnen dwarsliggers monobloc M41                                     |
| 29  | Betonnen dwarsliggers bi-blok B31-B41                                  |
| 30  | Metalen dwarsliggers                                                   |
| 31  | Toebehoren spoortoestellen                                             |
| 32  | Toebehoren spoortoestellen                                             |
| 33  | Toebehoren spoortoestellen                                             |
| 34  | Meting van de beschermingsmaten, de inschrijvingsmaten en spoorwaarden |
| 35  | Koppelingen. Details bij puntstukken en kruisstukken                   |
| 36a | Gewicht van spoortoestelelementen                                      |
| 36b | Aangrijppunten voor de elementen van tongenstellen                     |
| 36c | Aangrijppunten voor de harten van spoortoestellen                      |
| 37  | Uitzettingstoestel met bajonet                                         |
| 38  | Uitzettingstoestel met tongen                                          |
| 39  | Remtoestel - lopend spoor model 77                                     |
| 40  | Strijkregelspoorstaaf                                                  |
| 41  | Aanleg van geleiderails ter hoogte van de oplegging van een kunstwerk  |
| 42  | Aanleg van geleiderails – houten, betonnen en metalen dwarsliggers     |
| 43  | Betonnen dwarsliggers monobloc M41 met 2 geleiderails                  |
| 44  | Betonnen perronboorden                                                 |
| 45  | Betonnen perronboorden model 95 en 96                                  |
| 46  | Diverse betonelementen                                                 |
| 47  | Stootbok Anzin                                                         |
| 48  | Schuivende stootbok                                                    |
| 49  | Schuivende stootbok type Cbis 32 bouten – geëlektrificeerde lijn       |
| 50  | Overwegen type Gent- spoorstaaf 50E2 - bevestiging Pandrol             |

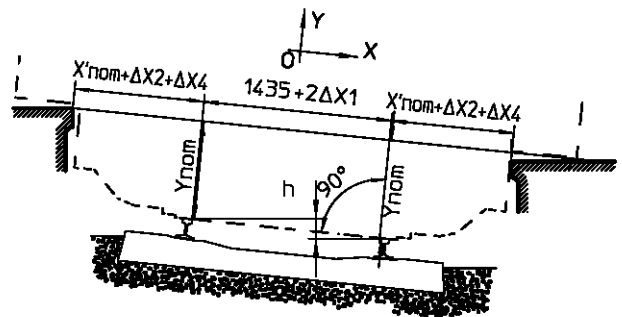
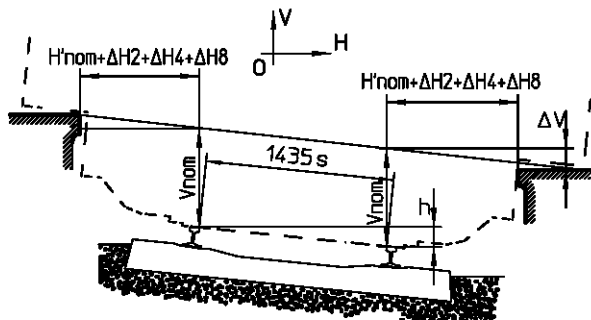
|    |                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 51 | Overwegen type Gent- spoorstaaf 60E1 - bevestiging Pandrol            |
| 52 | Overweg - metalen strijkgel - dubbel L-profiel                        |
| 53 | Overweg - bekleding in rubberplaten type "Strail"                     |
| 54 | Overweg met zware prefab-betonelementen                               |
| 55 | Aanbrenging van spoorvertragingen - seinen en symbolen                |
| 56 | Aanbrenging van spoorvertragingen - paal voor tijdelijk snelheidssein |
| 57 | Aanbrenging van spoorvertragingen - plaatsing van krokodillen         |
| 58 | Aanbrenging van spoorvertragingen – voorbeelden                       |
| 59 | Laden van houten en betonnen dwarsliggers op "speciale" en "P" wagens |
| 60 | Granulometrische curve - ballast korrelmaat 20/32                     |
| 61 | Insertverbinding "Cembre"                                             |
| 62 | Plaatsen van referentiebouten op bovenleidingspalen                   |
| 63 | Hectometer- en kilometerpaal op kunstwerk                             |
| 64 | Ziftgat C75                                                           |
| 65 | Vernieuwingsmachine P811S: inzet- en uitzet                           |
| 66 | Vernieuwingsmachine P93: inzet- en uitzet                             |
| 67 | Vernieuwingsmachines: voorbereidende werken                           |
| 68 | Vervangen van spoorstaven 50E2 door spoorstaven 60E1                  |





## IN ABSOLUTE COÖRDINATEN

## IN NORMALE COÖRDINATEN (T.O.V. ROLVLAKE)



### VERBREIDING

1. In normale coördinaten :  $X' = X'_{nom} + \Delta X_2 + \Delta X_4$

2. In absolute coördinaten :  $H' = H'_{nom} + \Delta H_2 + \Delta H_4 + \Delta H_8$

met :  $X', H'$ : inplantingsmaten t.o.v. de dichtste spoorstaaf

$X'_{nom} = H'_{nom}$ : nominale maat

$\Delta X_2 = \Delta H_2$ : verbreding in bocht

$\Delta X_4 = \Delta H_4$ : verbreding t.h.v. spoor toestellen

$\Delta H_8$ : horizontaal verkantingseffect

### VERLAGING

1. In normale coördinaten :  $Y = Y_{nom}$

2. In absolute coördinaten :  $V = V_{nom} + \Delta V$

met :  $Y_{nom} = V_{nom}$ : nominale maat

$\Delta V$ : vertikaal verkantingseffect

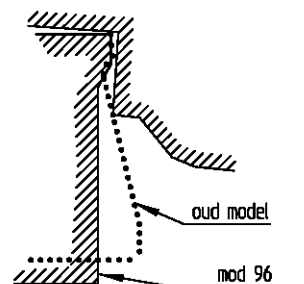
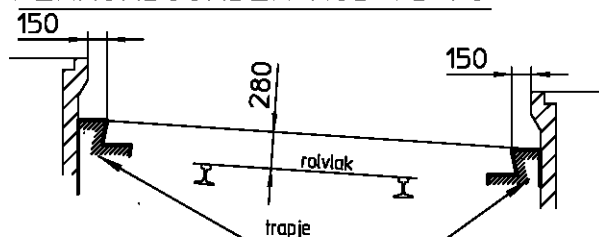
TABEL 1

| Y <sub>nom</sub><br>V <sub>nom</sub> | X'nom = H'nom |         |         |         | ΔH8            |                | ΔV             |                |
|--------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                      | R ≥ 700       | R ≥ 500 | R ≥ 350 | R < 350 | kant hoge rail | kant lage rail | kant hoge rail | kant lage rail |
| Hoge perronboord                     | 750           | 960     | 960     | 950     | x              | *<br>-0,4h     | +0,5h          | +0,6h          |
| Middelhoge perronboord               | 550           | 960     | 960     | 950     | x              | -0,3h          | +0,4h          | +0,6h          |
| Lage perronboord                     | 280           | 800     | 800     | 790     | 780            | -0,2h          | +0,2h          | +0,6h          |

x alleen voor lage perronboorden

\* In het geval van het oud perronbordmodel past mijn -0,2h toe i.p.v. -0,4h  
Het gebruik van dit model wordt vermeden  
i.g.v. verkanting.

### INPLANTINGSMATEN TRAPJE VOOR PERRONBOORDEN MOD 95-96



### TOLERANTIES

1- Aantleg : ±10mm (ten opzichte van de nominale omtrek of de theoretische inplanting)

2- Onderhoud:

- In hoogte ten opzichte van de inplantings-afstanden (waardes Y<sub>nom</sub> = V<sub>nom</sub> van de tabel 1 hierboven)

- In breedte ten opzichte van de grensomtrek (waardes X'nom = H'nom van de tabel 1 hierboven)

| Hoge perronboord | Middelhoge perronboord | Lage perronboord |
|------------------|------------------------|------------------|
| +10              | +25                    | +20              |
| -25              | -25                    | -25              |

| Straal | ≥ 700m | 700 > R ≥ 500 | 500 > R ≥ 350 | 350 > R(x) |
|--------|--------|---------------|---------------|------------|
|        | +40    | +20           | +20           | +20        |
|        | -25    | -25           | -15           | -5         |

(x) alleen voor lage perronboorden

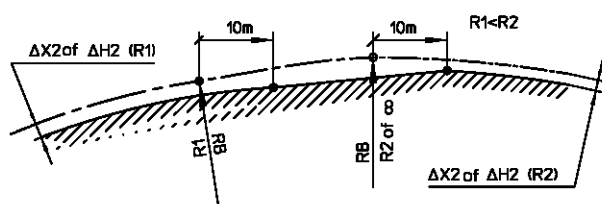
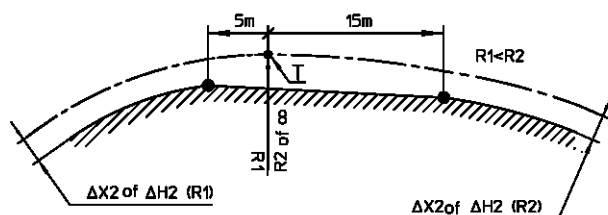
## INPLANTING PERRONBOORDEN

## TYPEPLAN 2a

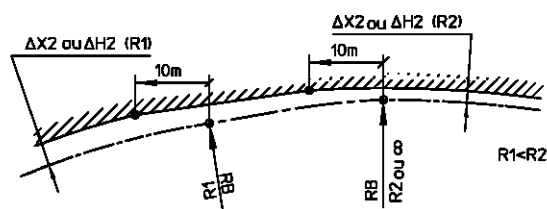
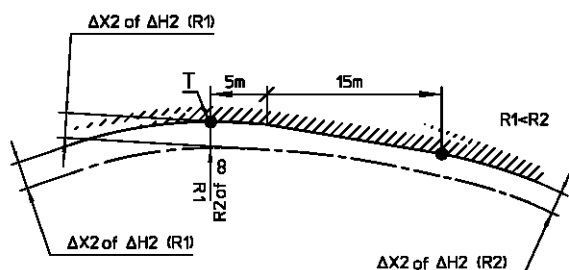


## ZONE MET VERANDERLIJKE KROMMING

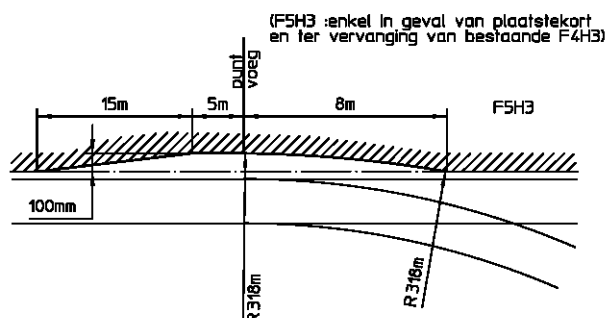
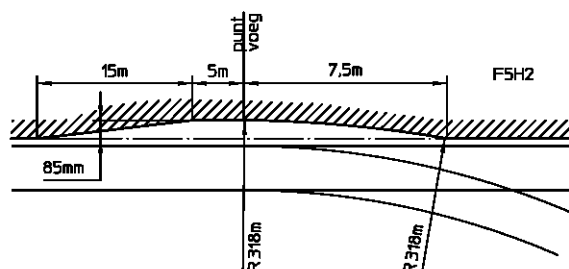
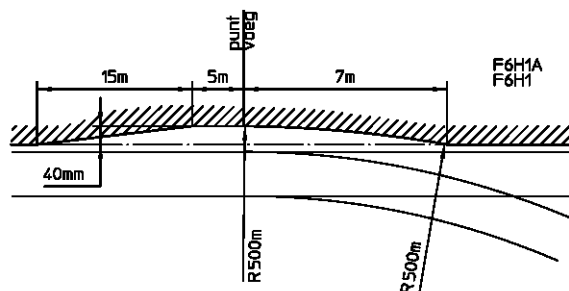
### Binnenkant bocht



### Buitenkant bocht



## WISSELS IN PERRONS



| ΔX2  |         |                | ΔX2  |         |                |
|------|---------|----------------|------|---------|----------------|
| R(m) | Y ≤ 300 | 300 < Y ≤ 1170 | R(m) | Y ≤ 300 | 300 < Y ≤ 1170 |
| ∞    | 0       | 0              | 280  | 38      | 73             |
| 3000 | 0       | 2              | 270  | 42      | 77             |
| 2000 | 0       | 3              | 260  | 46      | 81             |
| 1500 | 2       | 4              | 250  | 50      | 85             |
| 1000 | 3       | 6              | 240  | 54      | 89             |
| 900  | 3       | 8              | 230  | 59      | 94             |
| 800  | 3       | 12             | 220  | 64      | 99             |
| 700  | 4       | 17             | 210  | 70      | 105            |
| 600  | 4       | 23             | 200  | 76      | 111            |
| 500  | 5       | 32             | 190  | 86      | 118            |
| 450  | 6       | 38             | 180  | 103     | 126            |
| 400  | 10      | 45             | 175  | 113     | 130            |
| 350  | 20      | 55             | 170  | 123     | 135            |
| 300  | 32      | 67             | 160  | 145     | 150            |
| 290  | 35      | 70             | 150  | 170     | 175            |

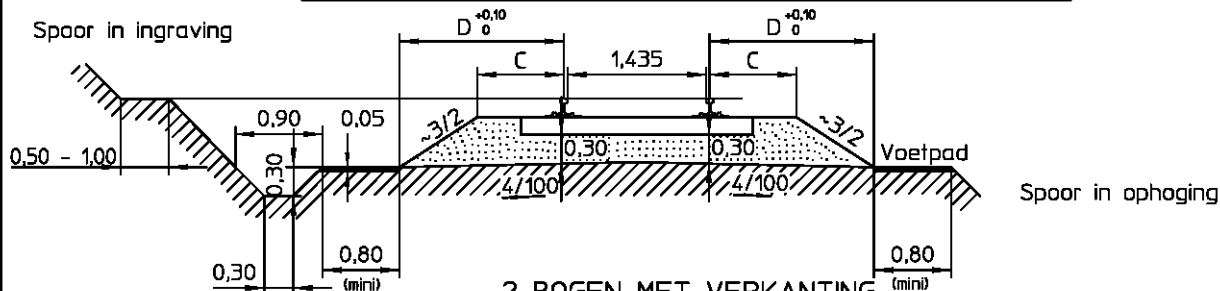
INPLANTING PERRONBOORDEN

TYPEPLAN  
2b

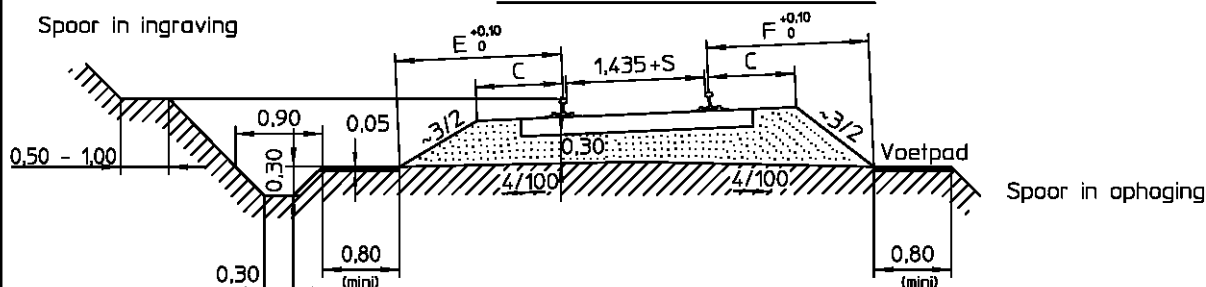


## ENKEL SPOOR

### 1 RECHTE STREKKINGEN EN BOGEN ZONDER VERKANTING

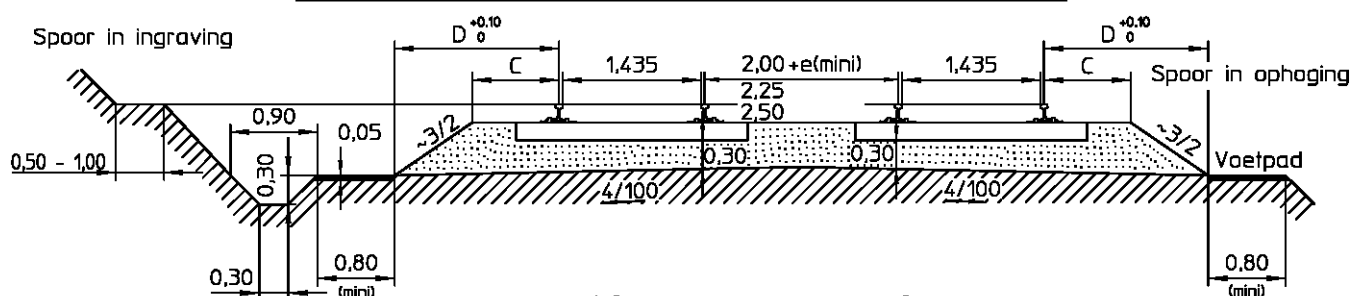


### 2 BOGEN MET VERKANTING

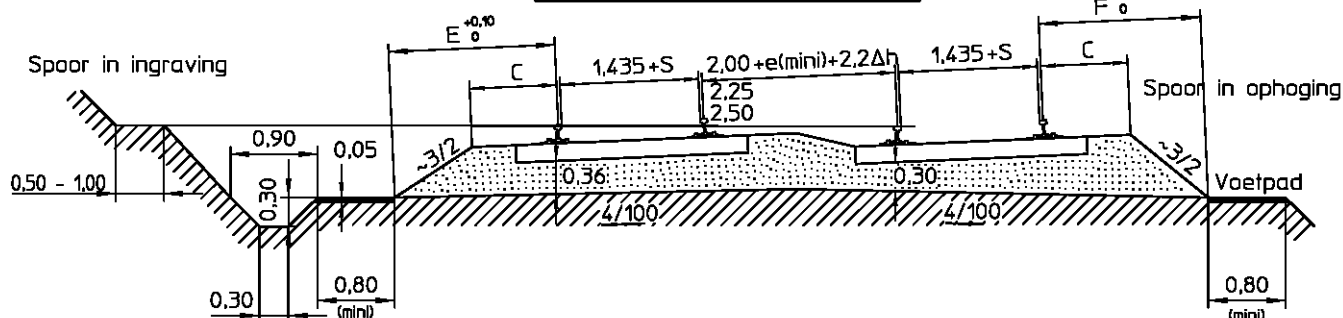


## DUBBEL SPOOR

### 3 RECHTE STREKKINGEN EN BOGEN ZONDER VERKANTING



### 4 BOGEN MET VERKANTING



#### WAARDE VAN C $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$

Aanleg op houten dwarsliggers of betonnen dwarsliggers monobloc

|               |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |
|---------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| snelheid km/h | 140  | 130  | 120  | 110  | 100 | 90  | 80  | 70  | 60  | 50  |
| grensstraal   | 1600 | 1400 | 1200 | 1000 | 800 | 650 | 500 | 400 | 300 | 200 |

$R \geq$  grensstraal  $C = 0,85m$

$R <$  grensstraal  $C = 1,00m$

Aanleg op betonnen dwarsliggers bibloc  $C = 0,85m$

WAARDEN VAN E  $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$  EN F  $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$  Te bepalen in functie van h

h = verkanting

e = verbreding van het tussenspoor

S = spoorverwijding

voor e en S zie typeplan 1

$\Delta h$  = verschil tussen de verkantingen van 2 sporen naar elkaar hellend

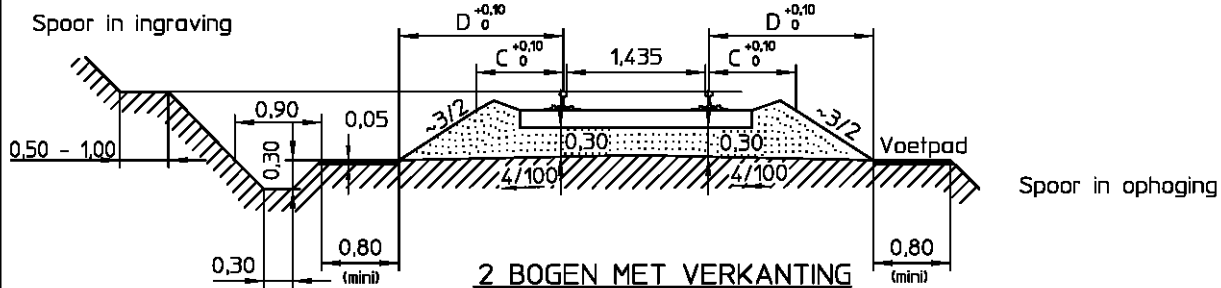
HOOFDSPOREN  
DWARSPROFIELEN VOEGENSPOOR

TYPEPLAN  
3

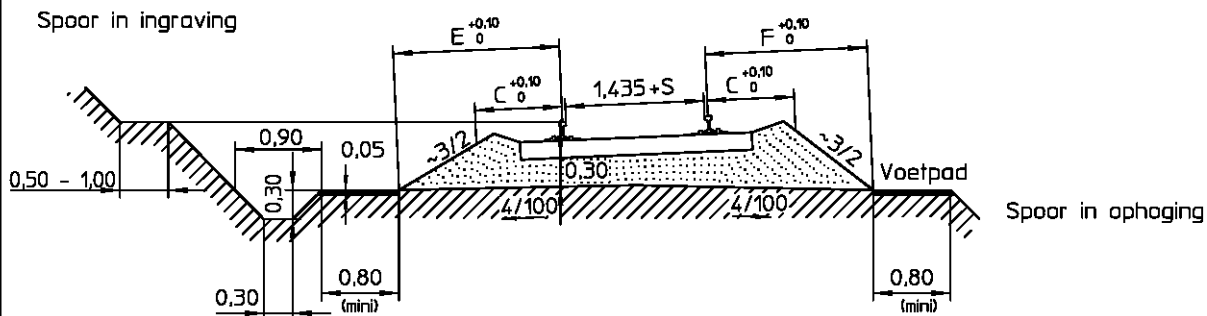


## ENKEL SPOOR

### 1 RECHTE STREKKINGEN EN BOGEN ZONDER VERKANTING

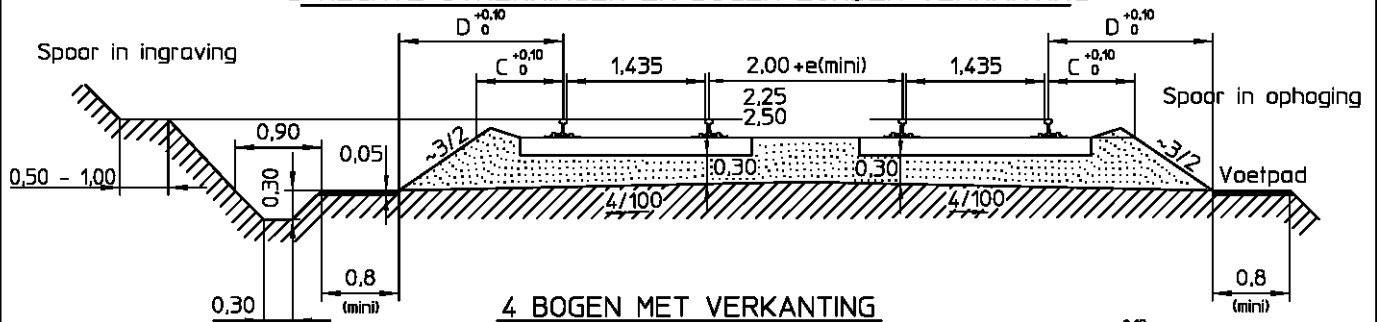


### 2 BOGEN MET VERKANTING

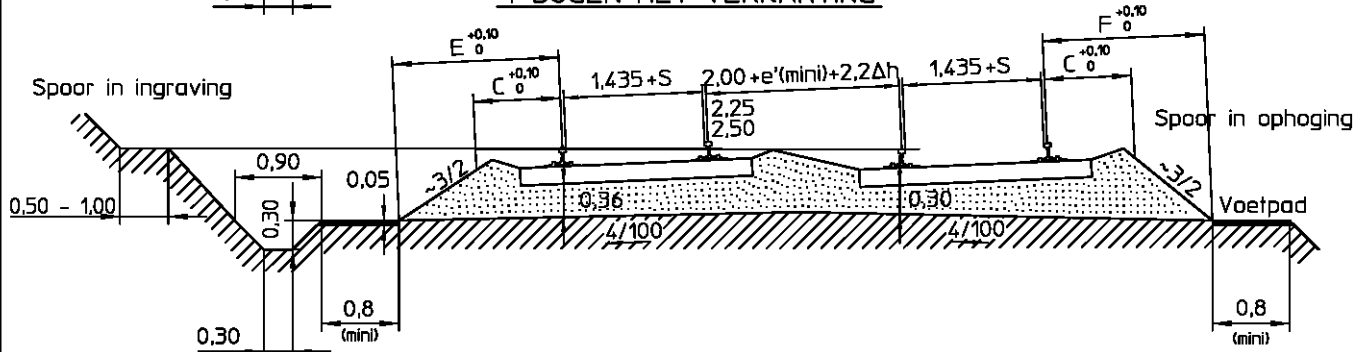


## DUBBEL SPOOR

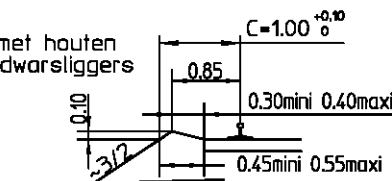
### 3 RECHTE STREKKINGEN EN BOGEN ZONDER VERKANTING



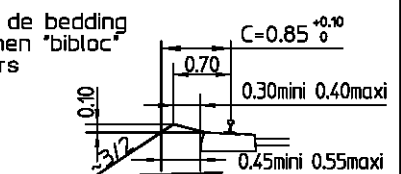
### 4 BOGEN MET VERKANTING



Détail van de bedding met houten of betonnen 'monobloc' dwarsliggers



Détail van de bedding met betonnen 'bibloc' dwarsliggers



Waarde van e : verbreding in bocht, bepaald door de leidend ambtenaar

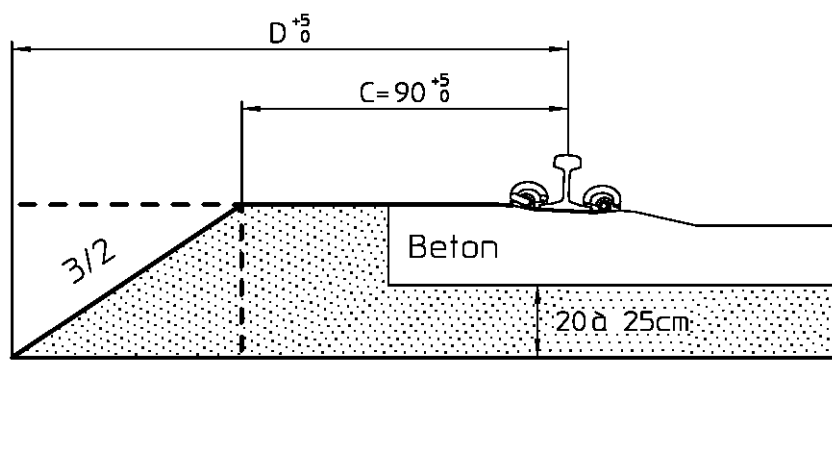
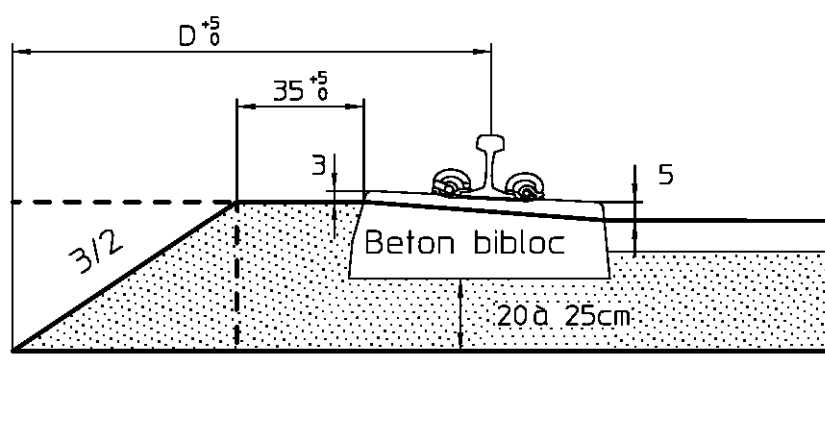
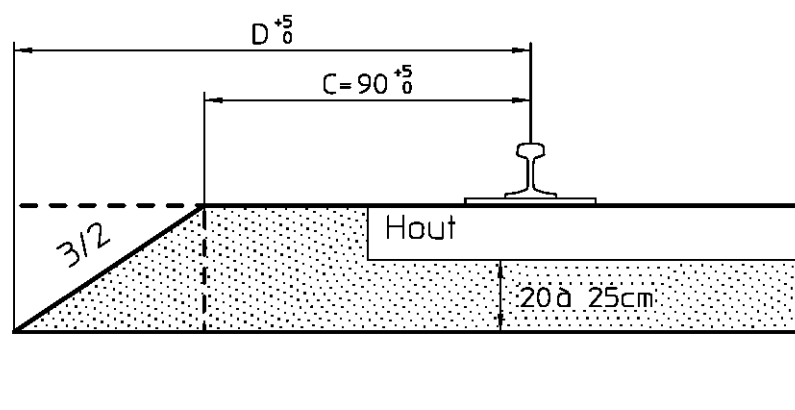
WAARDEN VAN  $E^{+0,1}_0$  EN  $F^{+0,1}_0$  Te bepalen in functie van h

**HOOFTSPOREN DWARSPROFIELEN  
LANGGELASTE SPOORSTAVEN**

**TYPEPLAN**

**4**





BIJSPOREN DWARSPROFIELEN

TYPEPLAN

5

Banket

ballast

1.90 m

1.00 m

0.85 m

10 cm

$\sim 1/3$

60 cm

mini 25 cm

mini 40 cm

Technical drawing of a mechanical assembly, showing two views: a side elevation and a top plan view.

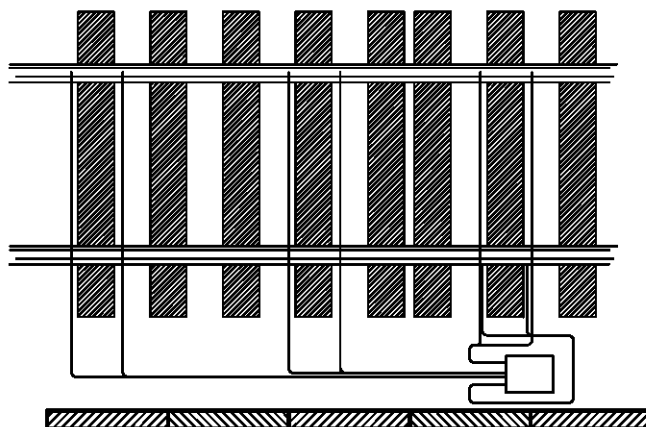
**Side Elevation View:**

- Shows a vertical assembly with a central motor (hatched area) and a horizontal beam labeled "Balk 2m/0x15x7".
- Dimensions: 18.75 cm (vertical distance from the motor to the top of the beam), 1.90 m (total height of the assembly).
- Labels: "as hulpmiddel" (as a tool), "Motor", "Niveau A", "Niveau B", "inkeping" (notch).

**Top Plan View:**

- Shows the motor (hatched area) and its footprint on the base.
- Dimensions: 5 cm (width of the motor), 6 cm (width of the base), 60 cm (total width of the base).
- Label: "Motor".

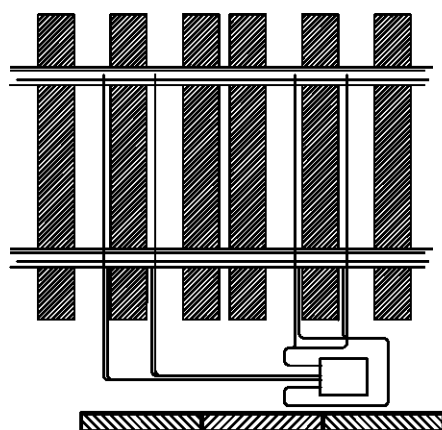
TYPEPLAN  
6a



Linker  
eindboard

3 Tussenboorden

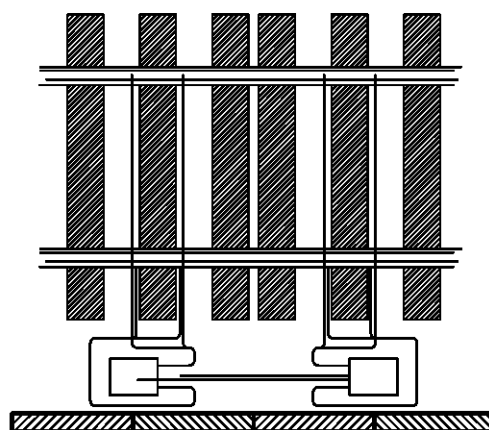
Rechter  
eindboard



Linker  
eindboard

1 Tussenboard

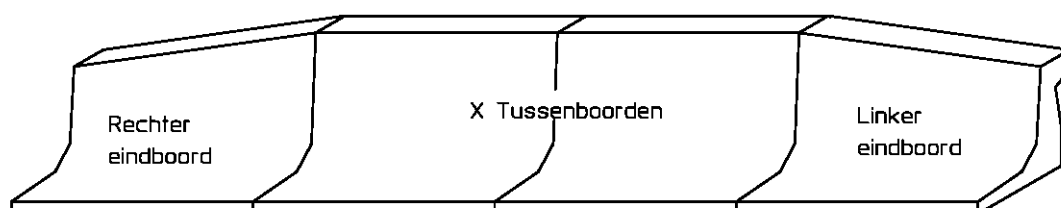
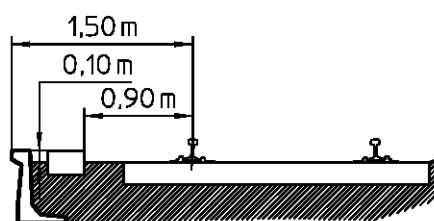
Rechter  
eindboard



Linker  
eindboard

2 Tussenboorden

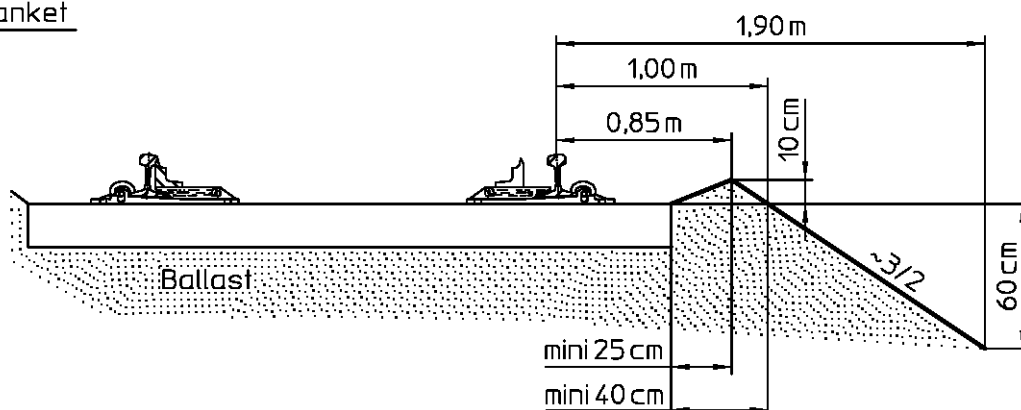
Rechter  
eindboard



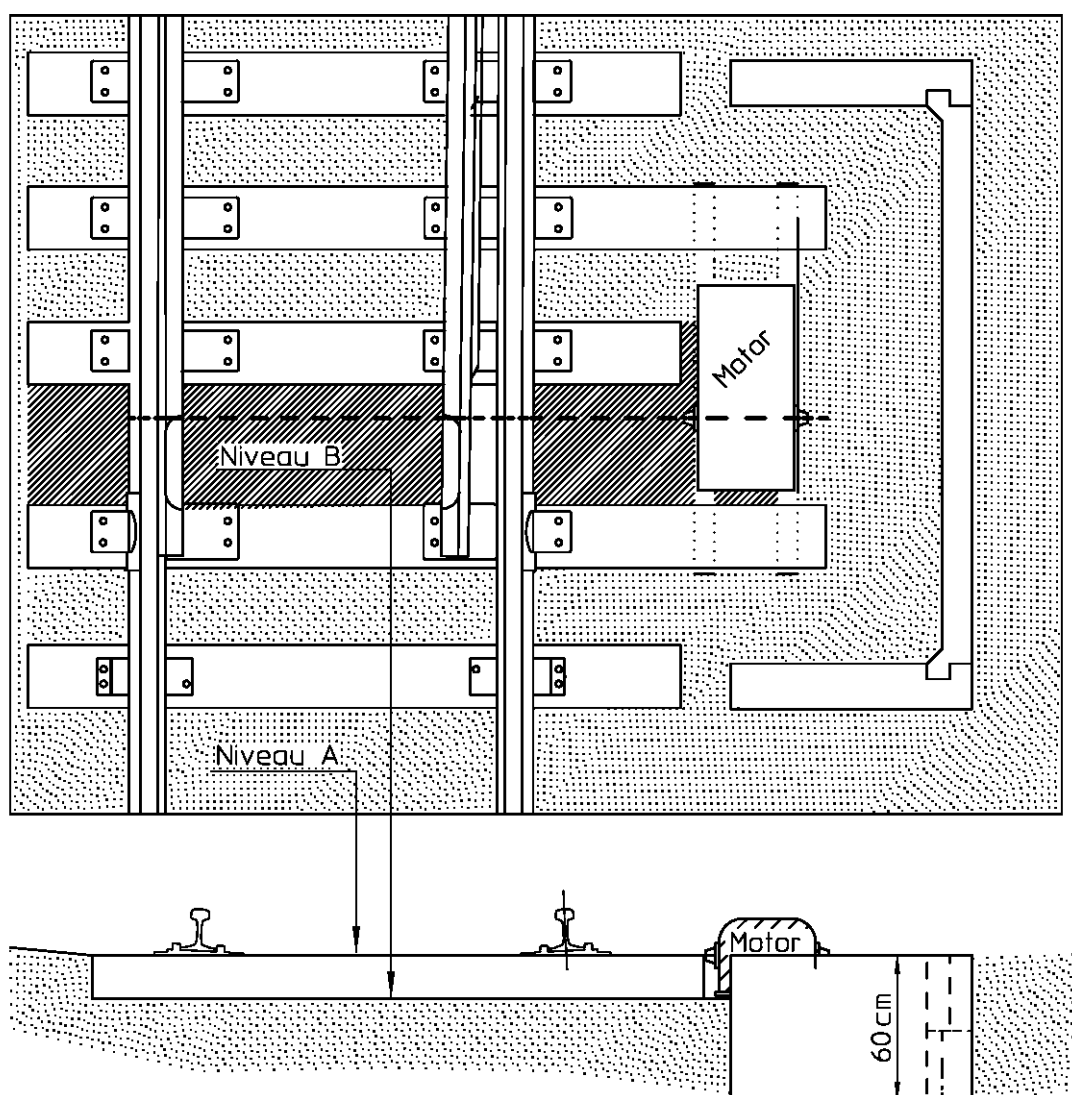
AANLEG VAN BOORDEN TER HOOGTE  
VAN INDUCTIEVE AANSLUITINGEN

TYPEPLAN  
6b

## 1 Banket



## 2 Versterking ter plaatse van de motor



**BALLASTERING HS EN  
SPOORTOESTEL P EN Fp**

**TYPEPLAN  
7**



## A-HOOFDSPOREN

| Merk | Categorieën - lijnen<br>Bogen in m             |                              | Lengte van de<br>spoorstaven<br>in m | Aantal<br>dwls | Tussernafstand van de dwarsliggers in mm |
|------|------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------|
| 1    |                                                | Lange gelaste<br>spoorstaven |                                      |                |                                          |
| 2    | UIC<br>1-6                                     | $R \geq 300$                 | 27                                   | 45             |                                          |
| 3    | UIC<br>1-6                                     |                              | 18                                   | 30             |                                          |
| 4    | UIC<br>7-9                                     | $R \geq 300$                 | 27                                   | 38             |                                          |
| 5    | UIC<br>7-9                                     | $R \geq 300$                 | 26                                   | 36             |                                          |
| 6    | UIC<br>7-9                                     |                              | 18                                   | 25             |                                          |
| 7    | UIC<br>7-9                                     |                              | 17,10                                | 24             |                                          |
| 8    | Spoorstaven aan<br>weerszijden spoortoestellen |                              | 18                                   | 31             |                                          |

## B-BIJSPOREN

| Merk | Categorieën - lijnen<br>Bogen in m |  | Tussernafstand van de dwarsliggers in mm |
|------|------------------------------------|--|------------------------------------------|
| 1    | Belangrijk (blauw)                 |  |                                          |
| 2    | Normaal                            |  |                                          |
| 3    | Langgelaste spoorstaven            |  |                                          |

De anormale tussenafstand in het midden van de spoorstaaf zal altijd kleiner moeten zijn dan  
: 750 en 850mm voor de respectievelijke merken 1,2 en 3

**RAVELINGEN**

**SPOORSTAVEN 50E2 EN 50E2T1**

**TYPEPLAN**

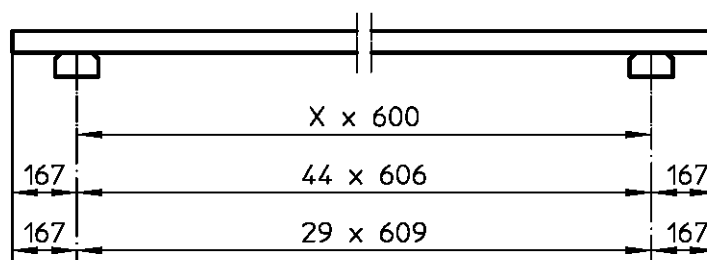
**8**



# A-HOOFDSPOREN

| Merk | Lengte van de spoorstaven in m | Aantal dwls |
|------|--------------------------------|-------------|
| 1    | Langgelaste spoorstaven        | 1667/km     |
| 2    | 27                             | 45          |
| 3    | 18                             | 30          |

Tussernafstand van de dwarsliggers in mm

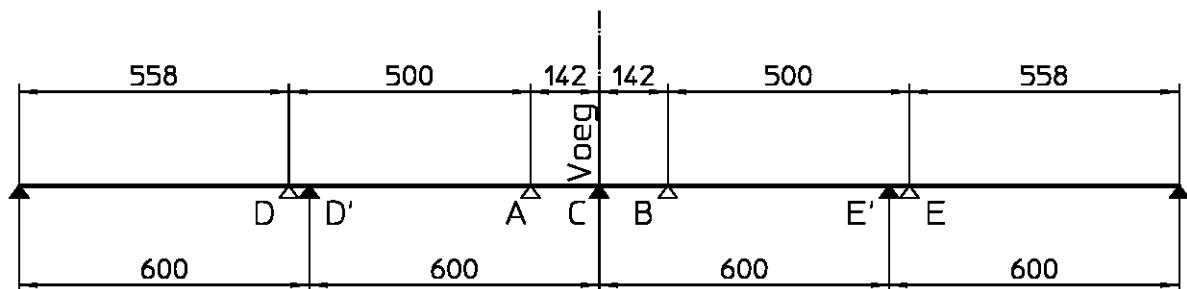


RAVELINGEN – SPOORSTAAF 60E1

TYPEPLAN

9

△ Voorlopige plaats van de dwarsliggers, in vooruitzicht van LGS aanleg



▲ Definitieve plaats van de dwarsliggers voor LGS aanleg.

#### Houten dwarsliggers

Bij LGS aanleg, wordt de dwarsligger A weggenomen terwijl de dwarsligger B verplaatst wordt naar C, de dwarsliggers D en E worden naar D' en E' verplaatst.

#### Betonnen dwarsliggers.

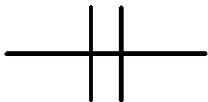
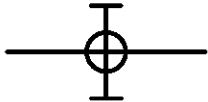
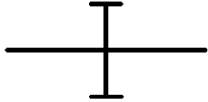
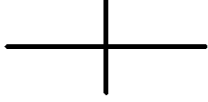
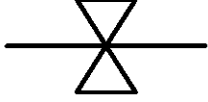
Bij de aanleg voor korte spoorstaven worden houten dwarsliggers ter hoogte A en B geplaatst.

Bij de LGS aanleg worden de houten dwarsliggers A en B weggenomen en vervangen door een betonnen dwarsligger C terwijl de betonnen dwarsliggers D en E worden naar D' en E' verplaatst.

**VOORLOPIGE EN DEFINITIEVE RAVELINGEN  
VOOR LANGGELASTE SPOORSTAVEN**

**TYPEPLAN  
10**

# SYMBOLLEN

|                                                            |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Gewone voeg                                                |    |
| Gewone isolerende voeg                                     |    |
| Gelijmde isolerende voeg (Werkhuis)                        |    |
| Gelijmde isolerende voeg (Ter plaatse)                     |    |
| Gelijmde niet isolerende voeg (Ter plaatse)                |    |
| Aluminothermisch gelaste voeg                              |  |
| weerstandsgelaste voeg (Ter plaatse)                       |  |
| Gelaste voeg (Met boring en voorlopige lasplaatverbinding) |  |
| Gesloten voeg in de spoortoestellen                        |  |
| Voeg van bijzondere constructie                            |  |
| Gelaste voeg (elektrische vonkstuiklaswerkhuys)            |  |

**SYMBOLLEN: VOEGEN SPOORSTAVEN  
EN SPOORTOESTELLEN**

**TYPEPLAN  
11**

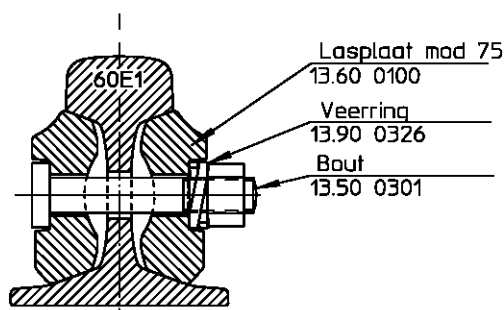
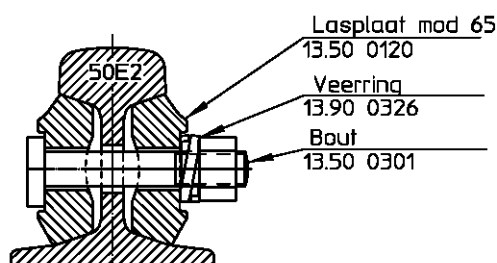
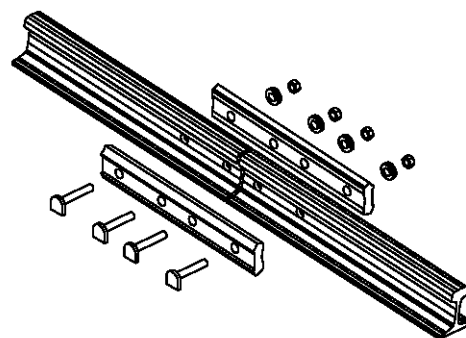
Tabel van de voegopeningen van spoorstaven (in mm) voor verschillende lengten van spoorstaven in functie van de temperatuur

### Hoofdsporen

| Temp<br>Graden C | 9m | 12m | 18m<br>17 10 | 26<br>27 | 36<br>35 | 54 |
|------------------|----|-----|--------------|----------|----------|----|
| 40               |    |     |              |          |          |    |
| 39               |    |     |              |          |          |    |
| 38               |    |     | 0            |          |          |    |
| 37               |    | 0   | 1            |          |          |    |
| 36               | 0  | 1   | 1            |          |          |    |
| 35               | 1  | 1   | 1            | 0        |          |    |
| 34               | 1  | 1   | 1            | 1        |          |    |
| 33               | 1  | 1   | 2            | 1        |          |    |
| 32               | 1  | 1   | 2            | 1        |          |    |
| 31               | 1  | 1   | 2            | 1        |          |    |
| 30               | 1  | 1   | 2            | 2        | 0        |    |
| 29               | 1  | 2   | 2            | 2        | 1        |    |
| 28               | 1  | 2   | 3            | 2        | 1        |    |
| 27               | 1  | 2   | 3            | 3        | 1        |    |
| 26               | 2  | 2   | 3            | 3        | 2        | 0  |
| 25               | 2  | 2   | 3            | 3        | 2        | 1  |
| 24               | 2  | 2   | 3            | 4        | 3        | 2  |
| 23               | 2  | 2   | 4            | 4        | 3        | 2  |
| 22               | 2  | 3   | 4            | 4        | 3        | 3  |
| 21               | 2  | 3   | 4            | 5        | 4        | 4  |
| 20               | 2  | 3   | 4            | 5        | 4        | 4  |
| 19               | 2  | 3   | 5            | 5        | 5        | 5  |
| 18               | 2  | 3   | 5            | 6        | 5        | 6  |
| 17               | 2  | 3   | 5            | 6        | 5        | 6  |
| 16               | 3  | 3   | 5            | 6        | 6        | 7  |
| 15               | 3  | 4   | 5            | 6        | 6        | 8  |
| 14               | 3  | 4   | 6            | 7        | 7        | 8  |
| 13               | 3  | 4   | 6            | 7        | 7        | 9  |
| 12               | 3  | 4   | 6            | 7        | 8        | 10 |
| 11               | 3  | 4   | 6            | 8        | 8        | 10 |
| 10               | 3  | 4   | 6            | 8        | 8        | 11 |
| 9                | 3  | 4   | 7            | 8        | 9        | 12 |
| 8                | 3  | 5   | 7            | 9        | 9        | 12 |
| 7                | 4  | 5   | 7            | 9        | 10       | 13 |
| 6                | 4  | 5   | 7            | 9        | 10       | 14 |
| 5                | 4  | 5   | 8            | 10       | 11       | 14 |
| 4                | 4  | 5   | 8            | 10       | 11       | 15 |
| 3                | 4  | 5   | 8            | 10       | 11       | 16 |
| 2                | 4  | 5   | 8            | 11       | 12       | 16 |
| 1                | 4  | 6   | 8            | 11       | 12       | 17 |
| 0                | 4  | 6   | 9            | 11       | 13       | 18 |

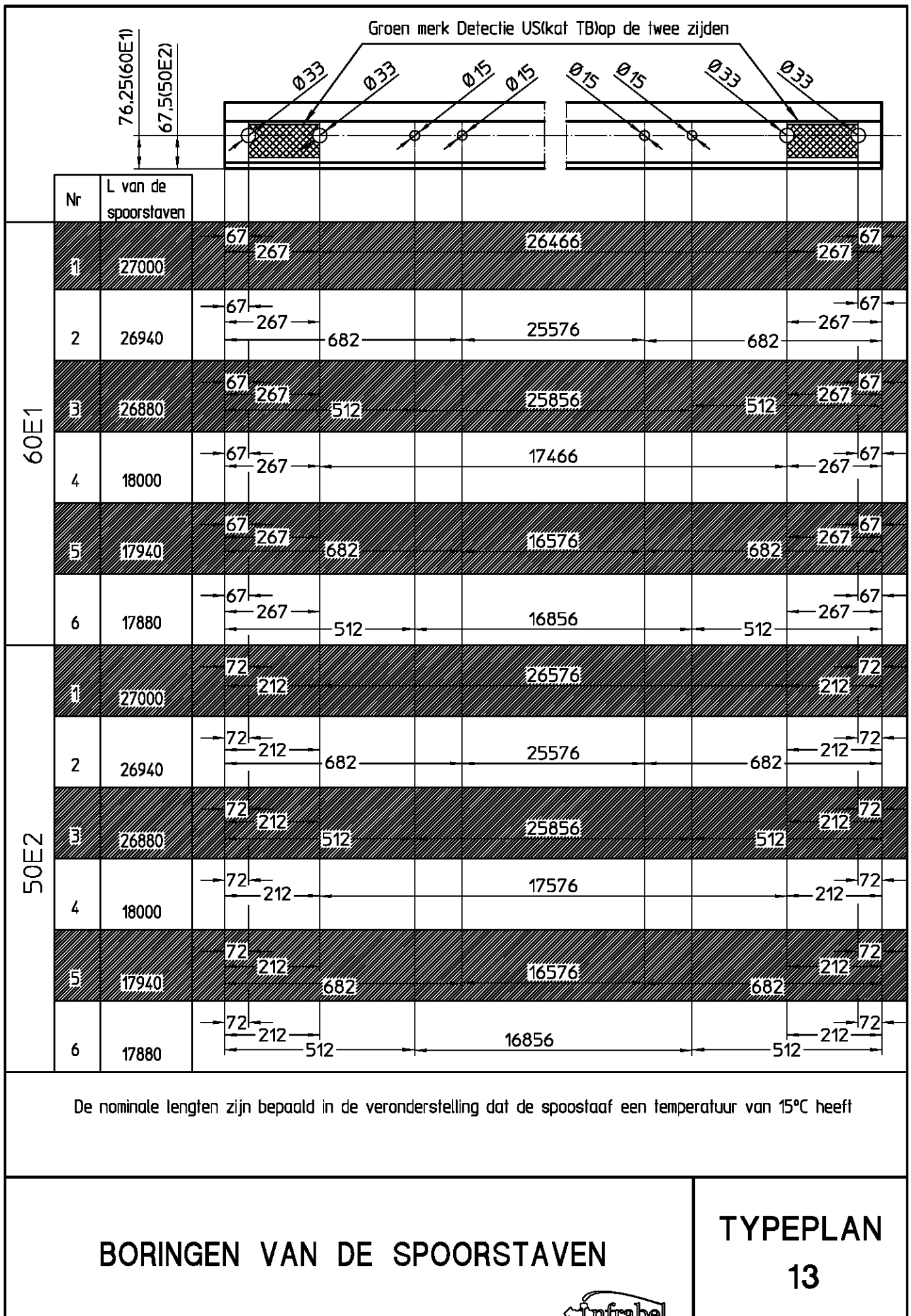
### Bijsporen

De openingen zijn dezelfde als deze in de hoofdsporen .  
Bij spoorstaven van 70 m stemmen de openingen overeen met deze voor de spoorstaven van 54 m .



