

**INFRABEL**  
**DIRECTIE ASSET MANAGEMENT**

**Brussel, 16/02/2015**

Afdeling I-AM.34 – Bureau I-AM 301  
Sectie 56  
T 911/54382

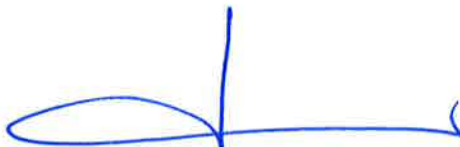
Uitreiking :

- publicatie op MARIN
- aan de Head Of van de Directie AM
- aan de area managers van de Directie AM
- aan de arrondissementschefs van de Directie AM
- aan de functionele mailboxen van de uitreikingsbureaus van de area's en de arrondissementen van de directie AM
- aan Tuc Rail en Eurostation

## Bericht, 13 I-AM/2015

### Bundel 34.6: Spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting

|                         |                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Uitgave</b>          | Vernietigt en vervangt "Bundel 336: Voorlopige bruggen" (omzendbrief 33-6 1978; 33-9 1979; 33-13 1982) en Bericht F/7V van 26/11/1976               |
| <b>Beknopte inhoud</b>  | Behandelt het gebruik van spoorversterkingen en voorlopige brugdekken in het spoor, en het gebruik van de stalen boogbekisting voor overbruggingen. |
| <b>Doelgroep</b>        | Alle medewerkers van de directie Asset Management die in contact komen met spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en de stalen boogbekisting.    |
| <b>Toepassingsdatum</b> | 16 feb 2015                                                                                                                                         |



Luc Vansteenkiste  
Director

## Inleiding

Dit document vervangt “Bundel 336: Voorlopige bruggen” (omzendbrief 33-6 1978; 33-9 1979; 33-13 1982) en Bericht F/7V van 26/11/1976 en geeft de bepalingen betreffende het gebruik van spoorversterkingen en voorlopige brugdekken.

Deze structuren, geleverd door de Directie Asset Management van Infrabel, worden ingezet voor werken onder of in de nabijheid van de sporen en kunnen in de aanbestedingsdocumenten voorzien worden om de spoorexploitatie minimaal te verstoren tijdens werken van burgerlijke bouwkunde.

Spoorversterkingen worden aangewend om het spoor tijdelijk te stabiliseren (bv. ingeval van een kleine lokale instabiliteit in het spoor) in afwachting van een definitieve stabilisatie.

Voorlopige brugdekken kunnen ingezet worden om een tijdelijke uitgraving onder de sporen te realiseren tijdens de constructie van bv. een tunnel onder de sporen.

Volgende types worden in dit document behandeld:

Spoorversterkingen, waarbij het spoor tijdens montage niet dient te worden uitgebroken:

- bestaande uit stalen profielen die op houten dwarsliggers worden bevestigd
- bestaande uit stalen profielen die op betonnen dwarsliggers worden bevestigd
- bestaande uit bundels rails die aan dwarsliggers worden bevestigd

Voorlopige brugdekken, waarbij het spoor tijdens montage wel dient te worden uitgebroken:

- bestaande uit twee stalen tweelingliggers
- bestaande uit een samengestelde kokerligger
- opgebouwd uit afzonderlijke stalen liggers

Dit document behandelt eveneens de stalen boogbekisting van Infrabel voor het realiseren van gewelfbruggen in gewapend beton over een dubbelspoor. In de aanbestedingsdocumenten kan het gebruik van deze boogbekisting voorgeschreven worden.

Het reservatiedocument en de kalender met beschikbaarheid van de dekken en alle plannen en documenten zijn terug te vinden op de intranetsite van Infrabel – Directie Asset Management, afdeling I-AM.34 Civil Engineering.

In “*Hoofdstuk 1: Types*” worden de verschillen tussen spoorversterkingen en voorlopige brugdekken besproken en kan het meest geschikte type spoorversterking of voorlopig brugdek bepaald worden aan de hand van een flowchart. Er is ook een overzichtstabel bijgevoegd met alle huidige types, die beschikbaar zijn bij I-AM.42 – Production Plant Schaarbeek, met hun karakteristieken.

*“Hoofdstuk 2: Spoorversterkingen”* licht de montage van de spoorversterkingen toe. De types spoorversterkingen worden beschreven en er wordt weergegeven welke elementen door Infrabel geleverd worden en welke werken en leveringen de aannemer dient te voorzien.

In *“Hoofdstuk 3: Voorlopige brugdekken”* volgt er informatie over de montage van de verschillende soorten voorlopige brugdekken met een beschrijving van de types. Er wordt ook een onderscheid gemaakt tussen de elementen te leveren door Infrabel en de taken en leveringen door de aannemer.

In *“Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein”* wordt het plaatsen, onderhouden en wegnemen van de elementen in het spoor, beschreven.

*“Hoofdstuk 5: Stalen boogbekisting”* behandelt het gebruik van de stalen boogbekisting.

*“Hoofdstuk 6: Praktische informatie”* beschrijft de procedures voor reservatie, afhaling en terugbrengen van de materialen.

In de *Bijlage* vindt men:

- *Bijlage 1: De overzichtstabel*
- *Bijlage 2: De schema's van de steunen van de spoorversterkingen en voorlopige brugdekken*
- *Bijlage 3: Proces verbaal ophaling en terugbezorging spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting bij I-AM.42*
- *Bijlage 4: Technische voorschriften betreffende plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking en een voorlopig brugdek*
- *Bijlage 5: Gebruik van de stalen boogbekisting*



L. VANSTEENKISTE

Director

## **Bundel 34: Technische voorschriften betreffende KUNSTWERKEN**

Tabel van de geldende bijvoegsels:

| Nr. van het<br>bijvoegsel | Nr. en jaar<br>Bericht/Omzendbrief | Nr. van het<br>gewijzigde hoofdstuk | Opmerkingen |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|                           |                                    |                                     |             |
|                           |                                    |                                     |             |



## **Bundel 34.6: Spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting**



|                      | Auteur                            | Goedkeuring                              | Autorisatie                      |
|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| Datum & Handtekening | 19/02/2015<br><i>Alex Lefevre</i> | <i>Didier Van de Velde</i><br>19/02/2015 | <i>Paul Godart</i><br>19/02/2015 |
| Graad                | ir.                               | Manager I-AM.34                          | Head of I-AM.3                   |
| Naam                 | Alex Lefevre                      | Didier Van de Velde                      | Paul Godart                      |

# Inhoudsopgave

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Inleiding .....                                            | 2  |
| Tabel van de geldende bijvoegsels: .....                   | 4  |
| Bibliografie .....                                         | 7  |
| 1. Types .....                                             | 8  |
| 2. Spoorversterkingen .....                                | 11 |
| 2.1. VOOR HOUTEN DWARSLIGGERS .....                        | 11 |
| 2.1.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 11 |
| 2.1.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 14 |
| 2.1.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 14 |
| 2.2. VOOR BETONNEN DWARSLIGGERS .....                      | 15 |
| 2.2.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 15 |
| 2.2.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 17 |
| 2.2.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 17 |
| 2.3. SPOORVERSTERKING MET SPOORSTAVEN .....                | 18 |
| 2.3.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 18 |
| 2.3.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 19 |
| 2.3.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 19 |
| 3. Voorlopige brugdekken .....                             | 20 |
| 3.1. TWEELINGLIGGERS .....                                 | 20 |
| 3.1.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 20 |
| 3.1.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 22 |
| 3.1.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 22 |
| 3.2. KOKERLIGGER .....                                     | 23 |
| 3.2.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 23 |
| 3.2.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 25 |
| 3.2.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 25 |
| 3.3. GEASSEMBLEERDE LIGGERS .....                          | 25 |
| 3.3.1. <i>BESCHRIJVING VAN HET WERK</i> .....              | 25 |
| 3.3.2. <i>MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL</i> .....      | 27 |
| 3.3.3. <i>MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER</i> ..... | 27 |
| 4. Installatie op het terrein .....                        | 28 |
| 4.1. SPOORVERSTERKINGEN .....                              | 28 |
| 4.2. VOORLOPIGE BRUGDEKKEN .....                           | 28 |
| 4.3. AANDACHTSPUNTEN .....                                 | 29 |
| 4.3.1. <i>Isolatie</i> .....                               | 29 |
| 4.3.2. <i>Aarding</i> .....                                | 29 |
| 4.3.3. <i>Uitzettingstoestellen</i> .....                  | 29 |
| 4.3.4. <i>Veiligheid spoorwegpersoneel</i> .....           | 30 |
| 5. Stalen boogbekisting .....                              | 31 |
| 6. Praktische informatie .....                             | 36 |
| 6.1. RESERVATIE .....                                      | 36 |
| 6.2. AFHALING .....                                        | 36 |
| 6.3. WERF .....                                            | 37 |
| 6.4. TERUGBRENGEN .....                                    | 37 |
| Bijlage .....                                              | 39 |

## Bibliografie

De volgende documenten zijn belangrijk voor de correcte toepassing van dit bericht. Deze lijst werd geactualiseerd bij de publicatie van de documenten. De van toepassing zijnde versies van de documenten zijn te vinden op de intranetsite van I-AM.34, Draw-in of Marin.

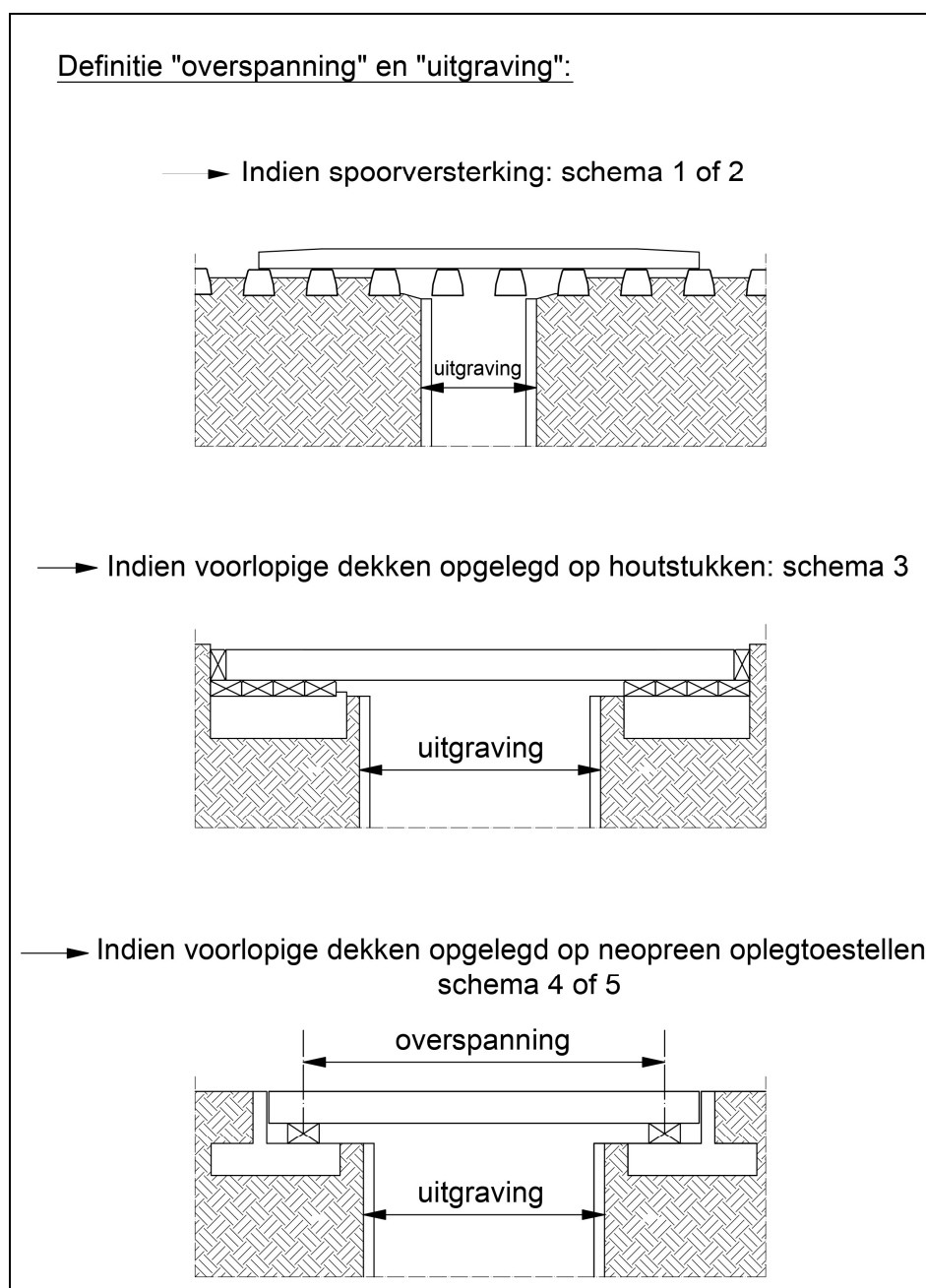
- Bundel 52: Technische voorschriften betreffende de aannemingen: Spoorwerken
- RTV KW01 Bundel 1: Bouwen van kunstwerken en gebouwen
- RTV 317: Spoorstroomkringen

## 1. Types

*Spoorversterkingen* zorgen voor een tijdelijke versteviging van het spoor bij een lokale discontinuïteit of instabiliteit in de spoorbedding (bv. lokale instabiliteit van de ondergrond of lokale erosie van het talud, bouwen van een kleine duiker dwars onder de sporen, uitgraven van een beschoeide sleuf, ... ). Het voordeel van een spoorversterking is dat tijdens de montage het spoor niet dient uitgebroken te worden.

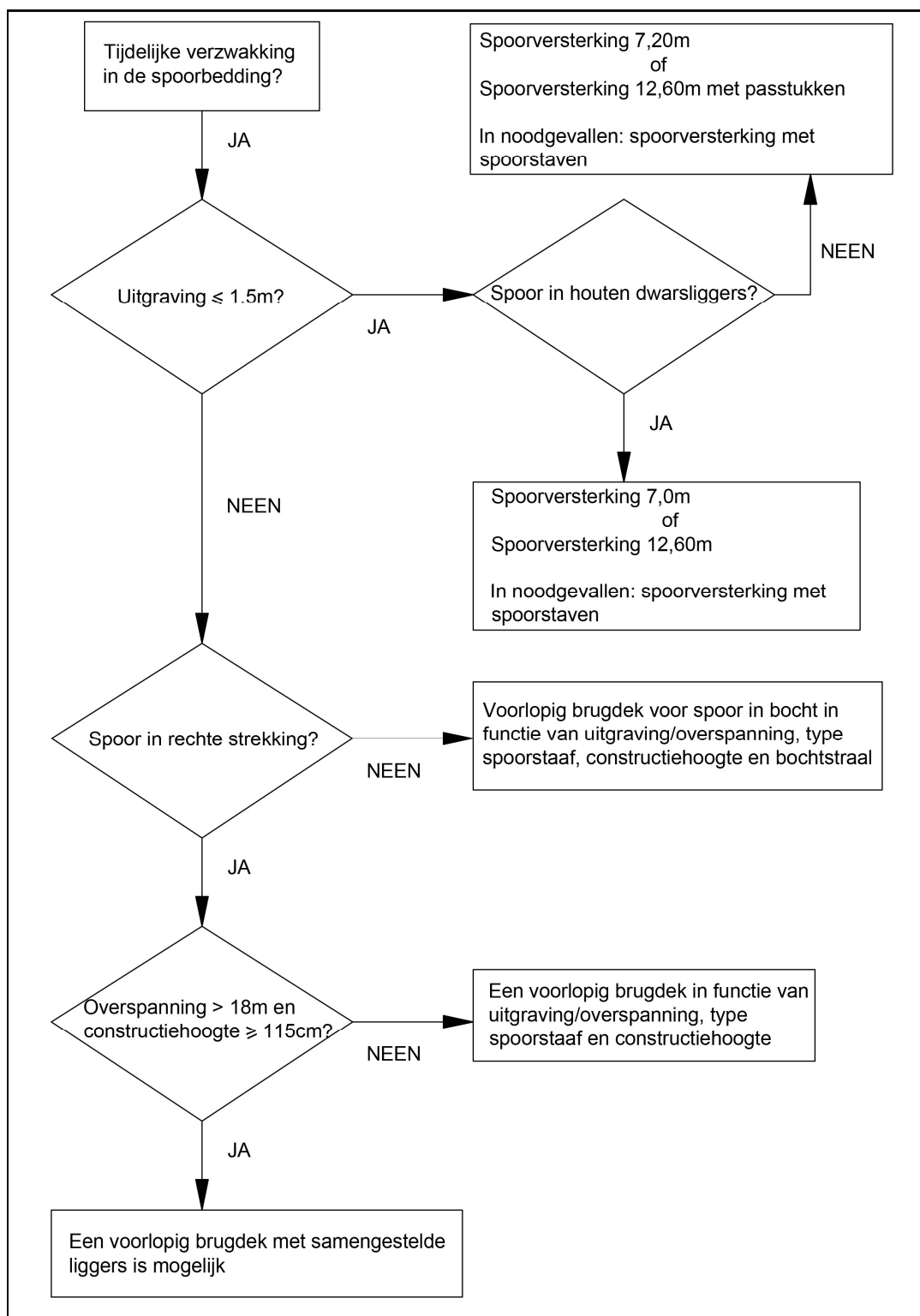
*Voorlopige brugdekken* worden gebruikt indien er over een grotere afstand tijdelijk geen spoorbedding is (bv. bij het maken van een koker dwars onder de sporen, ... ).

In onderstaande figuur wordt het begrip “overspanning” en “uitgraving” gedefinieerd. Voor schema’s van de oplettingen wordt verwezen naar Bijlage 2.



**Figuur 1: Definitie “overspanning” en “uitgraving”**

De keuze tussen het gebruik van een spoorversterking en een voorlopig dek, en de keuze van het type, gebeurt aan de hand van volgende flowchart op basis van de breedte van de uitgraving die dient gerealiseerd te worden, het type dwarsligger en rail, en het feit of het spoor al dan niet in bocht ligt.



**Figuur 2: Flowchart: Keuze van het type spoorversterking of voorlopig brugdek**

Indien er *geen gepast type* bestaat kan er in de aanbestedingsdocumenten voorzien worden om het geschikte type te laten leveren door de aannemer. Op aanvraag van de leidend ambtenaar kan I-AM.34 deze nieuwe types ontwerpen en de plannen opmaken.

Indien men twee of meerdere *opeenvolgende brugdekken* (in elkaars verlengde) wil gebruiken dient men advies te vragen aan I-AM.34 naar de mogelijkheden hiervan. In deze configuratie is de beperking van de doorbuigingen en hoekverdraaiingen van de dekken bijna altijd maatgevend voor de dimensionering van de hoofdliggers.

Bij *schuine kruisingen* dient steeds advies aan I-AM.34 gevraagd te worden om te bepalen of dit mogelijk is. In deze configuratie zal de beperking van de scheluwte steeds bepalend zijn.

## 2. Spoorversterkingen

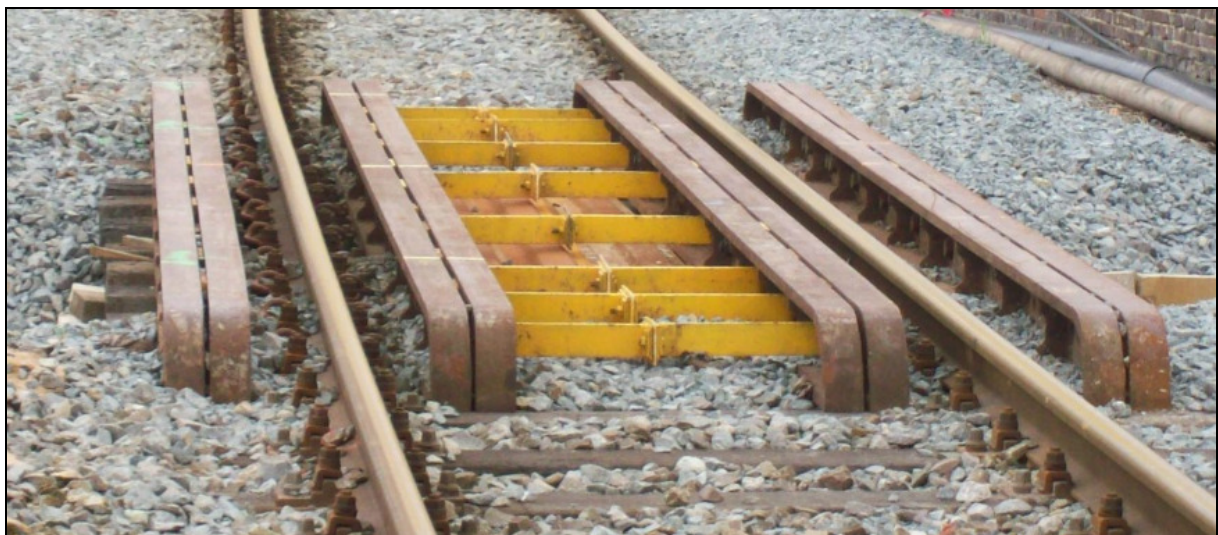
### 2.1. *Voor houten dwarsliggers*

#### 2.1.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK

Het spoor wordt versterkt met liggers, samengesteld uit gelaste elementen verbonden met bouten teneinde de spoorversterkingen te vormen.

De algemene schikkingen worden voorgesteld op de betreffende plannen. Zie “*Bijlage 1: De overzichtstabel*” voor het plannummer.

Een afwijking van de opgelegde snelheid in functie van de uitgraving kan bij I-AM.34 aangevraagd worden en dient geval per geval onderzocht te worden (bv. bij het plaatsen van een spoorversterking om een heel kleine gedestabilliseerde zone te overbruggen en zonder uitgraving). De periode van stabilisatie na plaatsing wordt steeds voorzien.

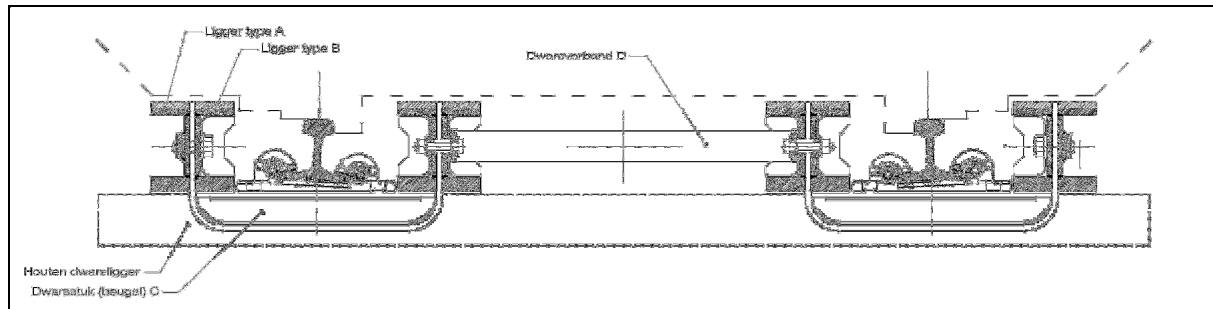


**Figuur 3: Spoorversterking 7m**

De spoorversterking bestaat uit:

- Voor het type 7m lengte:
  - 2 bijkomende houtstukken voor steun
  - 8 liggers van 7m lengte (C-vormige doorsnede, 2 types A en 6 types B)
  - 16 dwarsstukken (beugels) C van 627mm lengte met opgelaste onderlegplaat type “Pandrol” om de spoorstaven 50 E2 of 60 E1 te dragen van het te versterken spoor
  - 8 dwarsverbanden D te plaatsen tussen de spoorstaven
  - 8 vulstukken E, aan te brengen tussen de liggers van 7m, ter hoogte van de steunen
  - 88 bouten Ø32 zonder (44 stuks) en met (44 stuks) moeren en met veerringen