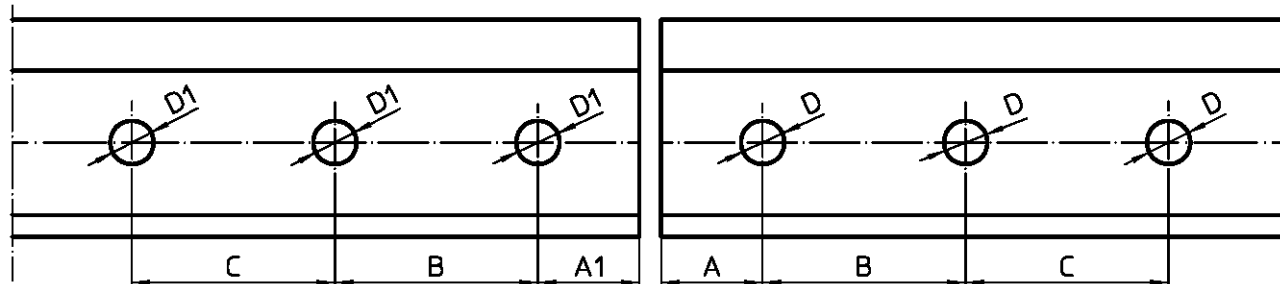
**NORMALE VOEGOPENINGEN  
IN LOPEND SPOOR**

**TYPEPLAN  
12**

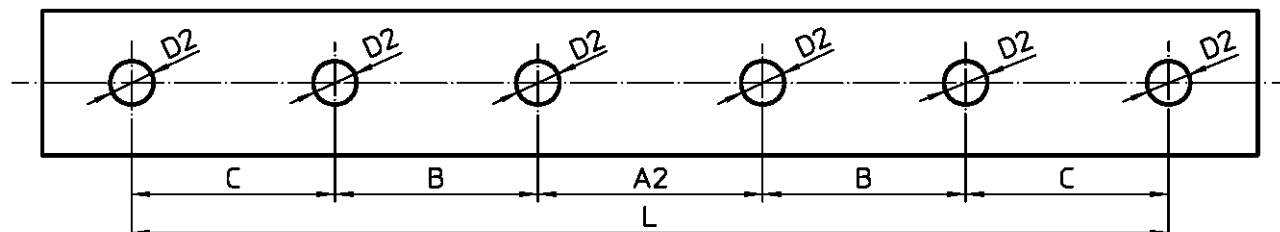


| TOESTELONDERDEEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | KANT                                                                                                                                                                                                              | BORING<br>(3)                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 KRUISSTUKKEN</b><br>Hart - Alle modellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vier uiteinden                                                                                                                                                                                                    | M 80                                                                                                                             |
| <b>2 PUNSTUKKEN</b><br>Hart - Alle modellen 50E2<br>Hart - Alle modellen 60E1<br>Buitenrail H0 tot H6<br>Buitenrail H7 en H8<br><br>Verlengde buitenrail van wisselverbindingen                                                                                                                                                                                                | Vier uiteinden<br>Vier uiteinden<br>Twee uiteinden<br>Binnenvoeg<br>Buitenvoeg<br>Binnenvoeg<br>Buitenvoeg                                                                                                        | M 80<br>M 75<br>M 80<br>M 28<br>M 80<br>M 80<br>M 28                                                                             |
| <b>3 REMTOESTELLEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Alle uiteinden                                                                                                                                                                                                    | M 80                                                                                                                             |
| <b>4 TONGENSTELLEN</b><br>1 Aanslagspoorstaven<br>F1 - F2 - F3<br><br>F4 - F5 - F5 - F7<br>F3U - F1U<br><br>F4U<br><br>EH - EUH - TH - TUH Verlengde gebogen rechts<br><br>EH - EUH - TH - TUH Gebogen links<br><br>EH - EUH - TH - TUH Rechte<br><br>2 Tongen<br>F4 - F4U - F5 - F6 - F7<br>EH en EUH verlengde gebogen rechts<br>EH et EUH gebogen links<br>EH et EUH rechte | Punt(1)<br>Wortel<br>Beide uiteinde<br>Punt(1)<br>Wortel(1)<br>Punt<br>Tussenrail(1)<br>Punt<br>Kruisstuk(2)<br>Punt<br>Kruisstuk(2)<br>Punt<br>Kruisstuk(2)<br><br>Wortel<br>Wortel(2)<br>Wortel(2)<br>Wortel(2) | M 28<br>M 80<br>M 80<br>M 28<br>M 28<br>M 80<br>M 28<br>M 28<br>M 80<br>M 28<br>M 28<br>M 28<br><br>M 80<br>M 80<br>M 28<br>M 28 |
| (1) De aansluitende rail boring M80<br>(2) - 6mm aan één zijde voor isolatie<br>(3) M80 vervangt M56                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| <b>BORINGEN GEBRUIKT BIJ DE SPOORTOESTELLEN</b><br><b>50E2 EN 60E1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                   | <b>TYPEPLAN</b><br><b>14</b>                                                                                                     |

# SPOORSTAVEN



## LASPLAAT



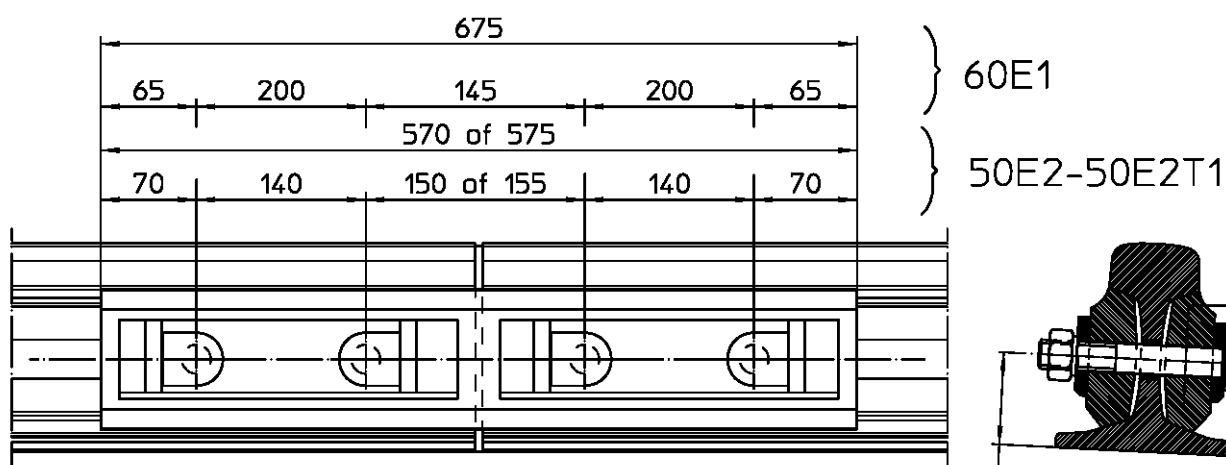
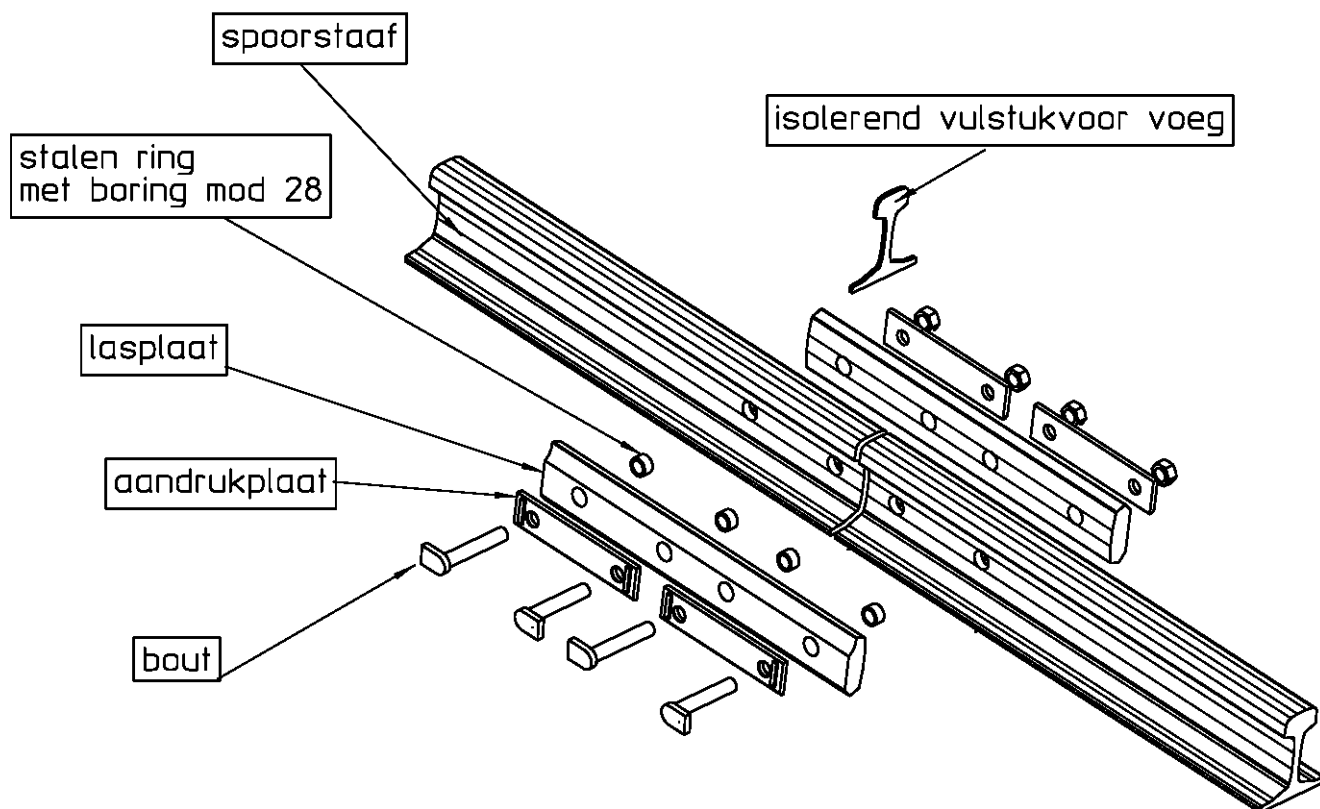
| TYPE                                              | A    | B   | C     | D  | A1   | D1 | A2  | D2 | L   |                      |
|---------------------------------------------------|------|-----|-------|----|------|----|-----|----|-----|----------------------|
| <b>50E2-61-50E2T1</b>                             | mm   | mm  | mm    | mm | mm   | mm | mm  | mm | mm  |                      |
| Oude boring                                       | 49.5 | 105 | (105) | 35 | 49.5 | 35 | 105 | 29 | 460 |                      |
| M26                                               | 72   | 140 | (140) | 35 | 72   | 35 | 150 | 30 | 570 |                      |
| M28                                               | 72   | 140 | (140) | 33 | 72   | 33 | 150 | 29 | 570 |                      |
| M56 - M28                                         | 83   | 140 |       | 26 | 72   | 33 | 150 | 29 | 570 |                      |
| M80 - M28                                         | 80   | 140 |       | 26 | 72   | 33 | 150 | 29 | 570 |                      |
| M80 - M80                                         | 80   | 140 |       | 26 | 80   | 26 | 166 | 26 |     | in verstrengelde ST  |
| Isolerende voeg-lopend spoor                      | 72   | 140 |       | 33 | 72   | 33 | 150 | 26 | 575 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| Isolerende voeg-spoortoestel                      | 80   | 140 |       | 26 | 66   | 33 | 155 | 26 | 575 | Ring Ø 26 in D1      |
| Gelijnde isolerende voeg-lopend spoor tot 8/11/78 | 72   | 140 | 130   | 33 | 72   | 33 | 150 | 26 | 790 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| tussen 8/11/78 en 22/1/85                         | 74.5 | 140 | 130   | 33 | 74.5 | 33 | 155 | 26 | 795 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| na 22/1/85                                        | 74.5 | 140 | 130   | 30 | 74.5 | 30 | 155 | 26 | 795 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| Gelijnde isolerende voeg-spoortoestel tot 8/11/78 | 66   | 140 |       | 26 | 80   | 33 | 150 | 26 | 570 | Ring Ø 26 in D1      |
| tussen 8/11/78 en 22/1/85                         | 74.5 | 140 |       | 26 | 74.5 | 33 | 155 | 26 | 575 | Ring Ø 26 in D1      |
| na 22/1/85                                        | 74.5 | 140 |       | 26 | 74.5 | 30 | 155 | 26 | 575 | Ring Ø 26 in D1      |
| <b>60E1</b>                                       |      |     |       |    |      |    |     |    |     |                      |
| Lopend spoor M67                                  | 67   | 200 |       | 33 | 67   | 33 | 140 | 29 | 650 |                      |
| Spoortoestel M75 - M67                            | 75   | 200 |       | 26 | 67   | 33 | 140 | 29 | 650 |                      |
| Isolerende voeg-spoortoestel                      | 75   | 200 |       | 26 | 67   | 33 | 145 | 26 | 675 | Ring Ø 26 in D1      |
| Gelijnde isolerende voeg-lopend spoor tot 8/11/78 | 67   | 200 | 100   | 33 | 67   | 33 | 140 | 26 | 850 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| tussen 8/11/78 en 22/1/85                         | 69.5 | 200 | 100   | 33 | 69.5 | 33 | 145 | 26 | 855 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| na 22/1/85                                        | 69.5 | 200 | 100   | 30 | 69.5 | 30 | 145 | 26 | 855 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| R<1000m                                           | 69.5 | 200 |       | 30 | 69.5 | 30 | 145 | 26 | 655 | Ring Ø 26 in D en D1 |
| Gelijnde isolerende voeg-spoortoestel tot 22/1/85 | 75   | 200 |       | 26 | 61   | 33 | 145 | 26 | 655 | Ring Ø 26 in D1      |
| na 22/1/85                                        | 75   | 200 |       | 26 | 61   | 30 | 145 | 26 | 655 | Ring Ø 26 in D1      |

**BORINGEN VAN DE UITEINDEN VAN  
SPOORSTAVEN VOOR NORMALE EN  
ISOLERENDE VOEGEN 50E2, 61, 50E2T1 EN 60E1**

**TYPEPLAN  
15**



# Isolerende lasplaten in gelameleerd hout



6 types :

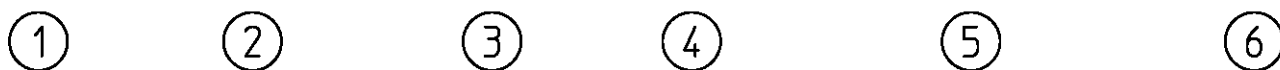
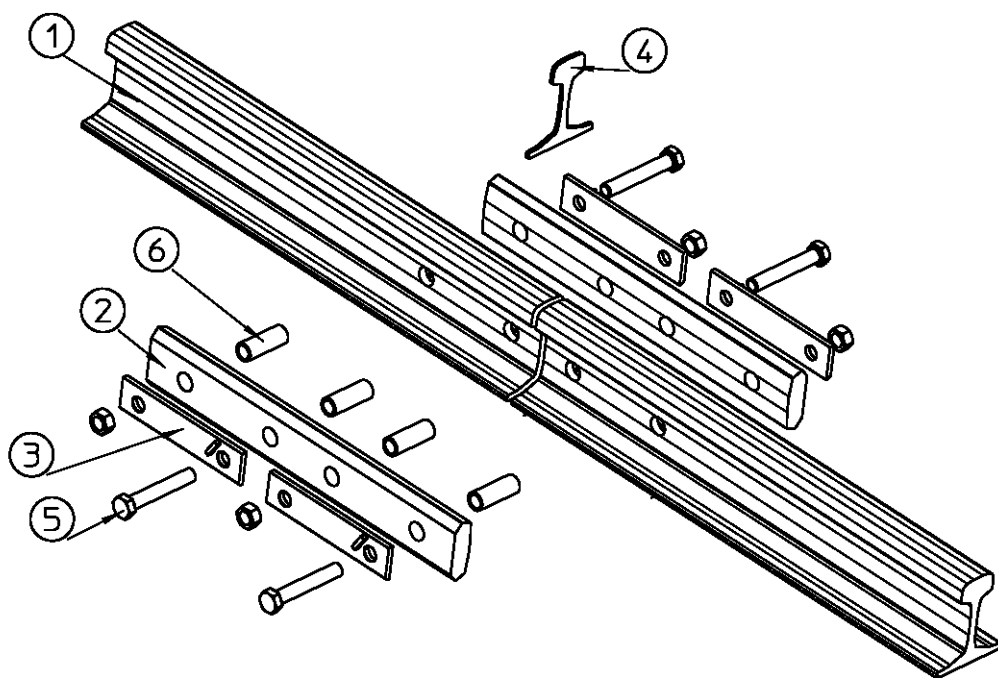
|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| 15-150      | } voor lopend spoor<br>uit spoorstaven 50kg |
| 15-150      |                                             |
| 30-155      | } in of tegen de<br>spoortoestellen         |
| 50E2-50E2T1 |                                             |
| 50E2T1-155  |                                             |
| 60E1        |                                             |

74,5 60E1  
67,5 50E2-50E2T1

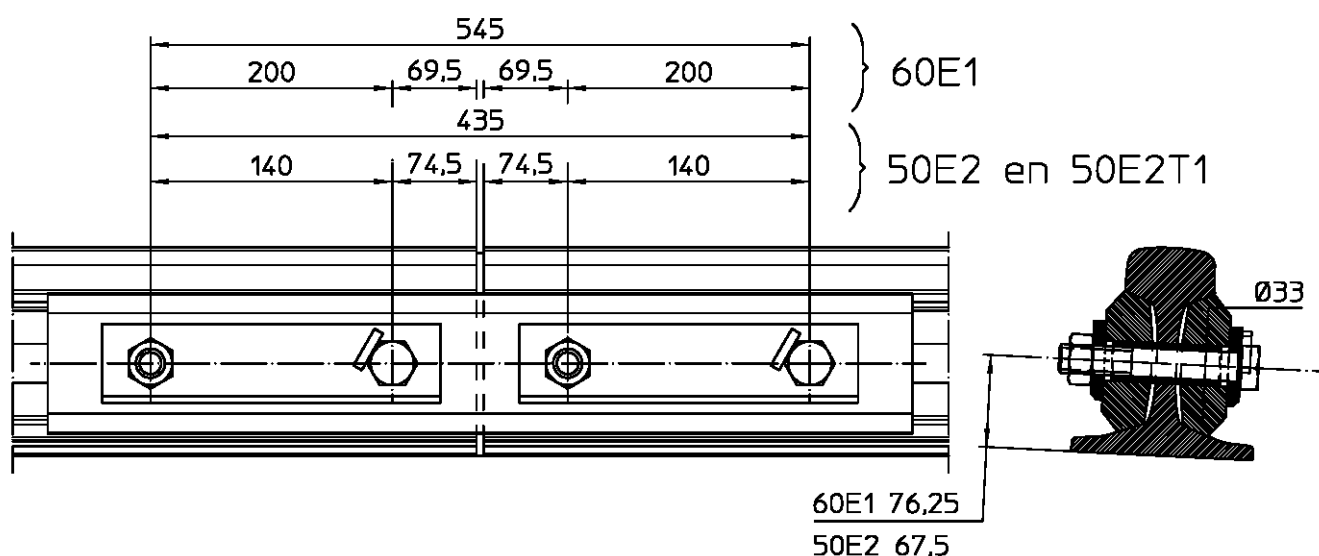
**GEWONE ISOLERENDE VOEGEN (HOUT) VOOR  
SPOORSTAVEN 50E2, 50E2T1 en 60E1.**

**TYPEPLAN  
16**

## Isolerende lasplaten in epoxy

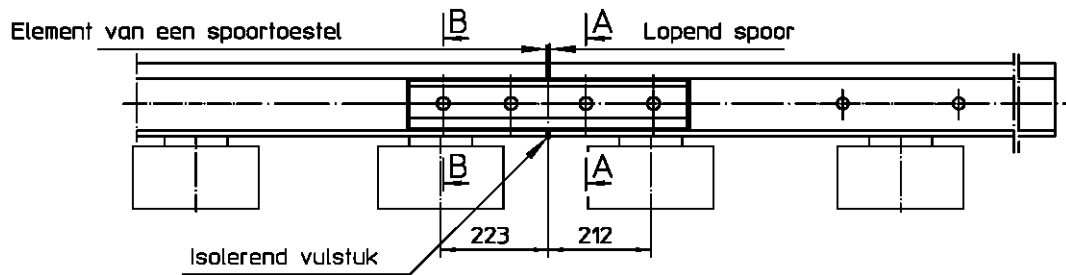


| Type           | Isolerende epoxy lasplaten                      | Klemplaat                          | Isolerend vulstuk | Bout                                               | Huls                             |
|----------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 60E1           | 2x nr18.60 0035                                 | 4x nr18.60 0033                    | 1x nr3598.1260    | 4x hoge weerstand 18.50 0070                       | 4x nr18.60 0032                  |
| 50E2           | 2x nr18.50 0084                                 | 2x nr 3598.1283<br>2x nr 3598.1284 | 1x nr3598.1254    | 4x nr 3598.1285 of<br>4x hoge weerstand 18.50 0070 | 4x nr3598.1287<br>4x nr3598.1288 |
| 50E2T1<br>50E2 | 1 linker nr18.50 0085<br>1 rechter nr18.50 0086 | 2x nr 3598.1283<br>2x nr 3598.1284 | 1x nr3598.1391    | 4x nr 3598.1285                                    |                                  |



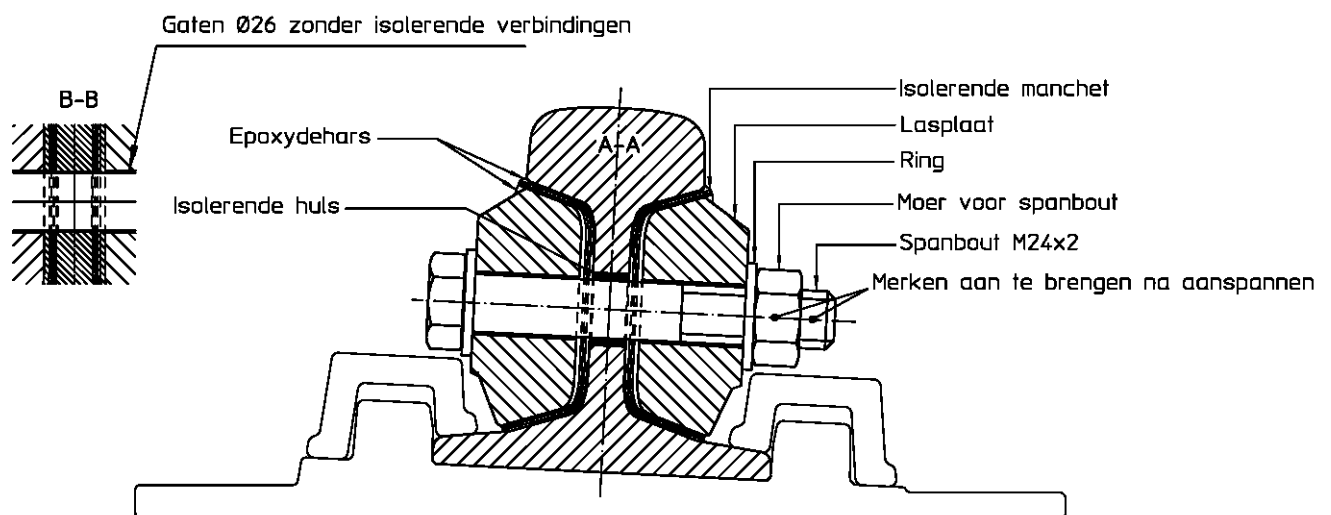
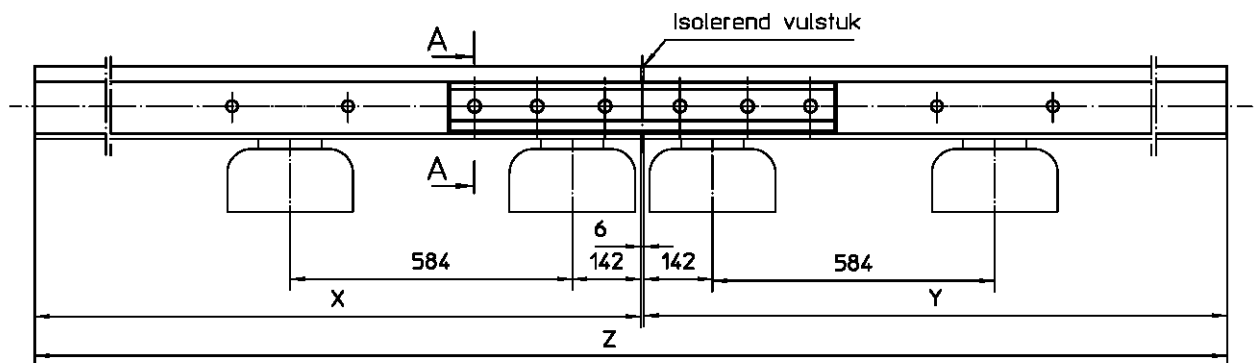
**GEWONE ISOLERENDE VOEGEN (EPOXY)  
VOOR SPOORSTAVEN 50E2, 50E2T1 EN 60E1**

**TYPEPLAN  
17**



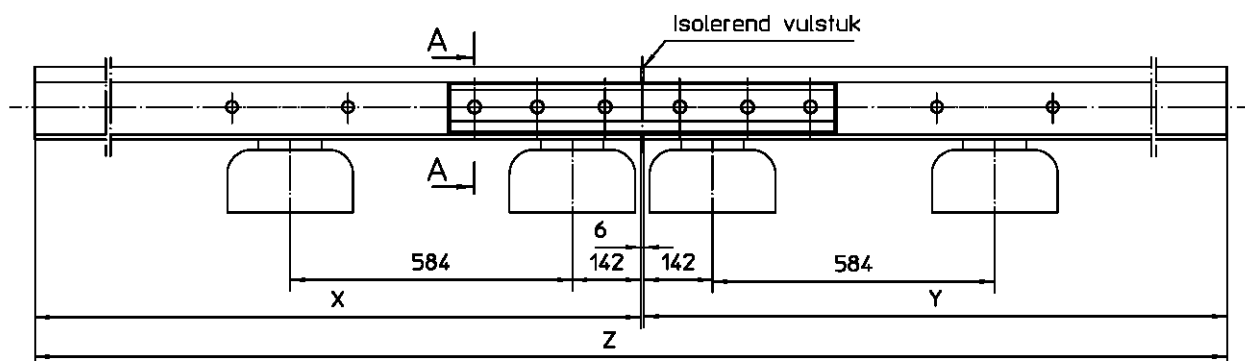
Z X y

|           |          |      |       |               |
|-----------|----------|------|-------|---------------|
| Type 1a   | L= 3 000 | 1497 | 1497  | N° 18.51 0020 |
| Type 1b   | L= 3 300 | 1647 | 1647  | N° 18.51 0021 |
| Type 4a   | L= 6 000 | 2997 | 2997  | N° 18.51 0030 |
| Type 4b   | L= 7 000 | 3497 | 3497  | N° 18.51 0031 |
| Type 9I9  | L=18 000 | 8997 | 8997  | N° 18.51 0029 |
| Type 3I15 | L=18 000 | 2997 | 14997 | N° 18.51 0026 |
| Type 6I12 | L=18 000 | 5997 | 11997 | N° 18.51 0027 |

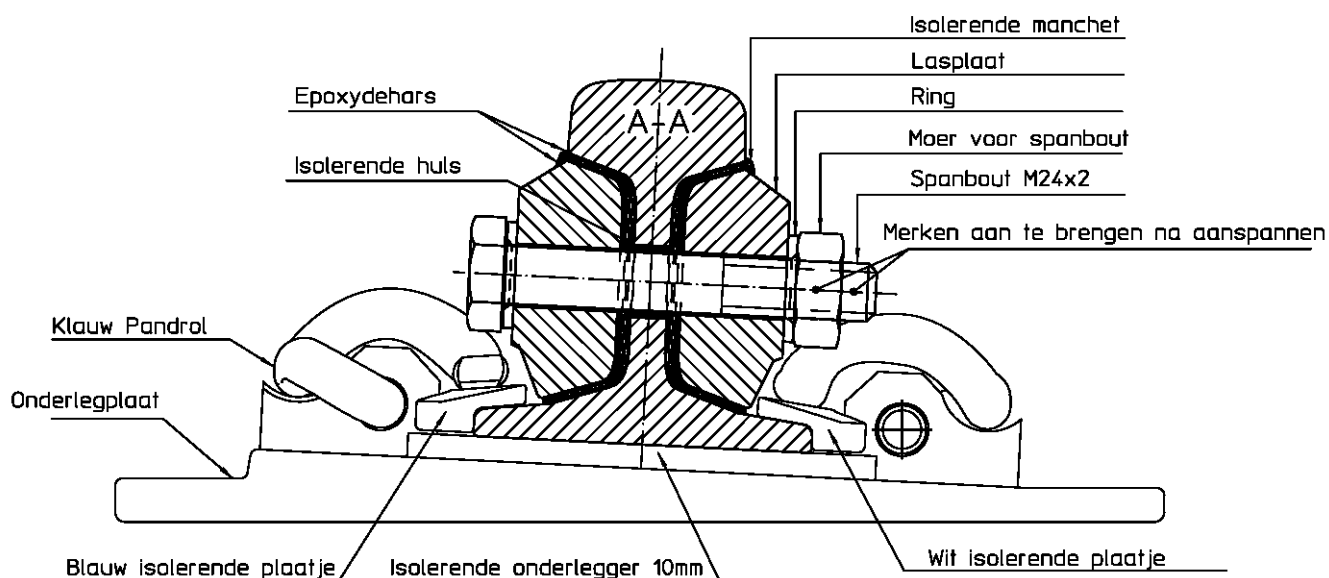


**GELIJMDE ISOLERENDE VOEG  
MOD 66 (SPOORSTAAF 50E2)**

**TYPEPLAN  
18**



|           | Z        | X    | y     |               |
|-----------|----------|------|-------|---------------|
| Type 1a   | L= 3 000 | 1497 | 1497  | N° 18.51 0020 |
| Type 1b   | L= 3 300 | 1647 | 1647  | N° 18.51 0021 |
| Type 4a   | L= 6 000 | 2997 | 2997  | N° 18.51 0030 |
| Type 4b   | L= 7 000 | 3497 | 3497  | N° 18.51 0031 |
| Type 3115 | L=18 000 | 2997 | 14997 | N° 18.51 0026 |
| Type 6112 | L=18 000 | 5997 | 11997 | N° 18.51 0027 |
| Type 919  | L=18 000 | 8997 | 8997  | N° 18.51 0029 |

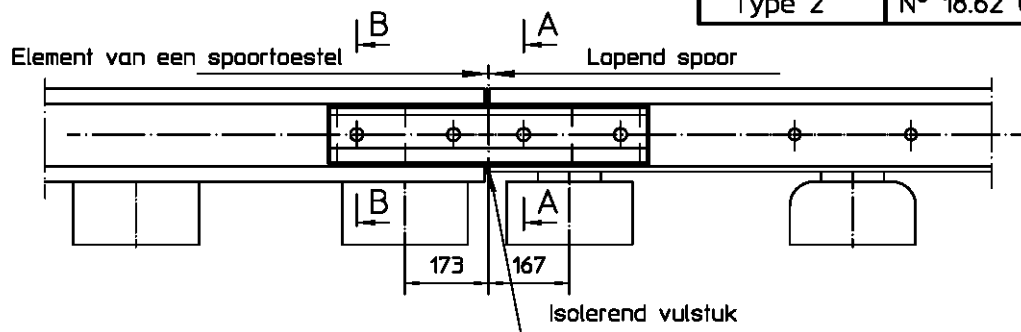


# GELIJMDE ISOLERENDE VOEG LOPEND SPOOR MOD 66 (SPOORSTAAF 50E2) PANDROL BEVESTIGING

TYPEPLAN  
19

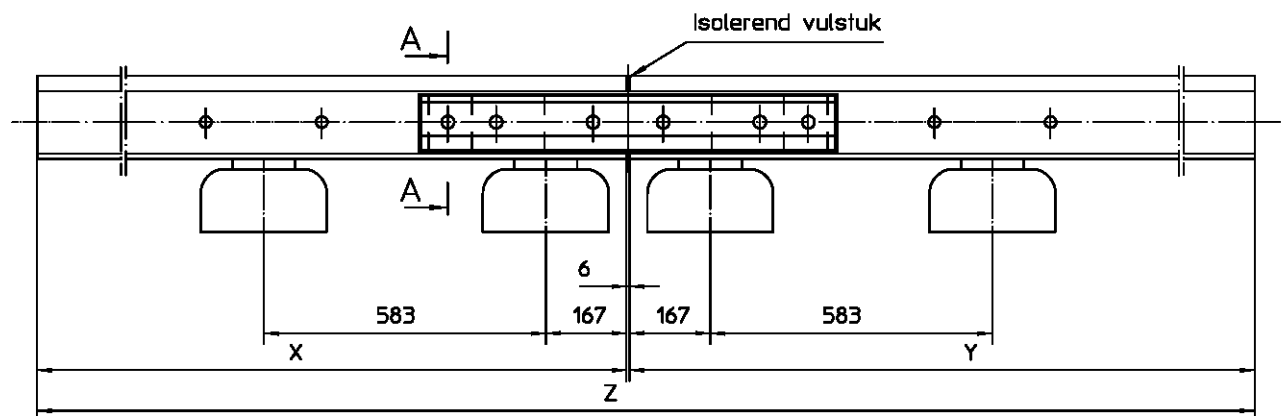
Type 2

N° 18.62 0022

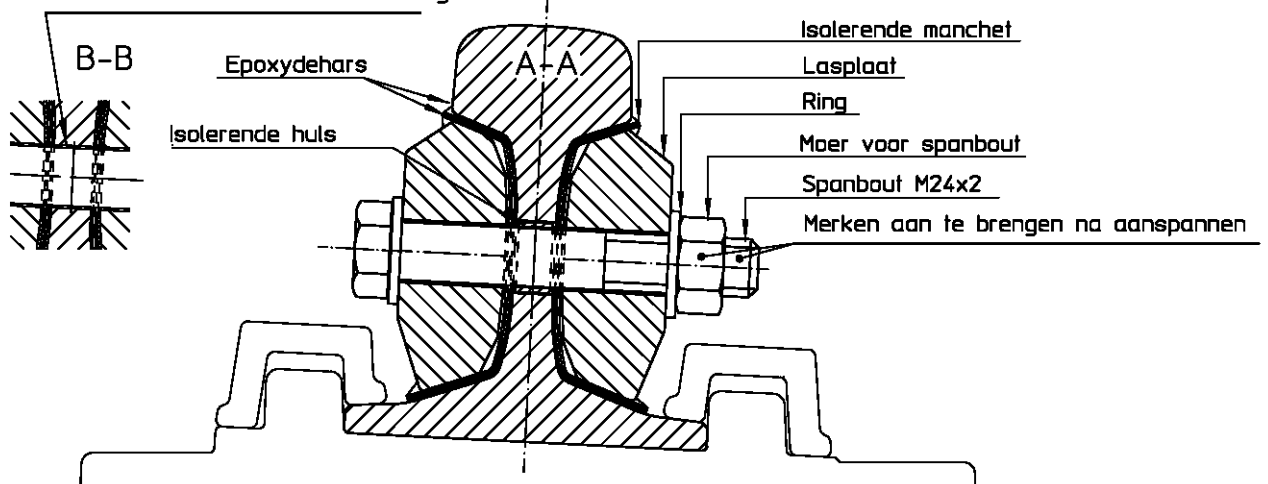


x y z

|           |               |      |       |       |
|-----------|---------------|------|-------|-------|
| Type 1a   | N° 18.62 0020 | 1497 | 1497  | 3000  |
| Type 1b   | N° 18.62 0021 | 1647 | 1647  | 3300  |
| Type 4a   | N° 18.62 0030 | 2997 | 2997  | 6000  |
| Type 4b   | N° 18.62 0031 | 3497 | 3497  | 7000  |
| Type 3115 | N° 18.62 0026 | 2997 | 14997 | 18000 |
| Type 6112 | N° 18.62 0027 | 5997 | 11997 | 18000 |
| Type 919  | N° 18.62 0028 | 8997 | 8997  | 18000 |

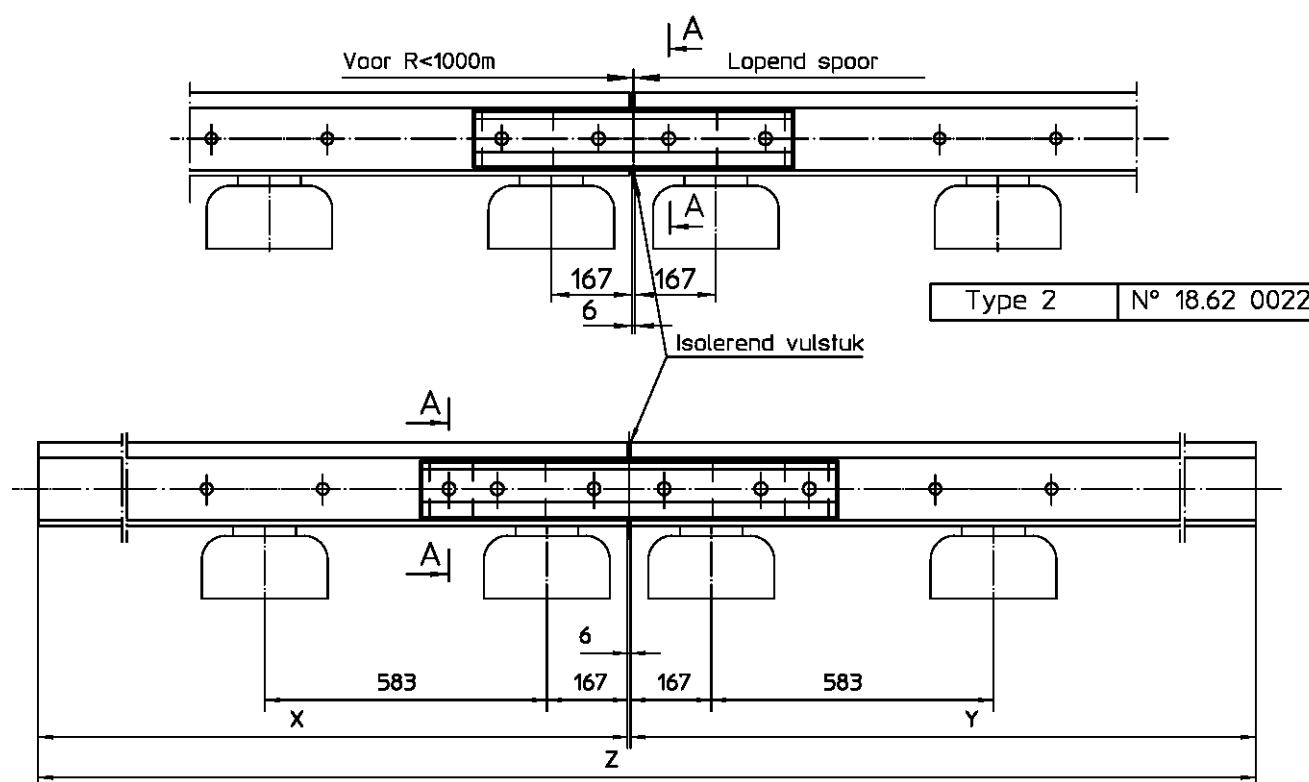


Gaten Ø26 zonder isolerende verbindingen

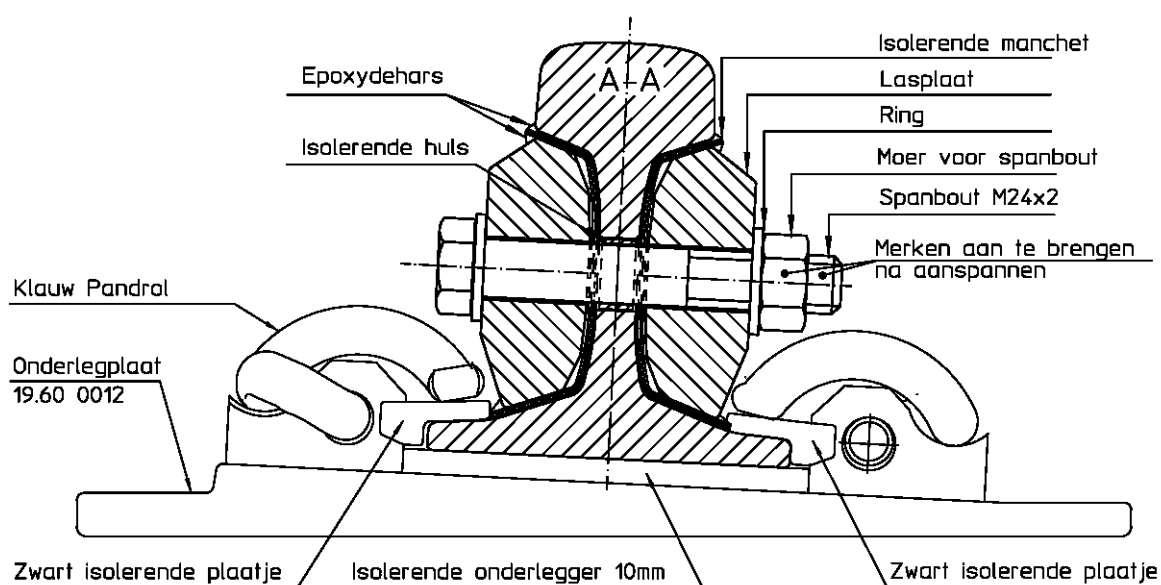


GELIJMDE ISOLERENDE VOEG  
MOD 74 (SPOORSTAAF 60E1)

TYPEPLAN  
20



|           |               | x    | y     | z     |
|-----------|---------------|------|-------|-------|
| Type 1a   | N° 18.62 0020 | 1497 | 1497  | 3000  |
| Type 1b   | N° 18.62 0021 | 1647 | 1647  | 3300  |
| Type 4a   | N° 18.62 0030 | 2997 | 2997  | 6000  |
| Type 4b   | N° 18.62 0031 | 3497 | 3497  | 7000  |
| Type 3l15 | N° 18.62 0026 | 2997 | 14997 | 18000 |
| Type 6l12 | N° 18.62 0027 | 5997 | 11997 | 18000 |
| Type 9l9  | N° 18.62 0028 | 8997 | 8997  | 18000 |

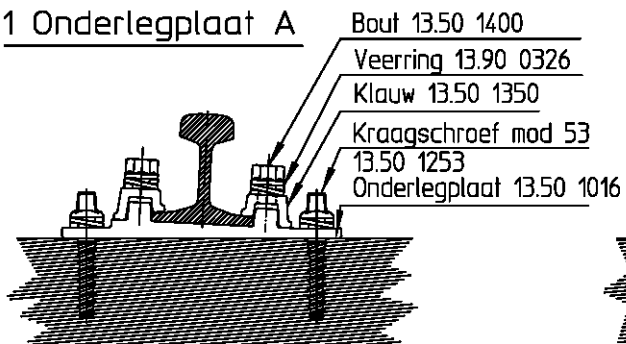


**GELIJMDE ISOLERENDE VOEG  
MOD 74 (SPOORSTAAF 60E1)  
PANDROL BEVESTIGING**

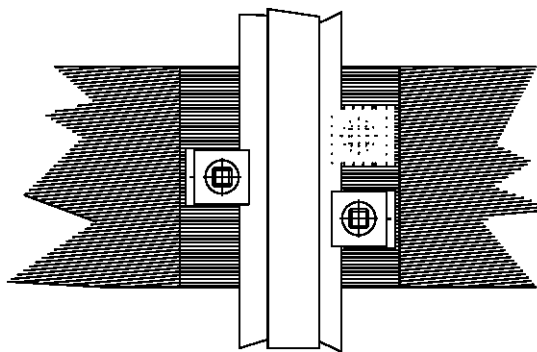
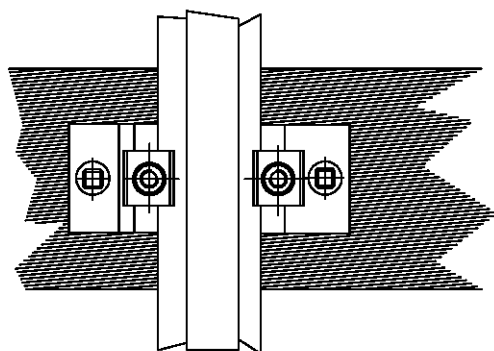
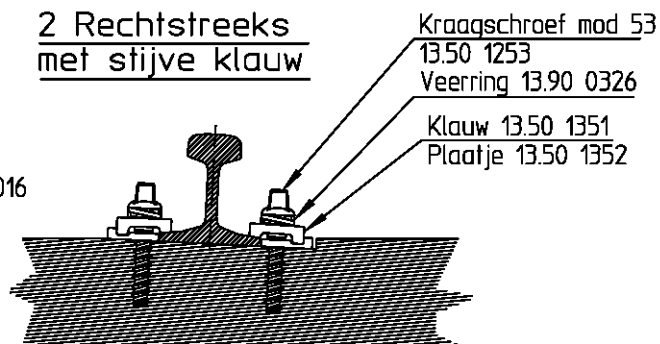
**TYPEPLAN  
21**



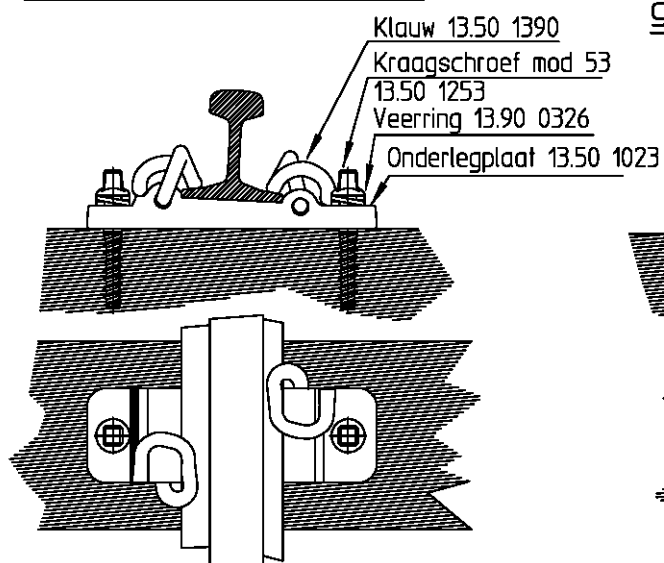
### 1 Onderlegplaat A



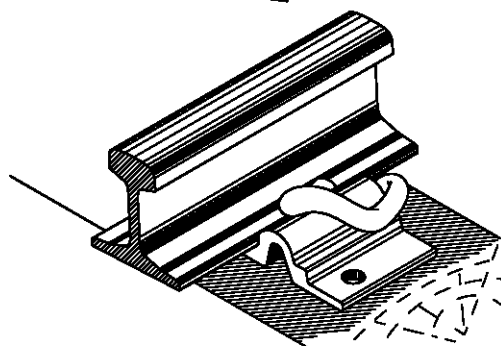
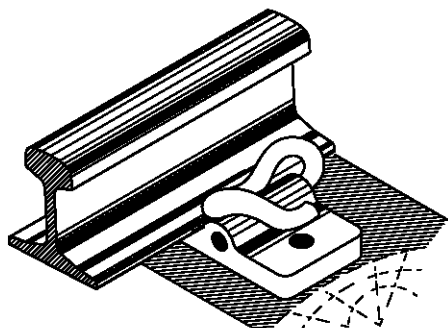
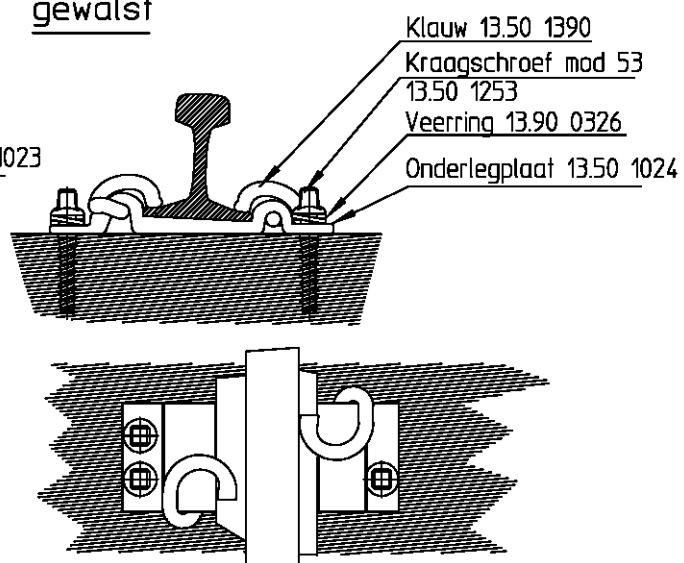
### 2 Rechtstreeks met stijve klauw



### 3 Onderlegplaat Pandrol



### 4 Onderlegplaat Pandrol gewalst



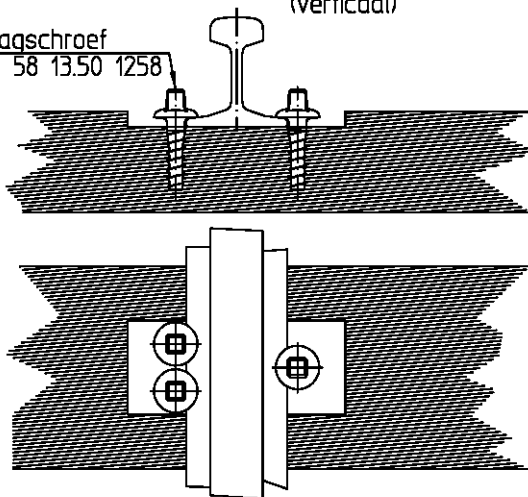
BEVESTIGING OP HOUTEN DWARSLIGGERS  
IN HOOFDSPOOR

TYPEPLAN  
22

### 1 Rechtstreeks met 6 kraagschroeven

(verticaal)

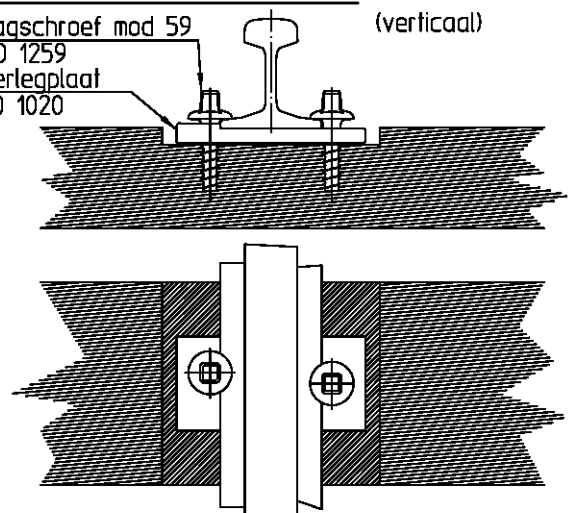
Kraagschroef  
mod 58 13.50 1258



### 2 Eenrandplaat met 2 gaten

(verticaal)

Kraagschroef mod 59  
13.50 1259  
Onderlegplaat  
13.50 1020

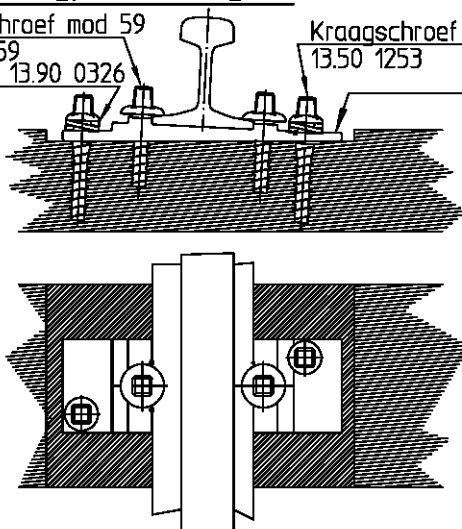


### 3 Onderlegplaat BS 4 gaten (aanleg 1/20)

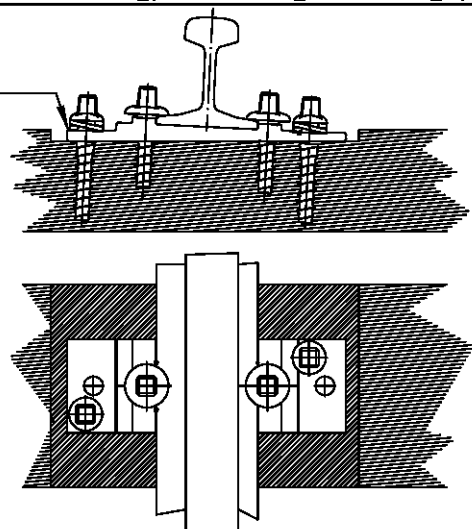
Kraagschroef mod 59  
13.50 1259  
Veerring 13.90 0326

Kraagschroef mod 53  
13.50 1253

Onderlegplaat  
13.50 1025



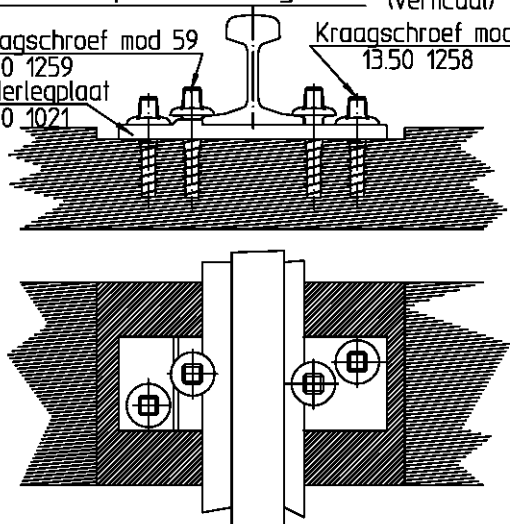
### 3 idem met onderlegplaat A 4 gaten aangepast



### 4 Eenrandplaat met 4 gaten (verticaal)

Kraagschroef mod 59  
13.50 1259  
Onderlegplaat  
13.50 1021

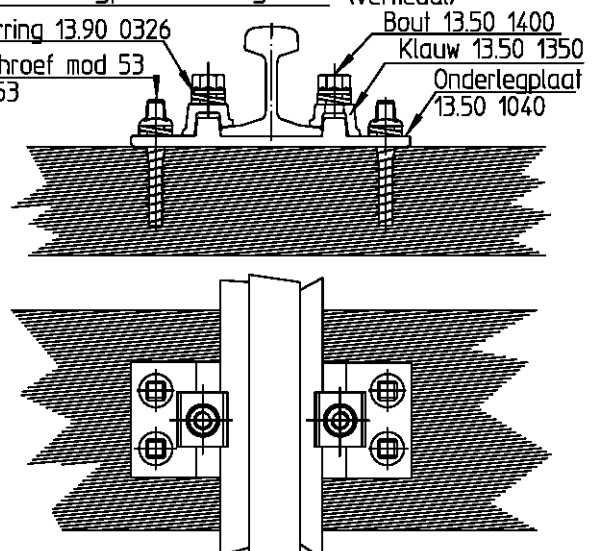
Kraagschroef mod 58  
13.50 1258



### 5 Onderlegplaat A 4 gaten (verticaal)

Veerring 13.90 0326  
Kraagschroef mod 53  
13.50 1253

Bout 13.50 1400  
Klaauw 13.50 1350  
Onderlegplaat  
13.50 1040



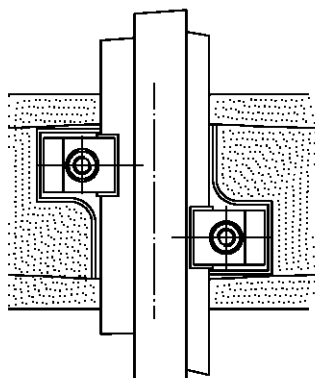
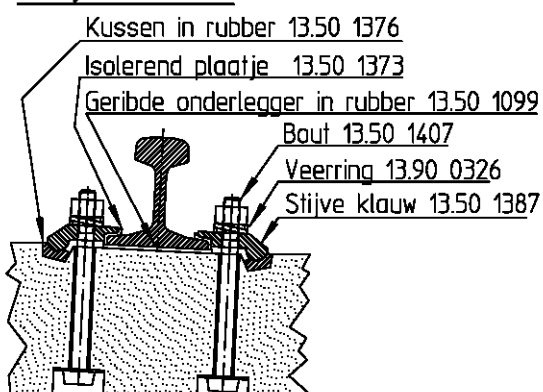
BEVESTIGING OP HOUTEN DWARSLIGGERS  
BIJSPOOR

TYPEPLAN  
23

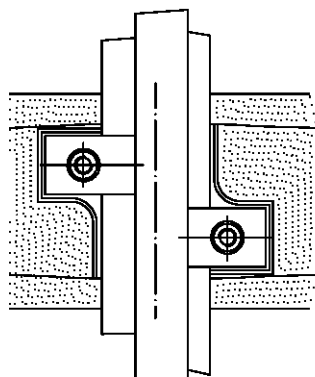
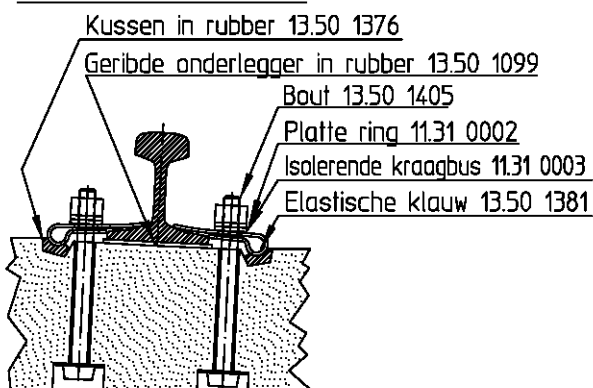


FB

1 Stijve klauwen

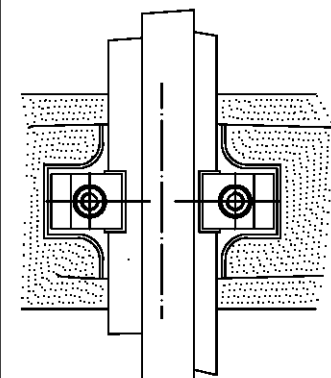
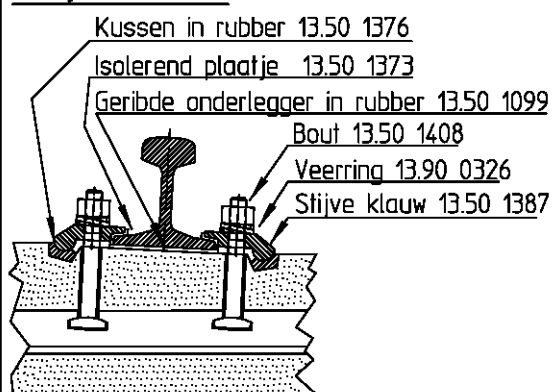


2 Elastische klauwen

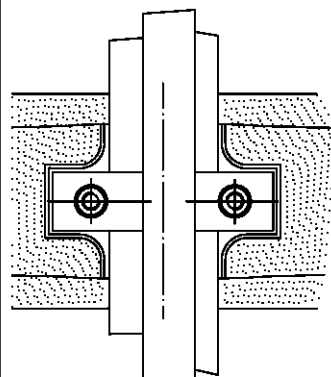
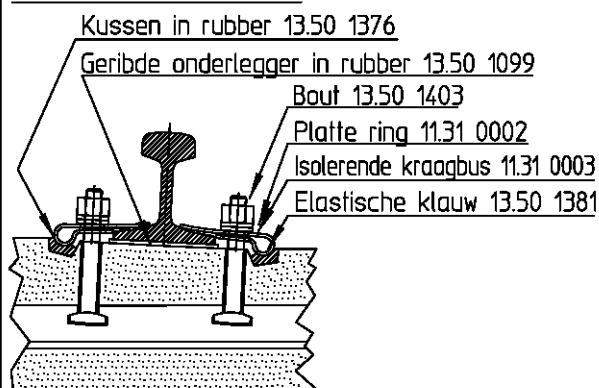


RS

1 Stijve klauwen



2 Elastische klauwen

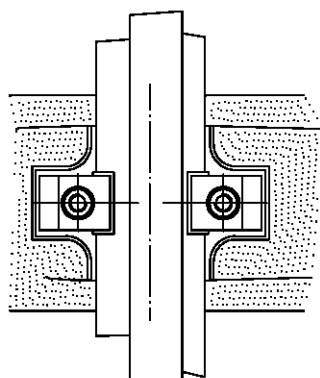
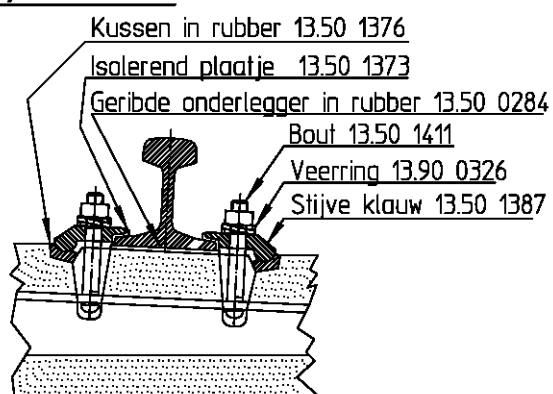


BEVESTIGING OP BETONNEN  
DWARSLIGGERS FB EN RS

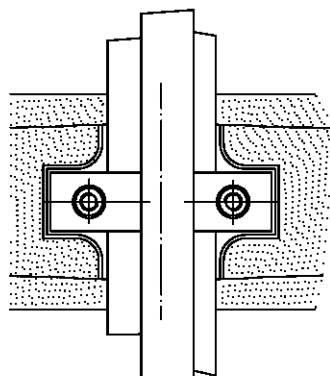
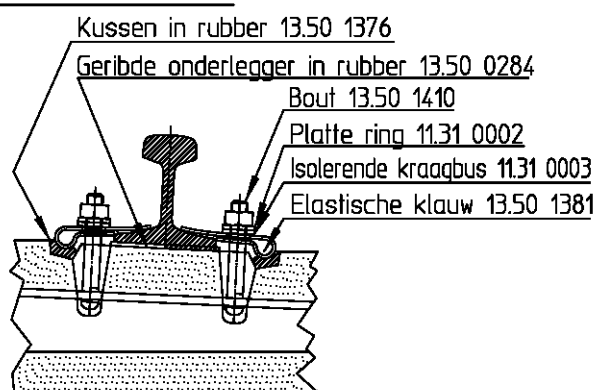
TYPEPLAN  
24



## 1 Stijve klauwen

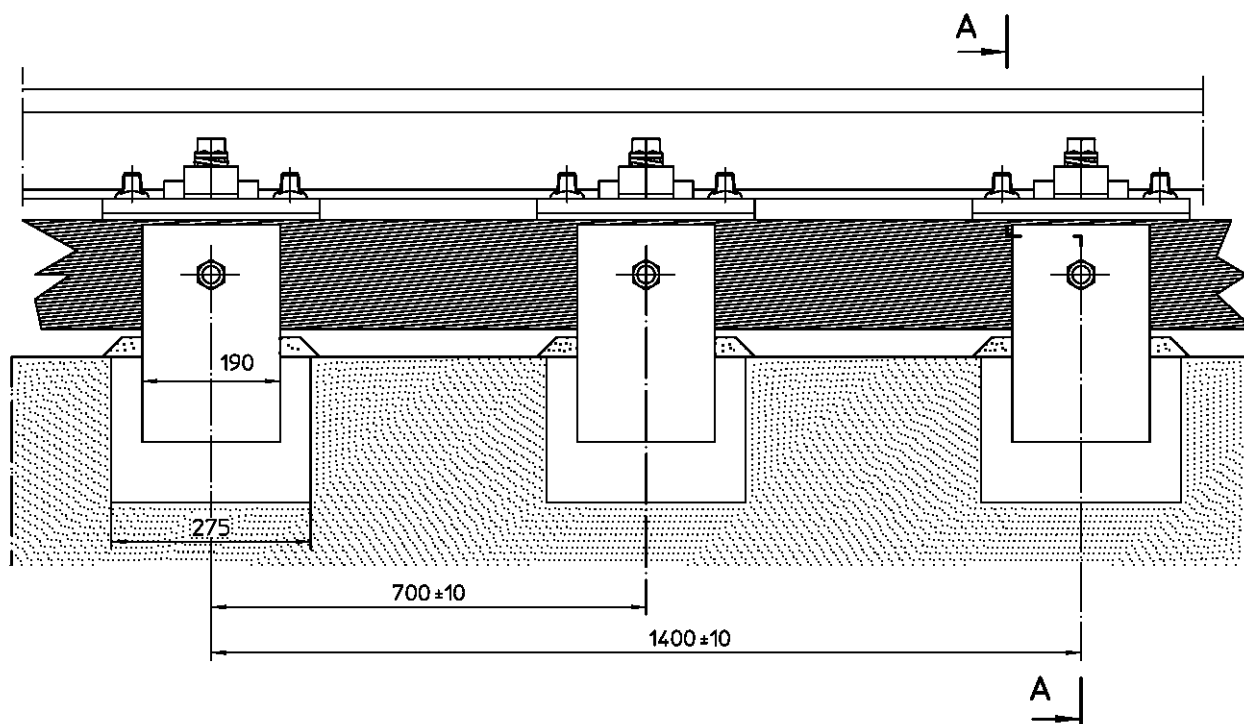


## 2 Elastische klauwen



BEVESTIGING OP BETONNEN  
DWARSLIGGERS SL

TYPEPLAN  
25



Bout  
13.50 1400

Veerring  
13.90 0326

Klauw A  
13.50 1350

Kraagschroef mod 53  
13.50 1253

Langsligger in eik  
350x130x4700

Opvulringen voor het regelen  
van de richting Ø25x70

Zeskantbout  
M24

Ring  
059.09.224

HE 450 A

Later aan te lassen profiel  
voor het vastzetten van de langsligger  
In functie van de wapening te  
bepalen ankers

A-A

Onderlegplaat  
19.50-0051

Zool in kurkrubber  
ep 10mm

Veerring  
13.90 0326

Ring  
059.09.224

Epoxydehars voor  
niveauregeling

## RECHTSTREEKSE ISOLERENDE BEVESTIGING VOOR SCHOUWPUT

TYPEPLAN

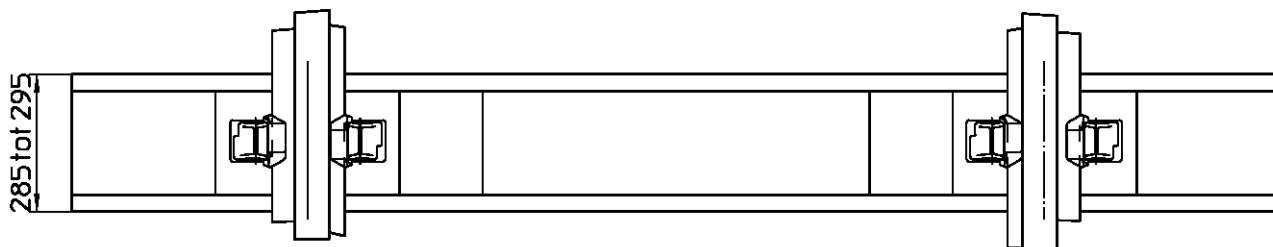
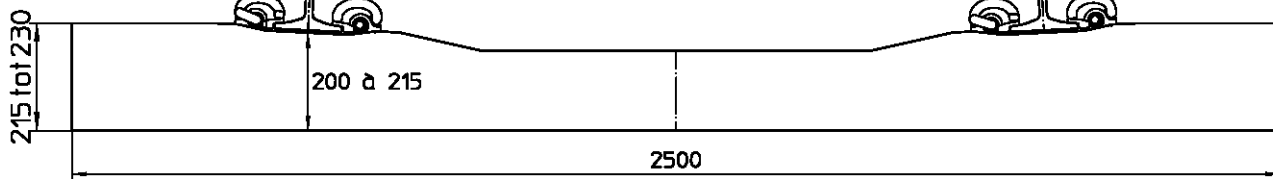
26

**F27AS6**

**M31**

1437 Massa ±300kg

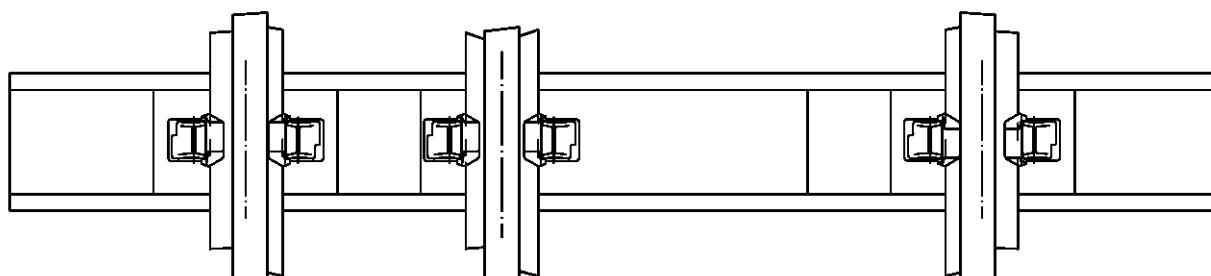
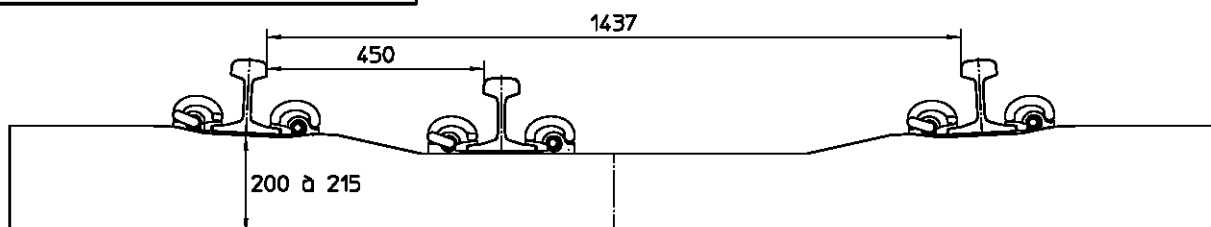
Nr 11.09-0108



**F27AS6 met geleiderail**

Zie type plan 42

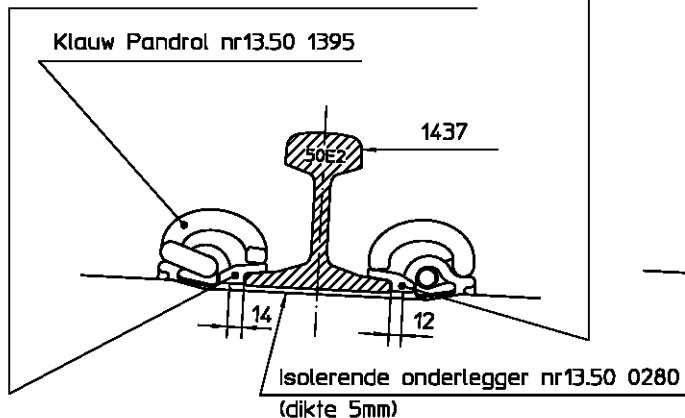
Nr 11.09-0109



Wit isolerend plaatje nr13.50 1397

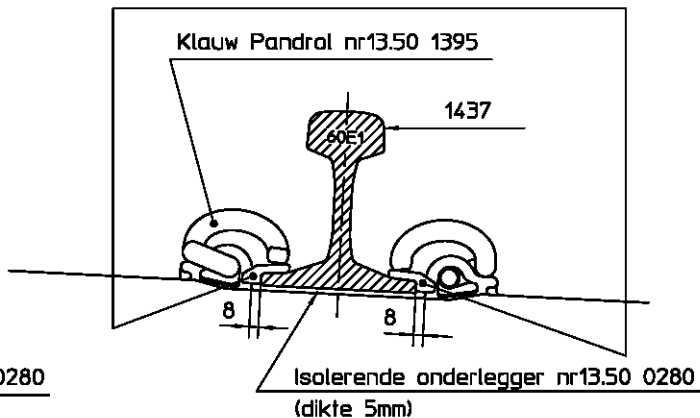
Blauw isolerend plaatje nr13.50 1396

Klauw Pandrol nr13.50 1395



Zwart isolerend plaatje nr13.60 1332

Klauw Pandrol nr13.50 1395



**BETONNEN DWARSLIGGERS MONOBLOC M31**

**TYPEPLAN  
27**

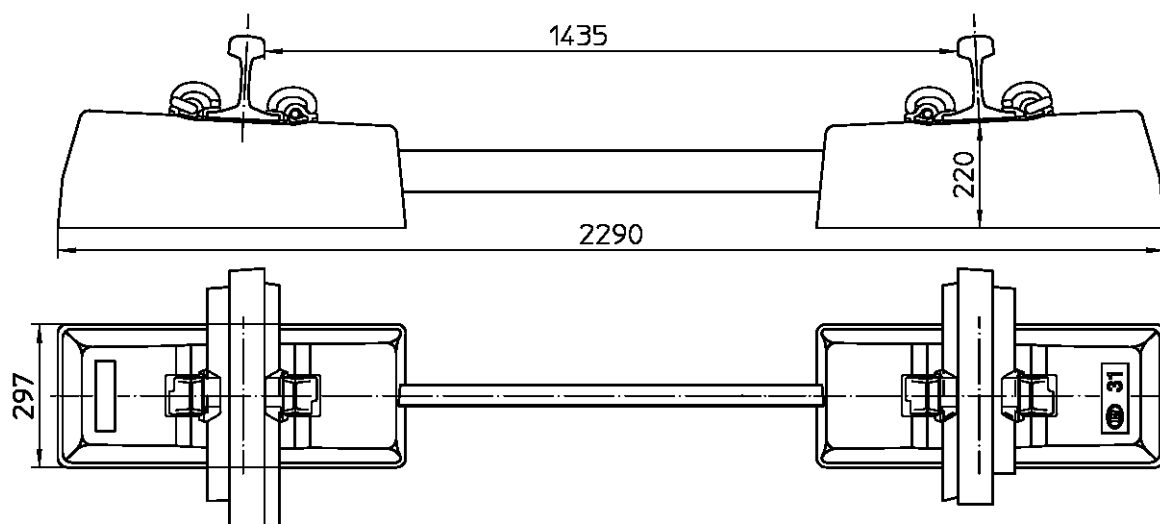




**B 31**

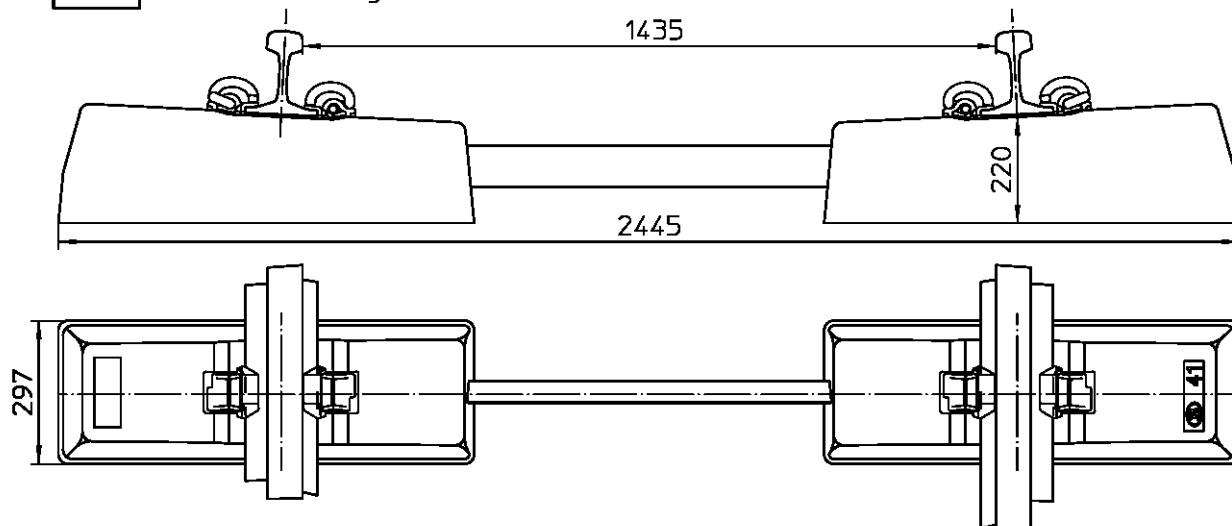
Massa 212.6kg

Nr 11 09.0112

**B 41**

Massa 256.3kg

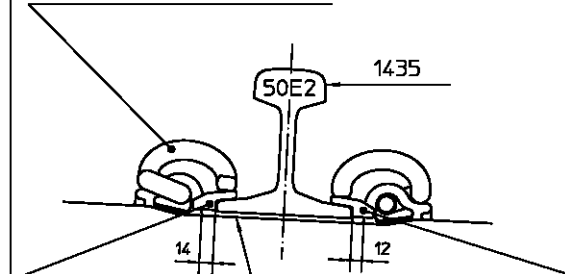
Nr 11 09.0120

**B 41 en B 31**

Wit isolerend plaatje nr13.50 1397

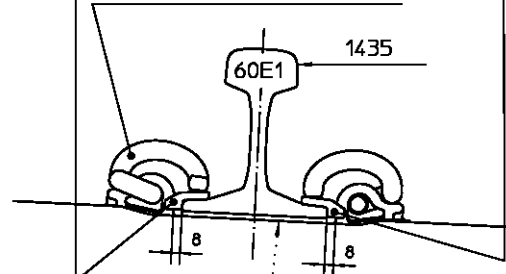
Blauw isolerend plaatje nr13.50 1396

Klaauw Pandrol nr13.50 1394



Zwart isolerend plaatje nr 13.50 1332

Klaauw Pandrol nr13.50 1394



Isolerende onderlegger(5mm) voor B31 nr13.50 0280

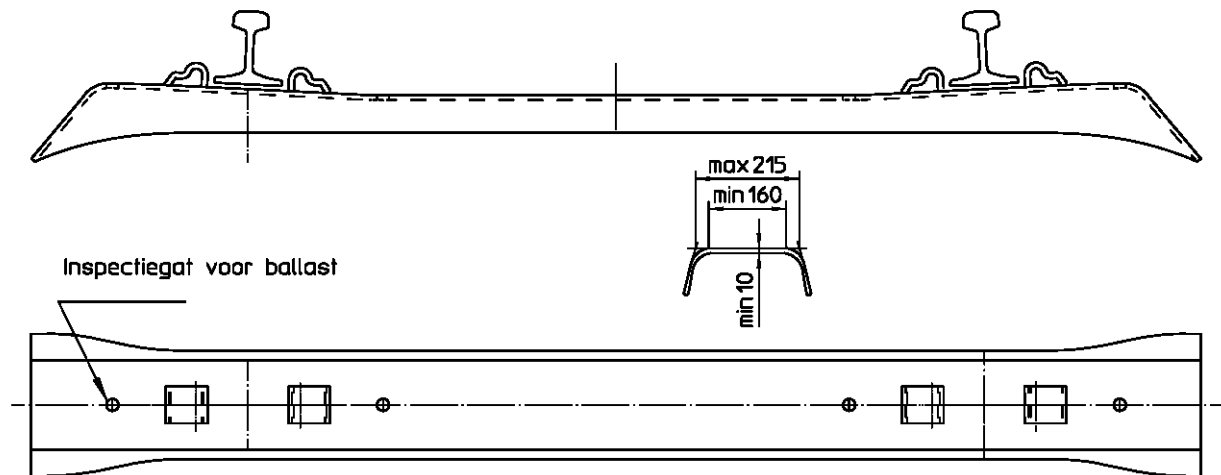
Isolerende onderlegger(10mm) voor B41 nr13.50 0281

**BETONNEN DWARSLIGGERS**  
**BIBLOC B31-B41**

**TYPEPLAN**  
**29**

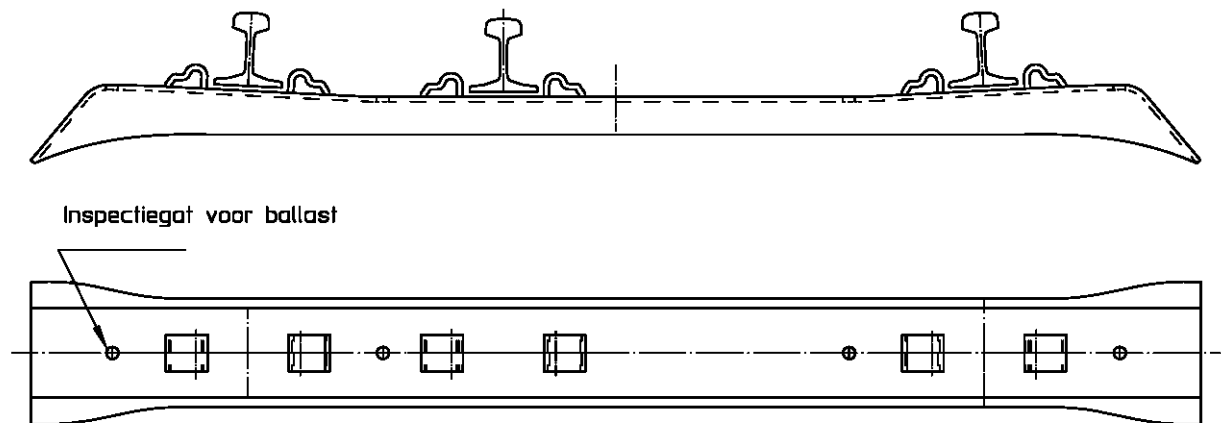


Massa min.70kg



met geleiderail

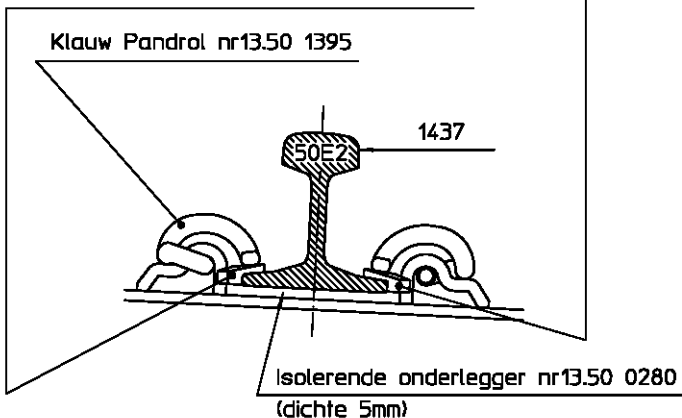
zie type plan 42



Wit isolerend plaatje nr13.50 1397

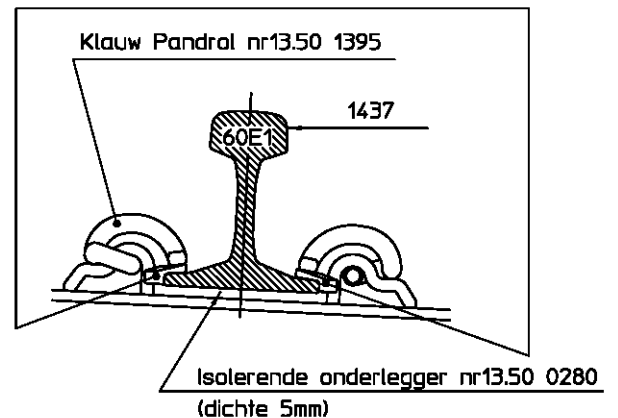
Blauw isolerend plaatje nr13.50 1396

Klaau Pandrol nr13.50 1395



Zwart isolerend plaatje nr13.60 1332

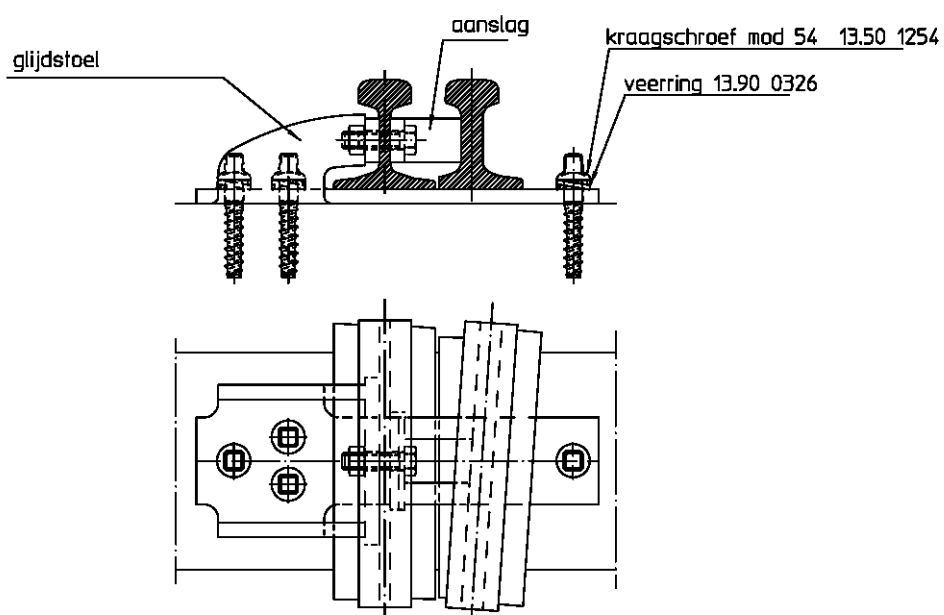
Klaau Pandrol nr13.50 1395



METALEN DWARSLIGGERS

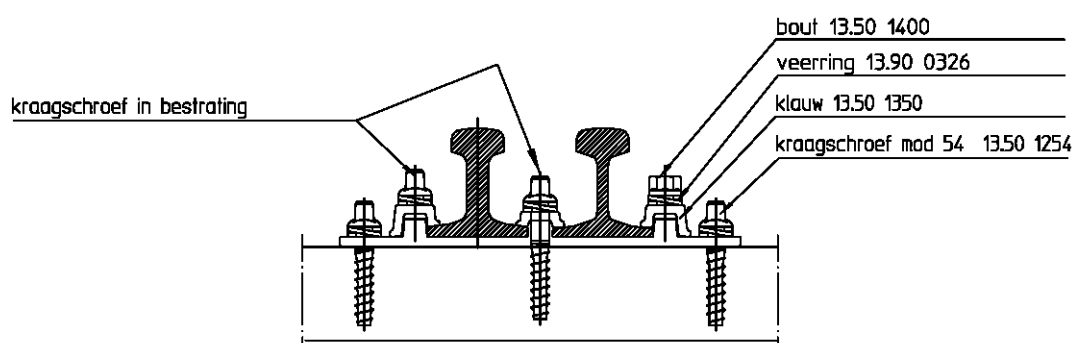
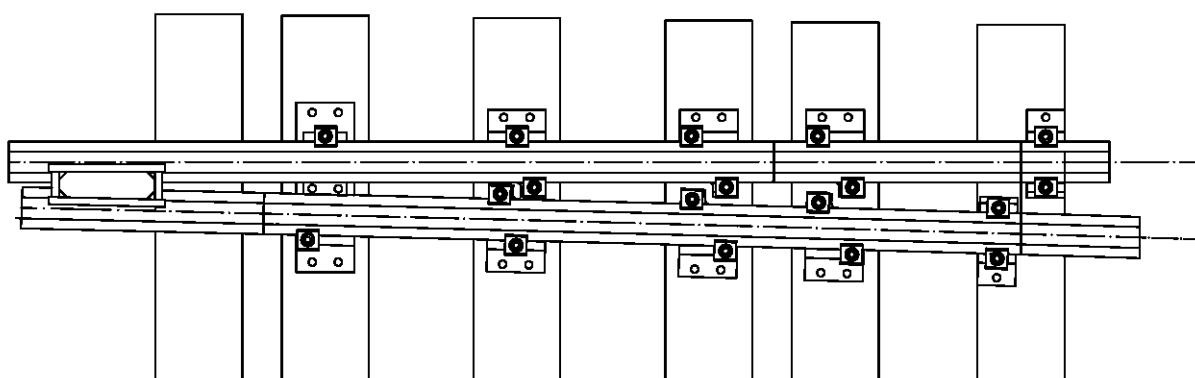
TYPEPLAN  
30

## 1 Glijdstoel



## 2 Enkele voorbeelden van wortels van tongenstellen

### 2.1 Elastisch tongenstel (verschoven voegen)

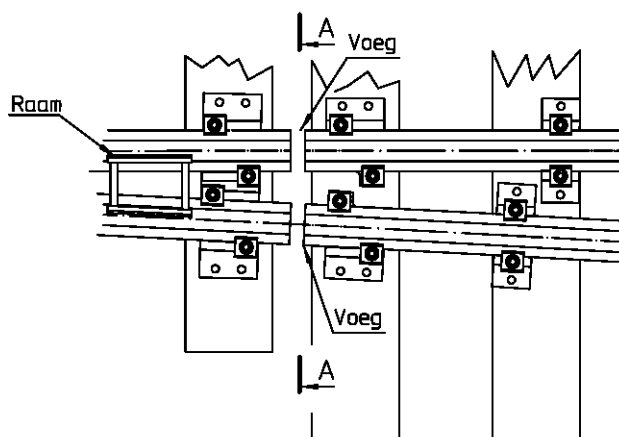


TOEBEHOREN  
SPOORTOESTELLEN

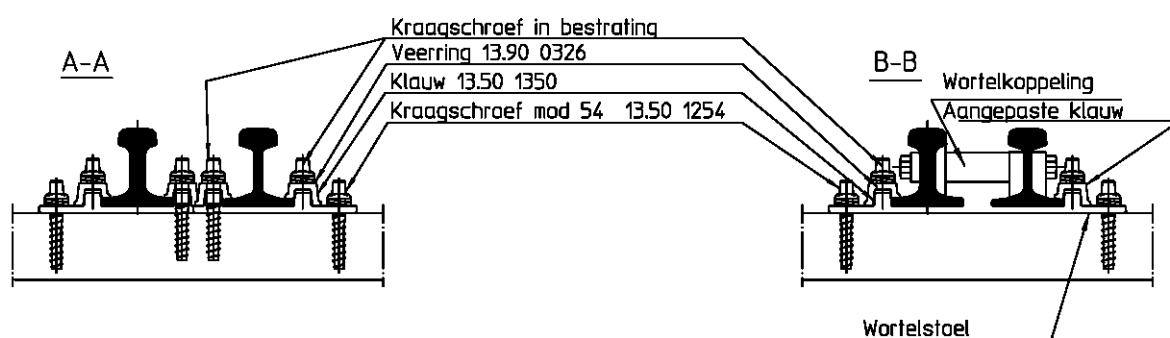
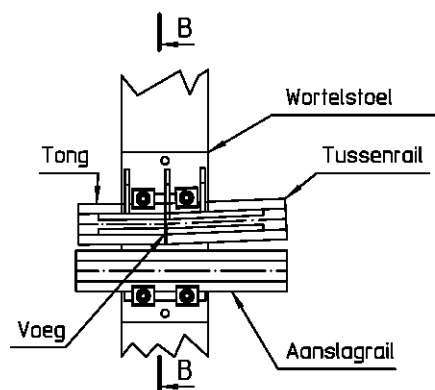
TYPEPLAN  
31



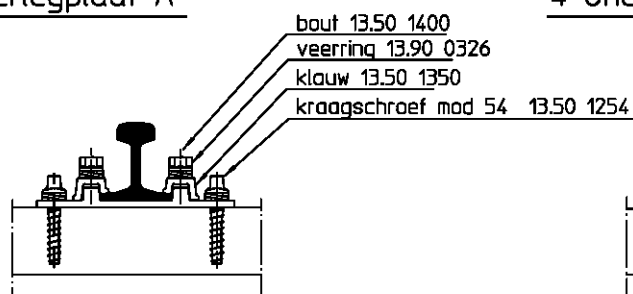
## 2.2 Elastisch tongenstel (voeg op een lijn)



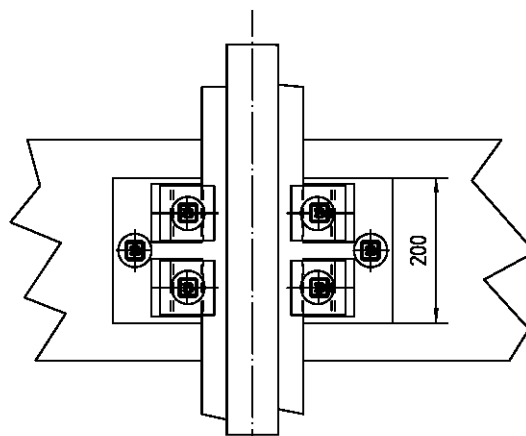
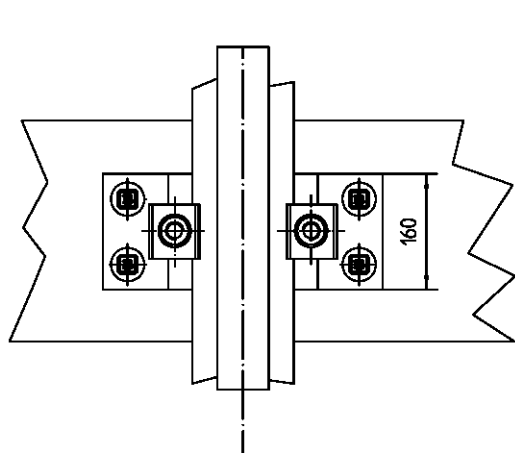
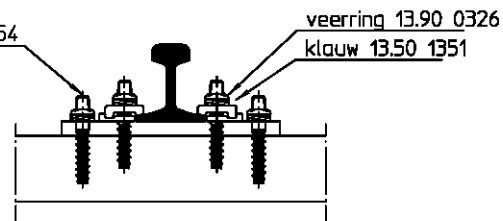
## 2.3 Scharnierend tongenstel