- 16 bouten Ø20 met moeren en veerringen, isolatiehulzen en isolatieplaatjes
- een houten bevloering tussen de liggers



**Figuur 4: Dwarsdoorsnede spoorversterking 7m**

- Voor het type 12,60m lengte:
  - 8 liggers van 12,60m lengte (C-vormige doorsnede, 8 liggers Type I (geschikt voor rail 50 E2) of 8 liggers Type II (geschikt voor rail 50 E2 en 60 E1))
  - 40 dwarsstukken (beugels) van 665mm lengte met opgelaste onderlegplaat type "Angleur" om de spoorstaven 50 E2 of 60 E1 te dragen van het te versterken spoor
  - 160 bouten Ø33 met bijhorende moeren en veerringen voor de bevestiging van de dwarsstukken aan de liggers van 12,60 m
  - 10 kruisvormige dwarsverbanden met geïsoleerde voeg
  - 10 isolerende voegen met in totaal 30 plaatjes in polyamide, en 20 bouten Ø16 met bijhorende isoleerhulzen en moeren en rondsels
  - 40 bouten Ø33 met bijhorende moeren en veerringen voor de bevestiging van de kruisvormige dwarsstukken aan de liggers van 12,60 m lengte
  - een houten bevloering tussen de liggers
- (+) - de passtukken voor gebruik bij betonnen dwarsliggers

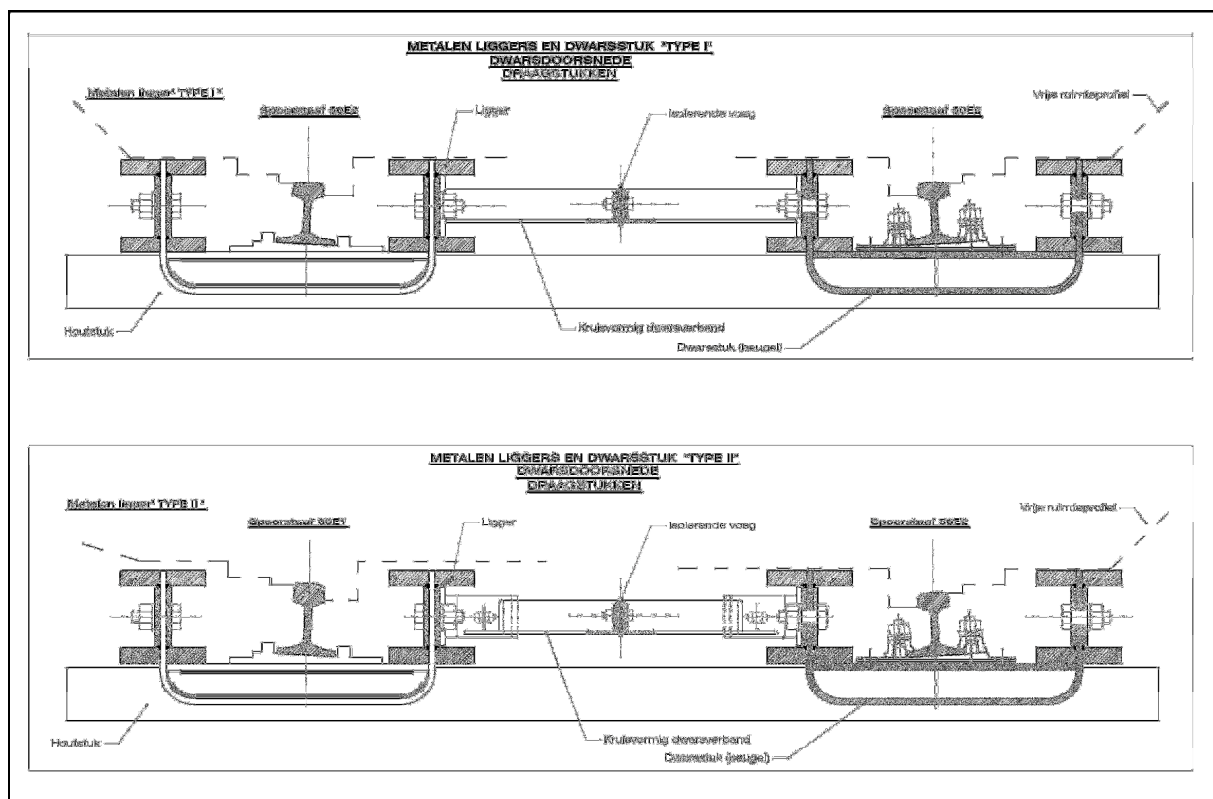
Bijkomend bij het Type I:

- 22 vulstukken te plaatsen onder de rail ter hoogte van de koppelingen tussen de kruisvormige dwarsstukken en de liggers van 12,60m

Bijkomend bij het Type II:

- 40 bouten Ø22 met bijhorende moeren en rondsels voor de bevestiging van de kruisvormige dwarsstukken aan de liggers van 12,60m
- 40 hoekplaten voor de verbinding tussen de kruisvormige dwarsstukken en de liggers van 12,60m
- 40 vulstukken te plaatsen ter hoogte van de koppelingen tussen de kruisvormige dwarsstukken en de liggers van 12,60m





Figuur 5: Dwarsdoorsnede spoorversterking 12,60m

De werken voor **het plaatsen van deze spoorversterking** noodzaken niet de voorafgaande uitbraak van het spoor. Zij behelzen, enkel voor de opbouw, volgende stappen:

- het losmaken van de rail (elke rail apart, waarbij rekening dient gehouden te worden met het risico op het uitknikken van de rail)
- het plaatsen van vulstukken tussen de spoorstaven en de bestaande dwarsliggers
- het eventueel verplaatsen van bepaalde dwarsliggers van het spoor
- het wegnemen en voorlopig stapelen van de ballast gelegen tussen de dwarsliggers van het te versterken spoor over de lengte van de spoorversterking (creëren van ruimte om de dwarsstukken (beugels) te kunnen plaatsen)
- het plaatsen van de eventuele beschoeiing ten behoeve van de latere uitgraving
- het plaatsen van de steunhoutstukken bij het type 7 m lengte, en het plaatsen van de dwarsstukken (beugels) die de spoorstaven zullen dragen
- het plaatsen van de langsliggers langs de spoorstaven
- het plaatsen van de vulstukken tussen de langsliggers
- het verbinden van de langsliggers met de dwarsstukken (beugels) die de spoorstaven ondersteunen
- het plaatsen en verbinden van de dwarsverbanden tussen de beide spoorstaven, samen met de isolerende voegen
- het plaatsen van de houten bevoering tussen de spoorstaven

- (+) - het eventueel plaatsen van houten wiggen om de bescherming van de uiteinden van de spoorversterking te verwezenlijken

Het “*Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein*” geeft gedetailleerdere informatie betreffende de procedure voor de opbouw en installatie van de spoorversterkingen.

(+) De aanbestedingsdocumenten geven volgende inlichtingen:

- de karakteristieke gegevens van de spoorversterking:
  - de lengte
  - het profiel van de liggers
  - de afstand tussen het bovenste peil van de spoorstaaf en het onderste peil van de liggers
- de aard van de steunen
- de inplanting en breedte van de uitgraving

Alle werkzaamheden voor het manipuleren, plaatsen, onderhouden, uitbraak, ... zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

#### 2.1.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL

Infrabel levert:

- de metalen onderdelen van de spoorversterking
- alle onderdelen voor bevestiging van de spoorstaaf aan de onderlegplaten
- alle toebehoren (en eventuele reservetoebehoren) van bouten, moeren, veerringen, rondsels, isolerende hulzen, isolerende platen en vulstukken
- de steunhoutstukken bij de spoorversterking type 7 m lengte
- de vulstukken tussen de spoorstaven en de bestaande dwarsliggers

De spoorversterking wordt in losse onderdelen geleverd.

#### 2.1.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

De aannemer levert:

- de houten bevloering tussen de spoorstaven van elk spoor
  - de beschoeiing
  - eventuele ballaststabilisatiemiddelen
- (+) - de eventuele houten wiggen om de bescherming van de uiteinden van de spoorversterking te verwezenlijken

Alle te leveren materialen zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

## **2.2. Voor betonnen dwarsliggers**

### **2.2.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK**

Het spoor wordt versterkt met liggers, samengesteld uit gelaste elementen verbonden met bouten teneinde de spoorversterking te vormen.

De algemene schikkingen worden voorgesteld op de betreffende plannen. Zie “*Bijlage 1: De overzichtstabel*” voor het plannummer.

Een afwijking van de opgelegde snelheid in functie van de uitgraving kan bij I-AM.34 aangevraagd worden en dient geval per geval onderzocht te worden (bv. bij het plaatsen van een spoorversterking om een heel kleine gedestabiliseerde zone te overbruggen en zonder uitgraving). De periode van stabilisatie na plaatsing wordt steeds voorzien.

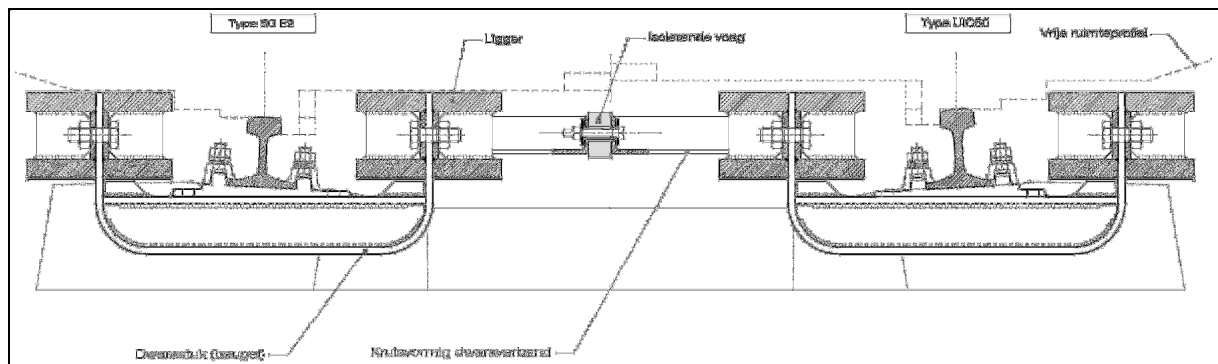


**Figuur 6: Spoorversterking 7,20m**

De spoorversterking bestaat uit:

- 4 houten steundwarsbalken met op elk 2 verlijmden stalen platen (elke stalen plaat is ook verbonden met 4 verzonken kraagschroeven) voor steun en regelplaten
- 16 hamerkopbouten M24 met moeren en borgveerringen
- 16 L-elementen om de hamerkopbouten aan te bevestigen
- 8 liggers van 7,20m lengte (C-vormige doorsnede)

- 16 dwarsstukken (beugels) van 733mm lengte met opgelaste onderlegplaat "Angleur" om de spoorstaven 50 E2 of 60 E1 te dragen van het te versterken spoor
- 64 bouten M30 met bijhorende moeren en borgveerringen voor de bevestiging van de dwarsstukken (beugels) aan de liggers van 7,20m
- 5 kruisvormige dwarsverbanden met geïsoleerde voeg
- 5 isolerende voegen met in totaal 5 plaatjes in polyamide, en 20 bouten M16 met bijhorende isoleerhulzen, isoleerplaatjes, moeren en borgveerringen
- 20 bouten M30 met bijhorende moeren en borgveerringen voor de bevestiging van de kruisvormige dwarsverbanden aan de liggers van 7,20m
- 28 vulstukken te plaatsen ter hoogte van de koppelingen tussen de kruisvormige dwarsverbanden en de liggers van 7,20m, en ter hoogte van de houten steunen
- een houten bevloering tussen de liggers



**Figuur 7: Dwarsdoorsnede spoorversterking 7,20m**

De werken voor **het plaatsen van deze spoorversterking** noodzaken niet de voorafgaande uitbraak van het spoor. Zij behelzen, enkel voor de opbouw, volgende stappen:

- het wegnemen en voorlopig stapelen van de ballast gelegen tussen de dwarsliggers van het te versterken spoor over de lengte van de spoorversterking
- het eventueel verplaatsen van bepaalde dwarsliggers van het spoor
- het plaatsen van de houten steundwarsbalken met de bijhorende verbindingen, en het plaatsen van de dwarsstukken (beugels) die de spoorstaven zullen dragen
- het plaatsen van de eventuele beschoeiing ten behoeve van de uitgraving
- het plaatsen van de langliggers langs de spoorstaven
- het plaatsen van de vulstukken tussen de langliggers
- het verbinden van de langliggers met de dwarsstukken (beugels) die de spoorstaven ondersteunen
- het plaatsen en verbinden van de dwarsverbanden tussen de spoorstaven, samen met de isolerende voegen
- het plaatsen van de houten bevloering tussen de spoorstaven

- (+) - het eventueel plaatsen van houten wiggen om de bescherming van de uiteinden van de spoorversterking te verwezenlijken

Het “*Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein*” geeft gedetailleerdere informatie betreffende de procedure voor de opbouw en plaatsing van de spoorversterkingen.