## 3 Onderlegplaat A



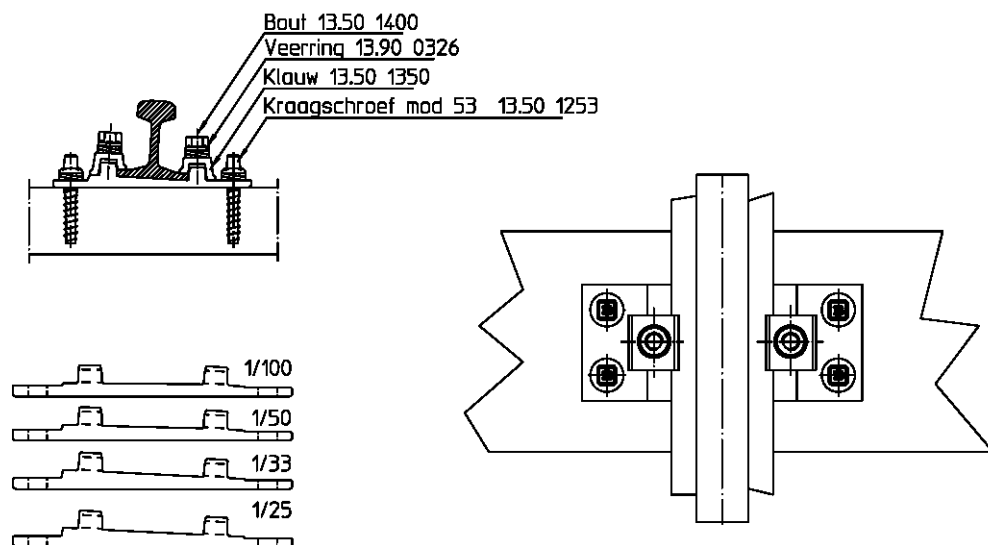
## 4 Onderlegplaat met stijve klauw



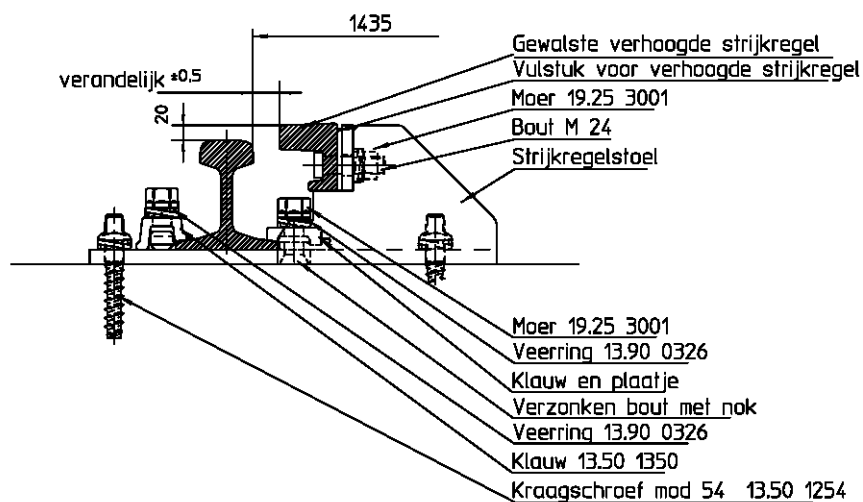
TOEBEHOREN  
SPOORTOESTELLEN

TYPEPLAN  
32

## 5 Overgangsonderlegplaat



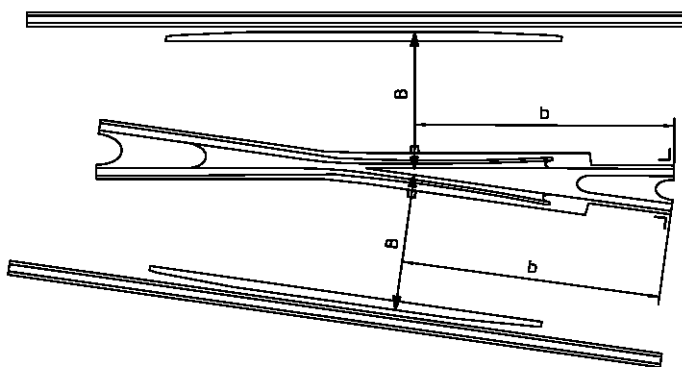
## 6 Verhoogde strijkregel mod 77



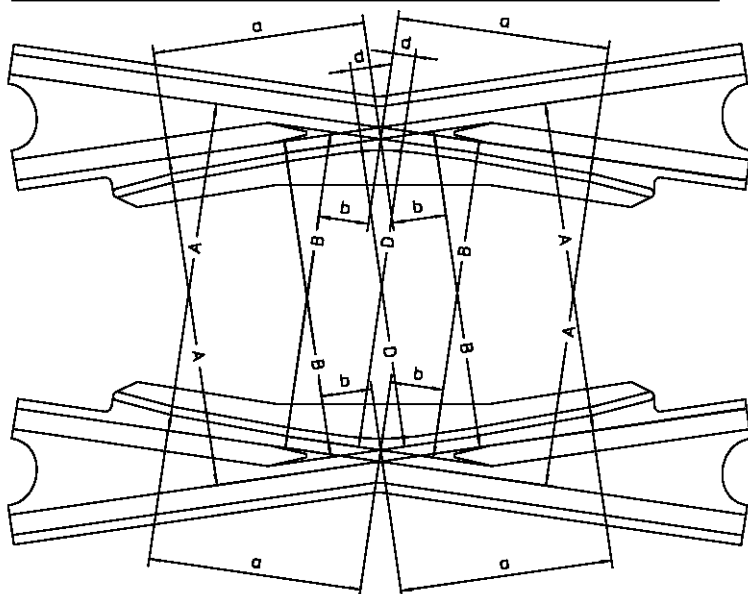
TOEBEHOREN  
SPOORTOESTELLEN

TYPEPLAN  
33

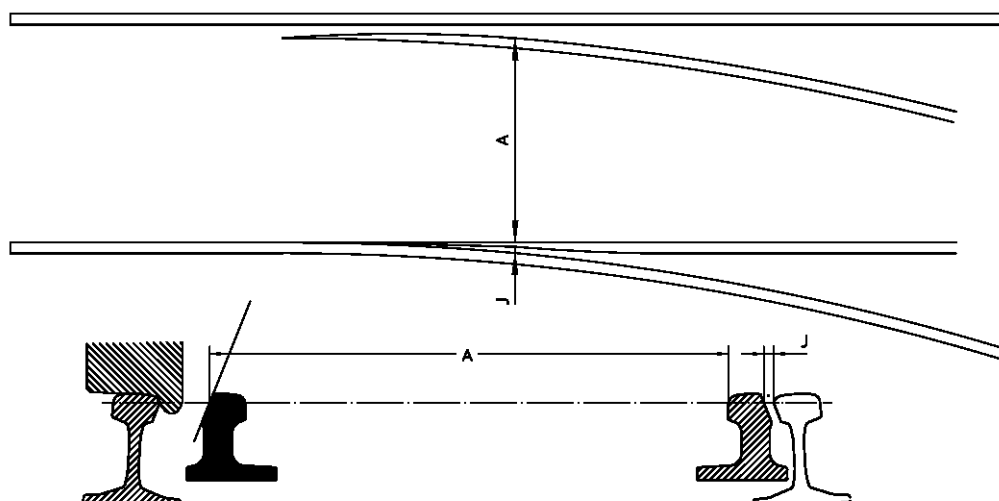
### 1 Puntstuk Meetdoorsnede van BM(B)



### 2 Kruisstuk Meetdoorsnede van de SW(A) BM(B) IM(D)



### 3 Beschermingsmaten van de open tongen



| Hart     | mod 60<br>mod 77 | b (mm) | Hart                      | mod 84 | b (mm) |
|----------|------------------|--------|---------------------------|--------|--------|
| H00Aecht |                  | 5673   | H3U                       |        | 2422   |
| gebogen  |                  | 5743   | H3eU                      |        | 1730   |
| H0-H0A   |                  | 5325   | H4AU                      |        | 2139   |
| H1-H1A   |                  | 3672   | H4eU                      |        | 1543   |
| H2       |                  | 2746   | H4U                       |        | 2108   |
| H3       |                  | 2642   | H5eU                      |        | 1679   |
| H4       |                  | 2585   | H6eU                      |        | 1329   |
| H5       |                  | 2506   | H7eU                      |        | 1213   |
| H5f      |                  | 1756   | H8eU                      |        | 1056   |
| H6       |                  | 2442   | (nominale omtrekking 2mm) |        |        |
| H7       |                  | 1880   |                           |        |        |
| H8       |                  | 1580   |                           |        |        |
| H4A      |                  | 2191   |                           |        |        |
| H1/17    |                  | 4412   |                           |        |        |

(nominale omtrekking 2mm)

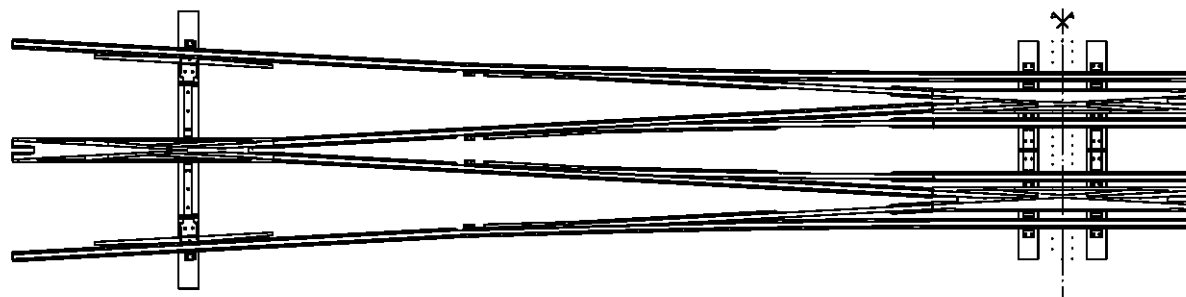
| Hart    | mod 60 | mod 77 | mod 84 | b (mm) | a (mm) | d (mm) |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| V3-V3U  |        |        |        | 407    | 620    | 35     |
| V4-V4U  |        |        |        | 334    | 559    | 35     |
| V5-V5eU |        |        |        | 228    | 475    | 35     |
| V6-V6eU |        |        |        | 147    | 407    | 35     |
| V7-V7eU |        |        |        | 110    | 384    | 35     |
| V8-V8eU |        |        |        | 55     | 353    | 35     |
| Hart    | mod 54 |        |        |        |        |        |
| V3      |        |        |        | 453    | 714    | 35     |
| V4      |        |        |        | 374    | 628    | 35     |
| V5      |        |        |        | 260    | 509    | 35     |
| V6      |        |        |        | 176    | 413    | 35     |
| V7      |        |        |        | 145    | 380    | 35     |
| V8      |        |        |        | 99     | 337    | 35     |

(nominale omtrekking mod 66 = 0 mm)  
mod 54, 77 en 84 = 2mm)

METING VAN DE BESCHERMINGSMATEN,  
DE INSCHRIJVINGSMATEN EN SPOORWAARDEN

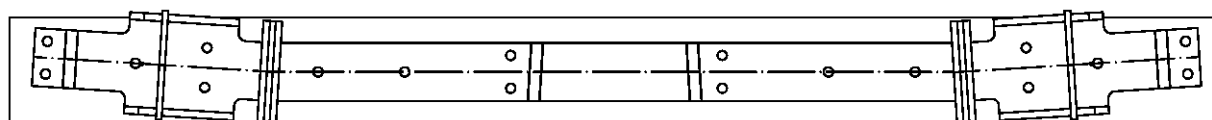
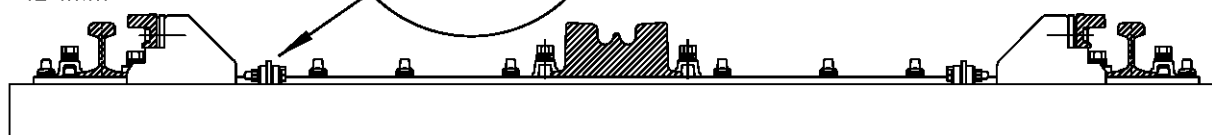
TYPEPLAN  
34



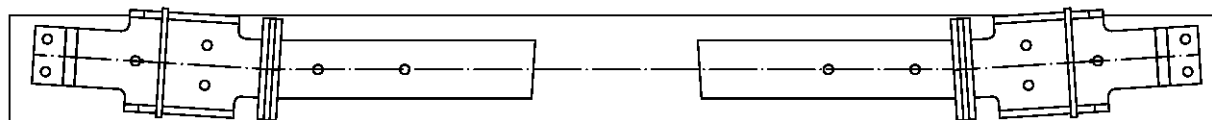


Platte ring 0.592.2304  
 Veerring 0593.2040  
 Moer 0.567.2417  
 Bout 0.5000.2020  
 Isolerende plaatje 19.50 0901  
 Vastzetvulstuk 19.50 0211  
 Isolerende huls met kraag 19.50 0902  
 Halve koppeling

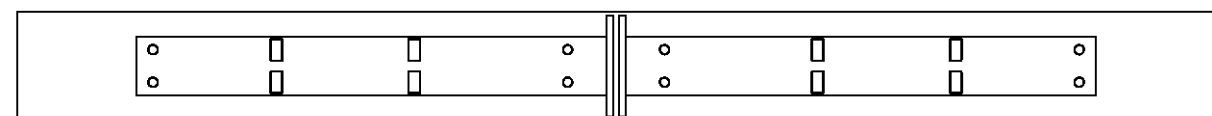
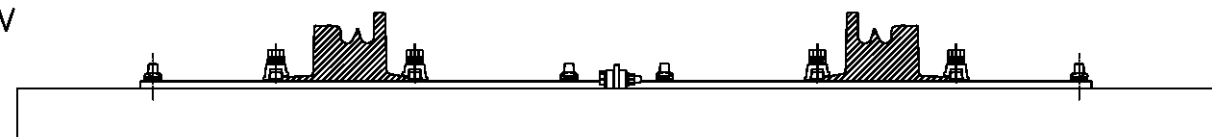
H 151mm



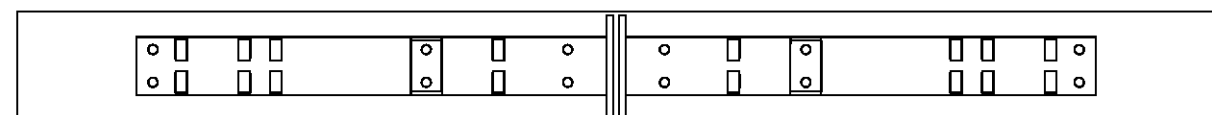
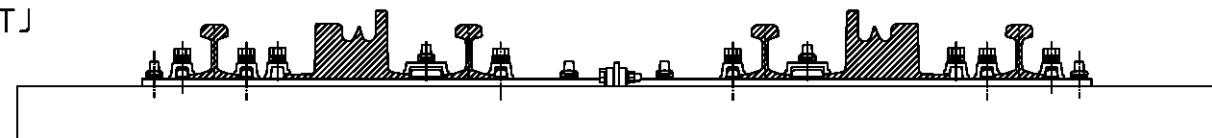
H 171mm



V



TJ



KOPPELINGEN. DETAILS BIJ  
PUNTSTUKKEN EN KRUISSTUKKEN

TYPEPLAN  
35

## HART - MONOBLOC

|         |         |        |         |            |         |
|---------|---------|--------|---------|------------|---------|
| H0      | 1400 kg | V3     | 568 kg  | X 1/14     | 1794 kg |
| H0A     | 1368 kg | V4     | 566 kg  | X 1/29     | 2780 kg |
| H1      | 1064 kg | V5     | 534 kg  | X 1/11.4   | 1612 kg |
| H1+ant  | 1562 kg | V7     | 513 kg  | X 1/12.8   | 1724 kg |
| H1A     | 1126 kg | V8     | 484 kg  | X 1/18.2   | 2120 kg |
| H1A+ant | 1728 kg | V8+ant | 1086 kg | XAM 1/46   | 6700 kg |
| H2      | 712 kg  |        |         | XAM 1/15.3 | 3900 kg |
| H2+ant  | 1444 kg |        |         |            |         |
| H3      | 688 kg  |        |         |            |         |
| H3+ant  | 1342 kg |        |         |            |         |
| H4      | 698 kg  |        |         |            |         |
| H4A     | 816 kg  |        |         |            |         |
| H4A+ant | 1422 kg |        |         |            |         |
| H5      | 640 kg  |        |         |            |         |
| H7      | 606 kg  |        |         |            |         |
| H8      | 546 kg  |        |         |            |         |
| H8+ant  | 1140 kg |        |         |            |         |

## VERGAARD HART

|     |        |    |        |
|-----|--------|----|--------|
| H2  | 756 kg | V3 | 622 kg |
| H3  | 678 kg | V4 | 548 kg |
| H4A | 654 kg | V6 | 550 kg |
| H5  | 600 kg | V7 | 530 kg |
| H5F | 530 kg | V8 | 520 kg |
| H7  | 582 kg |    |        |
| H8  | 486 kg |    |        |

## BEWERKT HART

|       |        |      |         |        |        |          |         |
|-------|--------|------|---------|--------|--------|----------|---------|
| H3U   | 992 kg | V3U  | 1040 kg | X1/5.5 | 674 kg | H3U+ant  | 1510 kg |
| H3eU  | 644 kg | V4U  | 890 kg  | X1/6.7 | 824 kg | H4U+ant  | 1354 kg |
| H4AU  | 844 kg | V5eU | 738 kg  |        |        | H4AU+ant | 1404 kg |
| H4AU  | 884 kg |      |         |        |        |          |         |
| H4AeU | 552 kg |      |         |        |        |          |         |
| H5eU  | 726 kg |      |         |        |        |          |         |

## HALF TONGENSTEL

|             |         |       |                 |         |        |                 |         |
|-------------|---------|-------|-----------------|---------|--------|-----------------|---------|
| F2sym       | 792 kg  | EH3   | rechte rechter  | 1088 kg | TH3    | rechte rechter  | 798 kg  |
| F3          | 814 kg  |       | gebogen rechter | 1378 kg |        | gebogen rechter | 1068 kg |
| F3sym       | 814 kg  |       | rechte linker   | 1336 kg |        | rechte linker   | 800 kg  |
| F3U         | 956 kg  |       | gebogen linker  | 1188 kg |        | gebogen linker  | 866 kg  |
| F3Usym      | 944 kg  | EUH3  | rechte rechter  | 1040 kg | TU4    | rechte rechter  | 740 kg  |
| F4          | 1266 kg |       | gebogen rechter | 1266 kg |        | gebogen rechter | 990 kg  |
| F4sym       | 1130 kg |       | rechte linker   | 1284 kg |        | rechte linker   | 740 kg  |
| F4U         | 1118 kg |       | gebogen linker  | 1078 kg |        | gebogen linker  | 810 kg  |
| F4Usym      | 1116 kg | EUH3U | rechte rechter  | 1070 kg | TUH4   | rechte rechter  | 846 kg  |
| F4Up        | 1250 kg |       | gebogen rechter | 1310 kg |        | gebogen rechter | 1064 kg |
| F4U al      | 1300 kg |       | rechte linker   | 1310 kg |        | rechte linker   | 842 kg  |
| F4Usym al   | 1288 kg |       | gebogen linker  | 1108 kg |        | gebogen linker  | 896 kg  |
| F4Up al     | 1412 kg | EH4   | rechte rechter  | 920 kg  |        |                 |         |
| F4Up.sym    | 1254 kg |       | gebogen rechter | 1180 kg |        |                 |         |
| F4Up.sym al | 1430 kg |       | rechte linker   | 1134 kg | P 300  |                 | 2190 kg |
| F5          | 1590 kg |       | gebogen linker  |         | P 500  |                 | 2750 kg |
| F5sym       | 1160 kg | EUH3  | rechte rechter  | 960 kg  | P 1150 |                 | 4000 kg |
| F5p         | 1716 kg |       | gebogen rechter | 1190 kg | P 2000 |                 | 5000 kg |
| F5p.sym     | 1426 kg |       | rechte linker   | 1176 kg | P 3550 |                 | 6500 kg |
| F6p         | 2060 kg |       | gebogen linker  | 1018 kg |        |                 |         |
| F7          | 2300 kg | EUH3U | rechte rechter  | 990 kg  |        |                 |         |
| FpU         | 954 kg  |       | gebogen rechter | 1214 kg |        |                 |         |
| FTE.sym     | 1036 kg |       | rechte linker   | 1200 kg |        |                 |         |
|             |         |       | gebogen linker  | 1044 kg |        |                 |         |

### BUITENSTE SPOORSTAAF

|    |        |
|----|--------|
| H0 | kg     |
| H1 | 516 kg |
| H2 | 440 kg |
| H3 | 424 kg |
| H4 | 400 kg |

### UITZETTINGSTOESTEL

|               |        |
|---------------|--------|
| AD 89U180     | 666 kg |
| AD mod 77     | 776 kg |
| AD mod 77 UIC | 744 kg |
|               |        |
|               |        |

### STRIJKREGELSPoorstaaf

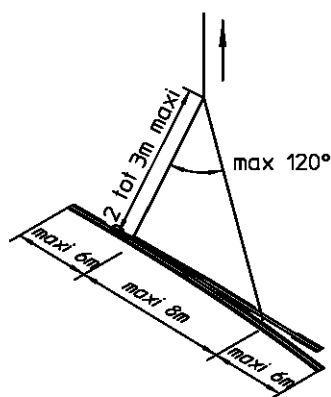
|         |       |
|---------|-------|
| L= 3.5M | 88 kg |
|         |       |
|         |       |
|         |       |

**GEWICHT VAN SPOORTOESTELEMENTEN**

**TYPEPLAN  
36a**

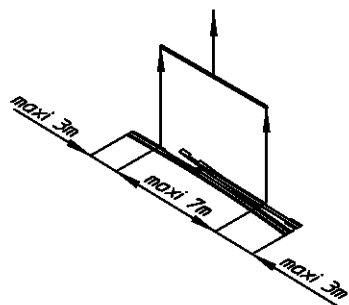


Minimum 2 hijspunten, symmetrisch t.o.v. het zwaartepunt



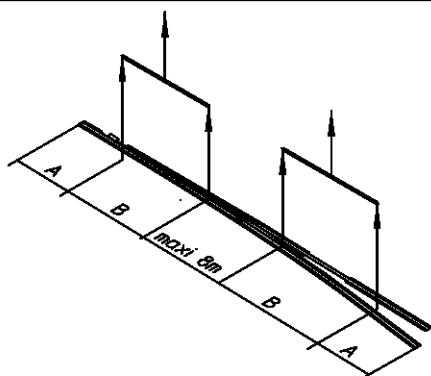
| Type        | Max gewicht (Kg) | Lengte max (m) |
|-------------|------------------|----------------|
| F,FU,... F5 | 1700             | 13             |
| F6          | 2060             | 14.6           |
| TH          | 1068             | 13.9           |
| EH          | 1378             | 13.3           |
| F215        | 1215             | 11.2           |
| P300        | 2190             | 13.2           |
| P500        | 2750             | 17.4           |
| F6          | 2060             | 14.6           |
| TH          | 1068             | 13.9           |
| EH          | 1378             | 13.3           |

2 hijspunten ( 2 kranen of 1 hijsbalk en 1 kraan.)



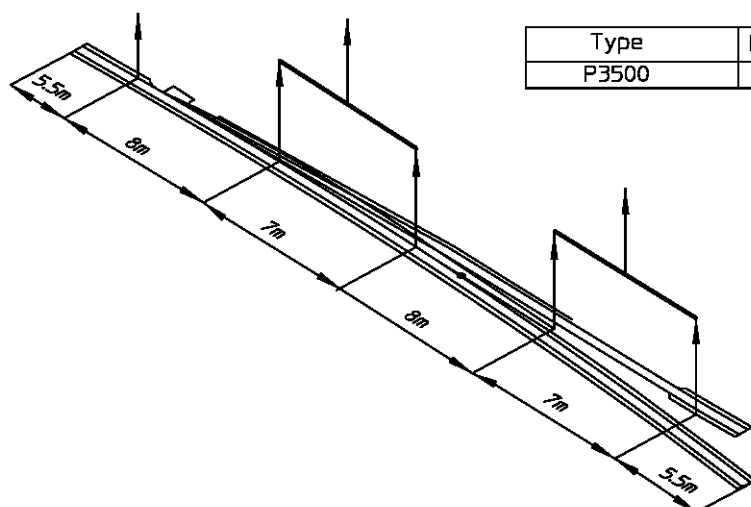
| Type | Max gewicht (Kg) | Lengte max (m) |
|------|------------------|----------------|
| F7   | 2300             | 18.8           |

4 hijspunten ( 2 kranen en 2 ijsbalken )



| Type  | Max gewicht (Kg) | Lengte max (m) | A(m) | B(m) |
|-------|------------------|----------------|------|------|
| P1150 | 4000             | 23.5           | 4    | 4    |
| P2000 | 5000             | 31.8           | 6    | 6    |

5 hijspunten ( 3 kranen en 2 hijsbalk )

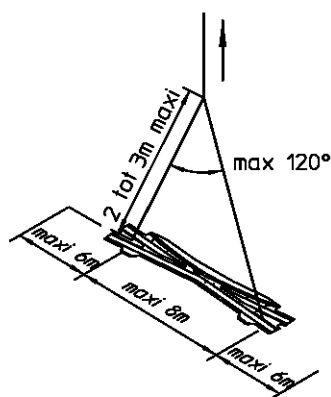


| Type  | Max gewicht (Kg) | Lengte max (m) |
|-------|------------------|----------------|
| P3500 | 6500             | 40.9           |

AANGRIJPPUNTEN VOOR DE ELEMENTEN  
VAN TONGENSTELLEN

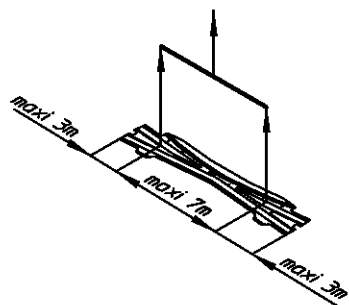
TYPEPLAN  
36b

Minimum 2 hijspunten, symmetrisch t.o.v. het zwaartepunt



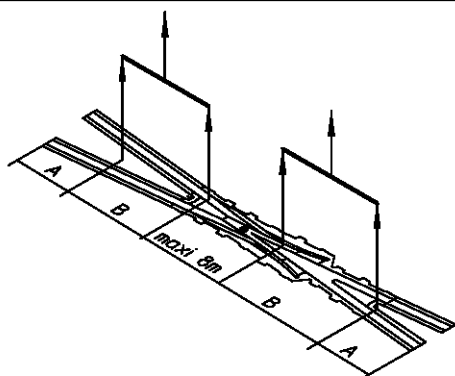
| Type     | Max gewicht (Kg) | Max lengte (m) |
|----------|------------------|----------------|
| V3... V8 | 1086             | 7.59           |
| H3 ant   | 1342             | 8.59           |
| H4 ant   | 1422             | 8.03           |

2 hijspunten ( 2 kranen of 1 hijsbalk en 1 kraan.)



| Type      | Max gewicht (Kg) | Max lengte (m) |
|-----------|------------------|----------------|
| H0        | 1400             | 8.8            |
| H1 ant    | 1562             | 10.7           |
| H2 ant    | 1444             | 9              |
| X1/11.4   | 1612             | 10.2           |
| X1/12.8   | 1724             | 11             |
| X1/18.2   | 2120             | 13.7           |
| XAM1/15.3 | 3900             | 13.9           |

4 hijspunten ( 2 kranen en 2 ijsbalken )



| Type    | Max gewicht (Kg) | Max lengte (m) | A(m) | B(m) |
|---------|------------------|----------------|------|------|
| XAM1/46 | 6700             | 28.8           | 4    | 7    |
| X1/29   | 2780             | 16.7           | 4    | 0    |

AANGRIJPPUNTEN VOOR HARTEN  
VAN SPOORTOESTELLEN

TYPEPLAN  
36c



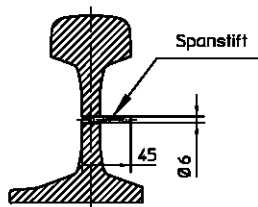
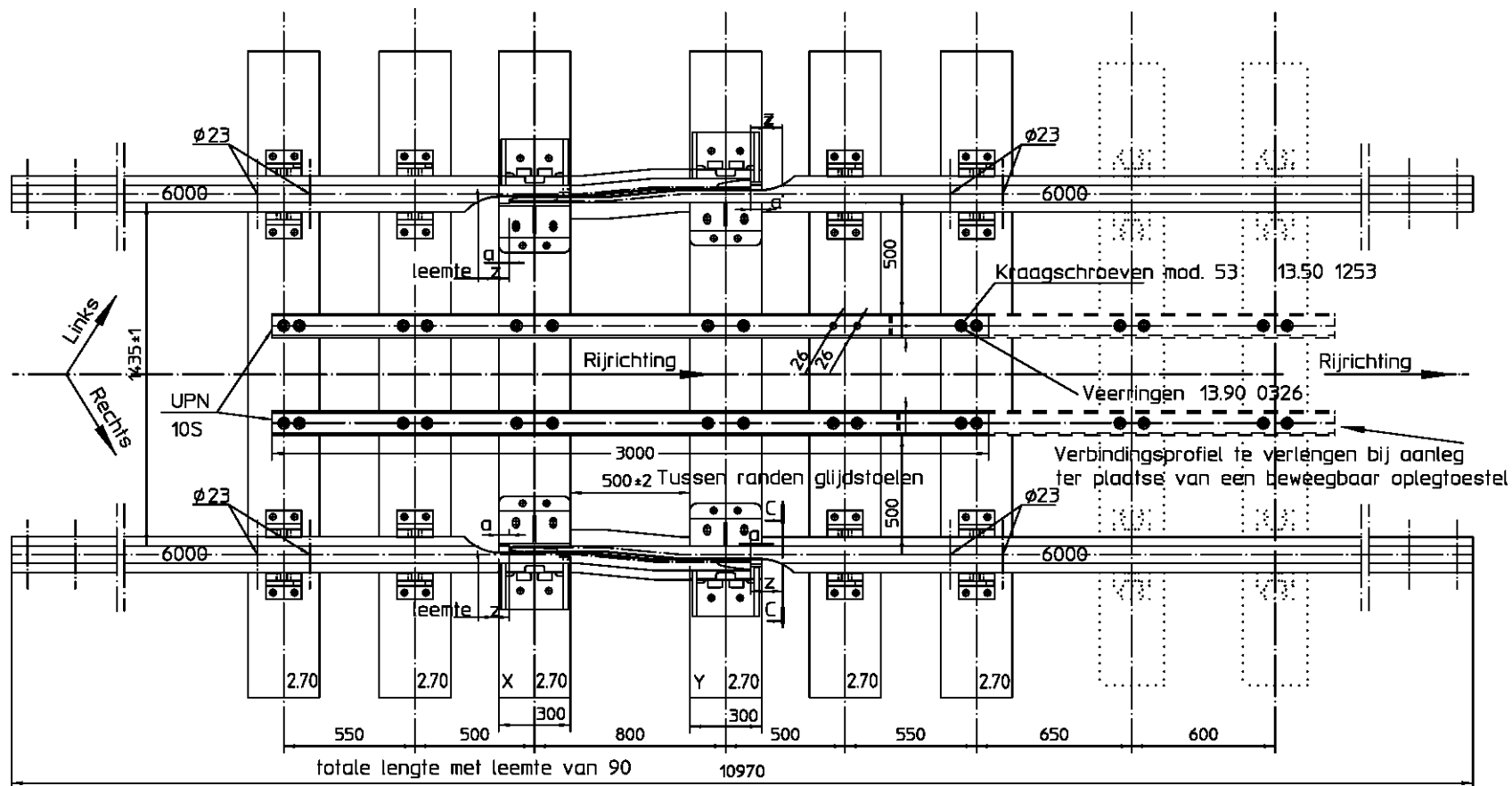
# BAJONET

## UITZETTINGSTOESTEL MET

## TYPEPLAN

37

Voorbeeld: Mod 90-180



N.B. De leemte zal gemeten worden tussen het uiteinde van de tong of de aanslagrail en de nabijgelegen spanstift

T in Cgraden - Z in mm - a in mm

| T  | Z   | a  | T  | Z   | a  | T  | Z   | a  |
|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|
| 30 | 90  | 25 | 23 | 104 | 32 | 16 | 118 | 39 |
| 29 | 92  | 26 | 22 | 106 | 33 | 15 | 120 | 40 |
| 28 | 94  | 27 | 21 | 108 | 34 | 14 | 122 | 41 |
| 27 | 96  | 28 | 20 | 110 | 35 | 13 | 124 | 42 |
| 26 | 98  | 29 | 19 | 112 | 36 | 12 | 126 | 43 |
| 25 | 100 | 30 | 18 | 114 | 37 | 11 | 128 | 44 |
| 24 | 102 | 31 | 17 | 116 | 38 | 10 | 130 | 45 |

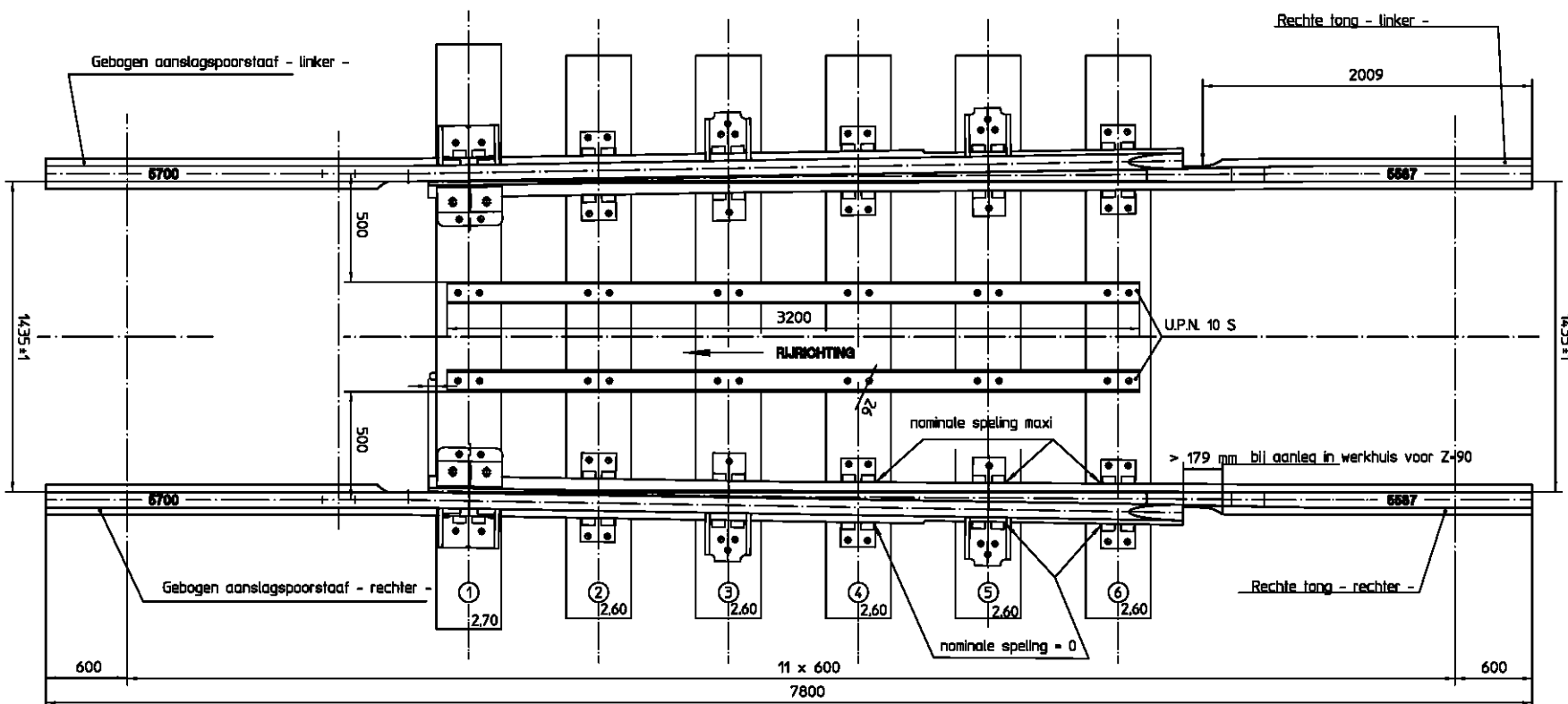


# UITZETTINGSTOESTEL MET TONGEN

38

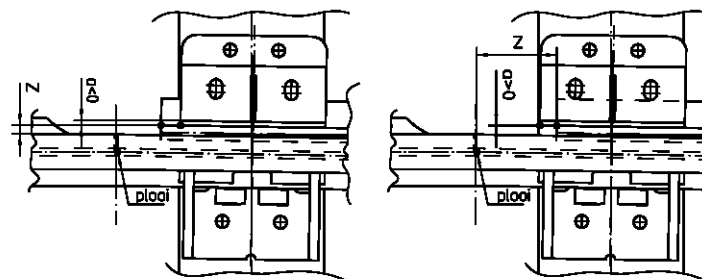
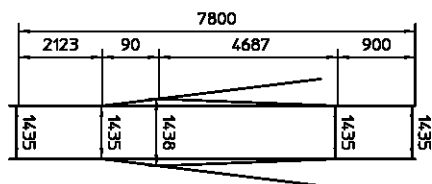
## TYPEPLAN

Voorbeeld: Mod 89U-180



| T in graden C |    |     | Z in mm |    |     | a in mm |     |     |
|---------------|----|-----|---------|----|-----|---------|-----|-----|
| T             | Z  | a   | T       | Z  | a   | T       | Z   | a   |
| 30            | 70 | -50 | 23      | 84 | -43 | 16      | 98  | -36 |
| 29            | 72 | -49 | 22      | 86 | -42 | 15      | 100 | -35 |
| 28            | 74 | -48 | 21      | 88 | -41 | 14      | 102 | -34 |
| 27            | 76 | -47 | 20      | 90 | -40 | 13      | 104 | -33 |
| 26            | 78 | -46 | 19      | 92 | -39 | 12      | 106 | -32 |
| 25            | 80 | -45 | 18      | 94 | -38 | 11      | 108 | -31 |
| 24            | 82 | -44 | 17      | 96 | -37 | 10      | 110 | -30 |

Schema van de breedten voor gemiddelde opening



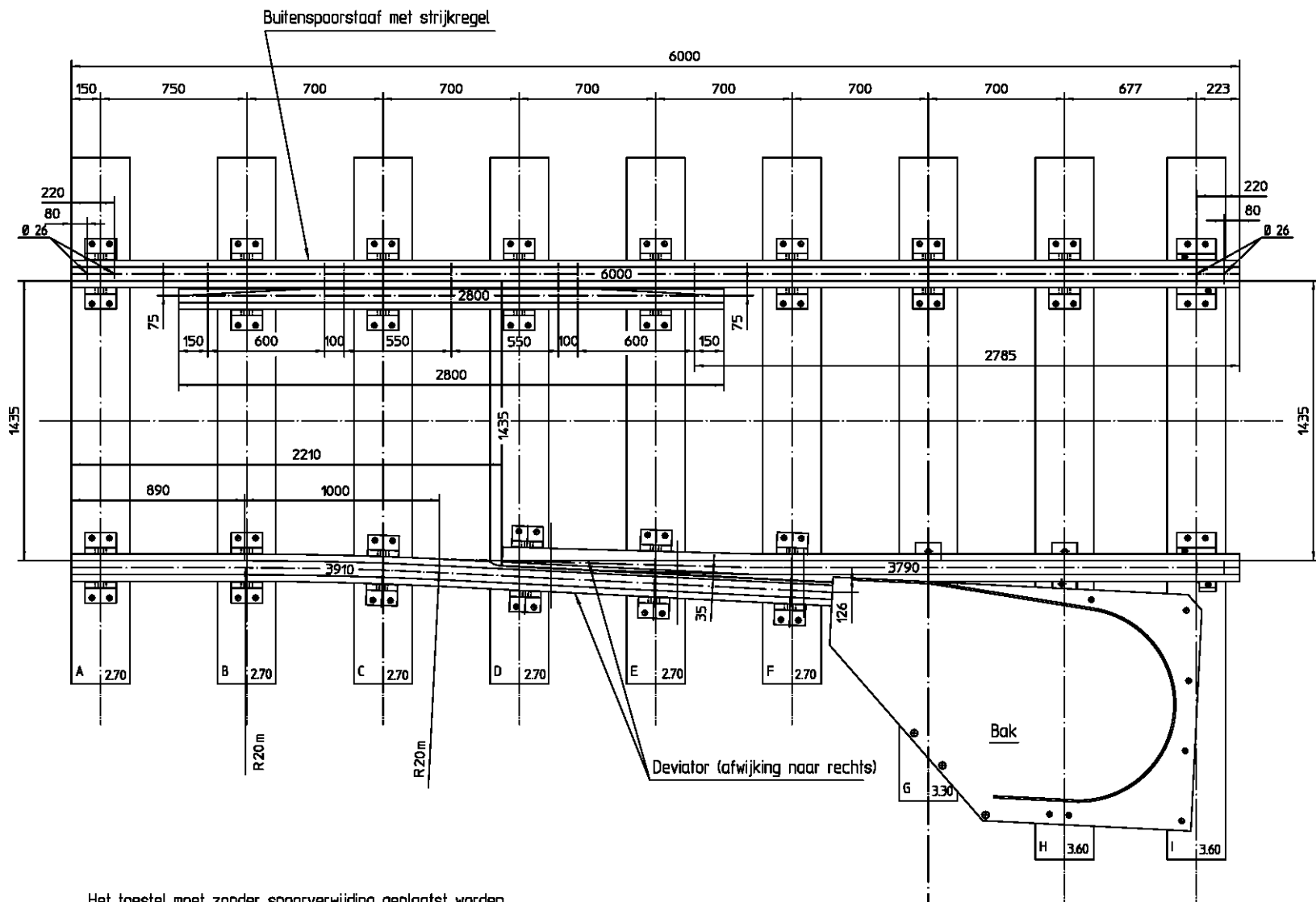


MOD 77

REMTOESTEL – LOPEND SPOOR

39

TYPEPLAN



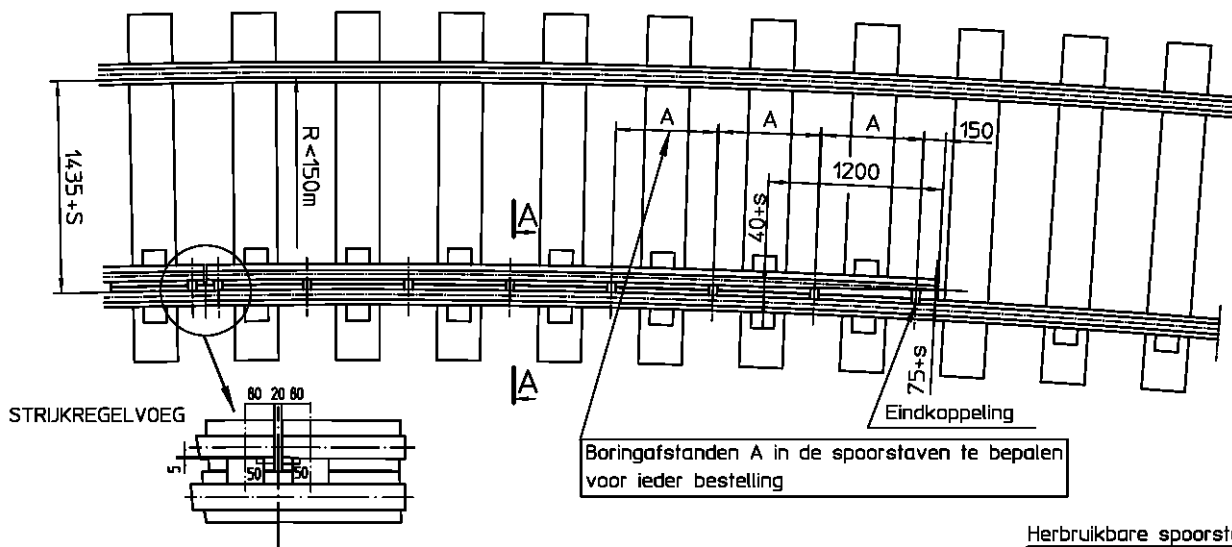
Het toestel moet zonder spoorverwijding geplaatst worden.  
 De tekening stelt het remtoestel met afwijking naar rechts voor.  
 Het remtoestel met afwijking naar links is er het symmetrische van.

# BOCHTEN : R < 150 m

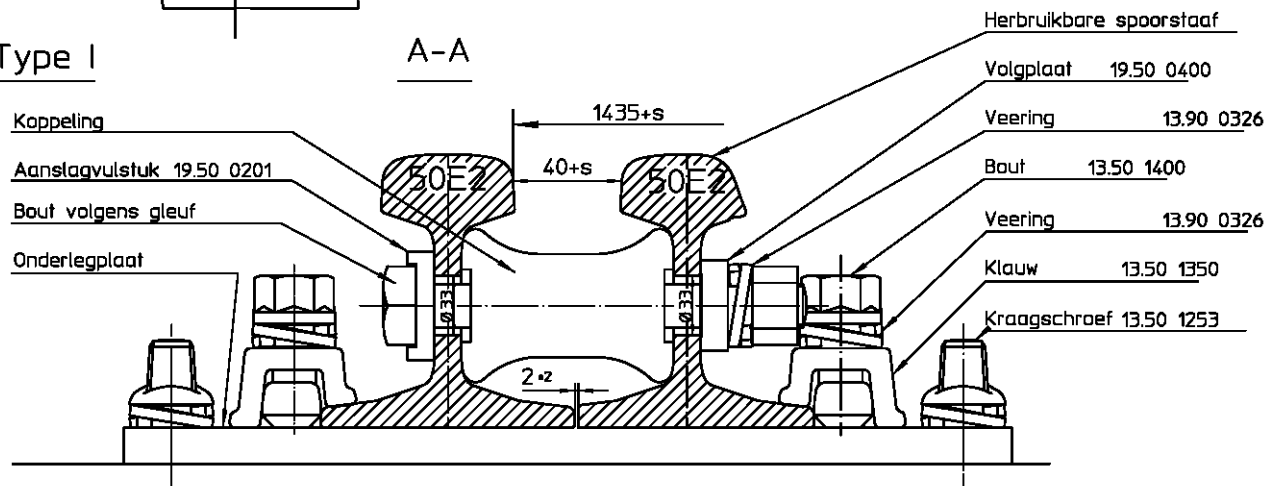
Type I - onderlegplaten A  
Type II - eenrandplaten

Montering en kromming in het werkhuis

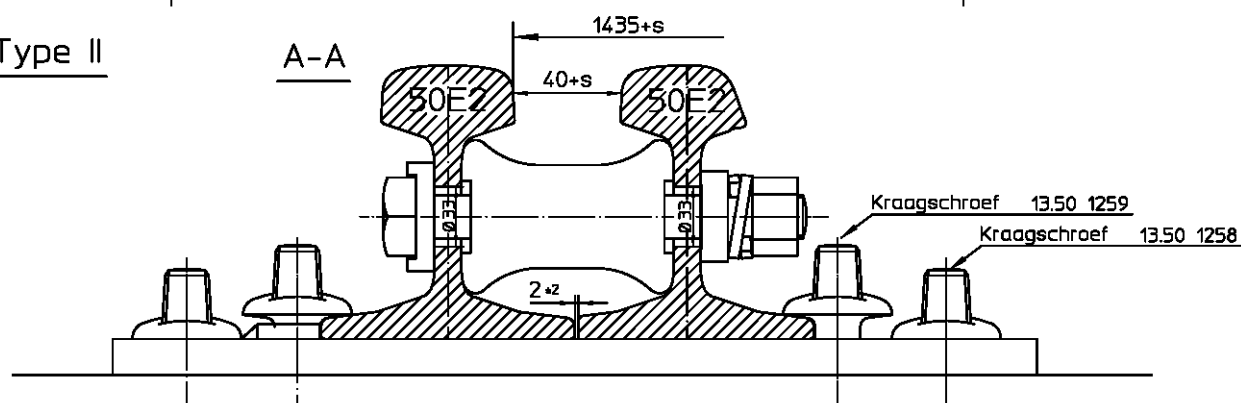
| Straat (in m) | S (in mm) | Onderlegplaat Type I | Onderlegplaat Type II | Koppeling  | Eindkoppeling | Bout       |
|---------------|-----------|----------------------|-----------------------|------------|---------------|------------|
| 125 ≤ R < 150 | 20        | 19.50 0056           | 19.50 0034            | 19.50 0753 | 19.50 0744    | 19.25 0225 |
| 100 ≤ R < 125 | 25        | 19.50 0057           | 19.50 0035            | 19.50 0754 | 19.50 0745    | 19.25 0225 |
| R < 100       | 30        | 19.50 0058           | 19.50 0036            | 19.50 0743 | 19.50 0746    | 19.25 0240 |



Type I



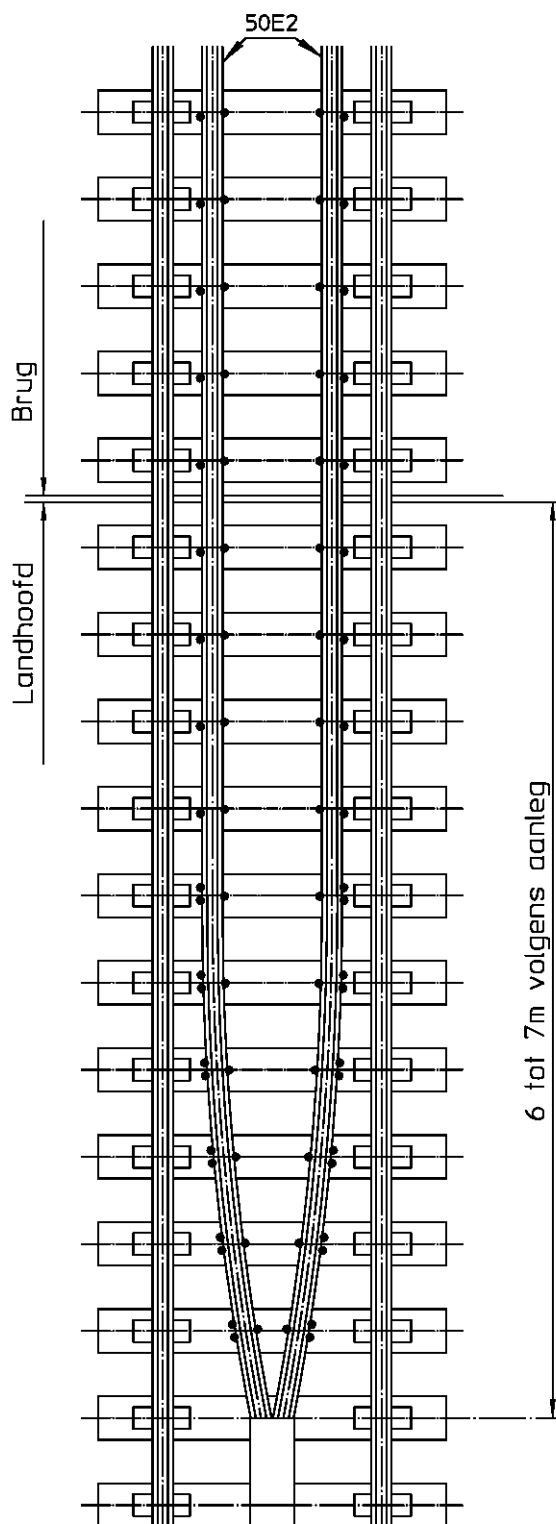
Type II



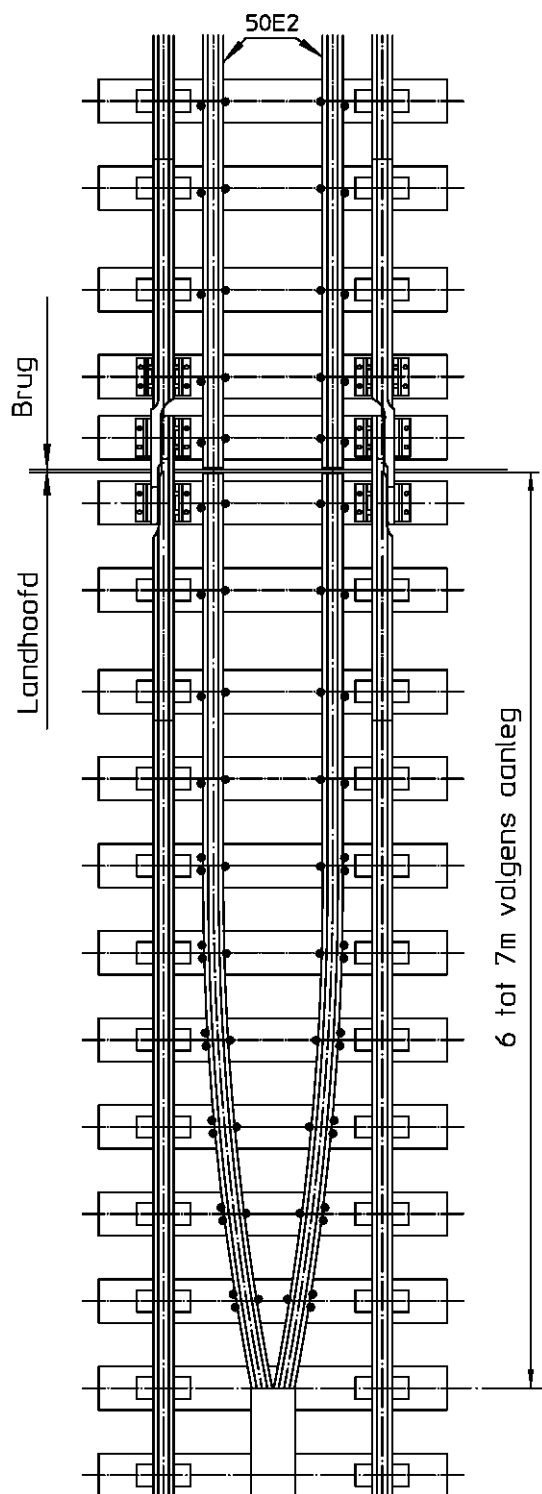
STRIJKREGELSPoorSTAAF

TYPEPLAN  
40

Toepassing ter hoogte  
van vaste oplegging

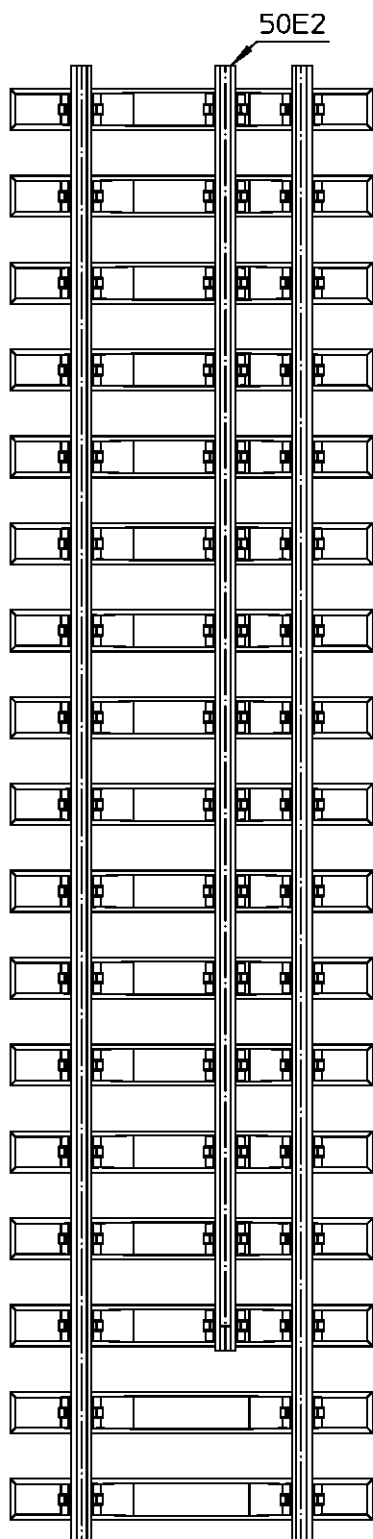


Toepassing ter hoogte  
van beweegbare oplegging



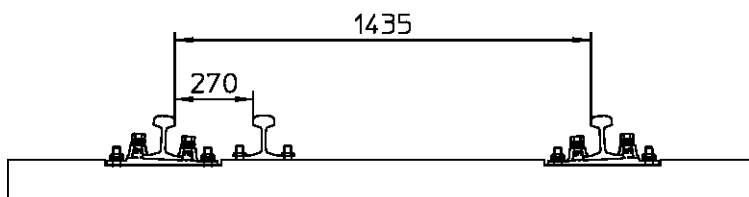
AANLEG VAN GELEIDERS  
VAN DE OPLEGGING VAN EEN KUNSTWERK

TYPEPLAN  
41



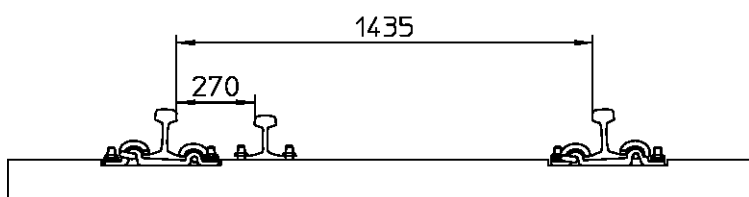
### Aanleg Angleur

Houten dwarsliggers

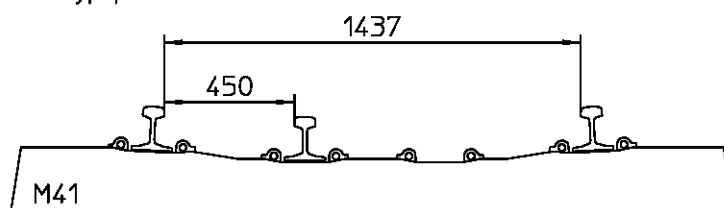


### Aanleg Pandrol

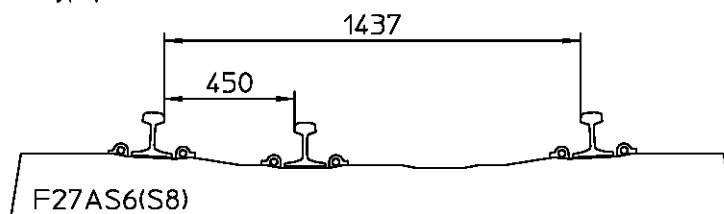
Houten dwarsliggers



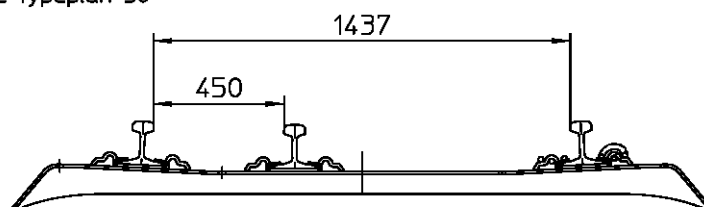
Betonnen dwarsliggers  
zie typeplan 28



Betonnen dwarsliggers  
zie typeplannen 27 en 28



Metalen dwarsliggers  
zie typeplan 30



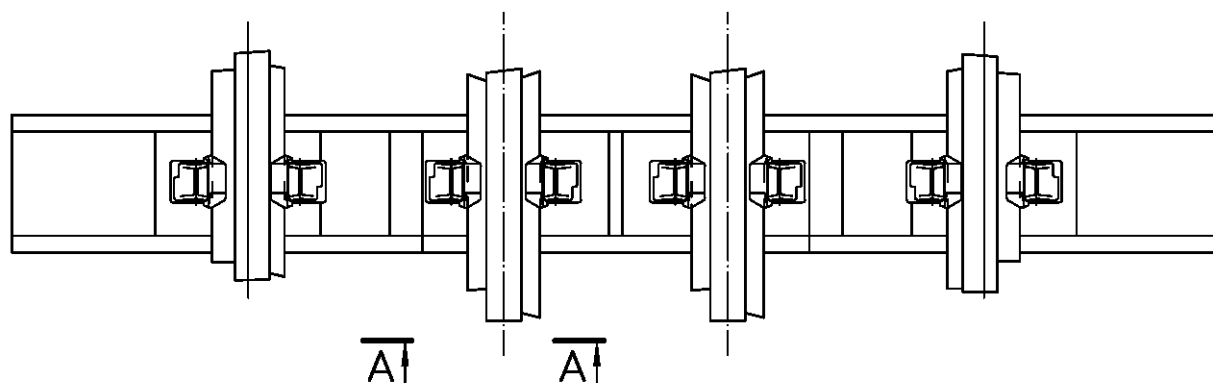
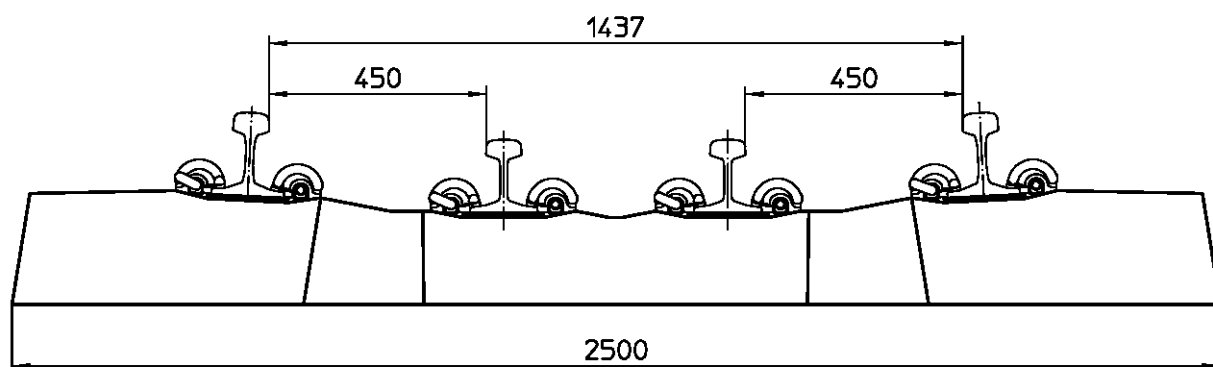
**AANLEG VAN GELEIDERRAILS  
HOUTEN, BETONNEN EN METALEN  
DWARSLIGGERS**

**TYPEPLAN  
42**



Massa ±300kg

Nr 11 09.0123

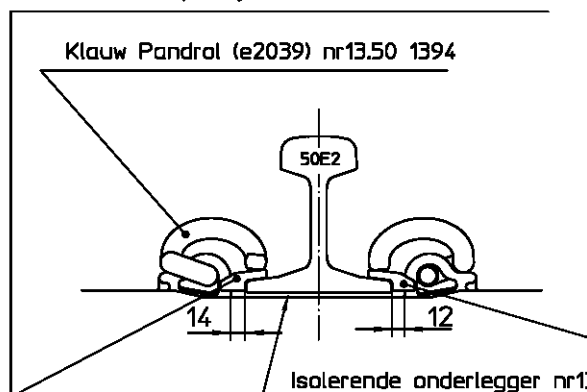


A-A

Wit isolerend plaatje (dikte 12mm) nr13.50 1397

Blauw isolerend plaatje (dikte 14mm) nr13.50 1396

Klauw Pandrol (e2039) nr13.50 1394

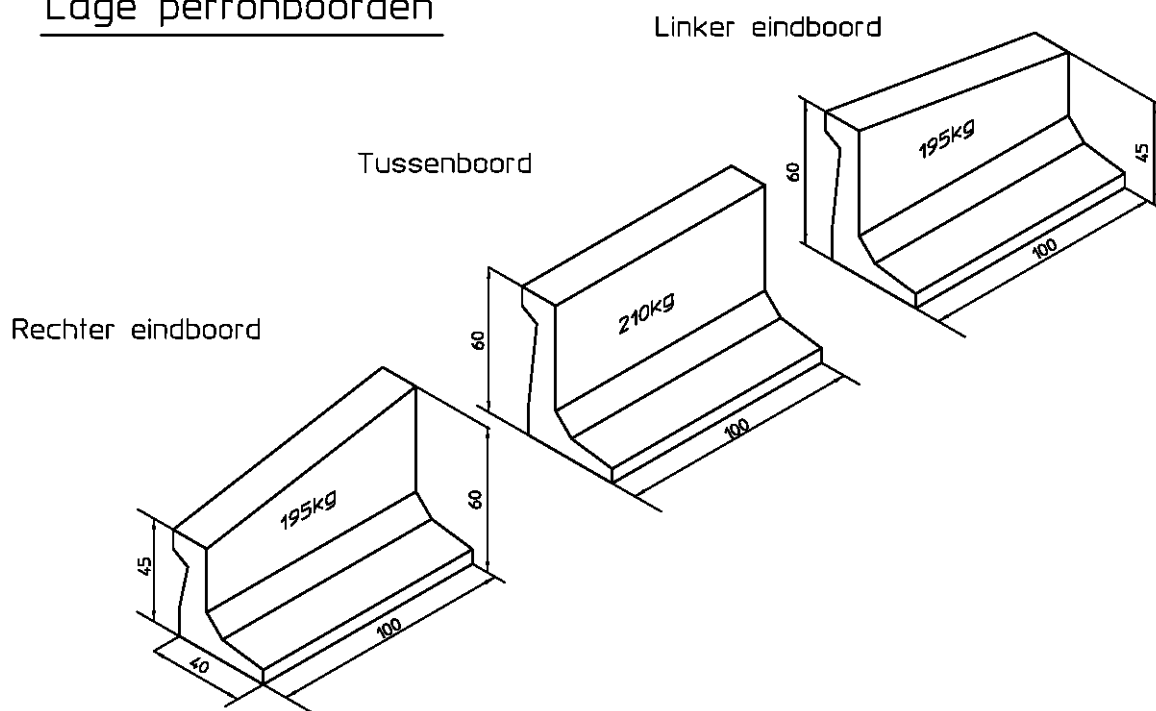


Isolerende onderlegger nr13.50 0281  
(dikte 10mm)

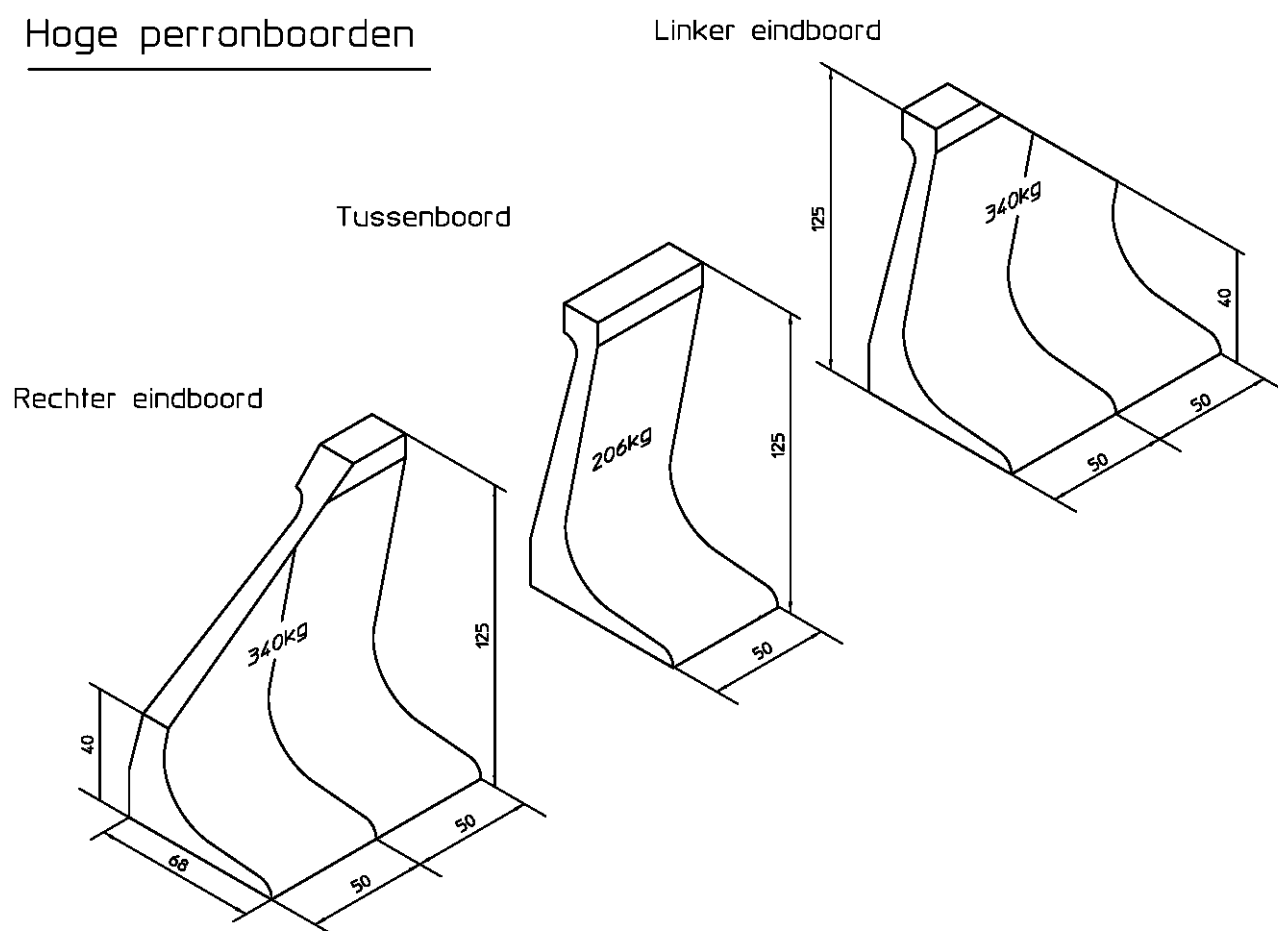
**BETONNEN DWARSLIGGERS MONOBLOC M41  
MET 2 GELEIDERAIS**

**TYPEPLAN  
43**

## Lage perronboorden



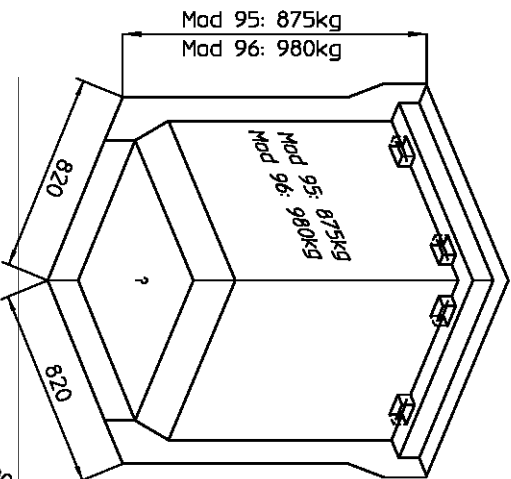
## Hoge perronboorden



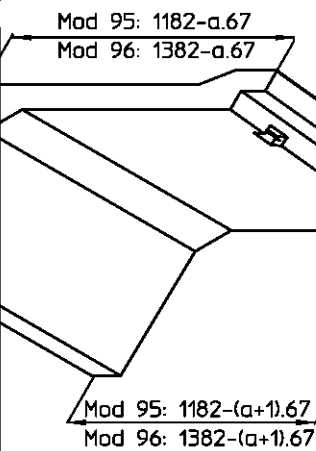
**BETONNEN PERRONBOORDEN**

**TYPEPLAN  
44**

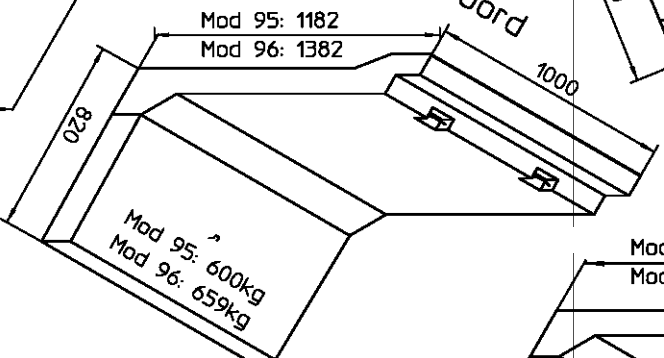
Hoekperronboord



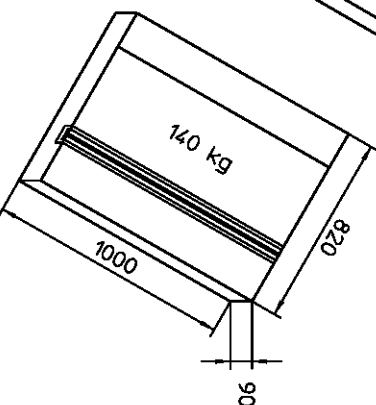
Boord voor helling  
linker



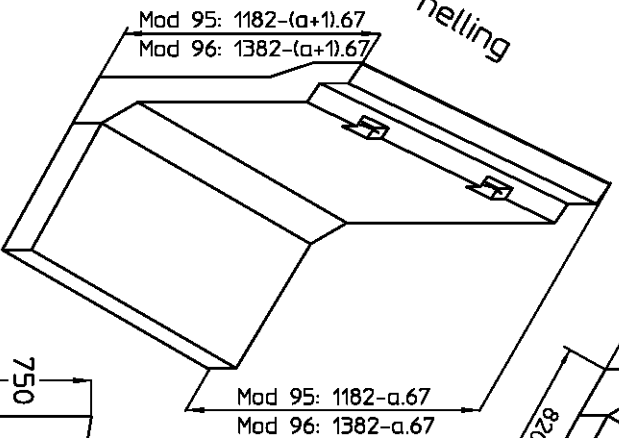
Tussenboord



Bijhorende plaat



Boord voor helling  
rechter



Helling voor Mod 95

550

Pell  
spoorlaaf

6,66%

|      |  |
|------|--|
| 1182 |  |
| 1115 |  |
| 1048 |  |
| 982  |  |
| 915  |  |
| 848  |  |
| 782  |  |
| 715  |  |
| 648  |  |

Helling voor Mod 96

750

Pell  
spoorlaaf

6,66%

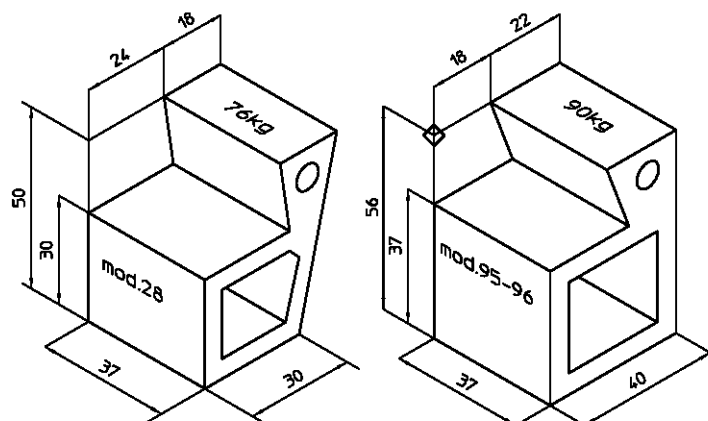
|      |  |
|------|--|
| 1382 |  |
| 1315 |  |
| 1248 |  |
| 1182 |  |
| 1115 |  |
| 1048 |  |
| 982  |  |
| 915  |  |
| 848  |  |
| 782  |  |
| 715  |  |
| 648  |  |

BETONNEN PERRONBOORDEN MOD.95 EN 96

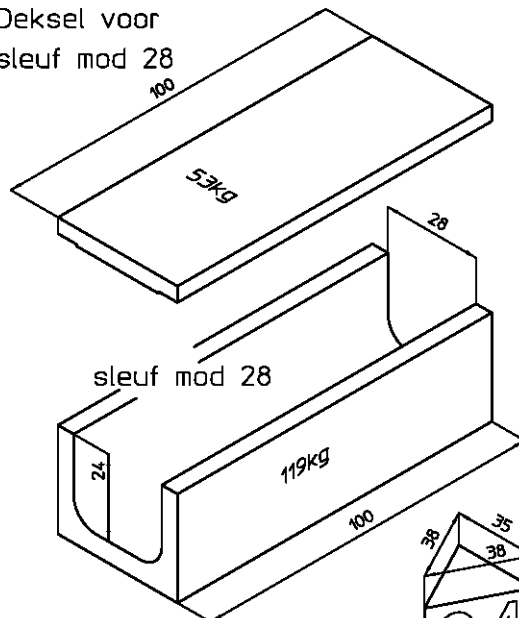
TYPEPLAN  
45



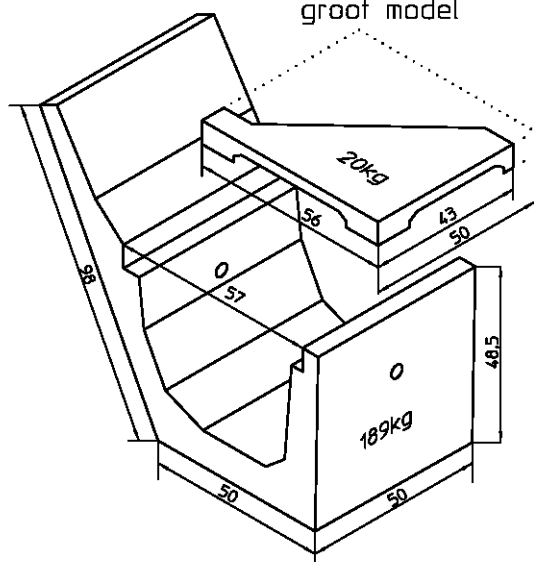
Trap voor hoge perronboord



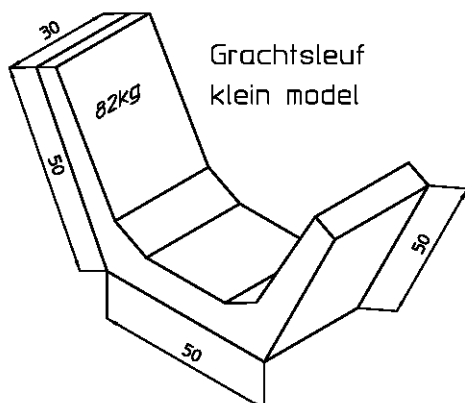
Deksel voor sleuf mod 28



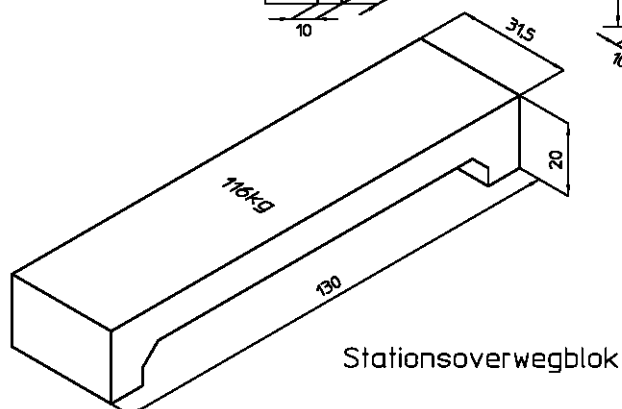
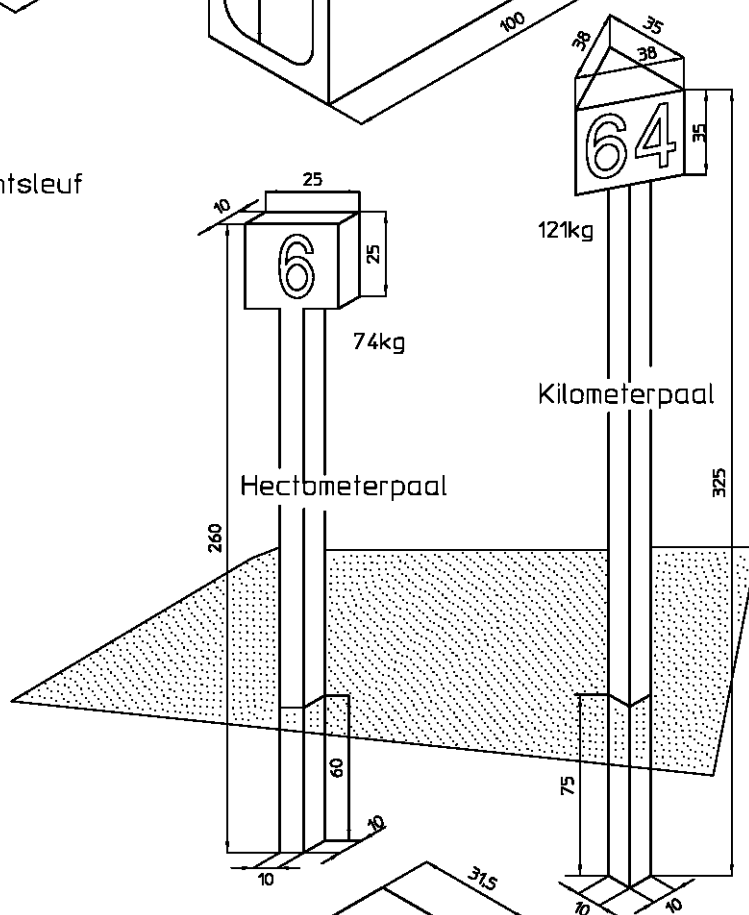
Grachtsleuf groot model



deksel voor grachtsleuf groot model



Grachtsleuf klein model



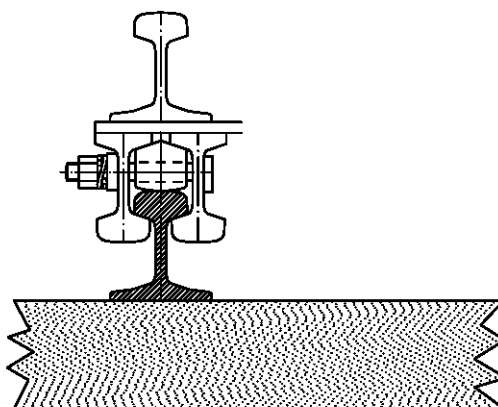
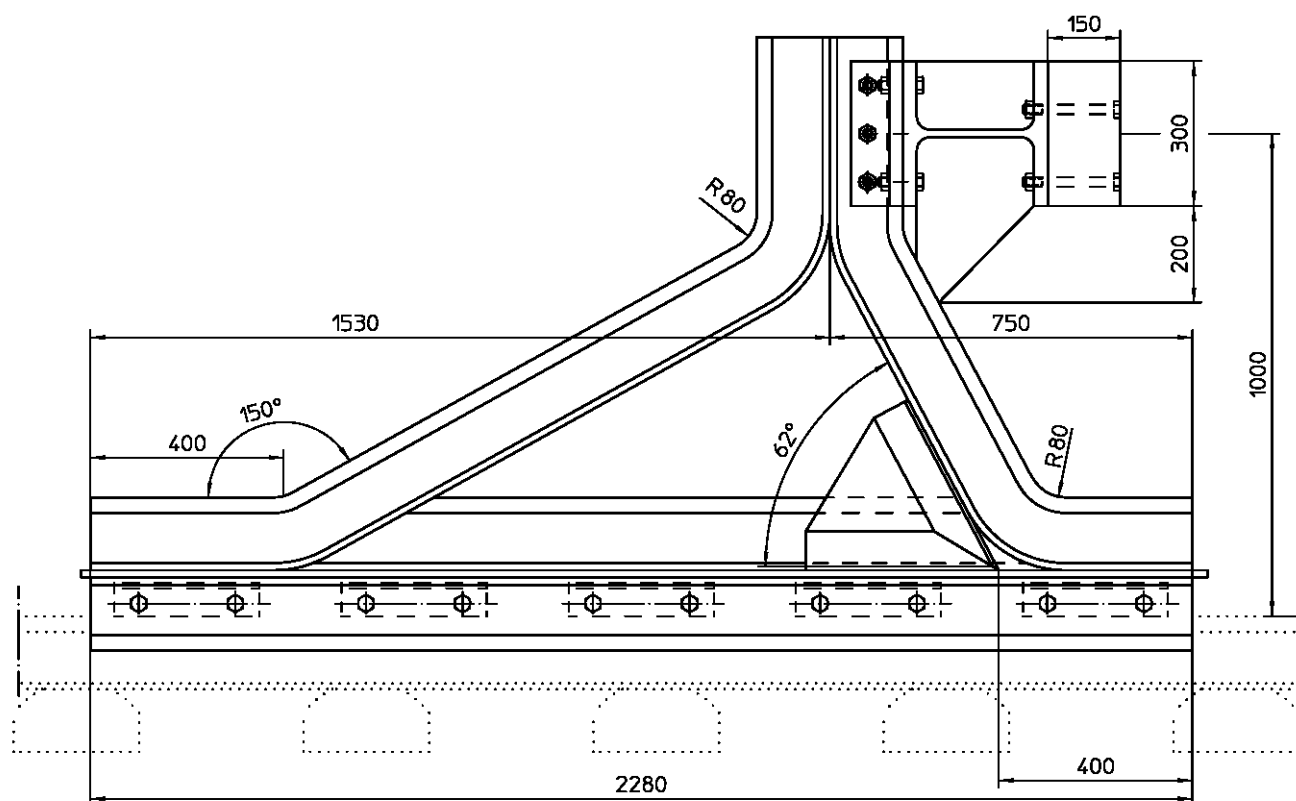
Stationoverwegblok

DIVERSE BETONELEMENTEN

TYPEPLAN  
46

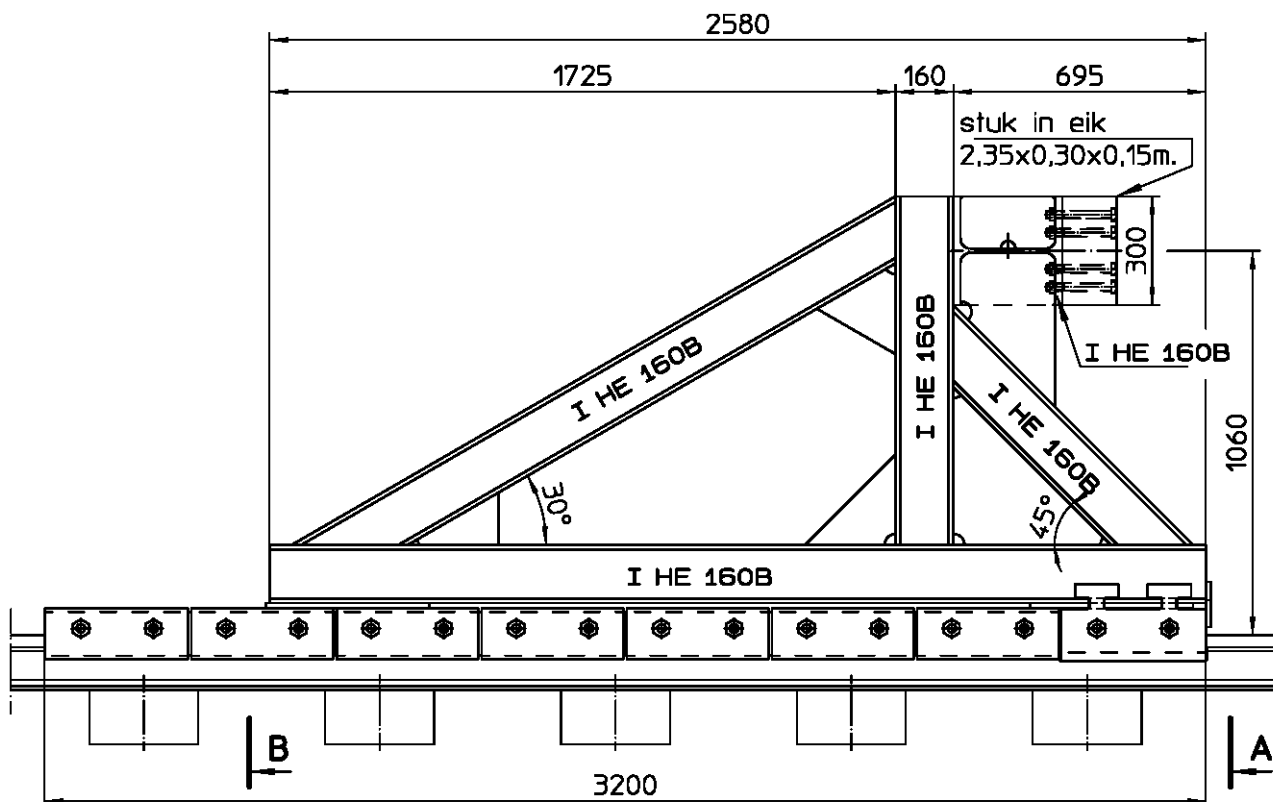






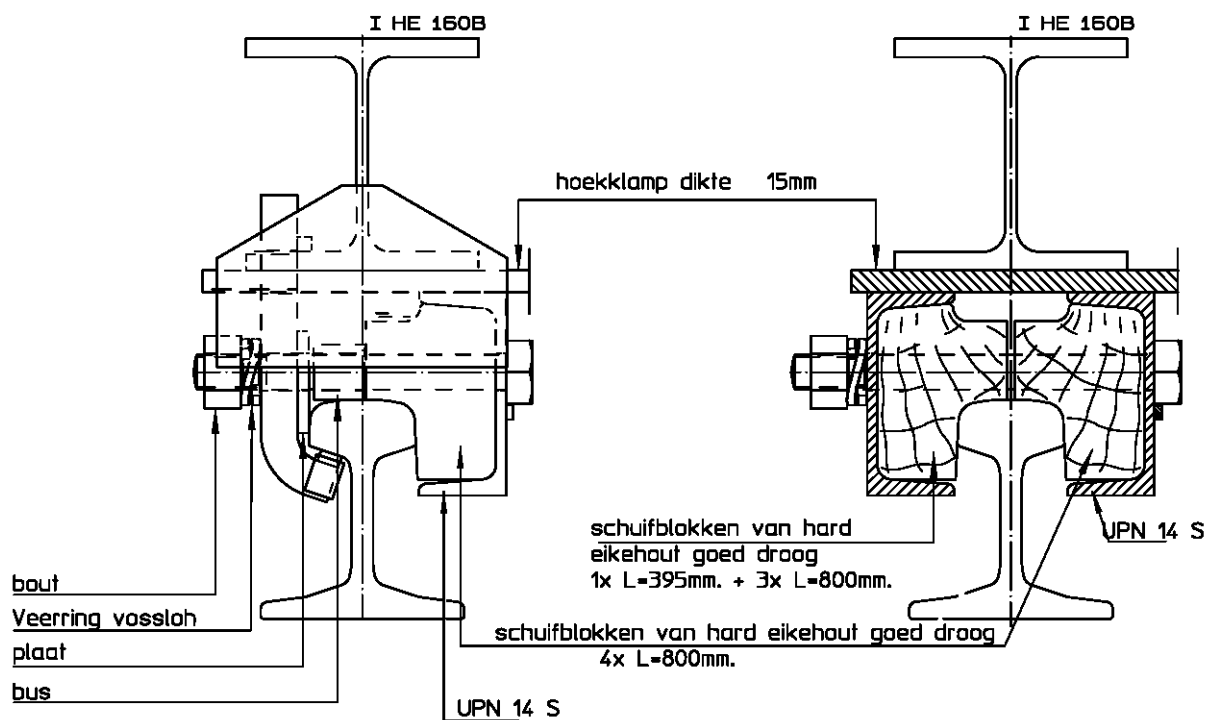
SCHUIVENDE STOOTBOK

TYPEPLAN  
48



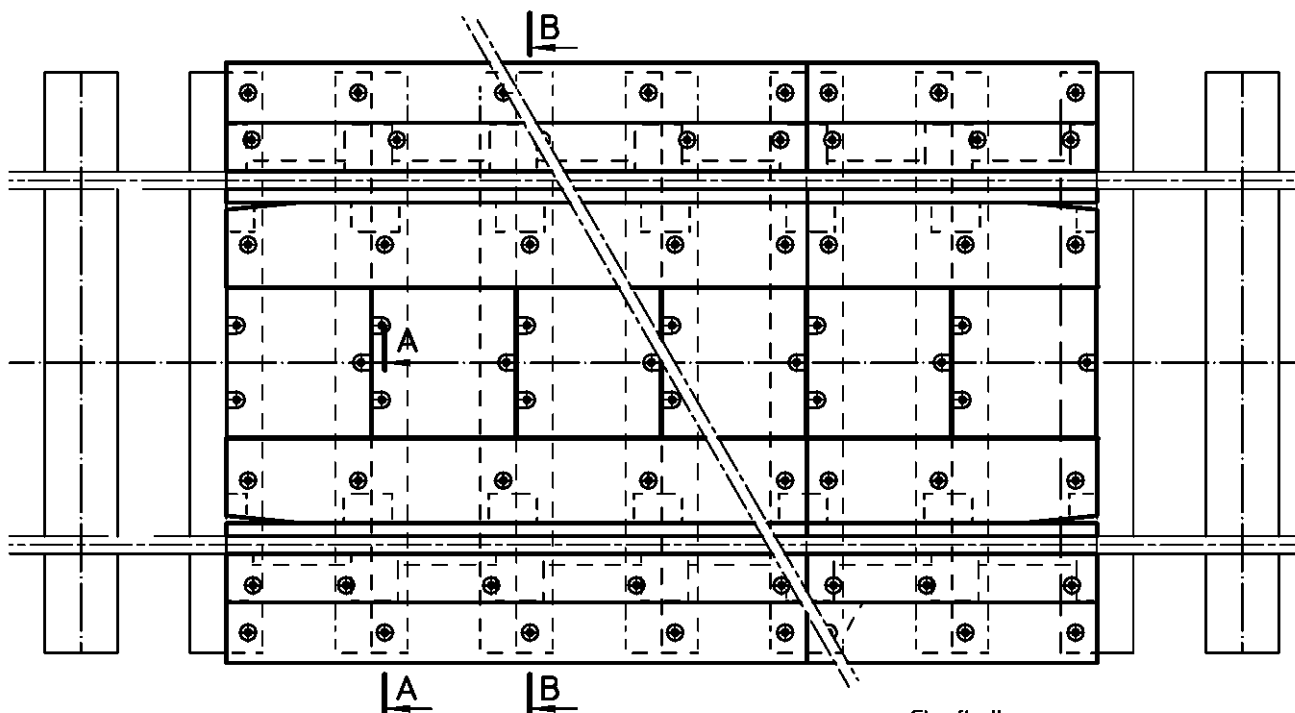
Zicht volgens A

Zicht volgens B



**SCHUIVENDE STOOTBOK TYPE Cbis**  
**32 BOUTEN –GEELEKTRIFICEERDE LIJN**

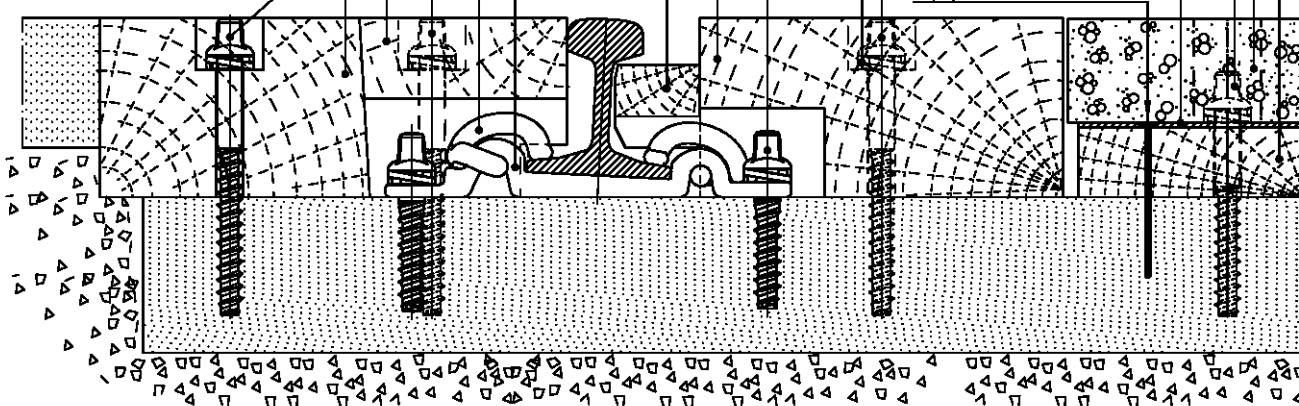
**TYPEPLAN**  
**49**



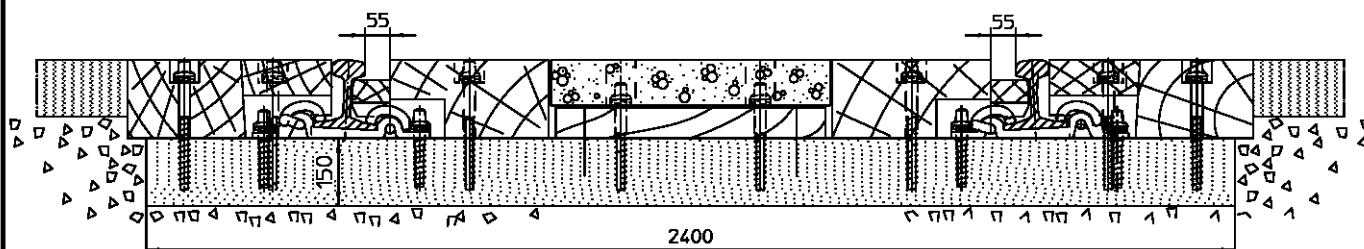
### A-A

Onderlegplaat 13.50 1024  
 Klauw pandrol 13.50 1395  
 Kraagschroef 13.50 1232  
 Langsbalk buitenkant met uitsparing  
 Langsbalk buitenkant  
 Kraagschroef 13.50 1232

Gleufbalk  
 Langsbalk binnenkant  
 Kraagschroef 13.50 1253  
 Veering 13.90 0326  
 Kraagschroef 13.50 1232  
 Houten blokkeel  
 Betonnen overwegblok  
 Kraagschroef 13.50 1230  
 Rubberband  
 Spijker 5,5x140