(+) De aanbestedingsdocumenten geven volgende inlichtingen:

- de karakteristieke gegevens van de spoorversterking:
  - de lengte
  - het profiel van de liggers
  - de afstand tussen het bovenste peil van de spoorstaaf en het onderste peil van de liggers
- de aard van de steunen
- de inplanting en breedte van de uitgraving

Alle werkzaamheden voor het manipuleren, plaatsen, onderhouden, uitbraak, ... zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

#### 2.2.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL

Infrabel levert:

- de metalen onderdelen van de spoorversterking
- alle onderdelen voor bevestiging van de spoorstaaf aan de onderlegplaten
- alle toebehoren (en eventuele reservetoebehoren) van bouten, moeren, borgveerringen, isolerende hulzen, isolerende platen en vulstukken
- de houten steundwarsbalken met de bijhorende verbindingen en regelplaten

De spoorversterking wordt in losse onderdelen geleverd.

#### 2.2.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

De aannemer levert:

- de houten bevloering tussen de spoorstaven van elk spoor.
  - de beschoeiing
- (+) - eventuele ballaststabilisatiemiddelen

- (+) - de eventuele houten wiggen om de bescherming van de uiteinden van de spoorversterking te verwezenlijken

Alle te leveren materialen zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

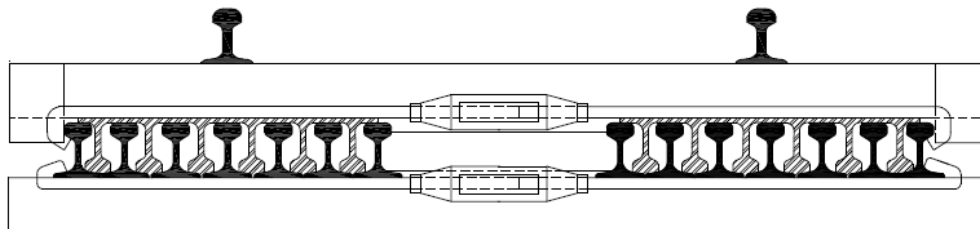
### ***2.3. Spoorversterking met spoorstaven***

#### **2.3.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK**

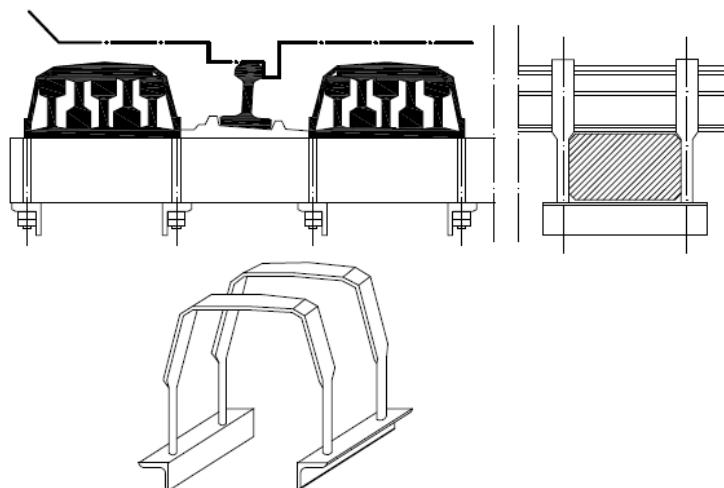
Het spoor wordt versterkt door middel van aan de dwarsliggers bevestigde spoorstaven. De uiteinden van de versterkingsspoorstaven, gelegen tussen de spoorstaven van het spoor, worden beschermd door houten wigvormige blokken bevestigd op de dwarsliggers.

Het aantal benodigde spoorstaven is afhankelijk van de toestand van de spoorbedding. Dit type spoorversterking kan gebruikt worden wanneer een snelle interventie vereist is en de andere spoorversterkingen niet beschikbaar zijn. I-AM.34 kan in functie van de toestand het aantal spoorstaven en de bevestigingen ervan bepalen.

### Voorbeeld 1:



### Voorbeeld 2:



**Figuur 8: Spoorversterking met spoorstaven**

#### 2.3.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL

Dit is afhankelijk van de situatie.

#### 2.3.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

Dit is afhankelijk van de situatie.



### 3. Voorlopige brugdekken

#### 3.1. *Tweelingliggers*

##### 3.1.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK

De algemene schikkingen worden voorgesteld op de betreffende plannen. Zie “*Bijlage 1: De overzichtstabel*” voor het plannummer.



**Figuur 9: Tweelingenligger**

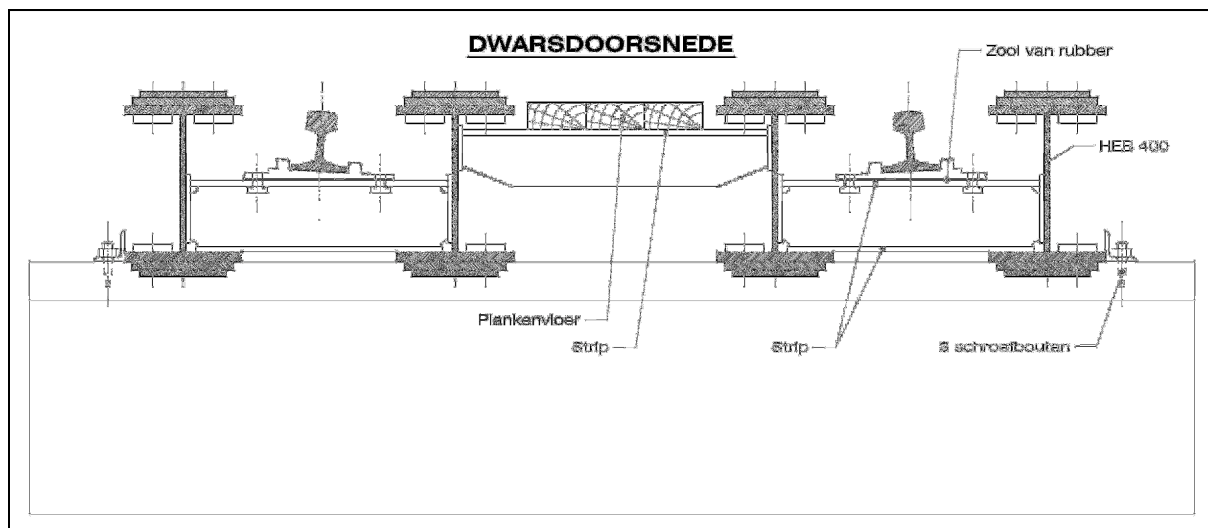
Het brugdek bestaat uit twee halve dekken, ieder bestaande uit twee metalen langsliggers die aan elkaar verbonden zijn met dwarsstukken. Op deze dwarsstukken worden de onderlegplaten bevestigd voor de spoorstaven. De halve brugdekken zijn onderling verbonden met metalen dwarsverbindingen en bouten.

Het brugdek rust op regelingshoutstukken of neopreen oplegtoestellen. Deze rusten op een betonnen oplegbalk. Indien het brugdek rust op houtstukken wordt dit in de dwarse richting geblokkeerd met metalen profielen, en in de langse richting met houten stootstukken.

Aan de uiteinden van het brugdek wordt de ballast tegengehouden door houten balken of door een betonnen scheenmuur.



Tussen de twee halve brugdekken wordt een houten bevloering aangebracht die wordt vastgezet op de dwarsverbindingen.



**Figuur 10: Dwarsdoorsnede tweelingenligger**

Het “*Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein*” geeft gedetailleerdere informatie betreffende de procedure voor de opbouw en plaatsing van de voorlopige brugdekken.

(+) De aanbestedingsdocumenten geven volgende inlichtingen:

- de karakteristieke gegevens van het brugdek:
  - de lengte
  - het profiel van de liggers
  - de afstand tussen het bovenste peil van de spoorstaaf en het onderste peil van de liggers
- de aard van de steunen
- de eventuele te verwezenlijken schikkingen voor:
  - de bevestiging van de houtstukken op de steunen
  - het vastzetten van het brugdek op de houtstukken
  - de betonnen landhoofdbalken
  - de scheenmuren
  - de uitzettingsvoegen
  - de neopreen oplegtoestellen

Alle werkzaamheden voor het manipuleren, plaatsen, onderhouden, uitbraak, ... zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

### 3.1.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL

Infrabel levert:

- de twee halve brugdekken
- de metalen dwarsverbindingen tussen de twee halve brugdekken en hun bevestigingsbouten en bijhorende moeren, veerringen, ...
- alle toebehoren voor de bevestiging van de spoorstaven op de onderlegplaten en voor de bevestiging van de onderlegplaten op het voorlopige dek (klemschoenen, isolatieplaten, bouten, moeren, veerringen, ... .
- reservemateriaal van alle kleine stukken zoals bouten, moeren, isolatieplaten, ...

### 3.1.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

De aannemer levert:

- de regelingshoutstukken
- de eiken houtstukken
- de bevestigingselementen van de regelingshoutstukken
- de bevestigingselementen van het brugdek op de regelingshoutstukken
- de houten bevloering tussen de twee halve brugdekken
- de betonnen oplegbalken (met de eventuele betonnen scheenmuur)
- de beschoeiing
- ballaststabilisatiemiddelen
- (+) - de eventuele neopreen oplegtoestellen
- (+) - de eventuele anti-wippen

Alle te leveren materialen zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

## 3.2. Kokerligger

### 3.2.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK

De algemene schikkingen worden voorgesteld op de betreffende plannen. Zie “*Bijlage 1: De overzichtstabel*” voor het plannummer.



**Figuur 11: Kokerligger**

Het brugdek bestaat uit een grote massieve koker met onderlegplaten waarop de spoorstaven bevestigd worden.

Het brugdek rust op neopreen oplegtoestellen, die op een betonnen oplegbalk liggen. De ballast wordt gekeerd door een betonnen scheenmuur.

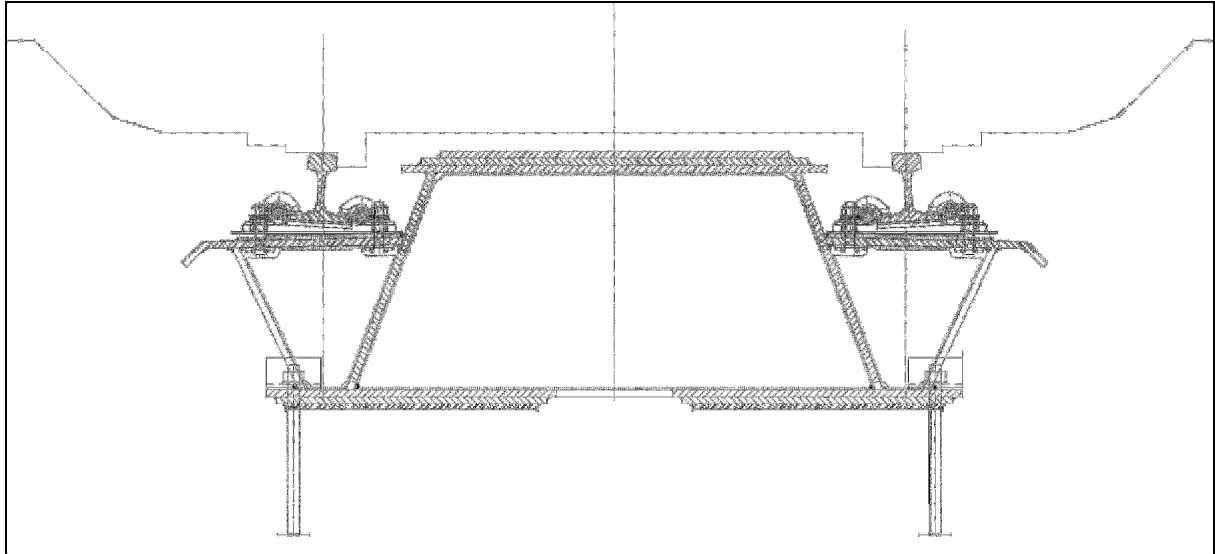


Figure 12: Dwarsdoorsnede kokerligger

Het “*Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein*” geeft gedetailleerdere informatie betreffende de procedure voor de opbouw en plaatsing van de voorlopige brugdekken.