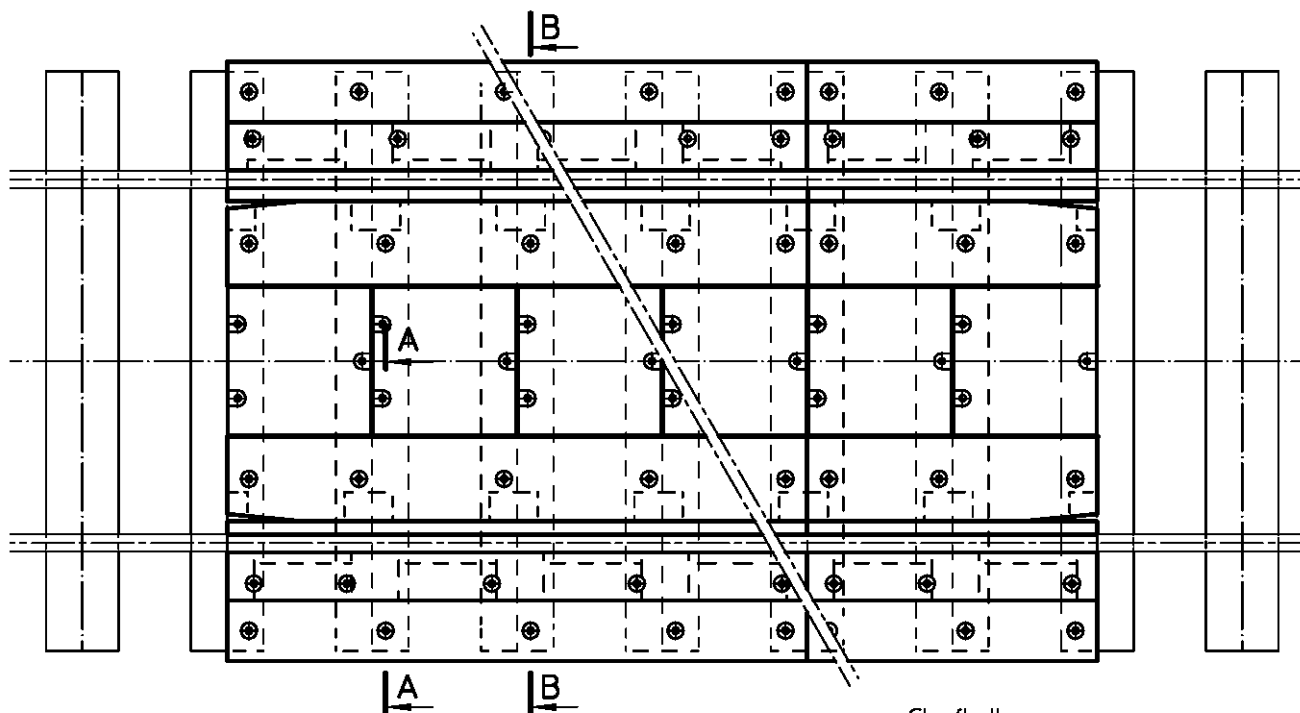


### B-B



OVERWEGEN -TYPE GENT  
 SPOORSTAAF 50E2-BEVESTIGING PANDROL

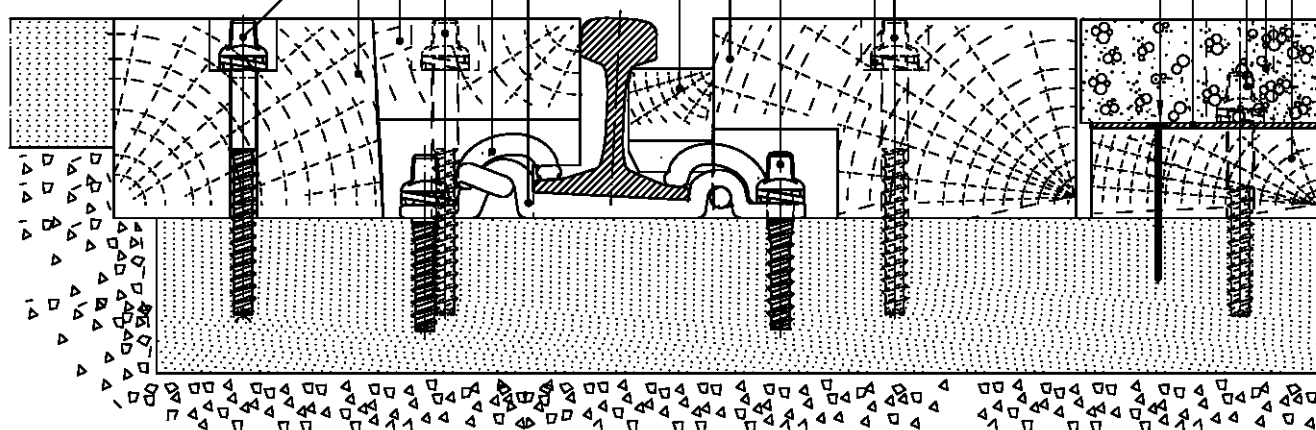
TYPEPLAN  
 50



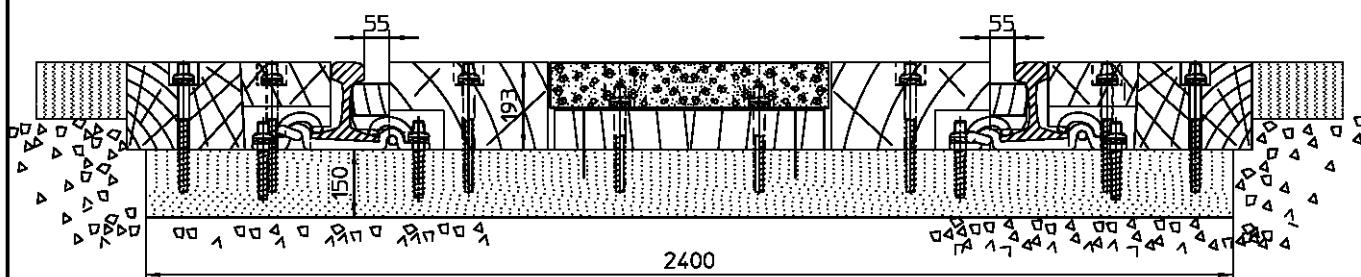
### A-A

Onderlegplaat 13.60 1024  
 Klauw pandrol 13.50 1395  
 Kraagschroef 13.50 1232  
 Langsbalk buitenkant met uitsparing  
 Langsbalk buitenkant  
 Kraagschroef 13.50 1232

Gleufbalk  
 Langsbalk binnenkant  
 Kraagschroef 13.50 1253  
 Veering 13.90 0326  
 Kraagschroef 13.50 1232  
 Houten blokkeel  
 Betonnen overwegblok  
 Kraagschroef 13.50 1230  
 Rubberband  
 Spijker 5,5x140



### B-B

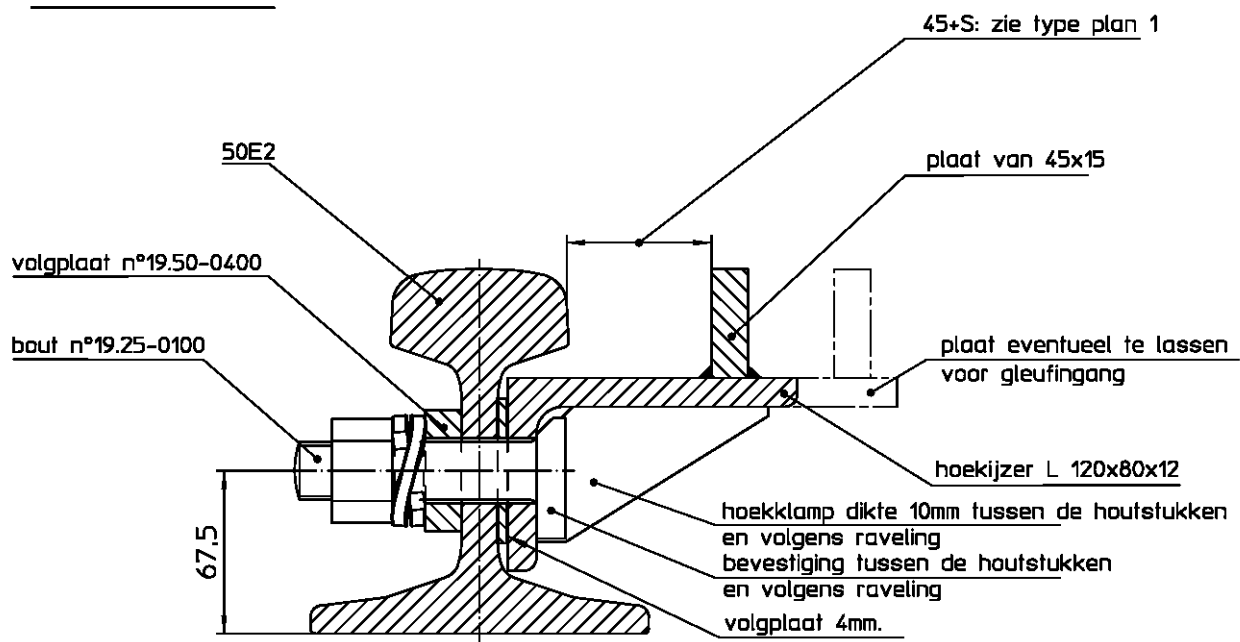


**OVERWEGEN TYPE GENT**  
**SPOORSTAAF 60E1- BEVESTIGING PANDROL**

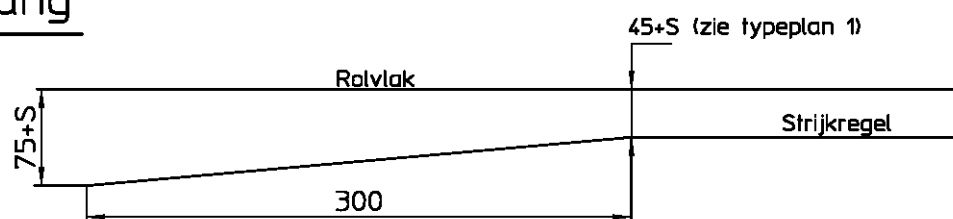
**TYPEPLAN**  
**51**



## Strijkregel



## Gleufingang



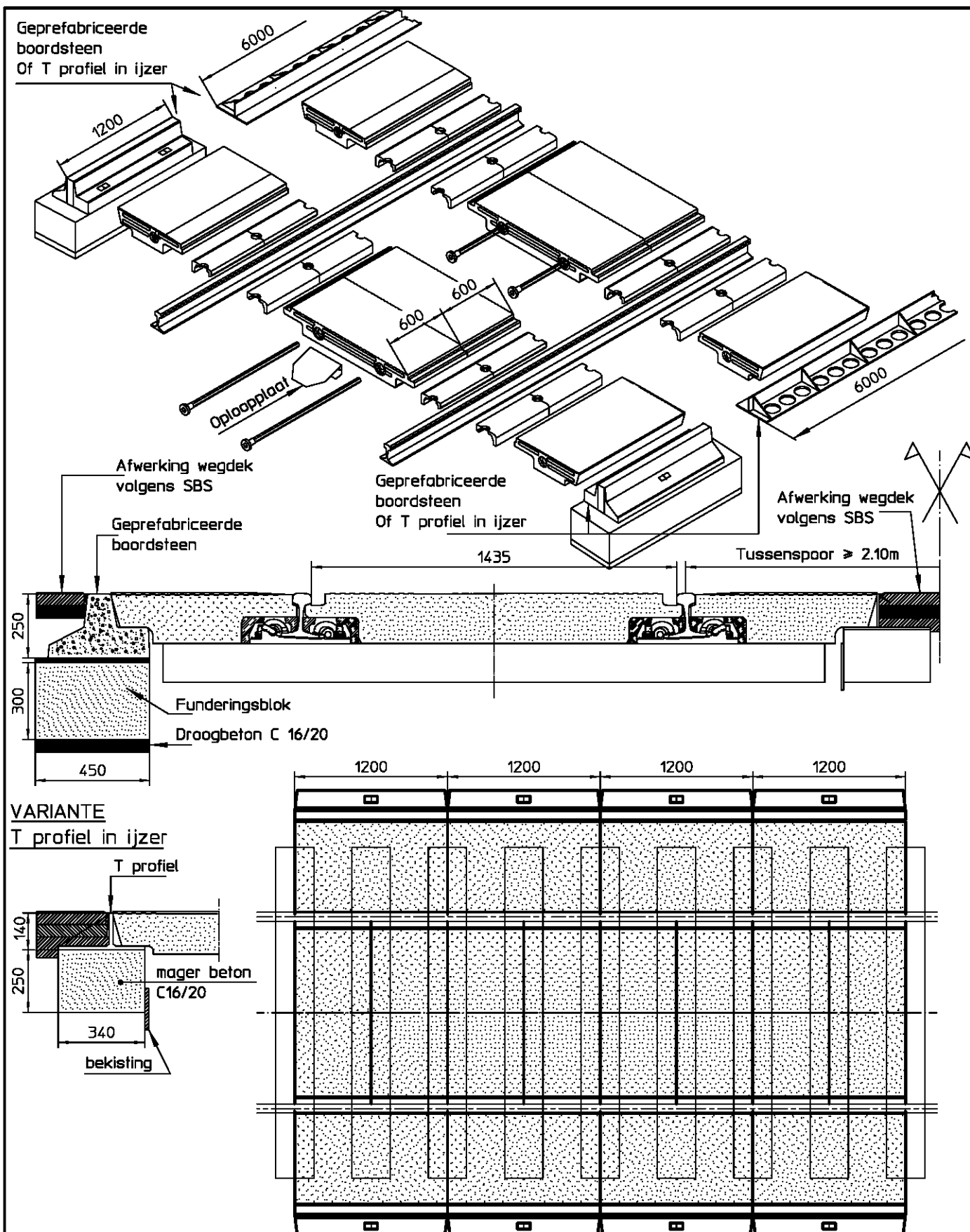
OVERWEG

METALEN STRIJKREGEL DUBBEL L PROFIEL

TYPEPLAN

52

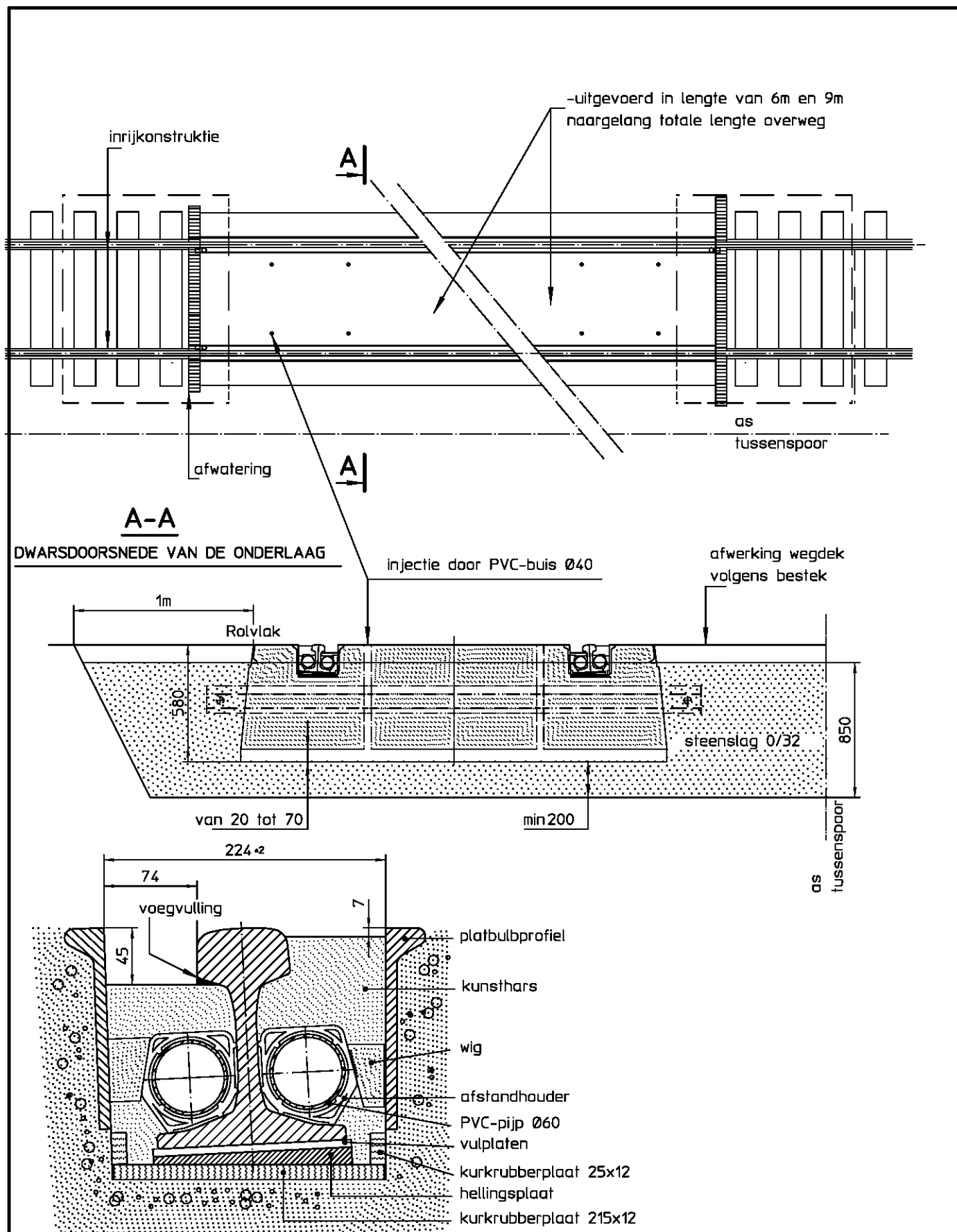




**OVERWEG  
BEKLEDING IN RUBBERPLATEN  
TYPE "STRAIL"**

**TYPEPLAN  
53**

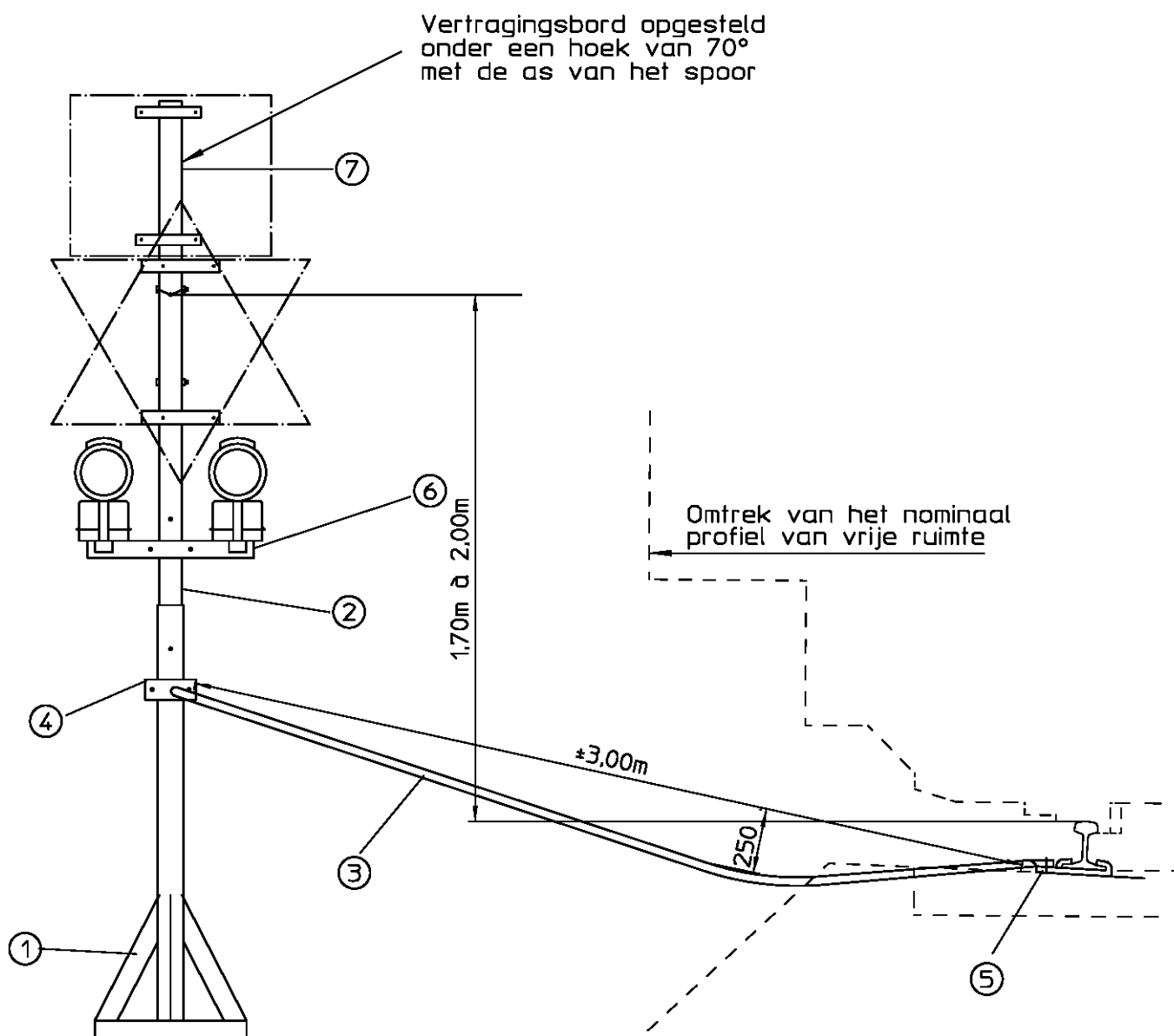




**OVERWEG MET ZWARE  
PREFAB-BETONELEMENTEN**

**TYPEPLAN  
54**

| BENAMING                                                                                                                                                                                                           | Bestendige snelheidsseinen |                                        | Tijdelijke snelheidsseinen   |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                    | Uitzicht                   | Conventionele voorstelling op de plans | Uitzicht                     | Conventionele voorstelling op de plans |
| Refertesnelheidssein van de lijn of einde-zonesein van een vertragingzone                                                                                                                                          |                            |                                        |                              |                                        |
| Einde-zonesein met de toegelaten snelheid kleiner dan de referentiesnelheid                                                                                                                                        |                            |                                        |                              |                                        |
| Einde-zonesein met de toegelaten snelheid gelijk aan de referentiesnelheid                                                                                                                                         |                            |                                        |                              |                                        |
| Einde-zonesein met de toegelaten snelheid kleiner dan de referentiesnelheid                                                                                                                                        |                            |                                        |                              |                                        |
| Naderingssein (en twee gele knipperlichten i.g.v. tijdelijk snelheidssein)                                                                                                                                         |                            |                                        |                              |                                        |
| Naderingssein "BIS" en twee gele knipperlichten                                                                                                                                                                    |                            |                                        |                              |                                        |
| Oorsprongssein                                                                                                                                                                                                     |                            |                                        |                              |                                        |
| Afgedekt bestendig sein                                                                                                                                                                                            |                            |                                        |                              |                                        |
| Krokodil                                                                                                                                                                                                           | zie typeplan 32-3          |                                        | zie typeplan 32-3            |                                        |
| Vast lichtsein en nummer                                                                                                                                                                                           |                            |                                        |                              |                                        |
| As van het spoor                                                                                                                                                                                                   |                            |                                        |                              |                                        |
| Zone met beperkte snelheid                                                                                                                                                                                         |                            |                                        |                              |                                        |
| Zone met sporadische indringing in het profiel van vrije ruimte                                                                                                                                                    |                            |                                        |                              |                                        |
| Handstopsein en klapper (door Infrabel in te planten)                                                                                                                                                              |                            |                                        |                              |                                        |
| Geel (3) of groen (4) handsein (door Infrabel in te planten)                                                                                                                                                       |                            |                                        |                              |                                        |
| Overweg                                                                                                                                                                                                            |                            | O.W.                                   |                              |                                        |
| <p>(1) : Het getal duidt, in tientallen km/h, de toegelaten snelheid aan.<br/> (2) : Deze seinen kunnen worden aangevuld met een rechthoekige witte band met daarop één of meerdere conventionele afkortingen.</p> |                            |                                        |                              |                                        |
| <b>AANBRENGING VAN SPOORVERTRAGINGEN</b><br><b>SEINEN EN SYMBOLEN</b>                                                                                                                                              |                            |                                        | <b>TYPEPLAN</b><br><b>55</b> |                                        |



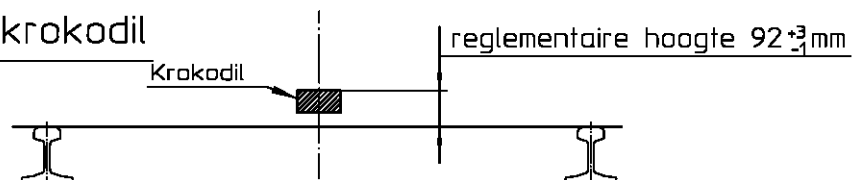
- 1 Voetstuk
- 2 Paal
- 3 Steunstang (2 elementen per paal)
- 4 Vastzetflens met isolatiering
- 5 Klemplaat
- 6 Steun voor knipperlicht
- 7 Buis voor het vastzetten van het oorsprongssein (verlengd)

## AANBRENGING VAN SPOORVERTRAGINGEN PAAL VOOR TIJDELIJK SNELHEIDSSEIN

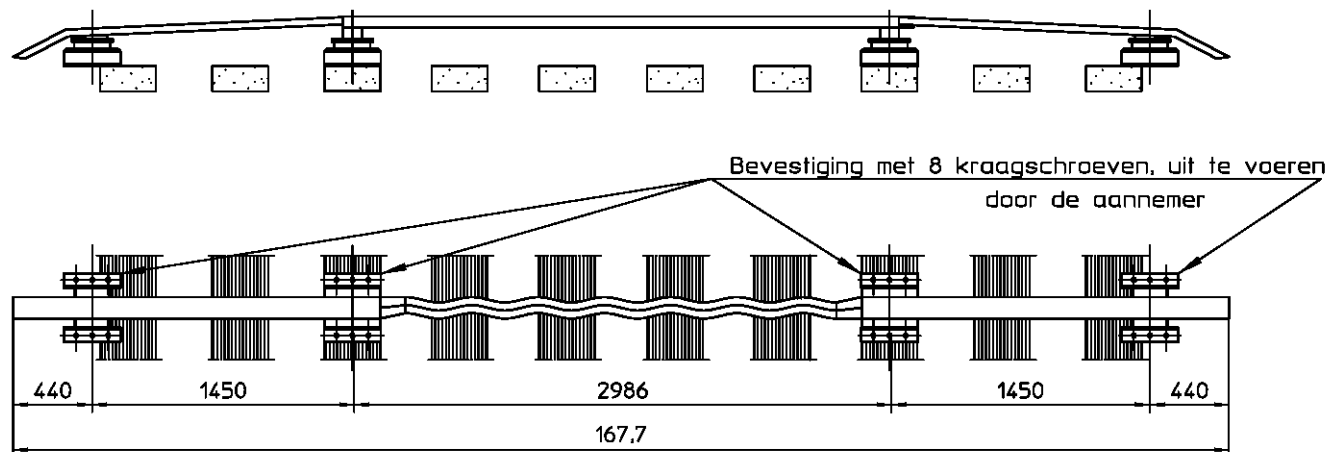
TYPEPLAN  
56



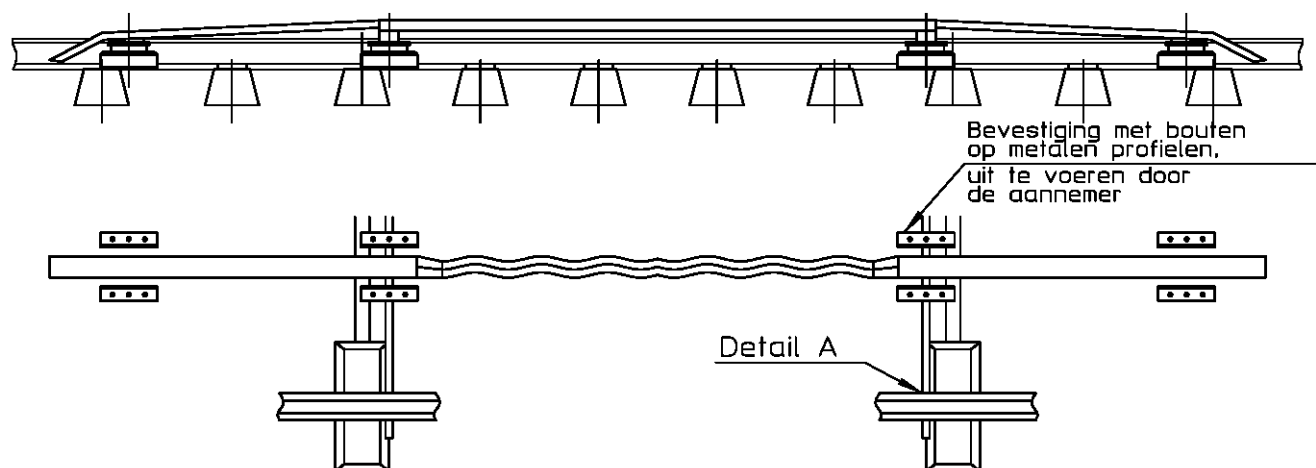
## Inplanting van de krokodil



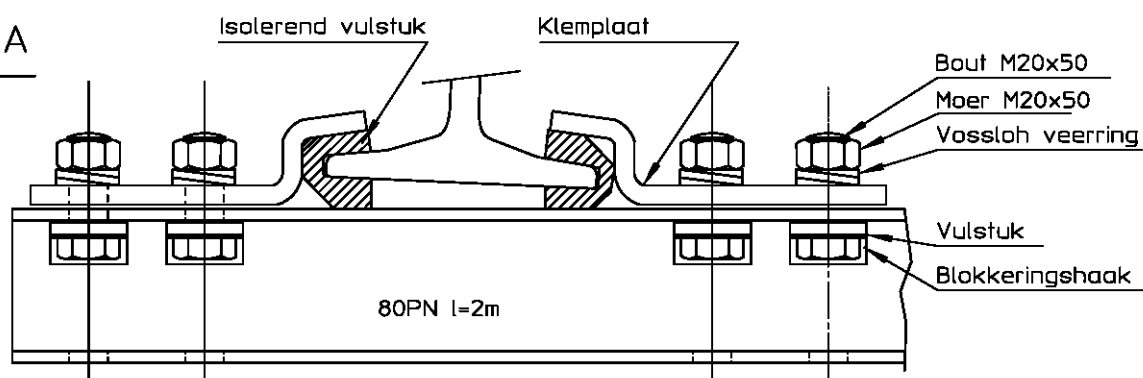
## Krokodil type 1967 (N<sup>R</sup>35 164 000) Bevestiging op houten dwarsliggers



## Krokodil type 1967 (N<sup>R</sup>35 164 000) Bevestiging op betonnen dwarsliggers



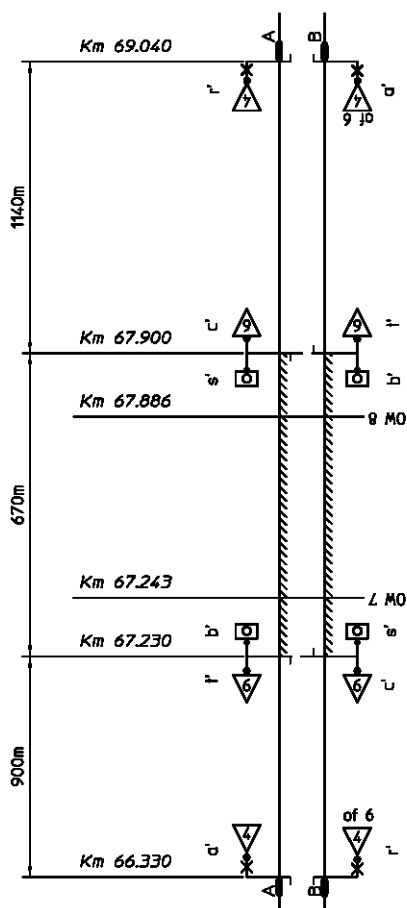
### Detail A



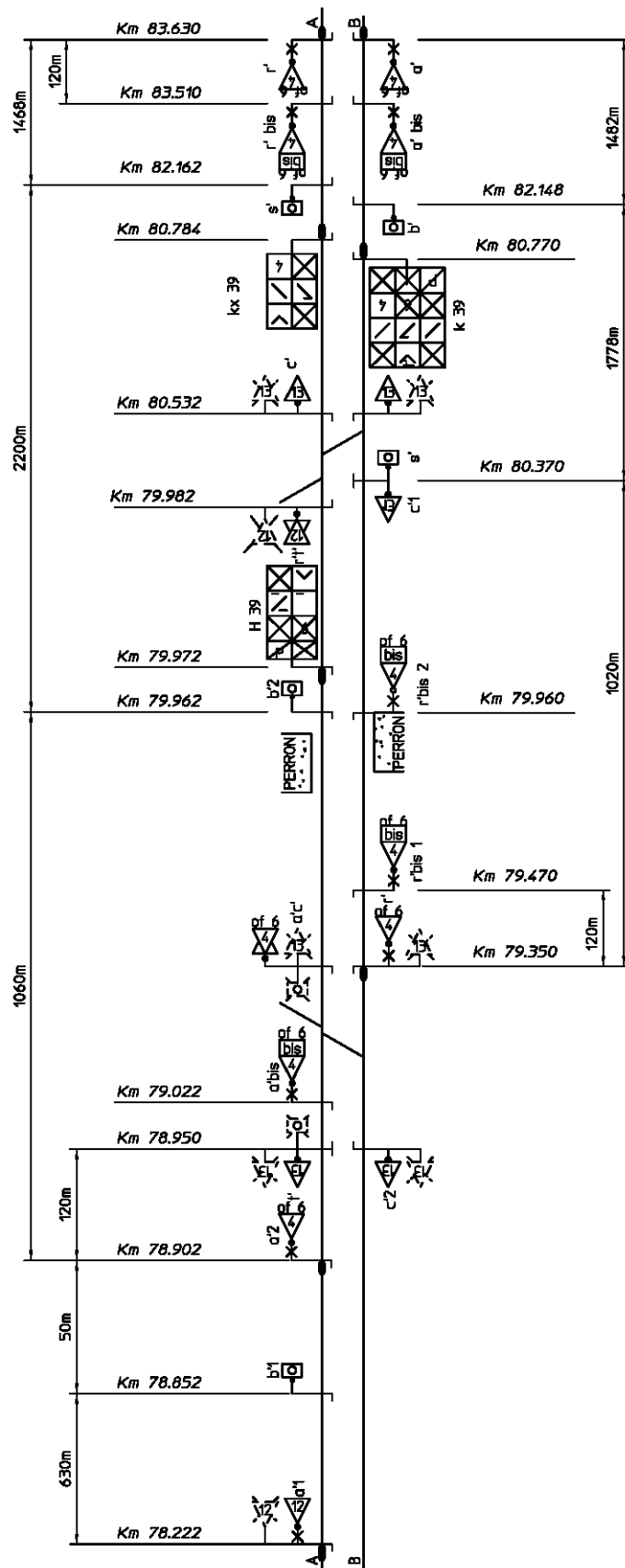
**AANBRENGING VAN SPOORVERTRAGINGEN  
PLAATSING VAN KROKODILLEN**

**TYPEPLAN  
57**

# A. Eenvoudig geval (8 palen en 4 krokodillen te plaatsen)



# B. Bijzonder geval (13 palen, 10 afdekkingen of veranderingen op vaste seinen uit te voeren en 5 krokodillen te plaatsen)

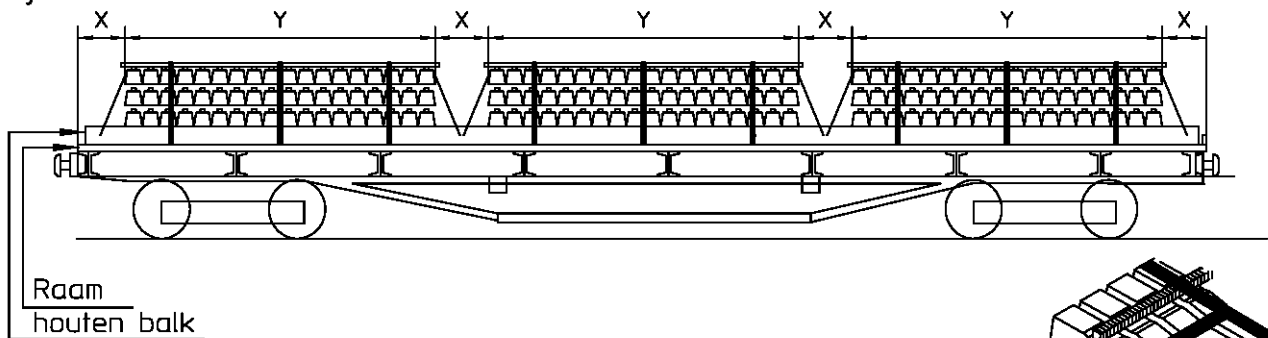


AANBRENGING VAN SPOORVERTRAGINGEN  
VOORBEELDEN

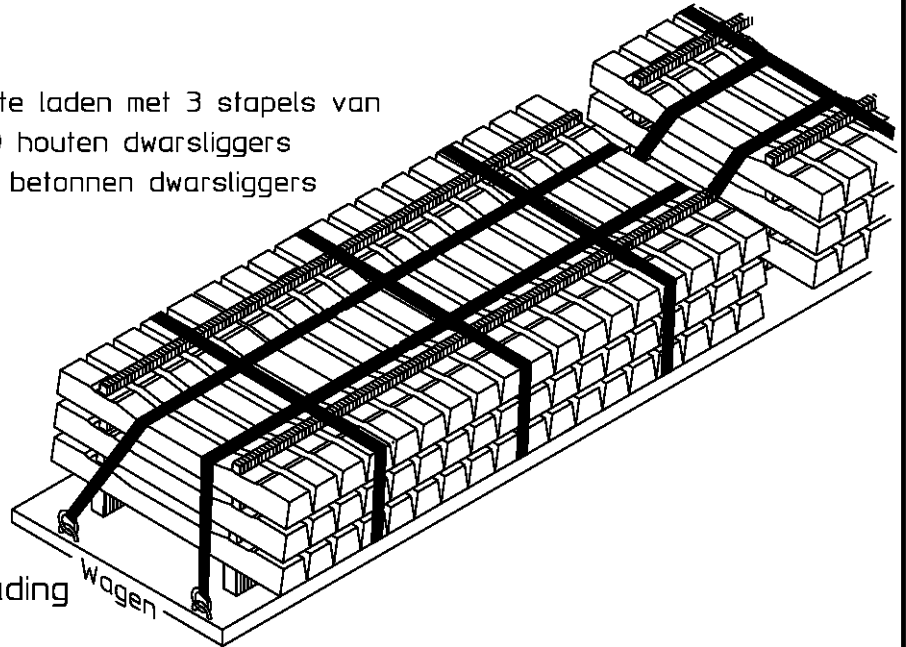
TYPEPLAN  
58



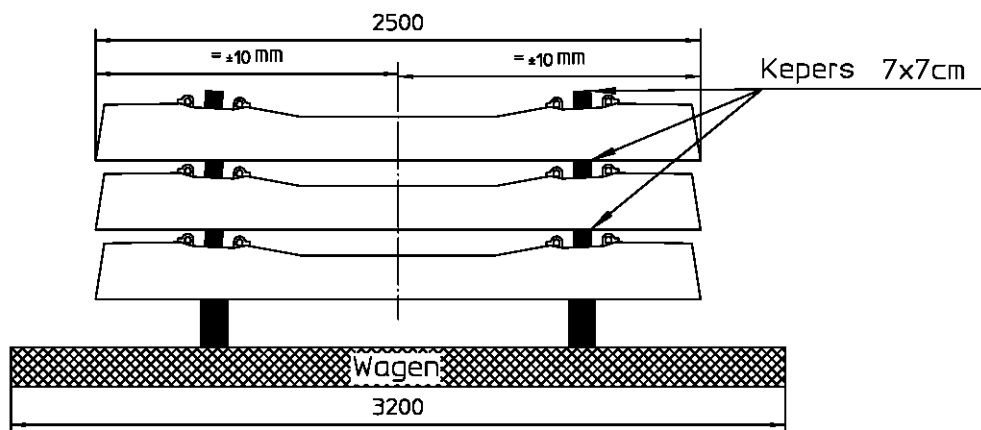
## Wijze van laden en vastmaken



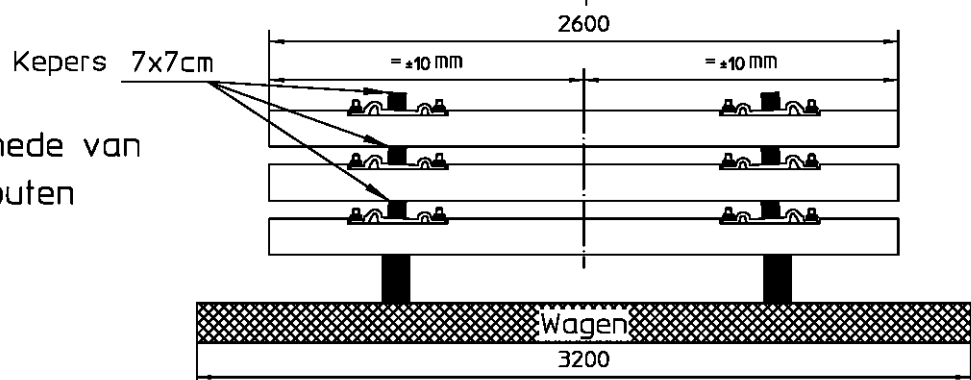
Wagens te laden met 3 stapels van  
3x20 houten dwarsliggers  
of 3x18 betonnen dwarsliggers



Dwarsdoorsnede van de lading  
betonnen dwarsliggers



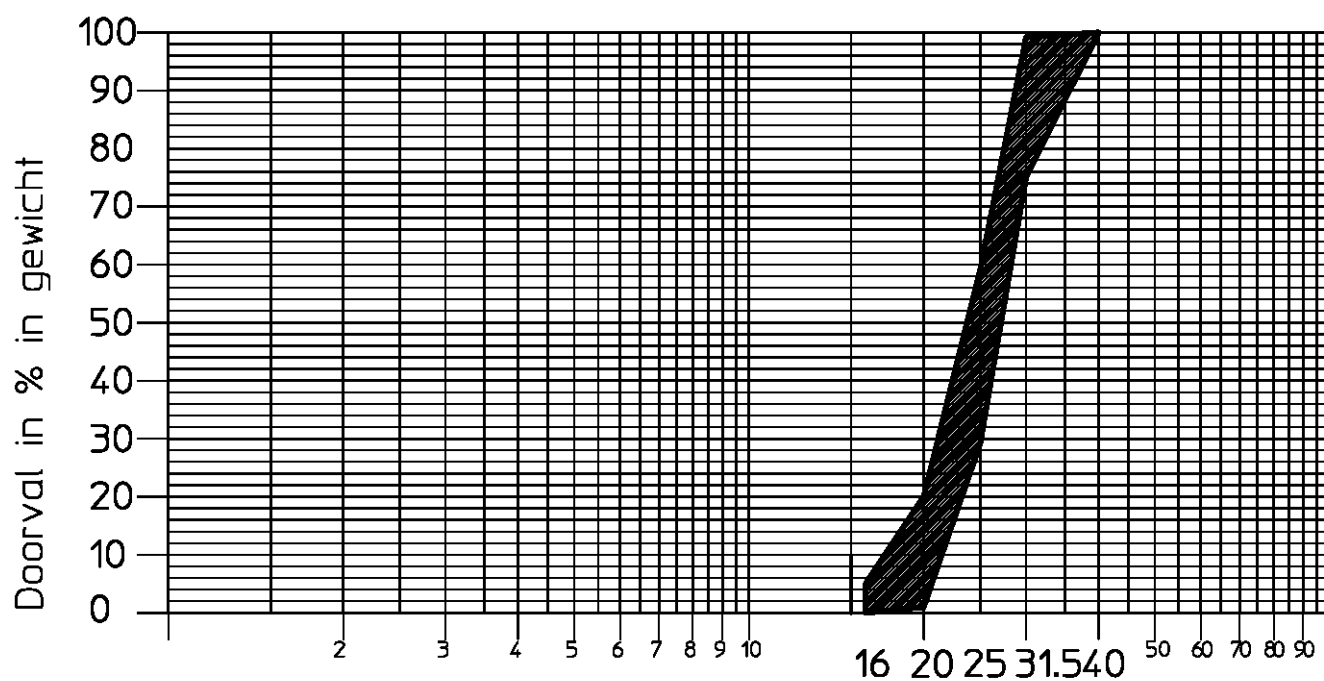
Dwarsdoorsnede van  
de lading houten  
dwarsliggers



LADEN VAN HOUTEN OF BETONNEN –  
DWARSLIGGERS OP "SPECIALE" EN "P" WAGENS

TYPEPLAN  
59





Afmeting vierkante mazen

GRANULOMETRISCHE CURVE

BALLAST  $\varnothing$  KORRELMAAT 20/32

TYPEPLAN

60



Bout

Ziel van de spoorstaaf

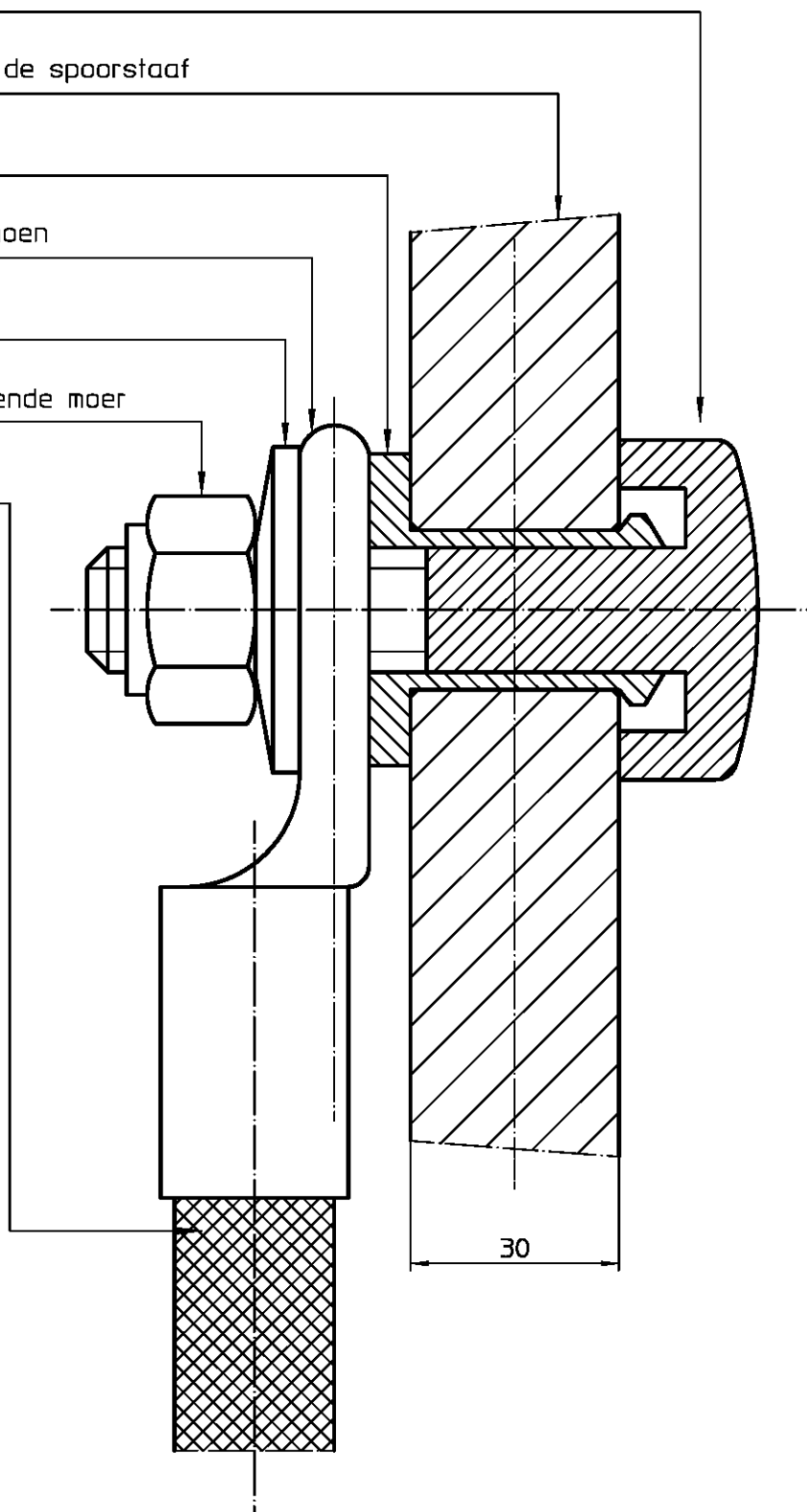
Huls

Kabelschoen

Veerring

Zelfborgende moer

Kabel



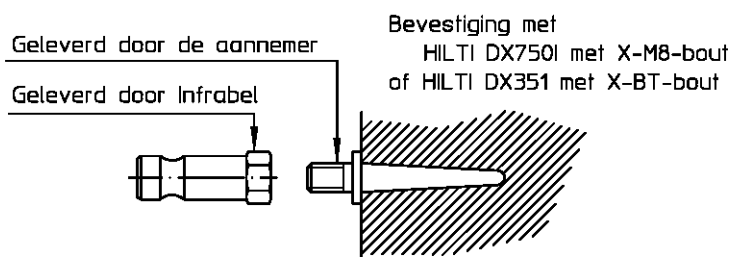
INSERTVERBINDING "CEMBRE"

TYPEPLAN

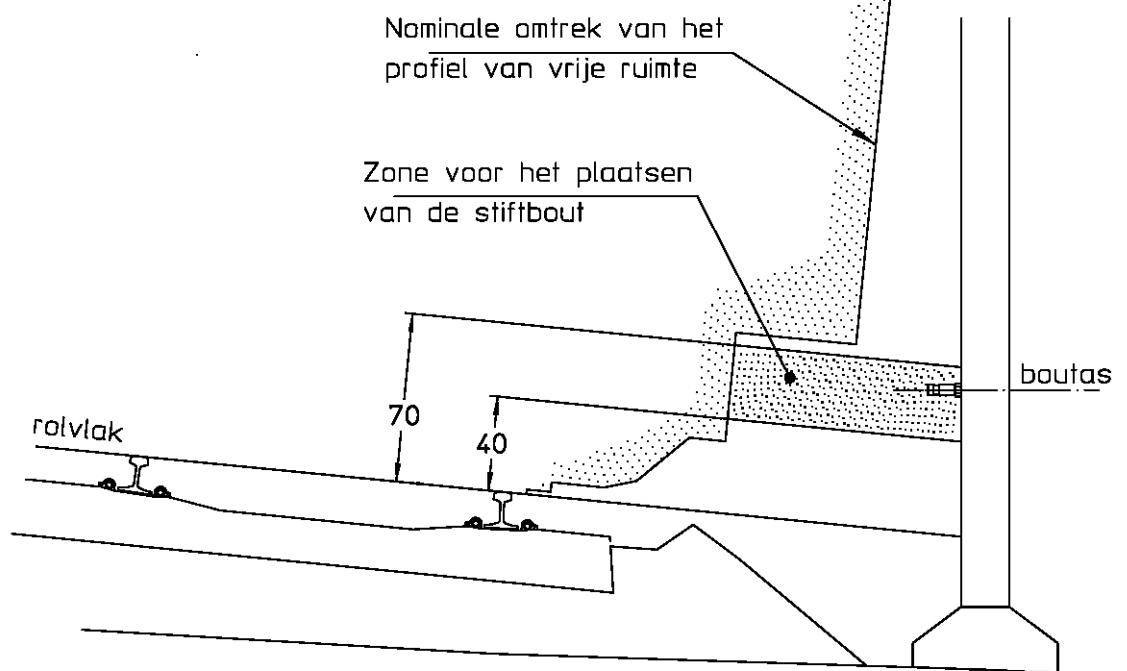
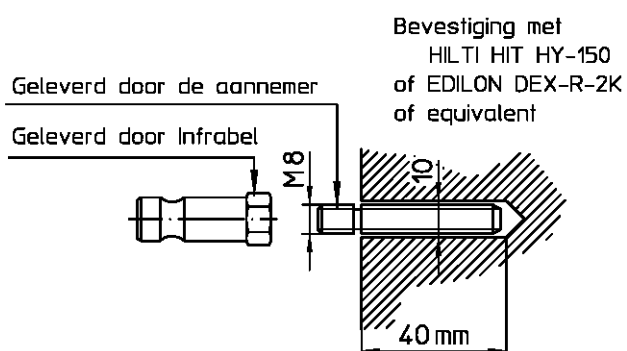
61



## Stiftbout bevestiging



## Verankerde bevestiging

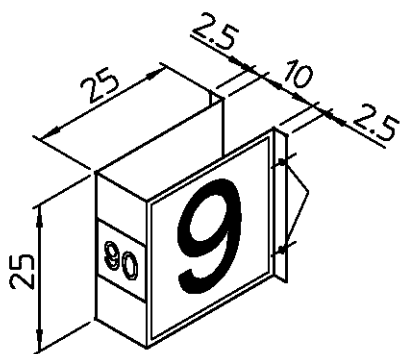


De bout wordt tussen 40 en 70 cm boven het rolvlak geplaatst, zonder het nominale omtrek van het profiel van vrije ruimte in te dringen.  
De bouts wordt steeds horizontaal geplaatst.

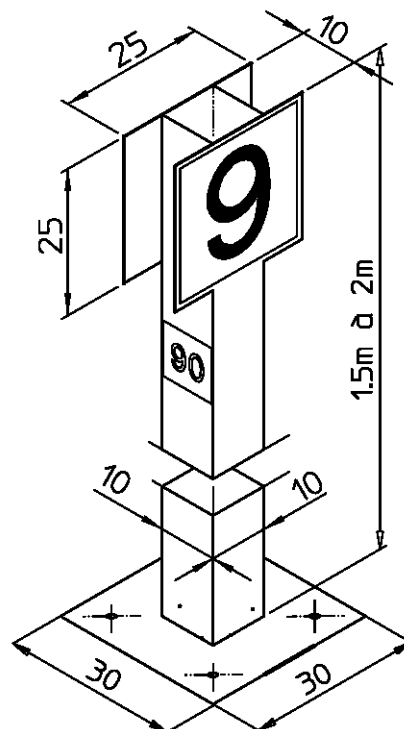
**PLAATSEN VAN DE REFERENTIEBOUTEN  
OP BOVENLEIDINGSPALEN**

**TYPEPLAN**

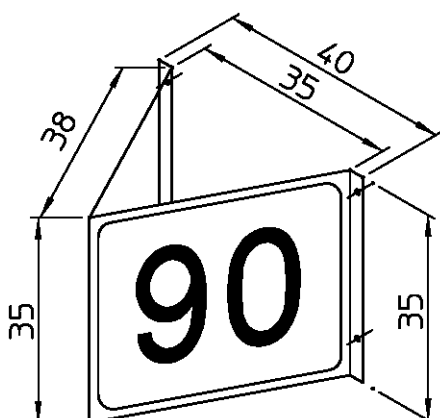
**62**



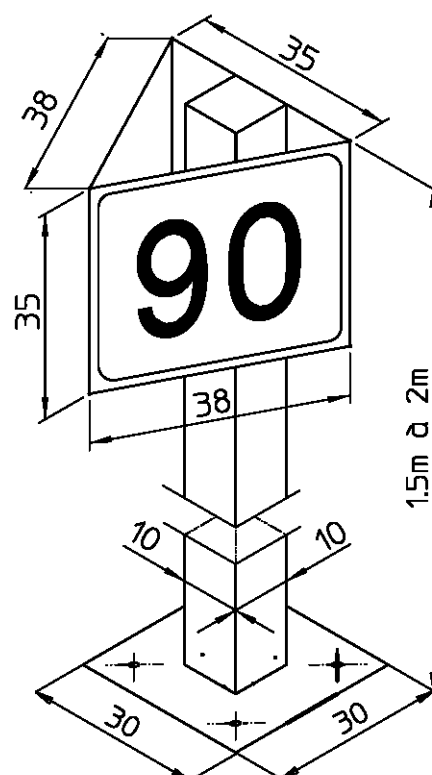
Hectometerpaal voor bevestiging  
aan verticaal vlak



Hectometerpaal voor bevestiging  
aan horizontaal vlak



Kilometerpaal voor bevestiging  
aan verticaal vlak

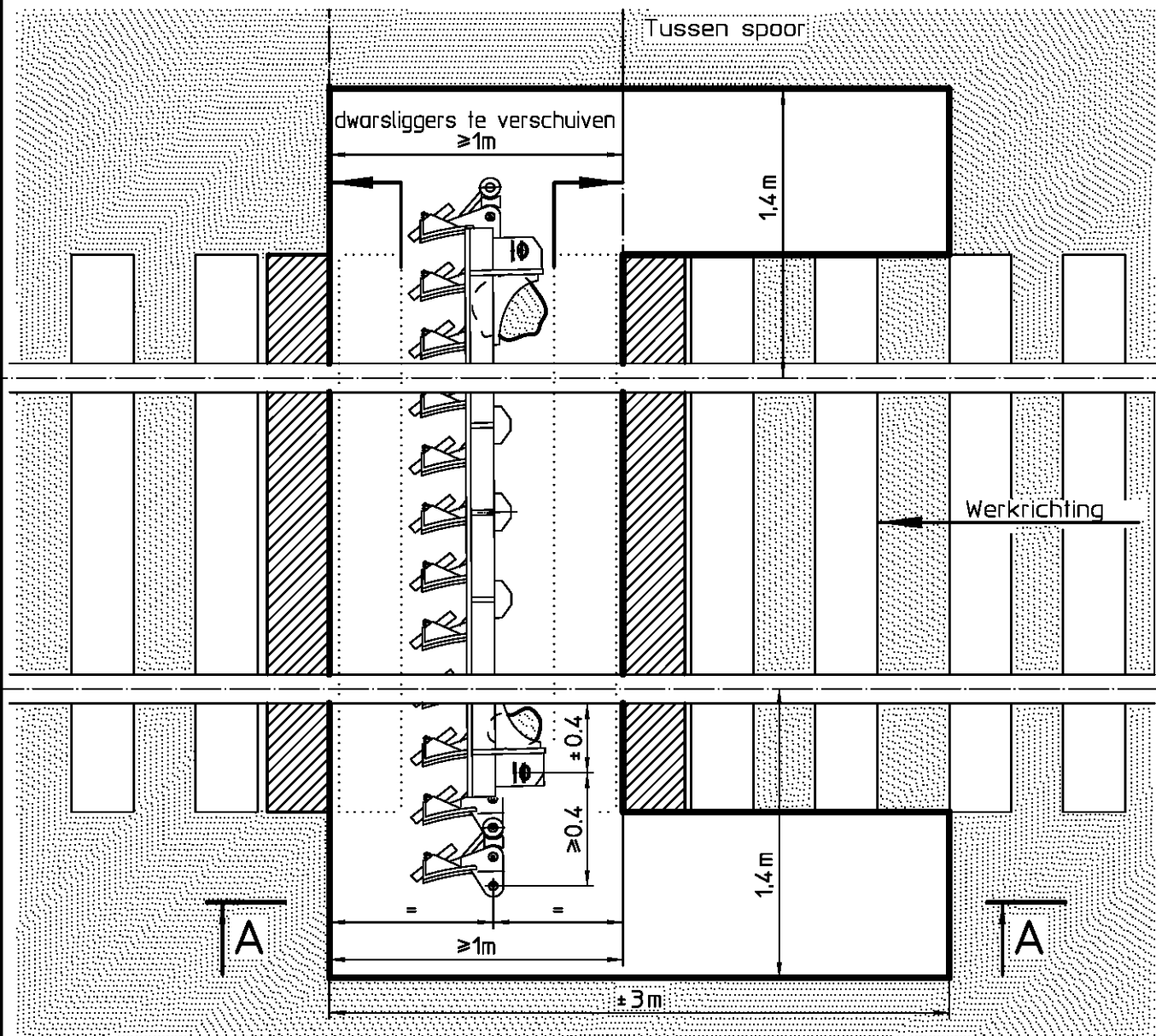
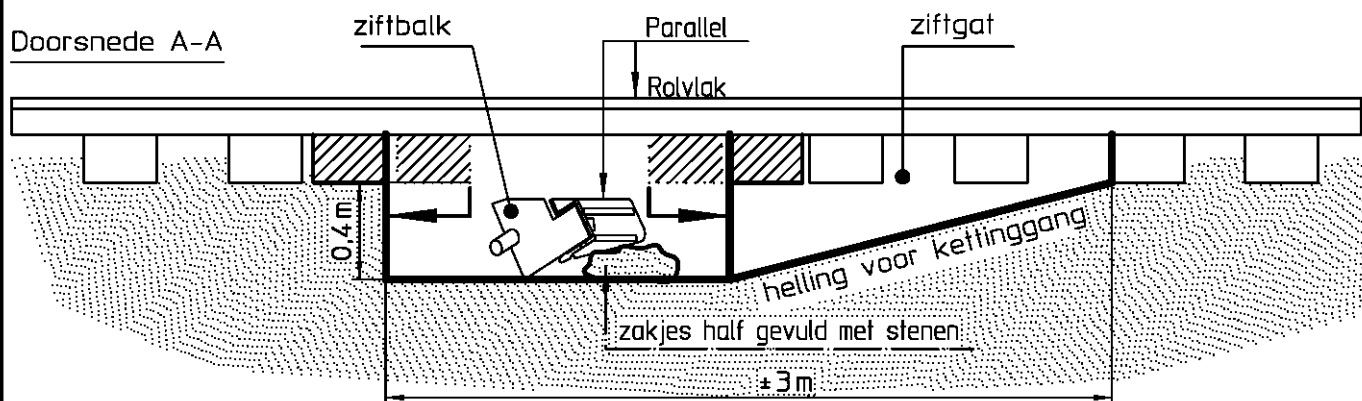


Kilometerpaal voor bevestiging  
aan horizontaal vlak

**HECTOMETER- EN KILOMETERPAAL  
VOOR KUNSTWERKEN**

**TYPEPLAN  
63**

Doorsnede A-A

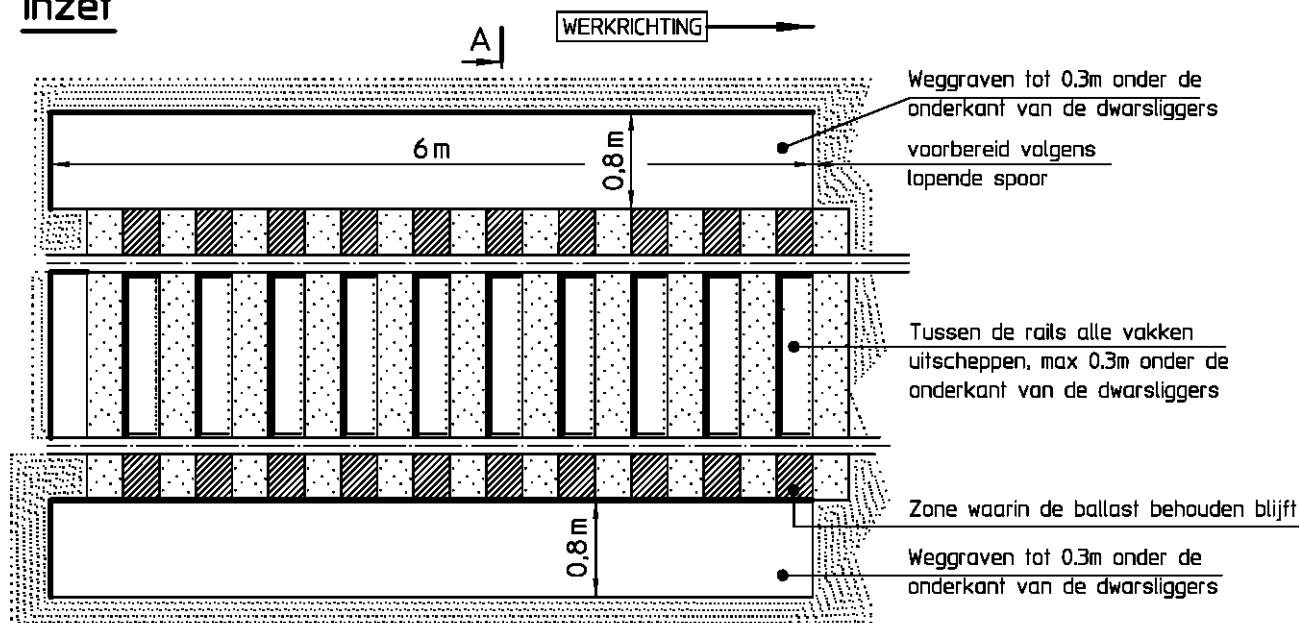


ZIFTGAT C75

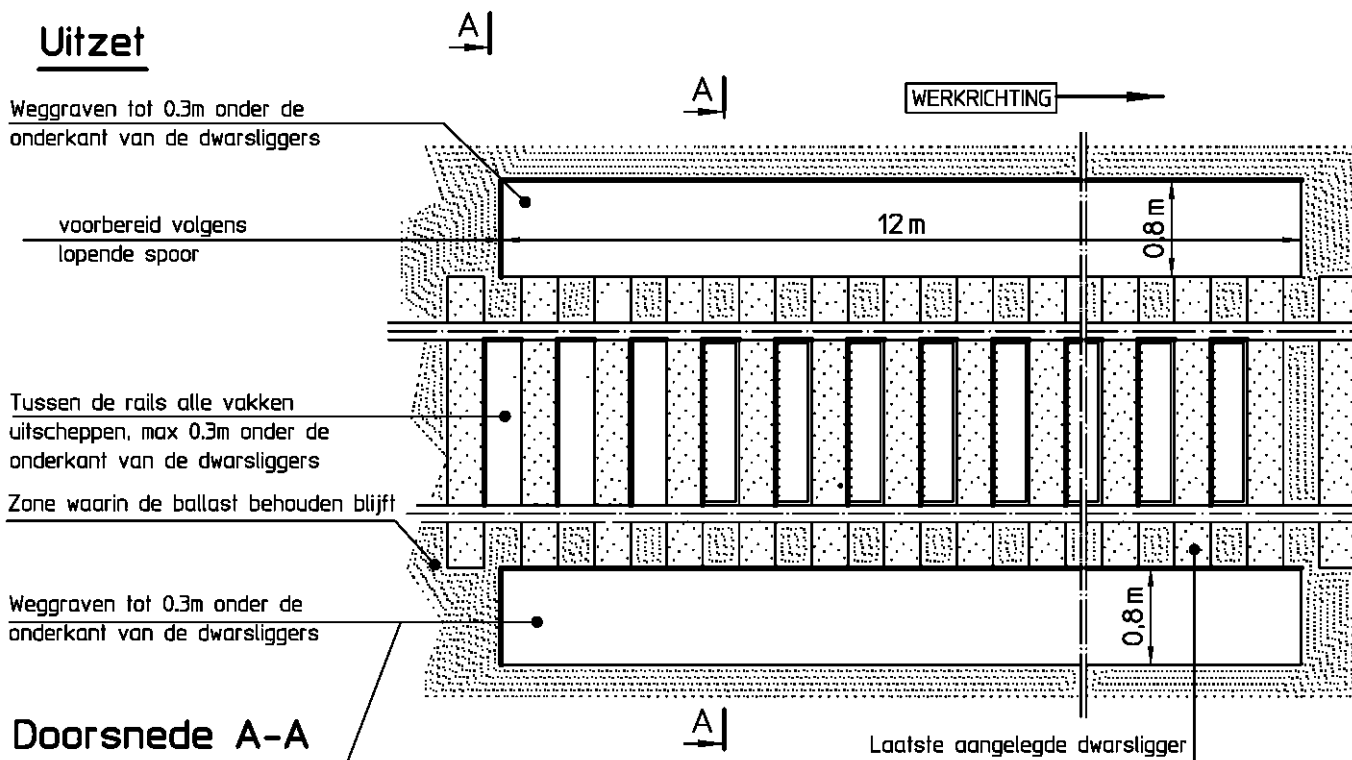
TYPEPLAN  
64



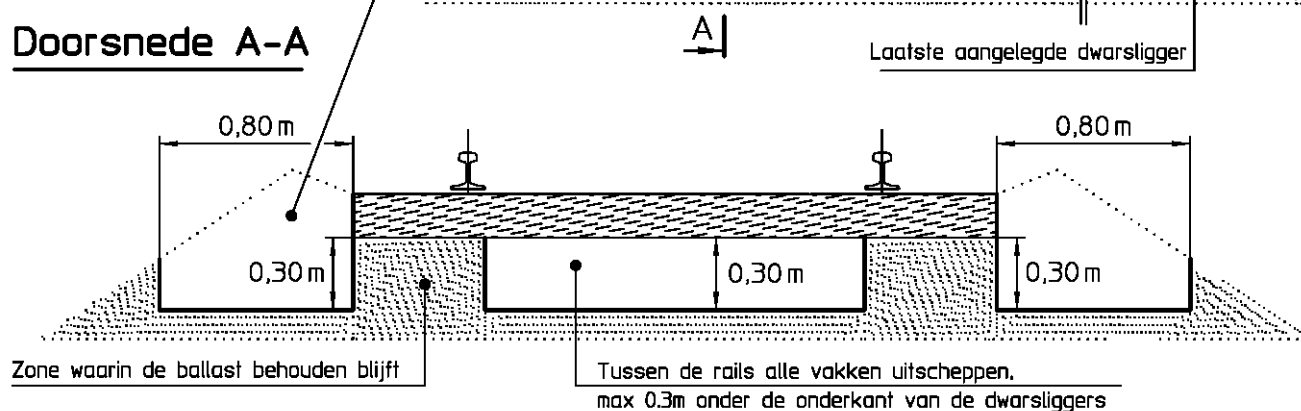
## Inzet



## Uitzet



## Doorsnede A-A

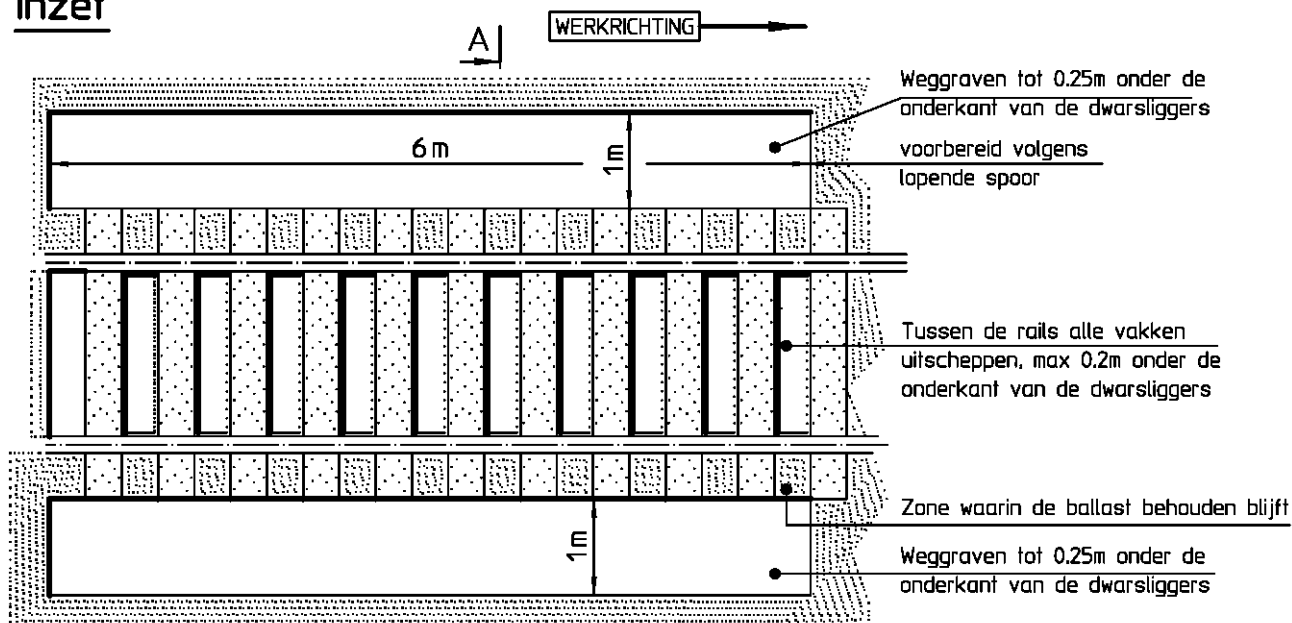


VERNIEUWINGSMACHINE P811S  
INZET EN UITZET

TYPEPLAN  
65



## Inzet



## Uitzet

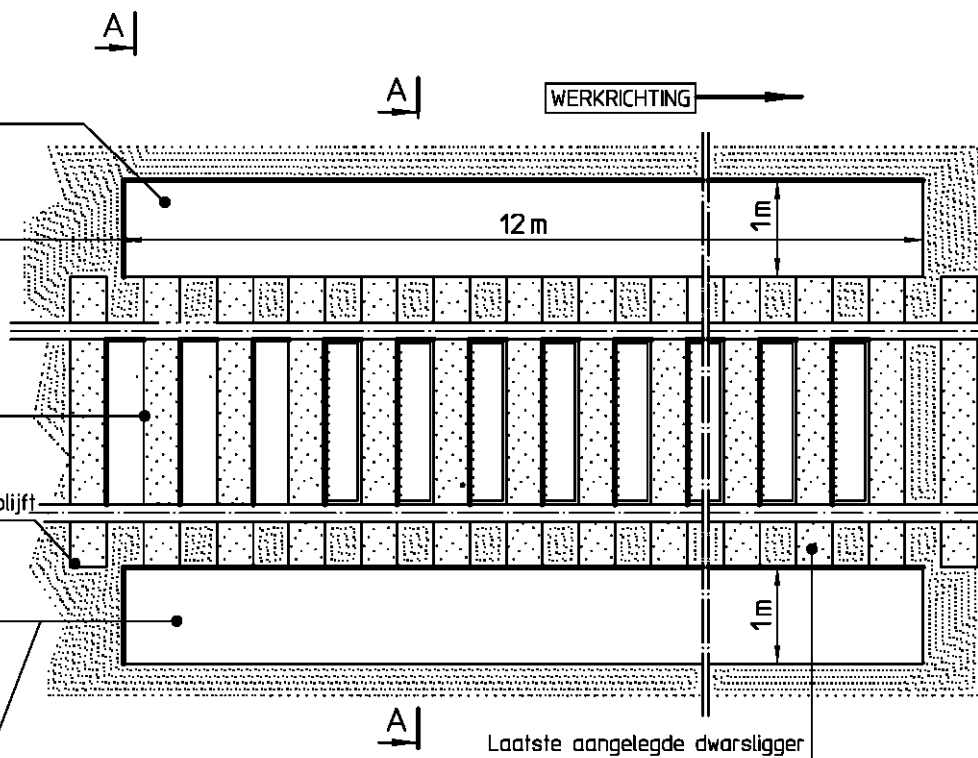
Weggraven tot 0.25m onder de onderkant van de dwarsliggers

voorbereid volgens  
lopende spoor

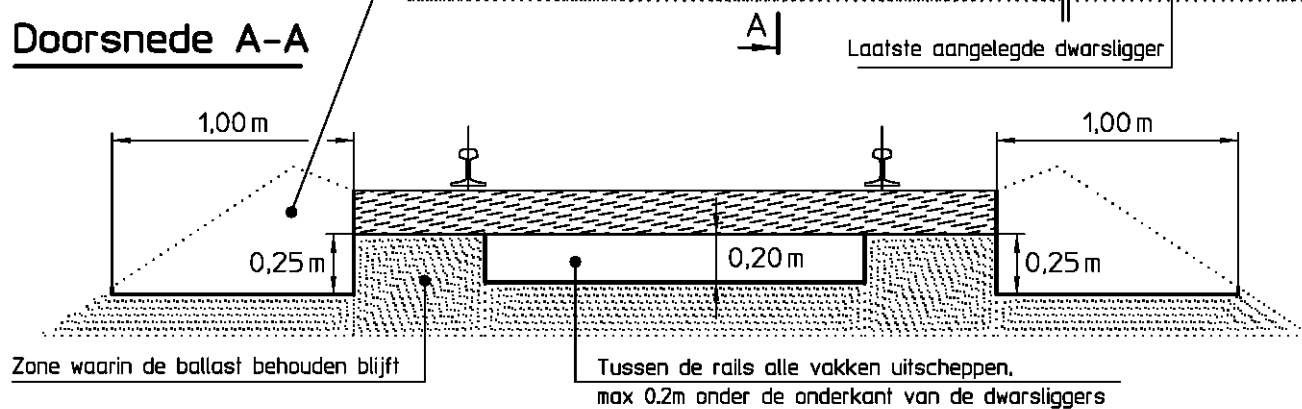
Tussen de rails alle vakken  
uitscheppen, max 0.2m onder de  
onderkant van de dwarsliggers

Zone waarin de ballast behouden blijft

Weggraven tot 0.25m onder de  
onderkant van de dwarsliggers



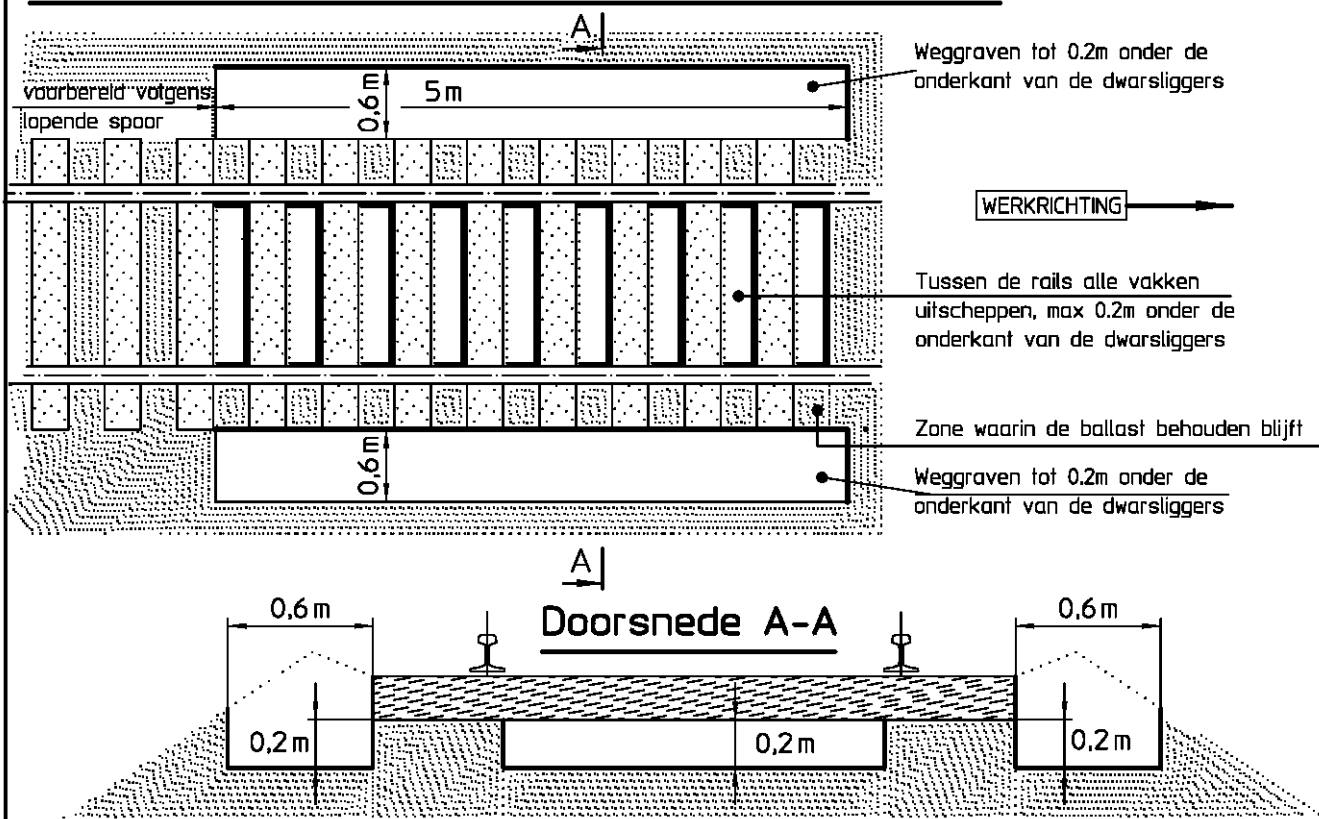
## Doorsnede A-A



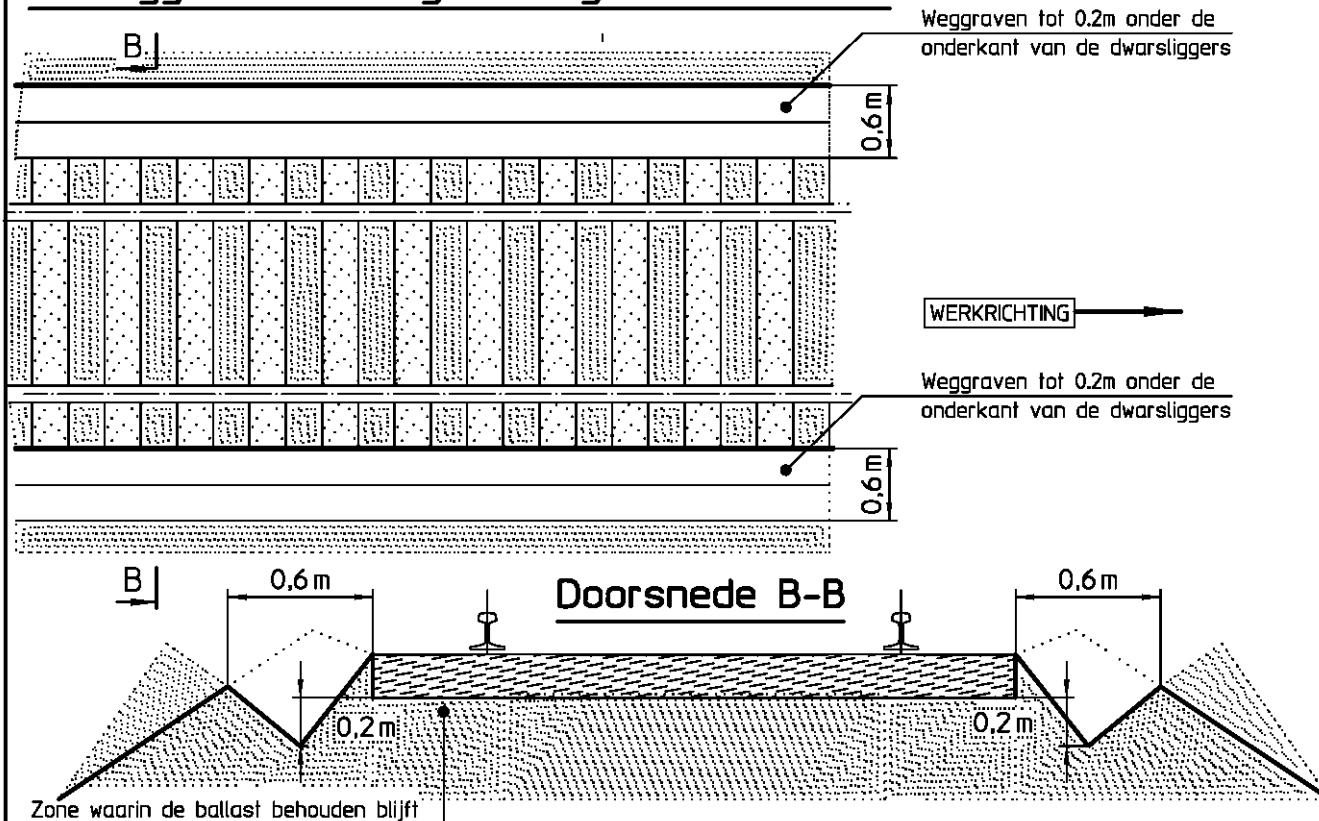
VERNIEUWINGSMACHINE P93  
INZET EN UITZET

TYPEPLAN  
66

## 1) Helling voor een singulier punt (P811S en P93)



## 2) Weggraven in langsrichting (alleen P811S)



VERNIEUWINGSMACHINES  
VOORBEREIDENDE WERKEN

TYPEPLAN

67



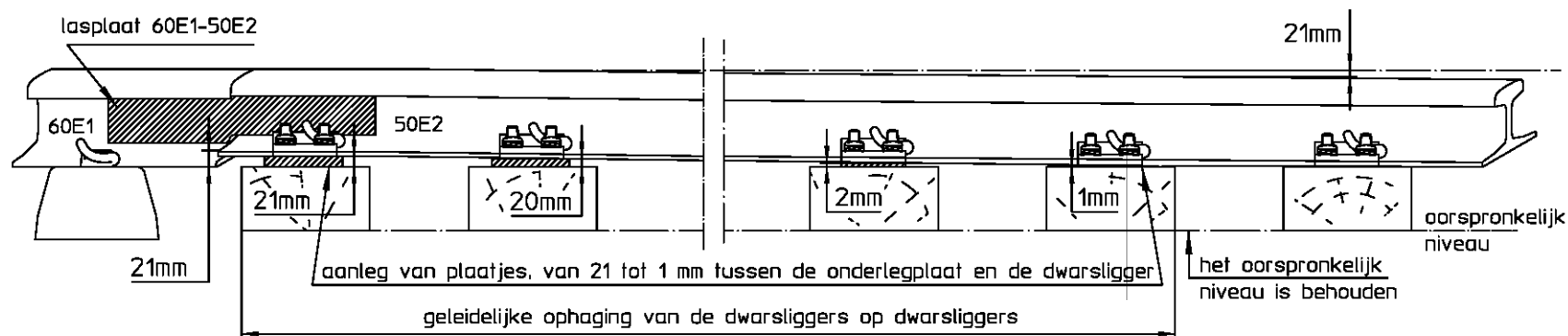
## DOOR SPOORSTAVEN 60E1

## VERVANGEN VAN SPOORSTAVEN 50E2

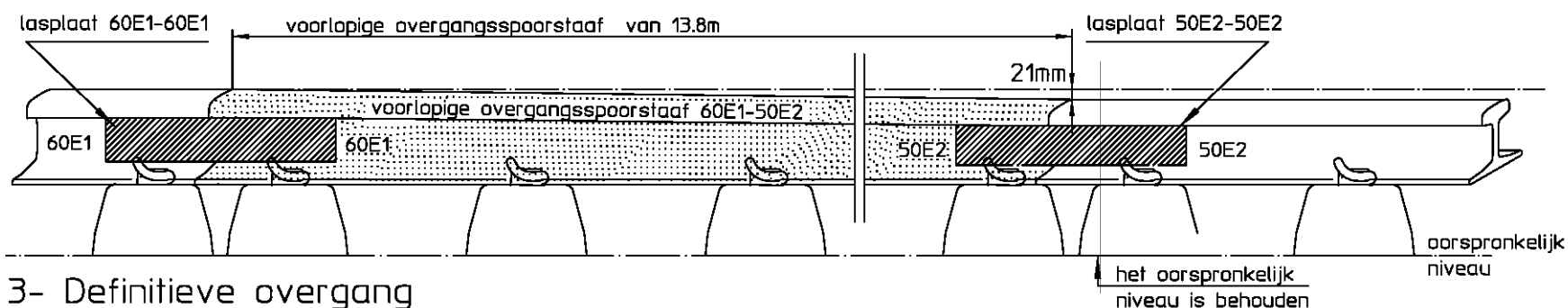
## TYPEPLAN

68

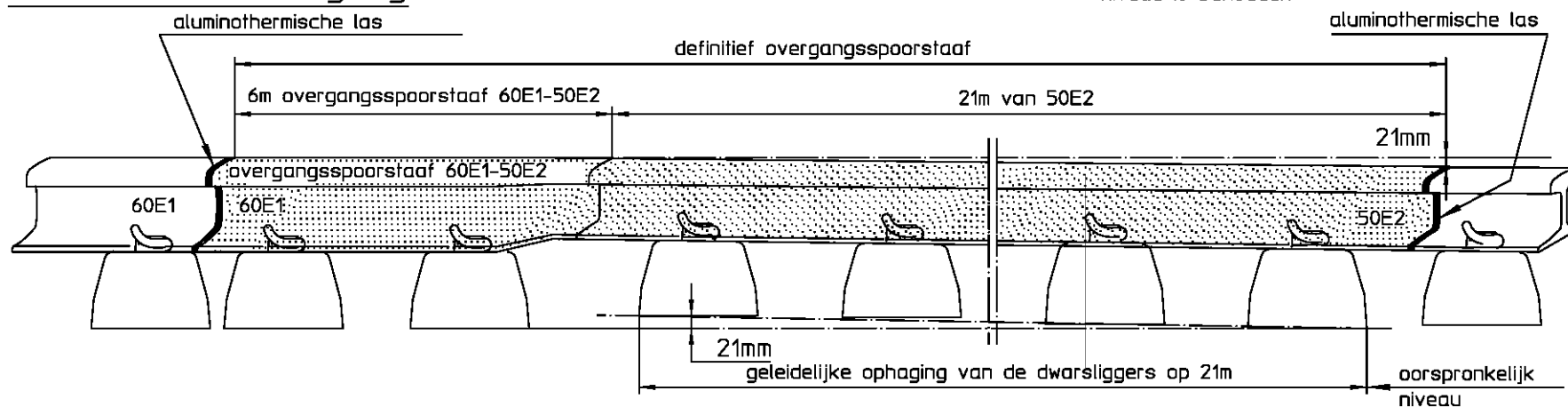
## 1- Voorlopige overgang - aanleg op houten dwarsliggers



## 2- Voorlopige overgang - aanleg op beton dwarsliggers



## 3- Definitieve overgang



---

Directie Infrastructuur

BUNDEL 52

# CATALOGUS VAN POSTEN

---

**INFRABEL**

Barastraat 110,- B-1070 Brussel / NV van publiek recht

BTW BE 0869.763.267 / RPR Brussel / Fortis 001-4403666-39 / [www.infrabel.be](http://www.infrabel.be)



## Catalogus van posten

De bijgevoegde catalogus omvat de posten zoals ze weergegeven worden in de opmetingsstaten van de bestekken voor spoorwerken.

### 1. Verklaring van de "code bundel 52" – kolom 2

De aanduiding "code bundel 52" is een verwijzing naar de verschillende hoofdstukken en rubrieken van de bundel 52. Dit omvat dat de voorschriften van de overeenkomstige hoofdstukken en rubrieken van de bundel 52 van toepassing zijn voor de betrokken post. Er wordt opgemerkt dat de bepalingen van het hoofdstuk 1 van toepassing zijn voor het geheel van de uit te voeren spoorwerken.

#### Voorbeeld

|  |   |   |   |                                                                      |
|--|---|---|---|----------------------------------------------------------------------|
|  | 3 |   |   | <b>Opbraak van spoor en spoortoestellen</b>                          |
|  | 3 | 1 |   | Opbraak van spoorstaven en geleiderails<br>rubriek 3.1 van bundel 52 |
|  | 3 | 1 | 1 | Geleiderails                                                         |
|  | 3 | 1 | 2 | Spoorstaven met normale lengte                                       |

|  |   |  |  |                                             |
|--|---|--|--|---------------------------------------------|
|  | 3 |  |  | <b>Opbraak van spoor en spoortoestellen</b> |
|--|---|--|--|---------------------------------------------|

↪ verwijst naar het hoofdstuk 3 "Opbraak van spoor en spoortoestellen" van de bundel 52.

|  |   |   |  |                                                                      |
|--|---|---|--|----------------------------------------------------------------------|
|  | 3 | 1 |  | Opbraak van spoorstaven en geleiderails<br>rubriek 3.1 van bundel 52 |
|--|---|---|--|----------------------------------------------------------------------|

↪ verwijst naar de rubriek 3.1 "Opbraak van spoorstaven en geleiderails van de bundel 52.

|  |   |   |   |                                |
|--|---|---|---|--------------------------------|
|  | 3 | 1 | 1 | Geleiderails                   |
|  | 3 | 1 | 2 | Spoorstaven met normale lengte |

↪ verwijst naar de verschillende taken uit te voeren binnen de rubriek 3.1.

### 2. Verklaring van de afkortingen van de eenheid – kolom 4

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| m               | meter              |
| mr              | meter rail         |
| m <sub>sp</sub> | meter spoor        |
| mt              | meter spoortoestel |
| m <sup>2</sup>  | vierkante meter    |

|        |                 |
|--------|-----------------|
| t      | ton             |
| t . km | ton x kilometer |
| st     | stuk            |
| h      | uur             |
| dwl    | dwarsligger     |

### 3. Invoeging van bijkomende posten in de opmetingsstaat

Afhankelijk van de specificiteit van de uit te voeren werken worden bijkomende posten ingevoegd in de opmetingsstaten van de bestekken.

Deze invoeging gebeurt als volgt:

1. Invoeging van een nieuwe post die valt onder een bestaande rubriek en die integraal deel uitmaakt van de technische teksten van bundel 52. Indien nodig, worden voor deze post de bijkomende technische bepalingen aan bundel 52 ingevoegd in deel 3 van het bestek.
2. Invoeging van een nieuwe rubriek die valt onder een bestaand hoofdstuk. De technische teksten van deze rubriek en de bijhorende posten, worden beschreven in deel 3 van het bestek – aanvullingen aan bundel 52.
3. Invoeging van een nieuw hoofdstuk dat geen deel uitmaakt van bundel 52. De technische teksten van dit hoofdstuk en de bijhorende rubrieken en posten, worden beschreven in een apart technisch artikel van deel 3 van het bestek.

Het onderscheid met de bestaande posten, rubrieken en hoofdstukken wordt aangeduid met een "X", in de overeenkomstige kolom aangevuld met 1,2 3, enz., naargelang er 1 of meerdere nieuwe posten, rubrieken of hoofdstukken bijgevoegd worden.