(+) De aanbestedingsdocumenten geven volgende inlichtingen:

- de karakteristieke gegevens van het brugdek:
  - de lengte
  - beschrijving van het profiel van de kokerligger
  - de afstand tussen het bovenste peil van de spoorstaaf en het onderste peil van de liggers
- de aard van de steunen
- de eventuele te verwezenlijken schikkingen voor:
  - de neopreen oplegtoestellen
  - de betonnen landhoofdbalken
  - de scheenmuren
  - de uitzettingstoestellen

Alle werkzaamheden voor het manipuleren, plaatsen, onderhouden, uitbraak, ... zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

### 3.2.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL

Infrabel levert:

- het brugdek dat bestaat uit een stalen koker
- alle toebehoren voor de bevestiging van de spoorstaven op de onderlegplaten en voor de bevestiging van de onderlegplaten op het voorlopige dek (hamerkopbouten, isolatiestrippen, moeren, rondsels, ... .
- reservemateriaal van alle kleine stukken zoals bouten, moeren, isolatiestrippen, ...

### 3.2.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

De aannemer levert:

- de betonnen scheenmuren en de betonnen platen
- de neopreen oplegtoestellen
- de anti-wippen
- ballaststabilisatiemiddelen

Alle te leveren materialen zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

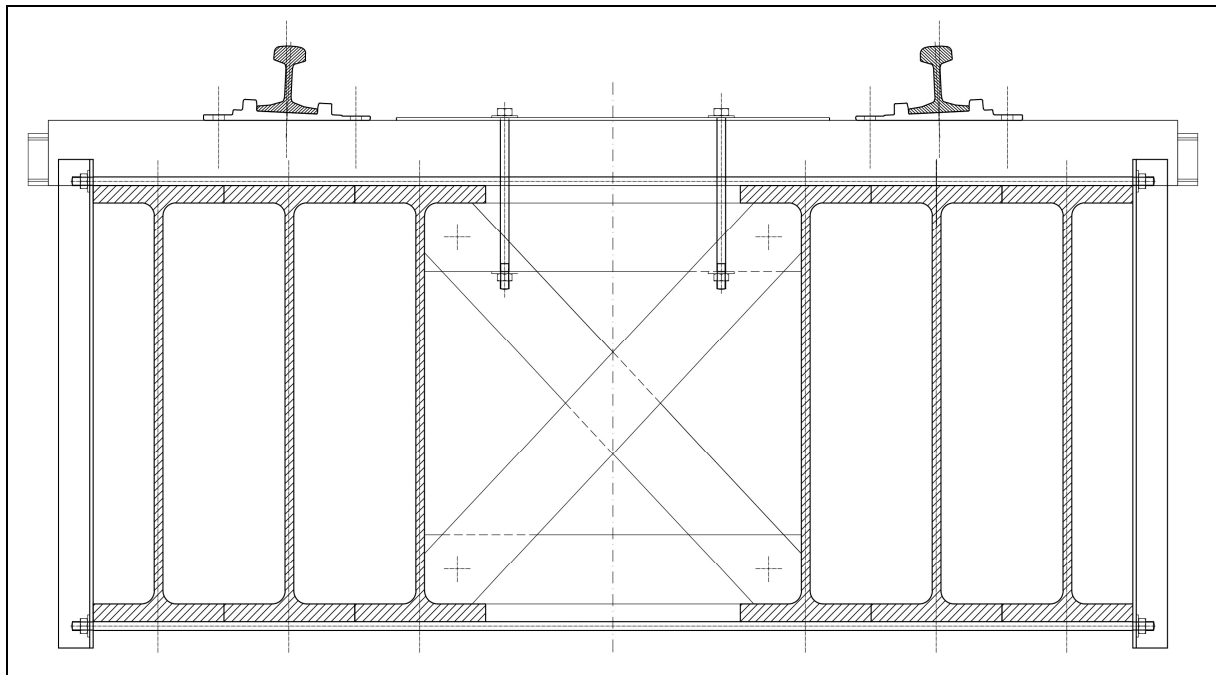
## **3.3. Geassembleerde liggers**

### 3.3.1. BESCHRIJVING VAN HET WERK

Enkel de I-liggers zelf zijn beschikbaar bij I-AM.42 – Production Plant Schaarbeek. Alle toebehoren moet door de aannemer geleverd worden.

Gezien de vrij grote constructiehoogte is dit type brugdekken slechts zelden bruikbaar. Het kan toegepast worden bij heel grote overspanningen indien er voldoende constructiehoogte aanwezig is.

De algemene schikkingen worden voorgesteld op de betreffende plannen. Zie “*Bijlage 1: De overzichtstabel*” voor het plannummer.



**Figuur 13: Dwarsdoorsnede geassembleerde liggers**

Het brugdek bestaat uit metalen langsliggers, bevestigd onder de houten dwarsbalken, waar de onderlegplaten van de spoorstaven op gemonteerd zijn. De langsliggers worden bijeen gehouden door middel van metalen raamwerken en houten dwarse verbindingen.

Het brugdek rust op neopreen oplegtoestellen. Deze laatste steunen op betonmassieven.

De ballast en de spoorbedding worden gekeerd door een betonnen scheenmuur.

Tussen de spoorstaven wordt op de houten dwarsverbindingen een metalen slingerverband aangebracht alsook een houten bevloering.

Alle boutverbindingen worden voorzien van moeren en tegenmoeren.

Het "*Hoofdstuk 4: Installatie op het terrein*" geeft gedetailleerdere informatie betreffende de procedure voor de opbouw en plaatsing van de voorlopige brugdekken.

(+) De aanbestedingsdocumenten geven volgende inlichtingen:

- de karakteristieke gegevens van het geassembleerde brugdek:
  - de lengte
  - het profiel van de liggers
  - de afstand tussen het bovenste peil van de spoorstaaf en het onderste peil van de liggers

- de aard van de steunen
- de eventuele te verwezenlijken schikkingen voor:
  - de neopreen oplegtoestellen
  - de betonnen landhoofdbalken
  - de scheenmuren
  - de uitzettingsvoegen

Alle werkzaamheden voor het manipuleren, plaatsen, onderhouden, uitbraak, ... zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

### 3.3.2. MATERIALEN GELEVERD DOOR INFRABEL.

Infrabel levert:

- de stalen liggers. Eventuele aanpassingen hieraan, door de aannemer, mogen slechts gebeuren mits het akkoord van de Leidend Ambtenaar.
- de houten dwarsliggers
- de onderlegplaten en alle toebehoren voor de bevestiging van de spoorstaven aan de onderlegplaten en de bevestiging van de onderlegplaten aan de houten dwarsliggers

### 3.3.3. MATERIALEN TE LEVEREN DOOR DE AANNEMER

De aannemer levert:

- de betonnen scheenmuren en de betonnen platen
- de windverbanden met hun toebehoren
- alle metalen onderdelen en hun toebehoren (bouten, moeren, ... ) om de liggers bijeen te houden
- de houten bevloering tussen de spoorstaven
- de neopreen oplegtoestellen
- de anti-wippen
- ballaststabilisatiemiddelen

Alle te leveren materialen zijn inbegrepen in de prijs van de aannemer.

## **4. Installatie op het terrein**

### **4.1. *Spoorversterkingen***

De voorschriften betreffende het plaatsen, onderhouden en wegnemen van spoorversterkingen zijn terug te vinden in “Bundel 52: Technische voorschriften betreffende de aannemingen: Spoorwerken”. Evenwel, zolang de recentste versie van deze bundel van 2007 dateert, is Bijlage 4 van onderhavig document van toepassing. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar de verplichte stabilisatieperiodes en het verplicht opvolgen van de zettingen van het spoor.

De spoorbreedte dient nauwkeurig gecontroleerd te worden vooraleer de spoorversterkingen bereden worden en in dienst genomen worden.

De studie van de stabiliteit (zettingen, ...) is ten laste van de aannemer en ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.

De aannemer moet voor aanvang van de werken een procedure opstellen voor het plaatsen, opvolgen, onderhouden en wegnemen van de spoorversterkingen. Hierin neemt men de te ondernemen acties op bij ontoelaatbare zettingen.

In de mate van het mogelijke dienen de boutkoppen zich aan de onderkant van het brugdek te bevinden zodanig dat de moeren inspecteerbaar zijn.

### **4.2. *Voorlopige brugdekken***

De voorschriften betreffende het plaatsen, onderhouden en wegnemen van voorlopige brugdekken zijn terug te vinden in “Bundel 52: Technische voorschriften betreffende de aannemingen: Spoorwerken”. Evenwel, zolang de recentste versie van deze bundel van 2007 dateert, is Bijlage 4 van onderhavig document van toepassing. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar de verplichte stabilisatieperiodes en het verplicht opvolgen van de zettingen van het spoor.

De spoorbreedte dient nauwkeurig gecontroleerd te worden vooraleer de voorlopige brugdekken bereden worden en in dienst genomen worden.

De studie van de stabiliteit (fundering, zettingen, ...) is ten laste van de aannemer en ter goedkeuring voor te leggen aan de leidend ambtenaar.

De aannemer moet voor aanvang van de werken een procedure opstellen voor het plaatsen, opvolgen, onderhouden en wegnemen van de voorlopige dekken. Hierin neemt men de te ondernemen acties op bij ontoelaatbare zettingen.

In de mate van het mogelijke dienen de boutkoppen zich aan de onderkant van het brugdek te bevinden zodanig dat de moeren inspecteerbaar zijn.



### **4.3. Aandachtspunten**

#### **4.3.1. Isolatie**

Bij de aanleg van een spoorversterking of een voorlopig brugdek moet extra aandacht besteed worden aan de isolatie van het spoor, om kortsluiting tussen de 2 rails te voorkomen. De elektrische isolatie is heel belangrijk en de aanwijzingen hieromtrent zijn terug te vinden op de plannen van de spoorversterkingen en van de voorlopige brugdekken.

Vooraleer het spoor in dienst genomen mag worden moet eerst de isolatieweerstand van de spoorversterking of het voorlopig dek gemeten worden. Dit is ook beschreven in de RTV 317 van de spoorstroomkringen voor het bepalen van de ballastweerstand van een geïsoleerd stuk spoor.

De meetprocedure is de volgende:

De isolatieweerstand van de totale spoorversterking of het totale brugdek moet een minimale waarde hebben van  $12\Omega\text{km}$ . Dit komt overeen voor een brugdek van bv. 7m met een waarde van  $1714\Omega$  of bv. voor een brugdek van 32m met een waarde van  $375\Omega$ . Op de plannen van de spoorversterkingen en de voorlopige brugdekken is de te respecteren waarde opgenomen.

De meting van de totale isolatieweerstand gebeurt door gebruik te maken van een bron van  $30\text{V} \pm 3\text{V}$   $50\text{Hz} \pm 15\text{Hz}$  en de stroom te meten met een Ampère-meter. De precisie van de meettoestellen bedraagt 1% (referentie NBN EN 13146-5). Voor deze meting moet het brugdek geïsoleerd zijn van de andere infrastructuur : sporen, brugdek, ... .

Bovendien moet ook een meting van de isolatieweerstand per onderlegplaat uitgevoerd worden door middel van een megger 500V tussen brugdek en de onderlegplaat. De isolatieweerstand per onderlegplaat heeft een limietwaarde van  $10\text{k}\Omega$ . Deze meting dient bij droog weer uitgevoerd te worden.

In functie van lokale omstandigheden kunnen bijkomende voorwaarden opgelegd worden.

#### **4.3.2. Aarding**

Elke metalen langsligger van de spoorversterking en de voorlopige brugdekken moeten geaard worden aan de bovenleidingspalen met

- (+) - ofwel een kabel koper  $95\text{mm}^2$ . (deze kabels dienen ingegraven te worden omdat ze diefstalgevoelig zijn)
- (+) - ofwel een kabel almelec  $90\text{mm}^2$ .

In functie van lokale omstandigheden kunnen bijkomende voorwaarden opgelegd worden.

#### **4.3.3. Uitzettingstoestellen**

Er worden geen langgelaste spoorstaven voorzien op voorlopige brugdekken. Er worden aan weerszijden twee spoorstaven  $18\text{m}$  geplaatst, gevolgd door een uitzettingstoestel.

#### 4.3.4. Veiligheid spoorwegpersoneel

Men dient rekening te houden met de veiligheid van het spoorwegpersoneel. In de mate van het mogelijke doet men dit door het plaatsen van leuning en dienstpaddekken en het afdichten van openingen met mogelijk valgevaar.

## 5. Stalen boogbekisting

Infrabel beschikt sinds 2010 over een stalen boogbekisting die kan gebruikt worden voor het bouwen van een gedrukt betonnen booggewelf over 2 sporen.

Het systeem heeft volgende voordelen:

- beperkt aantal buitendienststellingen nodig voor de bouw van de brug.
- veilige gesloten werkvloer boven de sporen.
- verhoudingsgewijs een lichte constructie.
- beperkte dikte van de draagplaat (35cm) in de sleutel van het gewelf. Beperkte of geen verhoging van het lengteprofiel bij vernieuwing bestaande bruggen.
- ...

In de aanbestedingsdocumenten kan voorzien worden dat deze boogbekisting ter beschikking gesteld wordt aan de aannemer. Bij het gebruik van deze bekisting heeft men slechts treinonderbrekingen nodig voor de opbouw en het opbreken van deze bekisting (en in sommige gevallen voor het verschuiven ervan). Op deze ogenblikken is ook een buitenspanningsname van de bovenleidingen nodig.

De algemene schikkingen en stuklijst wordt voorgesteld op het betreffende plan. Zie "*Bijlage 1: De overzichtstabel*" voor het plannummer.

Zie "*Bijlage 5: Gebruik van de stalen boogbekisting*" voor alle informatie betreffende het gebruik.



Figuur 14: Boogbekisting

Het is mogelijk om, met de bijhorende onderdelen, een uitwaaiende gewelfvorm en/of een klassiek recht gewelf te bouwen met een maximale breedte (in de sleutel van het gewelf) van 7,3 m per stortfase. De totale breedte is vrij te kiezen.



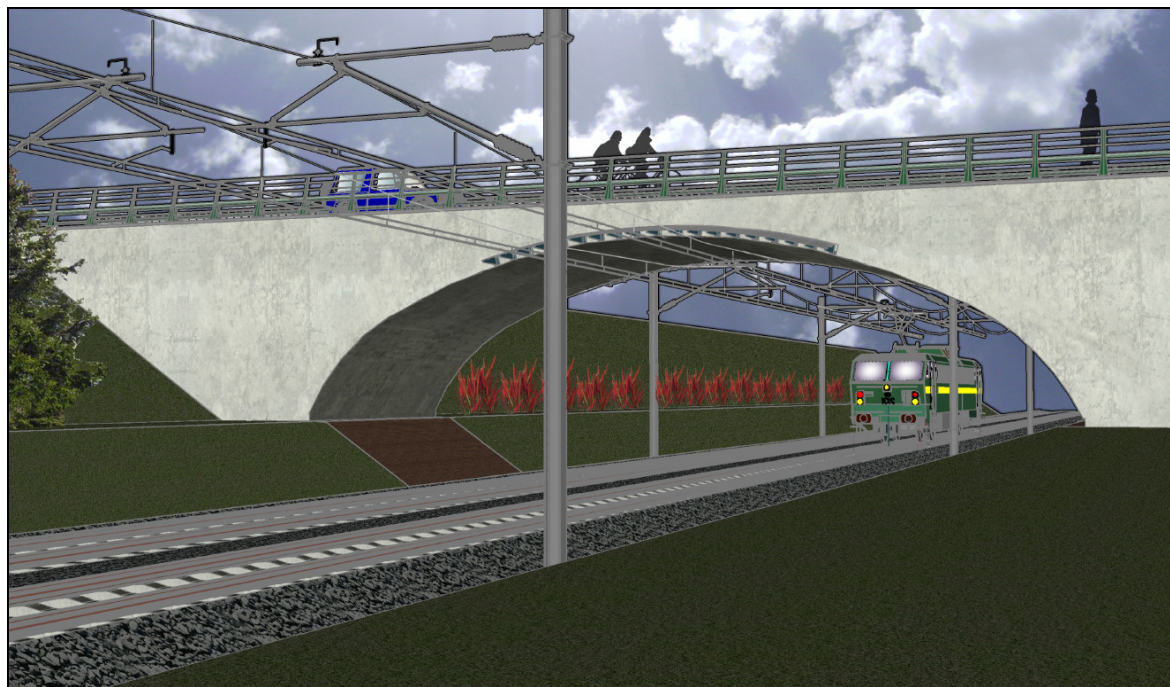
Volgende type bruggen zijn mogelijk met deze bekisting:

- Wegbrug met talud



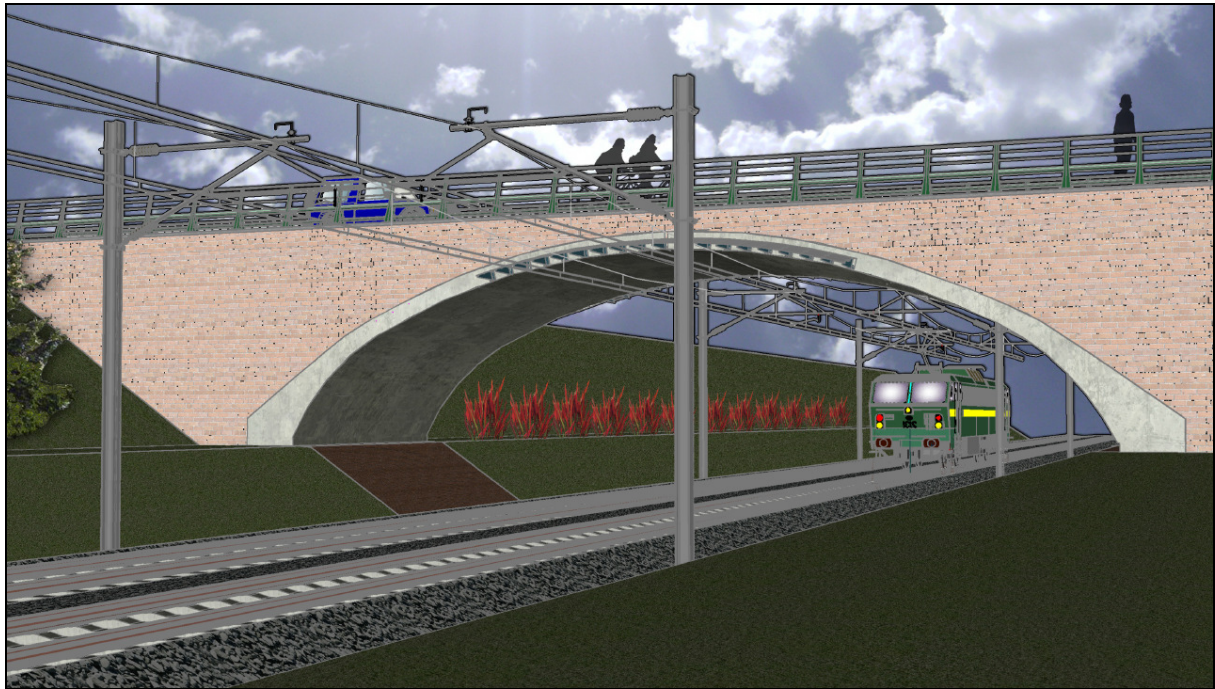
Figuur 15: Wegbrug met talud over een dubbel spoor

- Wegbrug met verticale wanden



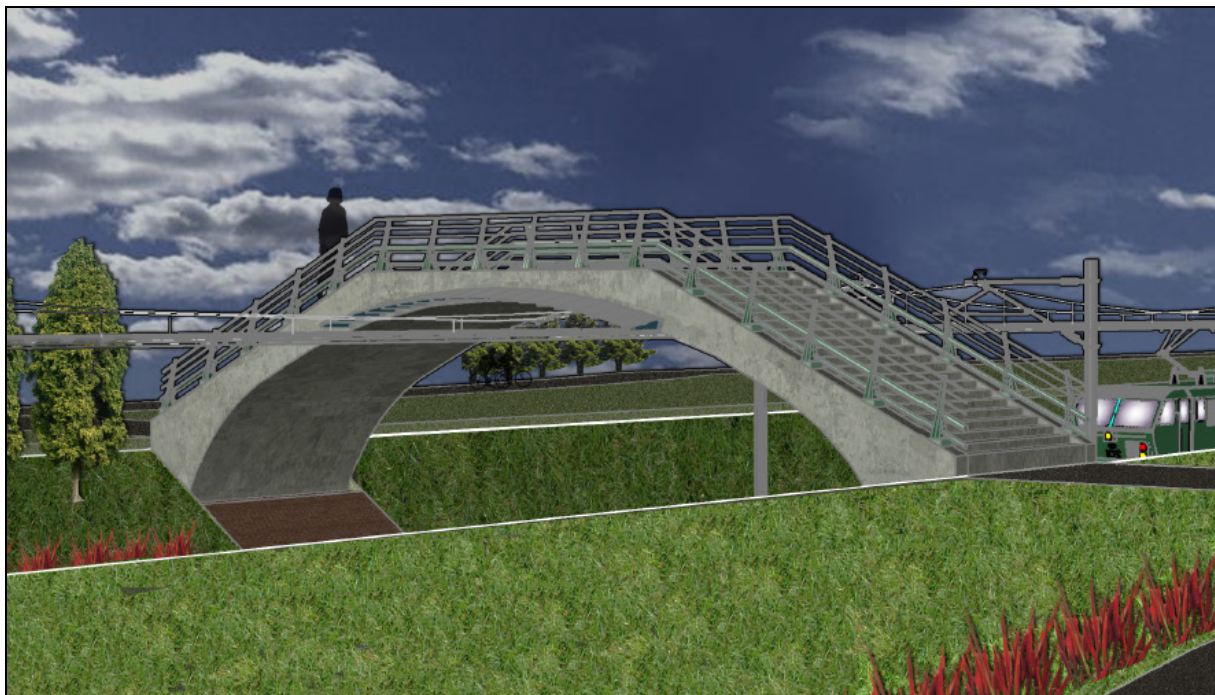
Figuur 16: Wegbrug met verticale wanden in beton





Figuur 17: Wegbrug met verticale wanden in metselwerk

- Voetgangersbrug



Figuur 18: Voetgangersbrug

- Wegbrug schuin kruisend met de sporen



Figuur 19: Wegbrug schuin kruisend met de sporen

## **6. Praktische informatie**

### **6.1. Reservatie**

De elementen worden gereserveerd door de leidend ambtenaar bij I-AM.34 Civil Engineering. Dit gebeurt ten laatste 3 maand voor de voorziene datum van plaatsing. Het reservatiedocument en de kalender met beschikbaarheid van de dekken en alle plannen en documenten zijn terug te vinden op de Intranetsite van Infrabel – Directie Asset Management bij I-AM.34 - Civil Engineering.