### Voorbeelden

|  |          |    |    |                                                                                                                                                                              |
|--|----------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>3</b> |    |    | <b>Opbraak van spoor en spoortoestellen</b>                                                                                                                                  |
|  | 3        | 1  |    | Opbraak van spoorstaven en geleiderails<br>rubriek 3.1 van bundel 52                                                                                                         |
|  | 3        | 1  | 1  | Geleiderails                                                                                                                                                                 |
|  | 3        | 1  | 2  | Spoorstaven met normale lengte                                                                                                                                               |
|  | 3        | 1  | X1 | <i>bijgevoegde post → beschrijving van de post<br/>↳ eventuele bijkomende technische<br/>bepalingen ingevoegd in deel 3 van het<br/>bestek als aanvulling aan bundel 52</i>  |
|  | 3        | X1 |    | <i>ingevoegde rubriek → beschrijving van de rubriek<br/>↳ technische teksten « rubriek 3.X1 »<br/>invoegen in het deel 3 van het bestek als<br/>aanvulling aan bundel 52</i> |
|  | X1       |    |    | <i>ingevoegd hoofdstuk → beschrijving van het<br/>hoofdstuk<br/>↳ technische teksten « hoofdstuk X1 »<br/>invoegen in het deel 3 van het bestek</i>                          |

**TWEEDE DEEL: WERKEN TEGEN EENHEIDSPRIJS**

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                     | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                         | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         |                   |   |   |                                                                                                           |         |                  |               |        |
|         | 2                 |   |   | <b>Inplantingen</b>                                                                                       |         |                  |               |        |
|         | 2                 | 1 |   | Inplanting van de sporen en spoortoestellen vóór de uitvoering van de werken<br>rubriek 2.1 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 2                 | 1 | 1 | Inplanting van de sporen                                                                                  | m       |                  |               |        |
|         | 2                 | 1 | 2 | Inplanting van de spoortoestellen                                                                         | mt      |                  |               |        |
|         | 2                 | 2 |   | Uitzetten van de karakteristieke punten bij het uitvoeren van de werken<br>rubriek 2.2 van bundel 52      |         |                  |               |        |
|         | 2                 | 2 | 1 | Uitzetten van de karakteristieke punten                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 3 |   | Referentiebouten op de bovenleidingspalen<br>rubriek 2.3 van bundel 52                                    |         |                  |               |        |
|         | 2                 | 3 | 1 | Plaatsen van referentiebouten op de bovenleidingspalen                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 |   | Inplanten van kilometreringspunten<br>rubriek 2.4 van bundel 52                                           |         |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 1 | Plaatsen van hectometerpalen op klassieke bedding                                                         | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 2 | Plaatsen van kilometerpalen op klassieke bedding                                                          | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 3 | Leveren en plaatsen van hectometerpalen op de vloerplaat van kunstwerken                                  | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 4 | Leveren en plaatsen van kilometerpalen op de vloerplaat van kunstwerken                                   | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 5 | Leveren en plaatsen van hectometerpalen op de zijwanden van kunstwerken                                   | st      |                  |               |        |
|         | 2                 | 4 | 6 | Leveren en plaatsen van kilometerpalen op de zijwanden van kunstwerken                                    | st      |                  |               |        |
|         |                   |   |   |                                                                                                           |         |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                                                     | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                                                         | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 3                 |   |   | <b>Opbraak van spoor en spoortoestellen</b>                                                                                                               |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 |   | Opbraak van spoorstaven en geleiderails<br>rubriek 3.1 van bundel 52                                                                                      |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 | 1 | Geleiderails                                                                                                                                              | mr      |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 | 2 | Spoorstaven met normale lengte                                                                                                                            | mr      |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 | 3 | Langgelaste spoorstaven                                                                                                                                   | mr      |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 | 4 | Spoorstaven met normale lengte, inbegrepen het voorbereiden<br>voor laden met de Robeltrein                                                               | mr      |                  |               |        |
|         | 3                 | 1 | 5 | Langgelaste spoorstaven, inbegrepen het voorbereiden voor<br>laden met de Robeltrein                                                                      | mr      |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 |   | <b>Opbraak van sporen<br/>rubriek 3.2 van bundel 52</b>                                                                                                   |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 1 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op houten dwarsliggers                                                                     | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 2 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor<br>laden met de Robeltrein        | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 3 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op betonnen dwarsliggers                                                                   | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 4 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op betonnen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor<br>laden met de Robeltrein      | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 5 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op metalen dwarsliggers                                                                    | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 6 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd<br>op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor<br>laden met de Robeltrein       | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 7 | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte<br>aangelegd op houten dwarsliggers                                                              | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 8 | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte<br>aangelegd op houten dwarsliggers, inbegrepen het<br>voorbereiden voor laden met de Robeltrein | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 9 | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte<br>aangelegd op metalen dwarsliggers                                                             | msh     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                                                                | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                                                    | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 3                 | 2 | 10 | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte aangelegd op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 11 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op houten dwarsliggers                                                                     | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 12 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein           | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 13 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op betonnen dwarsliggers                                                                   | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 14 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op betonnen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein         | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 15 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op metalen dwarsliggers                                                                    | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 16 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven aangelegd op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein          | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 17 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte aangelegd op houten dwarsliggers                                                              | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 18 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte aangelegd op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein    | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 19 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte aangelegd op metalen dwarsliggers                                                             | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 2 | 20 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte aangelegd op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor laden met de Robeltrein   | msp     |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 |    | Opbraak van dwarsliggers en houtstukken rubriek 3.3 van bundel 52                                                                                    |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 | 1  | Houten dwarsliggers                                                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 | 2  | Betonnen dwarsliggers                                                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 | 3  | Metalen dwarsliggers                                                                                                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 | 4  | Houtstukken (lengte < 4 m)                                                                                                                           | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 3 | 5  | Houtstukken (lengte tussen 4 en 5 m)                                                                                                                 | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                    | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|----------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                        | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 3                 | 3 | 6  | Houtstukken (lengte > 5 m)                               | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 |    | Opbraak van spoortoestellen<br>rubriek 3.4 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 1  | Type F3 en F4 in hoofdspoor                              | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 2  | Type F215 in hoofdspoor                                  | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 3  | Type F5 in hoofdspoor                                    | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 4  | Type F6 in hoofdspoor                                    | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 5  | Type F7 in hoofdspoor                                    | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 6  | Type TJD of TJS in hoofdspoor                            | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 7  | Type HVH in hoofdspoor                                   | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 8  | Type HTH in hoofdspoor                                   | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 9  | Type XZX in hoofdspoor                                   | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 10 | Type P300 in hoofdspoor                                  | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 11 | Type P500 in hoofdspoor                                  | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 12 | Type P1150 in hoofdspoor                                 | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 13 | Type P2000 in hoofdspoor                                 | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 14 | Type P3550 in hoofdspoor                                 | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 15 | Type F3 en F4 in bijspoor                                | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 16 | Type TJD of TJS in bijspoor                              | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 17 | Type HVH in bijspoor                                     | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                          | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|----------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                              | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 3                 | 4 | 18 | Type 1/2F4 in bijspoor                                         | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 4 | 19 | Type 1/2P300 in bijspoor                                       | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 5 |    | Opbraak van uitzettingstoestellen<br>rubriek 3.5 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 5 | 1  | Opbraak van een uitzettingstoestel                             | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 6 |    | Opbraak van stootbokken<br>rubriek 3.6 van bundel 52           |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 6 | 1  | Stootbok Anzin                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 6 | 2  | Schuivende stootbok                                            | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 6 | 3  | Schuivende stootbok type Cbis                                  | st      |                  |               |        |
|         | 3                 | 7 |    | Opbraak van overwegbekleding<br>rubriek 3.7 van bundel 52      |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 7 | 1  | In koolwaterstofverharding                                     | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 7 | 2  | In beton                                                       | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 7 | 3  | In klinkers                                                    | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 8 |    | Afgraven van ballast<br>rubriek 3.8 van bundel 52              |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 8 | 1  | 20 cm onder de aan te leggen sporen                            | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 8 | 2  | 20 cm onder de aan te leggen spoortoestellen                   | mt      |                  |               |        |
|         | 3                 | 8 | 3  | 30 cm onder de aan te leggen sporen                            | msh     |                  |               |        |
|         | 3                 | 8 | 4  | 30 cm onder de aan te leggen spoortoestellen                   | mt      |                  |               |        |
|         | 3                 | 9 |    | Nivelleren van de ballast<br>rubriek 3.9 van bundel 52         |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 9 | 1  | Onder aan te leggen spoor                                      | msh     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |   | Algemene beschrijving                                                                      | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |   | 3                                                                                          | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 3                 | 9  | 2 | Onder aan te leggen spoortoestellen                                                        | mt      |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 |   | Verwerking van afgegraven materialen<br>rubriek 3.10 van bundel 52                         |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 | 1 | Overladen van grond en ballast                                                             | t       |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 | 2 | Vervoer van herbruikbare grond of ballast buiten het<br>spoorwegdomein                     | t       |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 | 3 | Vervoer van herbruikbare grond of ballast naar een<br>stapelplaats                         | t       |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 | 4 | Vervoer van niet-herbruikbare grond of ballast naar een<br>erkende stortplaats             | t       |                  |               |        |
|         | 3                 | 10 | 5 | Vervoer van niet-herbruikbare grond of ballast naar een<br>erkende verwerkingsinstallatie  | t       |                  |               |        |
|         | 3                 | 11 |   | Ziften van afgegraven ballast<br>rubriek 3.11 van bundel 52                                |         |                  |               |        |
|         | 3                 | 11 | 1 | Ziften van afgegraven ballast                                                              | t       |                  |               |        |
|         |                   |    |   |                                                                                            |         |                  |               |        |
|         | 4                 |    |   | <b>Lossen en laden van spoormaterialen</b>                                                 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 1  |   | Laden van houten dwarsliggers en houtstukken op platte wagens<br>rubriek 4.1 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 1  | 1 | Houten dwarsliggers                                                                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 1  | 2 | Houtstukken (lengte < 4 m)                                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 1  | 3 | Houtstukken (lengte tussen 4 en 5 m)                                                       | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 1  | 4 | Houtstukken (lengte > 5 m)                                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 2  |   | Laden van betonnen dwarsliggers op platte wagens<br>rubriek 4.2 van bundel 52              |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 2  | 1 | Betonnen dwarsliggers                                                                      | st      |                  |               |        |



| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                                      | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                          | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 4                 | 3 |    | Laden van dwarsliggers op speciale wagens<br>rubriek 4.3 van bundel 52                                                     |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 3 | 1  | Houten dwarsliggers                                                                                                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 3 | 2  | Betonnen dwarsliggers                                                                                                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 4 |    | Laden van spoorstaven met normale lengte<br>rubriek 4.4 van bundel 52                                                      |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 4 | 1  | Spoorstaven met normale lengte                                                                                             | mr      |                  |               |        |
|         | 4                 | 5 |    | Laden van langgelaste spoorstaven en spoorstaven met normale<br>lengte voorzien van lasplaten<br>rubriek 4.5 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 5 | 1  | Langgelaste spoorstaven                                                                                                    | mr      |                  |               |        |
|         | 4                 | 5 | 2  | Spoorstaven met normale lengte voorzien van lasplaten                                                                      | mr      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 |    | Laden van spoortoestellen<br>rubriek 4.6 van bundel 52                                                                     |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 1  | Type F3 en F4                                                                                                              | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 2  | Type F215                                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 3  | Type F5                                                                                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 4  | Type F6                                                                                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 5  | Type F7                                                                                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 6  | Type 1/2F4                                                                                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 7  | Type TJD of TJS                                                                                                            | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 8  | Type HVH                                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 9  | Type HTH                                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6 | 10 | Type XZX                                                                                                                   | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |    | Algemene beschrijving                                                                                       | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |    | 3                                                                                                           | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 4                 | 6  | 11 | Type P300                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6  | 12 | Type 1/2P300                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6  | 13 | Type P500                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6  | 14 | Type P1150                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6  | 15 | Type P2000                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 6  | 16 | Type P3550                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 7  |    | Lossen van houten dwarsliggers en houtstukken langs het spoor of op de bedding<br>rubriek 4.7 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 7  | 1  | Houten dwarsliggers                                                                                         | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 7  | 2  | Houtstukken (lengte < 4 m)                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 7  | 3  | Houtstukken (lengte tussen 4 en 5 m)                                                                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 7  | 4  | Houtstukken (lengte > 5 m)                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 8  |    | Lossen van betonnen dwarsliggers langs het spoor of op de bedding<br>rubriek 4.8 van bundel 52              |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 8  | 1  | Betonnen dwarsliggers langs het spoor of op de bedding                                                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 9  |    | Lossen van spoorstaven met normale lengte langs het spoor of op de bedding<br>rubriek 4.9 van bundel 52     |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 9  | 1  | Spoorstaven met normale lengte langs het spoor of op de bedding                                             | mr      |                  |               |        |
|         | 4                 | 10 |    | Lossen van langgelaste spoorstaven<br>rubriek 4.10 van bundel 52                                            |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 10 | 1  | Lossen van langgelaste spoorstaven                                                                          | mr      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |    | Algemene beschrijving                                    | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|----|----------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |    | 3                                                        | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 4                 | 11 |    | Lossen van spoortoestellen<br>rubriek 4.11 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 1  | Type F4 geleverd op platte wagens                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 2  | Type F215 geleverd op platte wagens                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 3  | Type F5 geleverd op platte wagens                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 4  | Type F6 geleverd op platte wagens                        | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 5  | Type 1/2F4 geleverd op platte wagens                     | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 6  | Type TJD of TJS geleverd op platte wagens                | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 7  | Type HVH geleverd op platte wagens                       | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 8  | Type HTH geleverd op platte wagens                       | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 9  | Type XZX geleverd op platte wagens                       | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 10 | Type P300 geleverd op platte wagens                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 11 | Type 1/2P300 geleverd op platte wagens                   | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 12 | Type P500 geleverd op platte wagens                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 13 | Type P1150 geleverd op platte wagens                     | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 14 | Type P2000 geleverd op platte wagens                     | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 15 | Type P3550 geleverd op platte wagens                     | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 16 | Type F4 geleverd op speciale wagens                      | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 17 | Type F215 geleverd op speciale wagens                    | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 18 | Type F5 geleverd op speciale wagens                      | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |    | Algemene beschrijving                                                             | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |    | 3                                                                                 | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 4                 | 11 | 19 | Type F6 geleverd op speciale wagens                                               | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 20 | Type 1/2F4 geleverd op speciale wagens                                            | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 21 | Type TJD of TJS geleverd op speciale wagens                                       | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 22 | Type HVH geleverd op speciale wagens                                              | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 23 | Type HTH geleverd op speciale wagens                                              | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 24 | Type XZX geleverd op speciale wagens                                              | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 25 | Type P300 geleverd op speciale wagens                                             | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 26 | Type 1/2P300 geleverd op speciale wagens                                          | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 27 | Type P500 geleverd op speciale wagens                                             | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 28 | Type P1150 geleverd op speciale wagens                                            | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 29 | Type P2000 geleverd op speciale wagens                                            | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 11 | 30 | Type P3550 geleverd op speciale wagens                                            | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 12 |    | Lossen van ballast uit spoorwagens<br>rubriek 4.12 van bundel 52                  |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 12 | 1  | Geleverd in platte wagens                                                         | t       |                  |               |        |
|         | 4                 | 12 | 2  | Geleverd in bakwagens                                                             | t       |                  |               |        |
|         | 4                 | 12 | 3  | Geleverd in tremelwagens                                                          | t       |                  |               |        |
|         | 4                 | 12 | 4  | Geleverd in VADS-wagens (zelflossende wagens)                                     | t       |                  |               |        |
|         | 4                 | 13 |    | Lossen en stockeren van dwarsliggers en houtstukken<br>rubriek 4.13 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 13 | 1  | Houten dwarsliggers                                                               | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |   | Algemene beschrijving                                                                | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |   | 3                                                                                    | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 4                 | 13 | 2 | Betonnen dwarsliggers                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 13 | 3 | Houtstukken (lengte < 4 m)                                                           | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 13 | 4 | Houtstukken (lengte tusen 4 en 5 m)                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 13 | 5 | Houtstukken (lengte > 5 m)                                                           | st      |                  |               |        |
|         | 4                 | 14 |   | Lossen en stockeren van spoorstaven met normale lengte<br>rubriek 4.14 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 4                 | 14 | 1 | Lossen en stockeren van spoorstaven met normale lengte                               | mr      |                  |               |        |
|         |                   |    |   |                                                                                      |         |                  |               |        |
|         | 5                 |    |   | <b>Aanleg van sporen en spoortoestellen</b>                                          |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 1  |   | Aanleg van spoorstaven<br>rubriek 5.1 van bundel 52                                  |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 1  | 1 | Spoorstaven met normale lengte in hoofdsporen                                        | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 1  | 2 | Langgelaste spoorstaven in hoofdsporen                                               | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 1  | 3 | Spoorstaven met normale lengte in bijsporen                                          | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 1  | 4 | Langgelaste spoorstaven in bijsporen                                                 | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 2  |   | Aanleg van geleiderails<br>rubriek 5.2 van bundel 52                                 |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 2  | 1 | Op speciale betonnen dwarsliggers                                                    | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 2  | 2 | Op metalen dwarsliggers                                                              | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 2  | 3 | Op houten dwarsliggers                                                               | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 2  | 4 | Op houtstukken                                                                       | mr      |                  |               |        |
|         | 5                 | 3  |   | Aanleg van sporen<br>rubriek 5.3 van bundel 52                                       |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 3  | 1 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten<br>dwarsliggers          | msh     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                             | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                 | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 5                 | 3 | 2  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers                        | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 3  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers                         | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 4  | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers                   | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 5  | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers                  | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 6  | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten dwarsliggers                            | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 7  | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers                          | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 8  | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers                           | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 9  | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers                     | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 3 | 10 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers                    | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 |    | Aanleg van spoortoestellen<br>rubriek 5.4 van bundel 52                                           |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 1  | Type F4 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk) in hoofdsporen           | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 2  | Type F215 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk) in hoofdsporen         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 3  | Type F5 (lengte ca. 40 m, inbegrepen ca. 12 houtstukken na het puntstuk) in hoofdsporen           | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 4  | Type F6 (lengte ca. 50 m, inbegrepen ca. 14 houtstukken na het puntstuk) in hoofdsporen           | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 5  | Type TJD of TJS (lengte ca 36 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 6  | Type HVH (lengte ca 35 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 7  | Type HTH (lengte ca 47 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 8  | Type XZX (lengte ca ? m, inbegrepen ca. ? houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 9  | Type P300 lengte ca. 42 m, inbegrepen ca. 15 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen      | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                           | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                               | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 5                 | 4 | 10 | Type P500 (lengte ca. 53 m, inbegrepen ca. 18 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen   | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 11 | Type P1150 (lengte ca. 76 m, inbegrepen ca. 23 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen  | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 12 | Type P2000 (lengte ca. 111 m, inbegrepen ca. 37 houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 13 | Type P3550 (lengte ca. 265 m, inbegrepen ca. ? houtstukken achter het puntstuk) in hoofdsporen  | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 14 | Type F4 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk) in bijsporen           | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 15 | Type F215 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk) in bijsporen         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 16 | Type TJD of TJS (lengte ca 36 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk) in bijsporen | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 17 | Type HVH (lengte ca 35 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk) in bijsporen        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 18 | Type 1/2F4 (lengte ca. 10 m) in bijsporen                                                       | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 4 | 19 | Type 1/2P300 (lengte ca. 14 m) in bijsporen                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 |    | Aanleg van spoortoestellen gemonteerd in panelen rubriek 5.5 van bundel 52                      |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 1  | Type F4 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk)                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 2  | Type F215 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk)                      | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 3  | Type F5 (lengte ca. 40 m, inbegrepen ca. 12 houtstukken na het puntstuk)                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 4  | Type F6 (lengte ca. 50 m, inbegrepen ca. 14 houtstukken na het puntstuk)                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 5  | Type TJD of TJS (lengte ca 36 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk)              | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 6  | Type HVH (lengte ca 35 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk)                     | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 7  | Type HTH (lengte ca 47 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk)                     | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 8  | Type XZX (lengte ca ? m, inbegrepen ca. ? houtstukken achter het puntstuk)                      | st      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                   | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                       | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 5                 | 5 | 9  | Type P300 lengte ca. 42 m, inbegrepen ca. 15 houtstukken achter het puntstuk                            | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 10 | Type P500 (lengte ca. 53 m, inbegrepen ca. 18 houtstukken achter het puntstuk)                          | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 11 | Type P1150 (lengte ca. 76 m, inbegrepen ca. 23 houtstukken achter het puntstuk)                         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 12 | Type P2000 (lengte ca. 111 m, inbegrepen ca. 37 houtstukken achter het puntstuk)                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 5 | 13 | Type P3550 (lengte ca. 265 m, inbegrepen ca. ? houtstukken achter het puntstuk)                         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 6 |    | Vooraf monteren van spoortoestellen type FH met afboren van de houtstukken<br>rubriek 5.6 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 6 | 1  | Spoortoestellen type FH                                                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 7 |    | Aanleg van uitzettingstoestellen<br>rubriek 5.7 van bundel 52                                           |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 7 | 1  | Aanleg van uitzettingstoestellen                                                                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 |    | Aanleg van isolerende voegen<br>rubriek 5.8 van bundel 52                                               |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 | 1  | Gelijmde isolerende voegen in te bouwen in nieuw aangelegd spoor                                        | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 | 2  | Gelijmde isolerende voegen in te bouwen in bestaand spoor                                               | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 | 3  | Gewone isolerende voegen in te bouwen in een spoorstaaf                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 | 4  | Gewone isolerende voegen aan spoorstaafuiteinden voorzien van lasgaten                                  | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 8 | 5  | Gewone isolerende voegen aan voegen van spoortoestellen                                                 | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 9 |    | Aanleg van stootbokken<br>rubriek 5.9 van bundel 52                                                     |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 9 | 1  | Stootbok type Anzin                                                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 9 | 2  | Schuivende stootbok                                                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 9 | 3  | Stootbok type Cbis                                                                                      | st      |                  |               |        |



| nr post | code<br>bundel 52 |    |   | Algemene beschrijving                                                              | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|---|------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |   | 3                                                                                  | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 5                 | 10 |   | Aanleg van overwegbekleding<br>rubriek 5.10 van bundel 52                          |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 10 | 1 | Type Gent                                                                          | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 10 | 2 | Met dubbel L-profiel                                                               | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 11 |   | Aanleg van overwegen met rubberplaten<br>rubriek 5.11 van bundel 52                |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 11 | 1 | Aanleg van overwegen met rubberplaten en betonnen<br>boordstenen                   | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 11 | 2 | Aanleg van overwegen met rubberplaten en stalen T-profielen                        | msp     |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 |   | Aanleg van overwegen met zware prefab-betonelementen<br>rubriek 5.12 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 1 | Leveren van zware-prefabbetonelementen lengte 6 m                                  | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 2 | Leveren van zware-prefabbetonelementen lengte 9 m                                  | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 3 | Aanleg van zware-prefabbetonelementen lengte 6 m                                   | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 4 | Aanleg van zware-prefabbetonelementen lengte 9 m                                   | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 5 | Leveren en plaatsen van een geogrid                                                | m²      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 6 | Uitvoeren van plaatproeven                                                         | st      |                  |               |        |
|         | 5                 | 12 | 7 | Verwerken en verdichten van ballast 20/32                                          | m       |                  |               |        |
|         | 6                 |    |   | <b>Vernieuwingswerken</b>                                                          |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 1  |   | Vernieuwen van spoorstaven<br>rubriek 6.1 van bundel 52                            |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 1  | 1 | Langgelaste spoorstaven aangelegd op houten dwarsliggers                           | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 1  | 2 | Langgelaste spoorstaven aangelegd op betonnen dwarsliggers                         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 1  | 3 | Spoorstaven met normale lengte aangelegd op houten<br>dwarsliggers                 | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                                        | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                                            | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 6                 | 2 |   | Vernieuwen van dwarsliggers en houtstukken<br>rubriek 6.2 van bundel 52                                                                      |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 1 | Houten dwarsliggers in sporen met langgelaste spoorstaven                                                                                    | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 2 | Houten dwarsliggers in sporen met spoorstaven met normale<br>lengte                                                                          | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 3 | Betonnen dwarsliggers in sporen met langgelaste spoorstaven                                                                                  | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 4 | Houtstukken (lengte < 4 m)                                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 5 | Houtstukken (lengte tussen 4 en 5 m)                                                                                                         | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 2 | 6 | Houtstukken (lengte > 5 m)                                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 3 |   | Vervangen in opzoek van monobloc betonnen dwarsliggers<br>rubriek 6.3 van bundel 52                                                          |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 3 | 1 | Vervangen in opzoek van monobloc betonnen dwarsliggers                                                                                       | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 4 |   | Bijzonderheden betreffende het vernieuwen van houtstukken<br>voor fundering van overwegen of in spoortoestellen<br>rubriek 6.4 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 4 | 1 | Houtstukken voor de fundering van overwegen                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 4 | 2 | Houtstukken van spoortoestellen                                                                                                              | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 5 |   | Vernieuwen van spoorstaven en dwarsliggers<br>rubriek 6.5 van bundel 52                                                                      |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 5 | 1 | Vernieuwen van spoorstaven en dwarsliggers                                                                                                   | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 6 |   | Vernieuwen van ballast<br>rubriek 6.6 van bundel 52                                                                                          |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 6 | 1 | Spoor neergelaten op de aardebaan of op de onderlaag                                                                                         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 6 | 2 | Spoor ondersteund door blokkelen en spieën                                                                                                   | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 |   | Vernieuwen van een spoor<br>rubriek 6.7 van bundel 52                                                                                        |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 1 | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten<br>dwarsliggers                                                                  | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                                                          | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                                              | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 6                 | 7 | 2  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 3  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers                                                                     | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 4  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein       | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 5  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers                                                                      | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 6  | Hoofdsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein        | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 7  | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers                                                                | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 8  | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein  | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 9  | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers                                                               | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 10 | Hoofdsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 11 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten dwarsliggers                                                                         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 12 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein           | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 13 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers                                                                       | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 14 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op betonnen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 15 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers                                                                        | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 16 | Bijsporen bestaande uit langgelaste spoorstaven op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein          | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7 | 17 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers                                                                  | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |    | Algemene beschrijving                                                                                                                        | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |    | 3                                                                                                                                            | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 6                 | 7  | 18 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op houten dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein  | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7  | 19 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers                                                               | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 7  | 20 | Bijsporen bestaande uit spoorstaven met normale lengte op metalen dwarsliggers, inbegrepen het voorbereiden voor het laden met de Robeltrein | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 8  |    | Vernieuwen van spoortoestellen<br>rubriek 6.8 van bundel 52                                                                                  |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 8  | 1  | Type F4 (lengte ca. 30 m, inbegrepen ca. 10 houtstukken na het puntstuk)                                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 8  | 2  | Type F5 (lengte ca. 40 m, inbegrepen ca. 12 houtstukken na het puntstuk)                                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 8  | 3  | Type TJD o TJS (lengte ca 36 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk)                                                            | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 8  | 4  | Type HVH (lengte ca 35 m, inbegrepen ca. 8 houtstukken achter het puntstuk)                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 6                 | 9  |    | Vernieuwen van sporen op metalen bruggen met rechtstreekse bevestiging<br>rubriek 6.9 van bundel 52                                          |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 9  | 1  | Vernieuwen van sporen op metalen bruggen met rechtstreekse bevestiging                                                                       | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 10 |    | Vernieuwen van overwegbekleding<br>rubriek 6.10 van bundel 52                                                                                |         |                  |               |        |
|         | 6                 | 10 | 1  | Type Gent                                                                                                                                    | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 10 | 2  | Met dubbel L-profiel                                                                                                                         | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 10 | 3  | Met rubberplaten                                                                                                                             | msp     |                  |               |        |
|         | 6                 | 10 | 4  | Met zware prefab-betonelementen                                                                                                              | msp     |                  |               |        |
|         |                   |    |    |                                                                                                                                              |         |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                                                              | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                                                                  | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 7                 |   |   | <b>Aanvullende werken bij de spoorvernieuwingstreinen</b>                                                                                                          |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 |   | Realiseren van de in- en uitzetzone van de vernieuwingstreinen P811S en P93<br>rubriek 7.2 van bundel 52                                                           |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 | 1 | Vernieuwingstrein P811S: inzetzone met 2 zaagsnedes                                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 | 2 | Vernieuwingstrein P811S: inzetzone met 4 zaagsnedes                                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 | 3 | Vernieuwingstrein P811S: uitzetzone                                                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 | 4 | Vernieuwingstrein P93: inzetzone                                                                                                                                   | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 2 | 5 | Vernieuwingstrein P93: uitzetzone                                                                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 |   | Verwijderen van de bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers voor de doorrit van de vernieuwingstreinen P811S en P93<br>rubriek 7.3 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 1 | Verwijderen van de bevestigingsmiddelen van houten en betonnen dwarsliggers met onderlegplaten                                                                     | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 2 | Verwijderen van de bevestigingsmiddelen van betonnen dwarsliggers type Franki-Bagon, SL, RS                                                                        | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 3 | Verwijderen van de bevestigingsmiddelen van houten dwarsliggers met directe bevestiging                                                                            | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 4 | Terugplaatsen van de bevestigingsmiddelen op houten en betonnen dwarsliggers met onderlegplaten                                                                    | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 5 | Terugplaatsen van de bevestigingsmiddelen op betonnen dwarsliggers type Franki-Bagon, SL, RS                                                                       | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 3 | 6 | Terugplaatsen van de bevestigingsmiddelen op houten dwarsliggers met directe bevestiging                                                                           | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 |   | Uitscheppen van ballast uit het spoor met een weg-spoorkraan vóór de doortocht van de vernieuwingstreinen P811S en P93<br>rubriek 7.4 van bundel 52                |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 1 | Uitscheppen van ballast tussen de dwarsliggers in het spoor, alle vakken                                                                                           | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 2 | Uitscheppen van ballast tussen de dwarsliggers in het spoor, één vak op twee                                                                                       | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                                                      | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                                                          | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 7                 | 4 | 3 | Uitscheppen van ballast tussen de dwarsliggers in het spoor, één vak op drie                                                                               | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 4 | Uitscheppen van ballast in het tussenspoor                                                                                                                 | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 5 | Realiseren van een helling ter hoogte van singuliere punten                                                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 6 | Uitscheppen van ballast in de langsrichting van het spoor (kant dienstpad)                                                                                 | m sleuf |                  |               |        |
|         | 7                 | 4 | 7 | Uitscheppen van ballast in langsrichting van het spoor (kant tussenspoor)                                                                                  | m sleuf |                  |               |        |
|         | 7                 | 5 |   | Manueel verwijderen van de ballast tegen de koppen van de dwarsliggers bij inzet van de vernieuwingstreinen P811S en P93 rubriek 7.5 van bundel 52         |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 5 | 1 | Manueel verwijderen van de ballast tegen de koppen van de dwarsliggers                                                                                     | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 6 |   | Lossen en laden van dwarsliggers bij inzet van de vernieuwingstreinen P811S en P93 rubriek 7.6 van bundel 52                                               |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 6 | 1 | Lossen van dwarsliggers                                                                                                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 6 | 2 | Laden van dwarsliggers                                                                                                                                     | st      |                  |               |        |
|         | 7                 | 7 |   | Verwijderen van onderlegplaten bij inzet van de vernieuwingstreinen P811S en P93 rubriek 7.7 van bundel 52                                                 |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 7 | 1 | Verwijderen van onderlegplaten                                                                                                                             | dwl     |                  |               |        |
|         | 7                 | 8 |   | Plaatsen van de bevestigingsmiddelen van de spoorstaven op de dwarsliggers na de doorrit van de vernieuwingstreinen P811S en P93 rubriek 7.8 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 7                 | 8 | 1 | Manuele uitvoering                                                                                                                                         | msp     |                  |               |        |
|         | 7                 | 8 | 2 | Met gebruik van de pandroleerwagen                                                                                                                         | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |    |   | Algemene beschrijving                                                                                                                     | Eenheid           | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |    |   | 3                                                                                                                                         | 4                 | 5                | 6             | 7      |
|         | 7                 | 9  |   | Ter beschikking stellen van arbeiders bij de inzet van de vernieuwingstreinen P811S en P93<br>rubriek 7.9 van bundel 52                   |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 9  | 1 | Ter beschikking stellen van arbeiders                                                                                                     | h of<br>prestatie |                  |               |        |
|         | 7                 | 10 |   | Realiseren van de inritzone voor de ziftmachine C75<br>rubriek 7.10 van bundel 52                                                         |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 10 | 1 | Realiseren van de inritzone                                                                                                               | st                |                  |               |        |
|         | 7                 | 11 |   | Plaatsen en wegnemen van de ziftbalk van de ziftmachine C75<br>rubriek 7.11 van bundel 52                                                 |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 11 | 1 | Plaatsen van de ziftbalk                                                                                                                  | st                |                  |               |        |
|         | 7                 | 11 | 2 | Wegnemen van de ziftbalk                                                                                                                  | st                |                  |               |        |
|         | 7                 | 12 |   | Vrijmaken van de voet van het spoorbanket bij inzet van de ziftmachine C75<br>rubriek 7.12 van bundel 52                                  |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 12 | 1 | Vrijmaken van de voet van het spoorbanket                                                                                                 | msp               |                  |               |        |
|         | 7                 | 13 |   | Ter beschikking stellen van een kraan voor de verhandeling van de door de ziftmachine C75 uitgegraven grond<br>rubriek 7.13 van bundel 52 |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 13 | 1 | Ter beschikking stellen van een kraan voor de verhandeling van de door de ziftmachine uitgegraven grond                                   | h of<br>prestatie |                  |               |        |
|         | 7                 | 14 |   | Ter beschikking stellen van arbeiders bij de inzet van de ziftmachine C75<br>rubriek 7.14 van bundel 52                                   |                   |                  |               |        |
|         | 7                 | 14 | 1 | Ter beschikking stellen van arbeiders                                                                                                     | h of<br>prestatie |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                              | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                  | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 |   |    | <b>Verwerken van ballast, onderstoppen, nivelleren en richten</b>                                                  |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 1 |    | Voorballasteren van sporen en spoortoestellen<br>rubriek 8.1 van bundel 52                                         |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 1 | 1  | Voorballasteren van sporen met een laag van 10 tot 15 cm<br>onder de laagste spoorstaaf                            | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 1 | 2  | Voorballasteren van spoortoestellen met een laag van 10 tot 15<br>cm onder de laagste spoorstaaf                   | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 1 | 3  | Voorballasteren van sporen met een laag van 25 cm                                                                  | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 1 | 4  | Voorballasteren van spoortoestellen met een laag van 25 cm                                                         | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 |    | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen en<br>spoortoestellen<br>rubriek 8.2 van bundel 52                  |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 1  | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen hoofdsporen<br>en bijsporen met $V = 40$ km/h                       | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 2  | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen hoofdsporen<br>met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$       | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 3  | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen hoofdsporen<br>met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$      | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 4  | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen hoofdsporen<br>met $120 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$     | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 5  | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>FH met $V = 40$ km/h                               | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 6  | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>F215 met $V = 40$ km/h                             | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 7  | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>1/2F4 met $V = 40$ km/h                            | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 8  | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>TJD of TJS met $V = 40$ km/h                       | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 9  | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>HVV met $V = 40$ km/h                              | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 10 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>P300 met $V = 40$ km/h                             | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 11 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>1/2P300 met $V = 40$ km/h                          | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 12 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type<br>F4 met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$ | mt      |                  |               |        |



| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                         | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                             | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 | 2 | 13 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type F215 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                  | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 14 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type F5 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                    | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 15 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type F6 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                    | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 16 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type TJD of TJS met 40 km/h < V ≤ 160 km/h            | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 17 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type HVH met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                   | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 18 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type HTH met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                   | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 19 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type XZX met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                   | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 20 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type P300 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                  | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 21 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type P500 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                  | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 22 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type P1150 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                 | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 23 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type P2000 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h                 | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 2 | 24 | Onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen type P3550 met 40 km/h < V < 160 km/h                 | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 3 |    | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met opeenvolgende onderstopgangen<br>rubriek 8.3 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 3 | 1  | Onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met opeenvolgende onderstopgangen                              | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 4 |    | Gebruik van een dynamische spoorstabilisator<br>rubriek 8.4 van bundel 52                                     |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 4 | 1  | Gebruik van een dynamische spoorstabilisator                                                                  | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 |    | Interventies voor instandhouding van het spoor<br>rubriek 8.5 van bundel 52                                   |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 1  | Handmatig onderstoppen, nivelleren en richten                                                                 | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 2  | Semi-machinaal onderstoppen, nivelleren en richten                                                            | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                                                          | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                                              | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 | 5 | 3  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met $V = 40 \text{ km/h}$                                                             | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 4  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$                                        | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 5  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$                                       | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 6  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van sporen met $V > 120 \text{ km/h}$                                                            | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 7  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen met $V = 40 \text{ km/h}$                                                    | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 8  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$                               | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 9  | Machinaal onderstoppen, nivelleren en richten van spoortoestellen met $V > 80 \text{ km/h}$                                                    | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 10 | Aanvoer en afvoer van handmatig onderstopmaterieel tussen de depot van de aannemer of een werf en zijn plaats van inzet                        | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 11 | Aanvoer en afvoer van semi-automatisch onderstopmaterieel tussen de depot van de aannemer of een werf en zijn plaats van inzet                 | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 12 | Aanvoer en afvoer van zwaar onderstopmaterieel tussen de depot van de aannemer of een werf en zijn plaats van inzet                            | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 13 | Aanvoer en afvoer van een hydraulische weg-spoorkraan tussen de depot van de aannemer of een werf en zijn plaats van inzet                     | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 14 | Supplement voor een interventie ter plaatse binnen de 48 uren                                                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 5 | 15 | Supplement voor een interventie ter plaatse tussen de 48 uren en 120 uren                                                                      | st      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 |    | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen en spoortoestellen<br>rubriek 8.6 van bundel 52                        |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 1  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met houten dwarsliggers met $V = 40 \text{ km/h}$                      | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 2  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met houten dwarsliggers met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$ | msp     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                                                                                             | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                                                                                                 | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 | 6 | 3  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met houten dwarsliggers met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$   | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 4  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met houten dwarsliggers met $V > 120 \text{ km/h}$                        | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 5  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met betonnen dwarsliggers met $V = 40 \text{ km/h}$                       | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 6  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met betonnen dwarsliggers met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$  | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 7  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met betonnen dwarsliggers met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$ | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 8  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van sporen met betonnen dwarsliggers met $V > 120 \text{ km/h}$                      | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 9  | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type FH met $V = 40 \text{ km/h}$                                | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 10 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type FH met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$           | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 11 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type FH met $V > 80 \text{ km/h}$                                | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 12 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type TJD of TJS met $V = 40 \text{ km/h}$                        | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 13 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type TJD of TJS met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$   | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 14 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type TJD of TJS met $V > 80 \text{ km/h}$                        | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 15 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type HVH met $V = 40 \text{ km/h}$                               | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 16 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type HVH met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$          | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 6 | 17 | Aanpassen van het tracé en/of lengteprofiel en/of verkanting van spoortoestellen type HVH met $V > 80 \text{ km/h}$                               | mt      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                                           | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                                               | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 | 7 |    | Herziening van sporen en spoortoestellen<br>rubriek 8.7 van bundel 52           |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 1  | Hoofdsporen en bijsporen met $V = 40 \text{ km/h}$                              | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 2  | Hoofdsporen met $40 \text{ km/h} < V \leq 80 \text{ km/h}$                      | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 3  | Hoofdsporen met $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$                     | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 4  | Hoofdsporen met $120 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$                    | msp     |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 5  | Spoortoestellen type FH met $V = 40 \text{ km/h}$                               | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 6  | Spoortoestellen type F215 met $V = 40 \text{ km/h}$                             | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 7  | Spoortoestellen type 1/2F4 met $V = 40 \text{ km/h}$                            | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 8  | Spoortoestellen type TJD of TJS met $V = 40 \text{ km/h}$                       | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 9  | Spoortoestellen type HVH met $V = 40 \text{ km/h}$                              | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 10 | Spoortoestellen type P300 met $V = 40 \text{ km/h}$                             | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 11 | Spoortoestellen type 1/2P300 met $V = 40 \text{ km/h}$                          | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 12 | Spoortoestellen type F4 met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 13 | Spoortoestellen type F215 met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$       | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 14 | Spoortoestellen type F5 met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 15 | Spoortoestellen type F6 met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 16 | Spoortoestellen type TJD of TJS met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$ | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 17 | Spoortoestellen type HVH met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$        | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 18 | Spoortoestellen type HTH met $40 \text{ km/h} < V \leq 160 \text{ km/h}$        | mt      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |    | Algemene beschrijving                                         | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|----|---------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |    | 3                                                             | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 8                 | 7 | 19 | Spoortoestellen type XZX met 40 km/h < V ≤ 160 km/h           | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 20 | Spoortoestellen type P300 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h          | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 21 | Spoortoestellen type P500 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h          | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 22 | Spoortoestellen type P1150 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 23 | Spoortoestellen type P2000 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 7 | 24 | Spoortoestellen type P3550 met 40 km/h < V ≤ 160 km/h         | mt      |                  |               |        |
|         | 8                 | 8 |    | Herprofilen van de dwarprofielen<br>rubriek 8.8 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 8                 | 8 | 1  | Enkelsporig dwarsprofiel                                      | msh     |                  |               |        |
|         | 8                 | 8 | 2  | Dubelsporig dwarsprofiel                                      | msh     |                  |               |        |

|  |   |   |   |                                                                            |    |  |  |  |
|--|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|
|  | 9 |   |   | <b>Aluminothermisch lassen van spoorstaven<br/>rubriek 9 van bundel 52</b> |    |  |  |  |
|  | 9 | 3 |   | Uitvoering van aluminothermische lassen<br>rubriek 9.3 van bundel 52       |    |  |  |  |
|  | 9 | 3 | 1 | Profiel 50E2                                                               | st |  |  |  |
|  | 9 | 3 | 2 | Pofiel 60E1                                                                | st |  |  |  |
|  | 9 | 3 | 3 | Profiel 50E2T1                                                             | st |  |  |  |
|  | 9 | 3 | 4 | Toeslag brede las                                                          | st |  |  |  |
|  | 9 | 3 | 5 | Toeslag staalkwaliteit 350                                                 | st |  |  |  |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                     | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                         | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 10                |   |   | <b>Spanningsregling van sporen en spoortoestellen</b>                                                                     |         |                  |               |        |
|         | 10                | 2 |   | Spanningsregeling in spoor<br>rubriek 10.2 van bundel 52                                                                  |         |                  |               |        |
|         | 10                | 2 | 1 | Spanningsregeling met vrije uitzetting in lopend spoor                                                                    | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 2 | 2 | Spanningsregeling met stressor in lopend spoor                                                                            | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 3 |   | Spanningsregeling met in korte spoortoestellen type PX en type<br>FH en kruisingen type XZX<br>rubriek 10.3 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 10                | 3 | 1 | Spanningsregeling met vrije uitzetting                                                                                    | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 3 | 2 | Spanningsregeling met stressor                                                                                            | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 4 |   | Spanningsregeling in lange spoortoestellen type PX<br>rubriek 10.4 van bundel 52                                          |         |                  |               |        |
|         | 10                | 4 | 1 | Spanningsregeling met vrije uitzetting                                                                                    | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 4 | 2 | Spanningsregeling met stressor                                                                                            | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 5 |   | Spanningsregeling nabij overwegen met prefab-betonelementen<br>rubriek 10.5 van bundel 52                                 |         |                  |               |        |
|         | 10                | 5 | 1 | Spanningsregeling met vrije uitzetting nabij overwegen met<br>prefab-betonelementen                                       | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 5 | 2 | Spanningsregeling met stressor nabij overwegen met prefab-<br>betonelementen                                              | msh     |                  |               |        |
|         | 10                | 6 |   | Voorlopige spanningsregeling in sporen uitgerust met langgelaste<br>spoorstaven<br>rubriek 10.6 van bundel 52             |         |                  |               |        |
|         | 10                | 6 | 1 | Uitvoeren van een voorlopige spanningsregeling                                                                            | msh     |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                              | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                  | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 11                |   |   | <b>Stationsinrichtingen en stationsomgeving</b>                                                    |         |                  |               |        |
|         | 11                | 1 |   | Opbraak van perronboorden<br>rubriek 11.1 van bundel 52                                            |         |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 1 | Hoog model                                                                                         | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 2 | Laag model                                                                                         | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 3 | Model 95                                                                                           | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 4 | Model 96                                                                                           | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 5 | Type "sleuf" met deksel                                                                            | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 1 | 6 | Type L-profiel met afdekplaat                                                                      | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 |   | Aanleg van perronboorden<br>rubriek 11.2 van bundel 52                                             |         |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 1 | Hoog model                                                                                         | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 2 | Laag model                                                                                         | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 3 | Model 95                                                                                           | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 4 | Model 96                                                                                           | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 5 | Type "sleuf" met deksel                                                                            | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 2 | 6 | Type L-profiel met afdekplaat                                                                      | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 3 |   | Aanleg van zijpaden en verkeerspaden<br>rubriek 11.3 van bundel 52                                 |         |                  |               |        |
|         | 11                | 3 | 1 | Aanleg van zijpaden en verkeerspaden                                                               | m       |                  |               |        |
|         | 11                | 4 |   | Opbraak en aanleg van dienstovergangen met<br>stationsoverwegblokken<br>rubriek 11.4 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 11                | 4 | 1 | Opbraak van dienstovergangen met stationsoverwegblokken                                            | m       |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                            | Eenheid        | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                | 4              | 5                | 6             | 7      |
|         | 11                | 4 | 2 | Aanleg van dienstovergangen met stationsoverwegblokken                                           | m              |                  |               |        |
|         | 11                | 5 |   | Opbraak en aanleg van perronbevoering<br>rubriek 11.5 van bundel 52                              |                |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 1 | Opbraak van perronbevoering bestaande uit betontegels                                            | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 2 | Opbraak van perronbevoering bestaande uit<br>koolwaterstofverharding                             | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 3 | Opbraak van perronbevoering bestaande uit kasseien                                               | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 4 | Aanleg van perronbevoering bestaande uit betontegels                                             | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 5 | Aanleg van perronbevoering bestaande uit betonklinkers                                           | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 5 | 6 | Aanleg van perronbevoering bestaande uit steenslag                                               | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 11                | 6 |   | Aanleg van een ballastkering<br>rubriek 11.6 van bundel 52                                       |                |                  |               |        |
|         | 11                | 6 | 1 | Aanleg van een ballastkering met afwatering om de 3 m                                            | m              |                  |               |        |
|         | 11                | 6 | 2 | Aanleg van een ballastkering met langse afwatering                                               | m              |                  |               |        |
|         | 11                | 7 |   | Aanleg van perronboorden ter hoogte van inductieve<br>verbindingen<br>rubriek 11.7 van bundel 52 |                |                  |               |        |
|         | 11                | 7 | 1 | Aanleg van perronboorden ter hoogte van inductieve<br>verbindingen                               | m              |                  |               |        |
|         |                   |   |   |                                                                                                  |                |                  |               |        |
|         | 12                |   |   | <b>Diverse spoorwerken</b>                                                                       |                |                  |               |        |
|         | 12                | 1 |   | Plaatsen, onderhouden en wegnemen van spoorversterkingen<br>rubriek 12.1 van bundel 52           |                |                  |               |        |
|         | 12                | 1 | 1 | Plaatsen en onderhouden van een spoorversterking met<br>houten dwarsliggers                      | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 1 | 2 | Wegnemen van een spoorversterking met houten dwarsliggers                                        | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 1 | 3 | Plaatsen en onderhouden van een spoorversterking met<br>betonnen dwarsliggers                    | st             |                  |               |        |



| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                                | Eenheid        | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                                    | 4              | 5                | 6             | 7      |
|         | 12                | 1 | 4 | Wegnemen van een spoorversterking met betonnen dwarsliggers                                                          | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 2 |   | Aanleggen van ballastmatten<br>rubriek 12.2 van bundel 52                                                            |                |                  |               |        |
|         | 12                | 2 | 1 | Aanleggen van horizontale ballastmatten                                                                              | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 12                | 2 | 2 | Aanleggen van verticale ballastmatten                                                                                | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 12                | 2 | 3 | Leveren en aanleggen van horizontale ballastmatten                                                                   | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 12                | 2 | 4 | Leveren en aanleggen van verticale ballastmatten                                                                     | m <sup>2</sup> |                  |               |        |
|         | 12                | 3 |   | Tijdelijke snelheidsseinen<br>rubriek 12.3 van bundel 52                                                             |                |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 1 | Afhalen, plaatsen en onderhouden van de seinen                                                                       | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 2 | Afhalen, plaatsen en onderhouden van de krokodillen                                                                  | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 3 | Afbreken en terugvoeren van de seinen                                                                                | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 4 | Afbreken en terugvoeren van de krokodillen                                                                           | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 5 | Afbreken, verplaatsen en hermonteren van de seinen                                                                   | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 6 | Afbreken, verplaatsen en hermonteren van de krokodillen                                                              | st             |                  |               |        |
|         | 12                | 3 | 7 | Onderhoud snelheidsseinen bij werken burgerlijke bouwkunde                                                           | wk             |                  |               |        |
|         | 12                | 4 |   | Leveren, plaatsen en onderhouden van werfnetten<br>rubriek 12.4 van bundel 52                                        |                |                  |               |        |
|         | 12                | 4 | 1 | Leveren, plaatsen en onderhouden van werfnetten                                                                      | m              |                  |               |        |
|         | 12                | 4 | 2 | Verwijderen van werfnetten                                                                                           | m              |                  |               |        |
|         | 12                | 5 |   | Leveren en plaatsen van een vaste veiligheidsafsluiting bevestigd<br>aan de spoorstaaf<br>rubriek 12.5 van bundel 52 |                |                  |               |        |
|         | 12                | 5 | 1 | Leveren en plaatsen van een vaste veiligheidsafsluiting                                                              | m              |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                    | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|----------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                        | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 12                | 5 | 2 | Verwijderen van de vaste veiligheidsafsluiting           | m       |                  |               |        |
|         | 12                | 6 |   | Ontroesten van spoorstaven<br>rubriek 12.6 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 12                | 6 | 1 | Ontroesten van spoorstaven                               | msp     |                  |               |        |

|  |    |   |   |                                                                                                                 |   |  |  |  |
|--|----|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|
|  | 13 |   |   | <b>Logistieke prestaties</b>                                                                                    |   |  |  |  |
|  | 13 | 1 |   | Leveren van prestaties met een gewone hydraulische kraan op<br>luchtbanden<br>rubriek 13.1 van bundel 52        |   |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                                           | h |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                                         | h |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                          | h |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                            | h |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 5 | Bijkomend leveren en inzetten van een elektromagneet                                                            | h |  |  |  |
|  | 13 | 1 | 6 | Bijkomend leveren en inzetten van een hydraulisch dispositief<br>voor de verhandeling van betonnen dwarsliggers | h |  |  |  |
|  | 13 | 2 |   | Leveren van prestaties met een gewone hydraulische kraan op<br>rupsbanden<br>rubriek 13.2 van bundel 52         |   |  |  |  |
|  | 13 | 2 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                                           | h |  |  |  |
|  | 13 | 2 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                                         | h |  |  |  |
|  | 13 | 2 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                          | h |  |  |  |
|  | 13 | 2 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                            | h |  |  |  |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                               | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                   | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 13                | 3 |   | Leveren van prestaties met een hydraulische weg-spoorkraan<br>rubriek 13.3 van bundel 52            |         |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                               | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                             | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                              | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 5 | Bijkomend leveren en inzetten van een hydraulische<br>onderstopeenheid                              | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 3 | 6 | Bijkomend leveren en inzetten van een laadbak op lorries                                            | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 4 |   | Leveren van prestaties met een hydraulische kraan op platte<br>wagens<br>rubriek 13.4 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 13                | 4 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                               | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 4 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                             | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 4 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                              | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 4 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 4 | 5 | Laden en lossen van de kraan op platte wagens                                                       | st      |                  |               |        |
|         | 13                | 5 |   | Leveren van prestaties van arbeiders<br>rubriek 13.5 van bundel 52                                  |         |                  |               |        |
|         | 13                | 5 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                               | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 5 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                             | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 5 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                              | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 5 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                | h       |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                                                  | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                                                      | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 13                | 6 |   | Leveren van prestaties van een vrachtwagen met een hydraulische kraanarm<br>rubriek 13.6 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 13                | 6 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                                  | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 6 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                                | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 6 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                 | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 6 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                   | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 7 |   | Leveren van prestaties met een hydraulische minigraafmachine<br>rubriek 13.7 van bundel 52             |         |                  |               |        |
|         | 13                | 7 | 1 | Weekdagprestatie tussen 6h00 en 20h00                                                                  | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 7 | 2 | Weeknachtprestatie tussen 20h00 en 6h00                                                                | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 7 | 3 | Zaterdagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                 | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 7 | 4 | Zondagprestatie tussen 0h00 en 24h00                                                                   | h       |                  |               |        |
|         | 13                | 8 |   | Aanvoer van ballast met vrachtwagens<br>rubriek 13.8 van bundel 52                                     |         |                  |               |        |
|         | 13                | 8 | 1 | Aanvoer van ballast met vrachtwagens                                                                   | txkm    |                  |               |        |
|         | 13                | 9 |   | Aanvoer van betonnen dwarsliggers met vrachtwagens<br>rubriek 13.9 van bundel 52                       |         |                  |               |        |
|         | 13                | 9 | 1 | Aanvoer van betonnen dwarsliggers met vrachtwagens                                                     | st      |                  |               |        |
|         |                   |   |   |                                                                                                        |         |                  |               |        |
|         | 14                |   |   | <b>Overname van spoormaterialen</b>                                                                    |         |                  |               |        |
|         | 14                | 1 |   | Overname van spoorstaven<br>rubriek 14.1 van bundel 52                                                 |         |                  |               |        |
|         | 14                | 1 | 1 | Overname van spoorstaven                                                                               | mr      |                  |               |        |

| nr post | code<br>bundel 52 |   |   | Algemene beschrijving                                                  | Eenheid | Hoeveel-<br>heid | Eenheidsprijs | Totaal |
|---------|-------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|---------------|--------|
| 1       | 2                 |   |   | 3                                                                      | 4       | 5                | 6             | 7      |
|         | 14                | 2 |   | Overname van dwarsliggers en houtstukken<br>rubriek 14.2 van bundel 52 |         |                  |               |        |
|         | 14                | 2 | 1 | Houten dwarsliggers                                                    | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 2 | 2 | Betonnen dwarsliggers                                                  | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 2 | 3 | Houtstukken                                                            | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 3 |   | Overname van spoortoestellen<br>rubriek 14.3 van bundel 52             |         |                  |               |        |
|         | 14                | 3 | 1 | Type FH                                                                | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 3 | 2 | Type TJD of TJS                                                        | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 3 | 3 | Type HVH                                                               | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 3 | 4 | Type 1/2 F4                                                            | st      |                  |               |        |
|         | 14                | 3 | 5 | Uitzettingstoestellen                                                  | st      |                  |               |        |