Indien men geen toegang heeft tot intranet, kan men bij I-AM.34 het reservatiedocument, de planning van beschikbaarheid, en de betreffende plannen opvragen.

Na reservering dient er ook een STO aangemaakt te worden in SAP.

I-AM.34 geeft de reservatie door aan Production Plant Schaarbeek I-AM.42. De leidend ambtenaar kan met alle info/vragen/inlichtingen terecht bij I-AM.34.

De planning wordt door I-AM.34 up-to-date gehouden. Alle wijzigingen betreffende de reservaties dienen zo tijdig mogelijk doorgegeven te worden. I-AM.34 geeft de informatie door aan Production Plant Schaarbeek I-AM.42.

I-AM.42 inspecteert na reservatie de betreffende elementen.

Spoorversterkingen en voorlopige brugdekken worden enkel tijdelijk geplaatst, nooit definitief. De elementen worden altijd aan de leidend ambtenaar ter beschikking gesteld, nooit rechtstreeks aan de aannemer. Zie ook *“RTV KW01 Bundel 1: Bouwen van kunstwerken en gebouwen, §11.10 Materialen geleverd door Infrabel”* voor meer info hierover.

I-AM.42 rekent geen huur aan maar wel kosten die voortvloeien uit het gebruik van de elementen, zoals verplaatsing, reparaties, onderhoud, ...

Deze kosten worden maandelijks geboekt op de kostenplaats of WBS-nummer die opgegeven is bij reservatie van de elementen.

### **6.2. Afhaling**

De aannemer maakt een afspraak met Production Plant Schaarbeek I-AM.42 om de materialen af te halen. Dit dient tijdig op voorhand vastgelegd te worden.



De materialen worden aan de aannemer ter beschikking gesteld op het adres:

Infrabel – Production Plant Schaarbeek I-AM.42

Ganzenweidestraat 301

1130 Haren

De aannemer voorziet zelf het nodige materieel voor de manipulatie en het laden van de elementen op de terreinen van Production Plant Schaarbeek I-AM.42.

De aannemer staat zelf in voor het transport van de elementen van Production Plant Schaarbeek naar de werf (per vrachtwagen of per trein).

Het is ten strengste verboden om wijzigingen (bv. wegbranden van onderdelen, lassen van bijkomende onderdelen, boren van gaten, ...) aan de elementen aan te brengen.

Een proces verbaal, dat de door Infrabel geleverde materialen vermeldt, wordt tegensprekelijk opgesteld op het ogenblik van het ter beschikking stellen aan de aannemer. Van dan af (tot aan de voorlopige oplevering van de werken), is de aannemer verantwoordelijk voor de bewaking van deze materialen. Elk verdwenen of beschadigd stuk wordt vervangen of hersteld, door Infrabel, op kosten van de aannemer. Het proces verbaal is terug te vinden in *Bijlage 3: Proces verbaal afhaling en terugbezorging spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting bij I-AM.42*.

### **6.3. Werf**

De aannemer dient zelf in te staan voor de montage op de werf en het ter plaatse krijgen van de onderdelen aan de inbouwplek. Hij dient ook voor het onderhoud van de materialen op de werf te zorgen.

### **6.4. Terugbrengen**

De aannemer maakt een afspraak met Production Plant Schaarbeek I-AM.42 om de materialen terug te brengen. Dit dient 2 weken op voorhand vastgelegd te worden.

De aannemer staat zelf in voor transport van de elementen naar (per vrachtwagen of per trein) en de demontage van de elementen.

De aannemer voorziet zelf het nodige materieel voor het lossen, de demontage en de manipulatie van de elementen op de terreinen van Production Plant Schaarbeek I-AM.42.

Beschadigingen dienen gemeld te worden. De aannemer is verplicht om de elementen in goede en ongeschonden staat en terug te brengen.

I-AM.42 inspecteert alle teruggebrachte elementen. Alle ontbrekende onderdelen en alle beschadigingen worden opgenomen in het PV dat terug te vinden is in *“Bijlage 3: Proces verbaal afhaling en terugbezorging spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting bij I-AM.42”*. Dit dient door beide partijen ondertekend te worden.

I-AM.42 maakt een kopie van dit document over aan I-AM.34 en de leidend ambtenaar. Ingeval van schade of ontbrekende elementen, zal door de leidend ambtenaar een PV van ingebrekestelling opgemaakt worden.

De stukken dienen op dezelfde manier gegroepeerd en gedemonteerd te zijn zoals bij afhaling van de elementen.

Het is ten strengste verboden om wijzigingen (bv. wegbranden van onderdelen, lassen van bijkomende onderdelen, boren van gaten, ...) aan de elementen aan te brengen.

Bij ontvangst van de dekken controleert I-AM.42 alle onderdelen, voert waar nodig herstellingen uit en vervangt beschadigde onderdelen. Deze kosten zijn ten laste van de aannemer en worden in mindering gebracht in een post van het plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking/voorlopig brugdek.

## **Bijlage**

- *Bijlage 1: De overzichtstabel*
- *Bijlage 2: De schema's van de steunen van de spoorversterkingen en voorlopige brugdekken*
- *Bijlage 3: Proces verbaal ophaling en terugbezorging spoorversterkingen, voorlopige brugdekken en stalen boogbekisting bij I-AM.42*
- *Bijlage 4: Technische voorschriften betreffende plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking en een voorlopig brugdek*
- *Bijlage 5: Gebruik van de stalen boogbekisting*

Bijlage 1: De overzichtstabel (versie 16/02/2015)

| Tabel 1: SPOORVERSTERKINGEN                                                              |                                                                           |                                                                                       |                                     |                                                                        |          |                                                                                     |                                                                                               |                       |                                                            |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Karakteristieken                                                                         | Constructie-<br>hoogte (afstand<br>bovenzijde rail tot<br>onderzijde dek) | Aantal<br>beschikbaar                                                                 | Spoor<br>in bocht<br>moge-<br>lijk? | Uitgraving (de<br>beschoeiingen zijn in<br>deze afstand<br>inbegrepen) | Aanleg   | Toegelaten<br>snelheid<br>(stabilisatie-<br>periode/na<br>stabilisatie-<br>periode) | Plan nummer                                                                                   | Spoorbe-<br>vestiging | Isolatie                                                   | Rail                                             |
| 7,0 m voor houten<br>dwarsliggers                                                        | 30 cm (zonder<br>dwarsliggers)                                            | 4                                                                                     | Neen                                | 1,5 m                                                                  | Schema 1 | 40 km/u                                                                             | 20.92.1 fr/nl                                                                                 | Pandrol               | Aan de dwars-<br>verbinding<br>tussen beide<br>spoorstaven | Zadels voor 50<br>E2 en 60 E1                    |
|                                                                                          |                                                                           |                                                                                       |                                     |                                                                        |          |                                                                                     |                                                                                               |                       |                                                            |                                                  |
| 12,60 m voor<br>houten<br>dwarsliggers (beton<br>mogelijk met<br>speciale<br>passtukken) | 30 cm (zonder<br>dwarsliggers)                                            | 14<br>(4 stuks type<br>I: rail50E2 en<br>10stuks type<br>II: rail50E2<br>en rail60E1) | Neen                                | 1,5 m                                                                  | Schema 1 | 40 km/u                                                                             | 20.118 fr/nl                                                                                  | Angleur               | Aan de dwars-<br>verbinding<br>tussen beide<br>spoorstaven | 4 dekken 50 E2<br>en 10 dekken 50<br>E2 en 60 E1 |
|                                                                                          |                                                                           |                                                                                       |                                     |                                                                        |          |                                                                                     | Passtukken<br>betonnen<br>dwarsliggers:<br>20.118.1 fr/nl<br>20.118.2 fr/nl<br>20.118.3 fr/nl |                       |                                                            |                                                  |
|                                                                                          |                                                                           |                                                                                       |                                     |                                                                        |          |                                                                                     |                                                                                               |                       |                                                            |                                                  |
| 7,20 m voor<br>betonnen<br>dwarsliggers                                                  | 32 cm (zonder<br>dwarsliggers)                                            | 6                                                                                     | Neen                                | 1,5 m                                                                  | Schema 2 | 40/60 km/u                                                                          | 20.123 fr/nl                                                                                  | Angleur               | Aan de dwars-<br>verbinding<br>tussen beide<br>spoorstaven | Zadels voor 50<br>E2 en 60 E1                    |
| Met rails                                                                                | -                                                                         | -                                                                                     | Neen                                | tot 1,5 m (afhankelijk<br>van aantal<br>ondersteunende rails)          | -        | 40 km/u                                                                             | -                                                                                             | -                     | Dwarsliggers                                               | 50 E2 en 60 E1<br>mogelijk                       |

Tabel 2: STALEN BOOGBEKISTING VOOR BETONNEN BRUGGEN

| Type          | Plannummer   |
|---------------|--------------|
| Boogbekisting | 20.300 fr/nl |

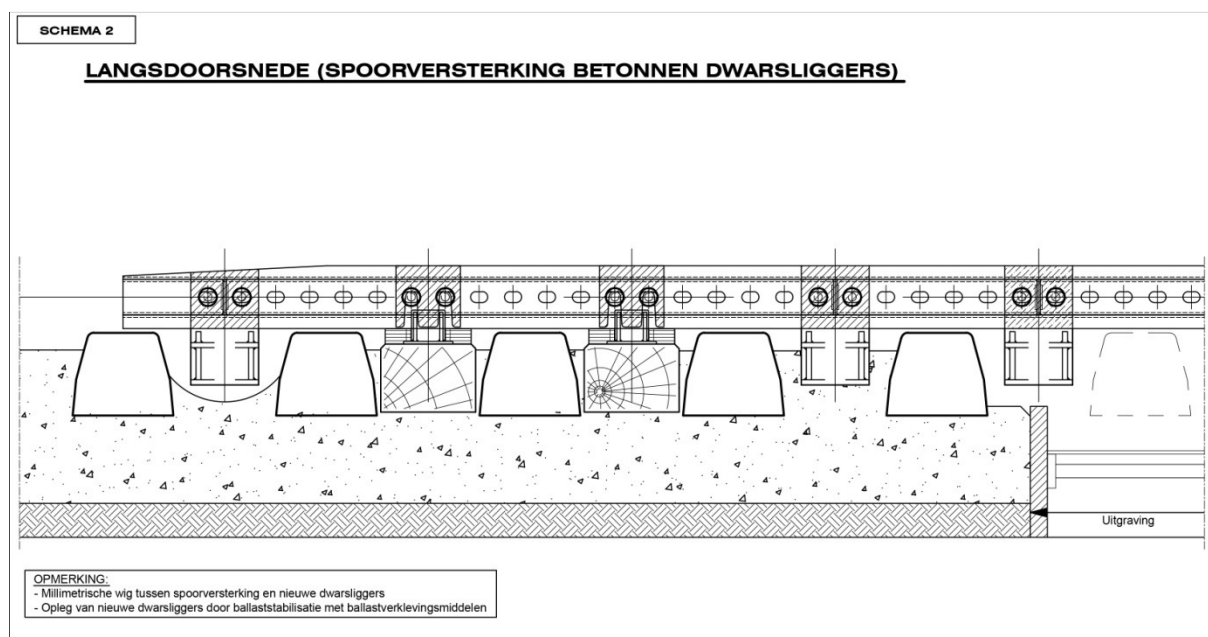
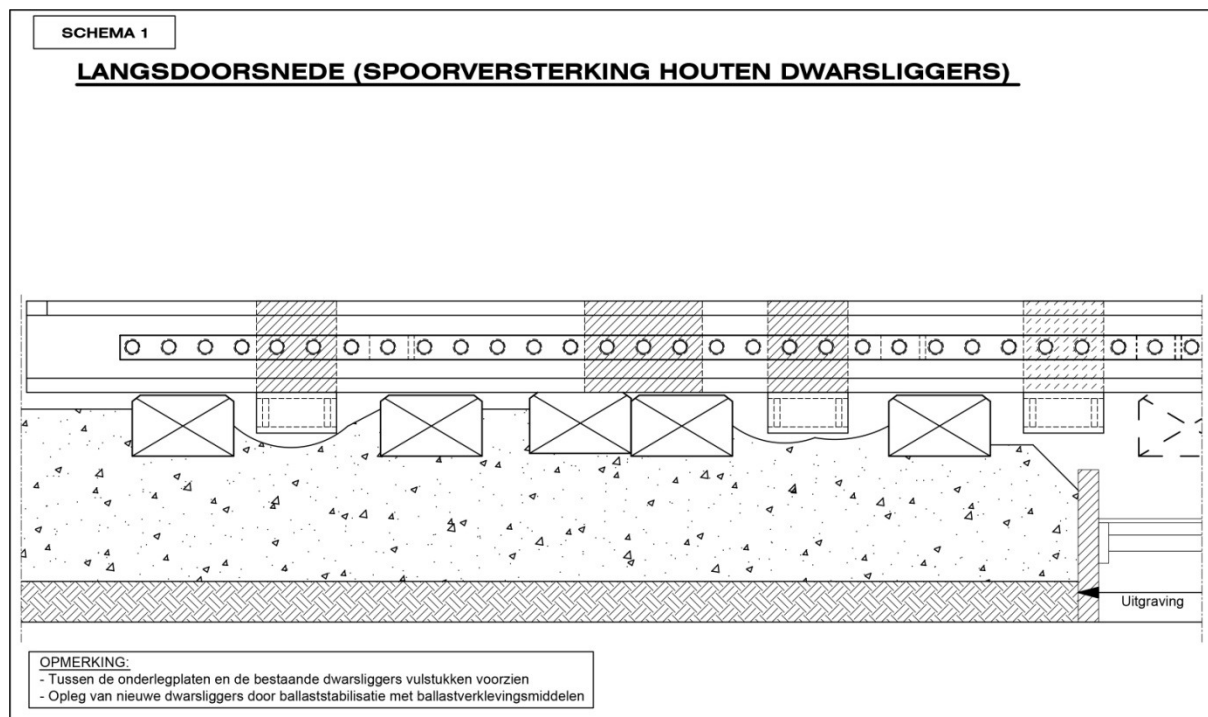
| Tabel 3: VOORLOPIGE DEKKEN                                                     |         |                                                                                    |                                                                             |                                        |                                                                                                                                                               |          |                                                                                     |                                                              |                       |                                                                                    |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Karakteristieken                                                               | Lengte  | Constructie-<br>hoogte<br>(afstand<br>bovenzijde<br>rail tot<br>onderzijde<br>dek) | Aantal<br>beschikbaar                                                       | Spoor<br>in<br>bocht<br>moge-<br>lijk? | Uitgraving (de<br>beschoeiingen zijn in deze<br>afstand inbegrepen)<br><br>en/of Overspanning<br>(*) (oplegging-oplegging<br>bij neopreen<br>oplegtoestellen) | Aanleg   | Toegelaten<br>snelheid<br>(stabilisatie-<br>periode/na<br>stabilisatie-<br>periode) | Plan nummer                                                  | Spoorbeves-<br>tiging | Isolatie                                                                           | Rail                                                           |
| Tweelingliggers<br>DIN 40                                                      | 9,22 m  | 45 cm                                                                              | 4                                                                           | Neen                                   | 4,52 m                                                                                                                                                        | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.94.1 fr/nl                                                | Angleur               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2                                                          |
| Tweelingliggers<br>HEB 500, versterkt                                          | 12,47 m | min. 65cm,<br>afhankelijk<br>van de<br>verkanting                                  | 2                                                                           | Ja                                     | 9,45 m (dit is de<br>opening, zie aanduiding<br>plan)                                                                                                         | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.130.1 fr/nl                                               | Vossloh               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2 en 60 E1<br>mogelijk (i.f.v.<br>type<br>isoleerplaatjes) |
|                                                                                |         |                                                                                    |                                                                             |                                        |                                                                                                                                                               |          |                                                                                     | Dienstpaddek<br>en leuning:<br>20.130.2 fr/nl                |                       |                                                                                    |                                                                |
| Tweelingliggers<br>HEB 400, versterkt                                          | 13,44 m | 42 cm                                                                              | 6                                                                           | Neen                                   | 8,74 m                                                                                                                                                        | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.100.1 fr/nl                                               | Angleur               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2                                                          |
| Tweelingliggers<br>HEM 360, versterkt                                          | 13,47 m | 44 cm                                                                              | 4                                                                           | Neen                                   | 8,79 m                                                                                                                                                        | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.112.1 fr/nl                                               | Angleur               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2                                                          |
| Tweelingliggers<br>HEM 500, versterkt                                          | 16,43 m | 56 cm                                                                              | 4                                                                           | Neen                                   | 11,73 m                                                                                                                                                       | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.104.1 fr/nl                                               | Angleur               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2                                                          |
| Tweelingliggers<br>HEM 500, versterkt                                          | 16,46 m | 56 cm                                                                              | 4                                                                           | Neen                                   | 11,76 m                                                                                                                                                       | Schema 3 | 40/60 km/u                                                                          | 20.109.1 fr/nl                                               | Angleur               | Aan de<br>spoorstaven                                                              | 50 E2                                                          |
| Tweelingenliggers<br>samengesteld<br>profiel 597mm x<br>350mm x 25mm x<br>75mm | 18,36 m | variabel in<br>functie van<br>de verkanting                                        | 8<br>(4 type Pandrol<br>zonder isolatie; 4<br>type Vossloh met<br>isolatie) | Ja                                     | 16,86 m (*)                                                                                                                                                   | Schema 4 | 40/80 km/u                                                                          | Pandrol:<br>20.140.1 fr/nl<br><br>Vossloh:<br>20.140.2 fr/nl | Pandrol en<br>Vossloh | Pandrol<br>zonder<br>isolatie, en<br>Vossloh met<br>isolatie aan de<br>spoorstaven | 50 E2 en 60 E1<br>mogelijk (i.f.v.<br>type<br>isoleerplaatjes) |

|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            |                                             |                        |                                                           |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--|------|-----------------------|----------|------------|---------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Tweelingliggers<br>HEM 650, versterkt                                           | 21,5 m  | 78 cm  | 4                                                                           |  | Ja   | 15m                   | Schema 3 | 40/60 km/u | 20.121 fr/nl                                | Pandrol                | Aan de<br>spoorstaven                                     | 50 E2 en 60 E1<br>mogelijk (i.f.v.<br>type<br>isoleerplaatjes) |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      | 20 m (*)              | Schema 4 | 40/80 km/u | Dienstpaddek<br>en leuning:<br>20.122 fr/nl |                        |                                                           |                                                                |
| Tweelingliggers<br>HEM 800, versterkt                                           | 24,7 m  | 95 cm  | 1                                                                           |  | Ja   | 23,86 m (*)           | Schema 4 | 40/80 km/u | 20.125 fr/nl                                | Angleur                | Aan de dwars<br>verbinding<br>tussen beide<br>spoorstaven | 50 E2                                                          |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Draagbalk:<br>20.131 fr/nl                  |                        |                                                           |                                                                |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Oplegging:<br>20.132 fr/nl                  |                        |                                                           |                                                                |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Dienstpaddek<br>en leuning:<br>20.122 fr/nl |                        |                                                           |                                                                |
| Tweelingliggers<br>samengesteld<br>profiel 11066mm x<br>450mm x 25mm x<br>100mm | 32 m    | 107 cm | 1                                                                           |  | Neen | 30 m (*)              | Schema 4 | 40/80 km/u | 20.001 fr/nl                                | Versterkte<br>Nylatron | Aan de<br>spoorstaven                                     | 60 E1, en 50<br>E2 met<br>strippen                             |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            |                                             |                        |                                                           |                                                                |
| Samengestelde<br>kokerligger                                                    | 12,73 m | 65 cm  | 2 spoorbeves-<br>tiging pandrol<br>en 2<br>spoorbeves-<br>tiging<br>Vossloh |  | Neen | 9,63 m<br>12,23 m (*) | Schema 4 | 40/80 km/u | Vossloh:<br>20.124.1 fr/nl                  | 2 stuks<br>Vossloh     | Aan de<br>spoorstaven                                     | 50 E2 en 60 E1<br>mogelijk (i.f.v.<br>type<br>isoleerplaatjes) |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Pandrol:<br>20.124.2 fr/nl                  | 2 stuks<br>Pandrol     |                                                           |                                                                |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Draagbalk:<br>20.124.3 fr/nl                |                        |                                                           |                                                                |
|                                                                                 |         |        |                                                                             |  |      |                       |          |            | Oplegging:<br>20.124.4 fr/nl                |                        |                                                           |                                                                |



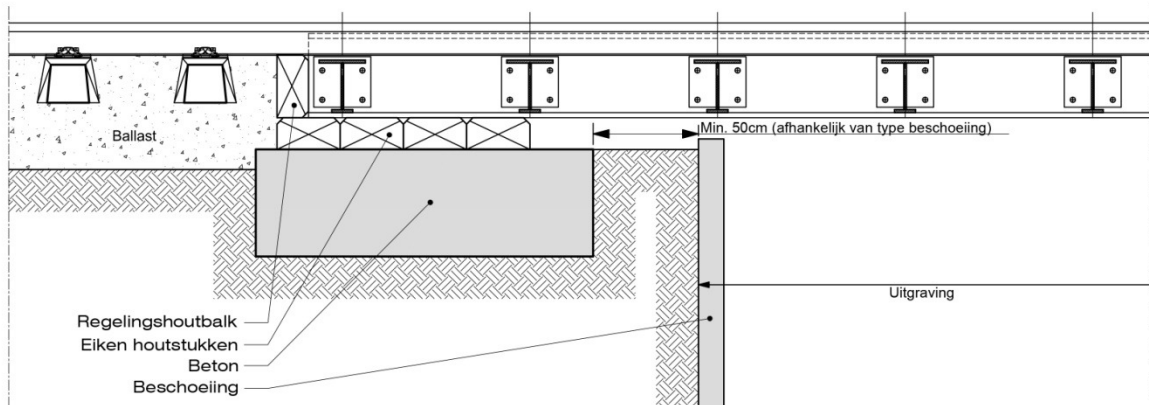
|                                                           |             |        |                                          |      |          |          |            |              |         |                     |                                                      |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------------------------------|------|----------|----------|------------|--------------|---------|---------------------|------------------------------------------------------|
| Geassembleerd met HEB 800 ligger; 6 stuks                 | <b>18 m</b> | 115 cm | 8 liggers                                | Neen | 15 m (*) | Schema 5 | 40/60 km/u | 20.126 fr/nl | Angleur | Houten dwarsliggers | 50 E2 en 60 E1 mogelijk (afh. van type Angleurplaat) |
| Geassembleerd met HEB 800 ligger; 8 stuks                 | <b>18 m</b> | 115 cm |                                          | Neen | 17 m (*) | Schema 5 | 40/60 km/u | 20.129 fr/nl | Angleur | Houten dwarsliggers | 50 E2 en 60 E1 mogelijk (afh. van type Angleurplaat) |
| Geassembleerd met HEM 1000 (of HEB 1000) liggers; 6 stuks | <b>27 m</b> | 135 cm | 8 liggers HEM 1000 en 8 liggers HEB 1000 | Neen | 19 m (*) | Schema 5 | 40/60 km/u | 20.127 fr/nl | Angleur | Houten dwarsliggers | 50 E2 en 60 E1 mogelijk (afh. van type Angleurplaat) |
| Geassembleerd met HEM 1000 (of HEB 1000) liggers; 8 stuks | <b>27 m</b> | 135 cm |                                          | Neen | 21 m (*) | Schema 5 | 40/60 km/u | 20.128 fr/nl | Angleur | Houten dwarsliggers | 50 E2 en 60 E1 mogelijk (afh. van type Angleurplaat) |

Bijlage 2: De schema's van de steunen van de spoorversterkingen en voorlopige brugdekken



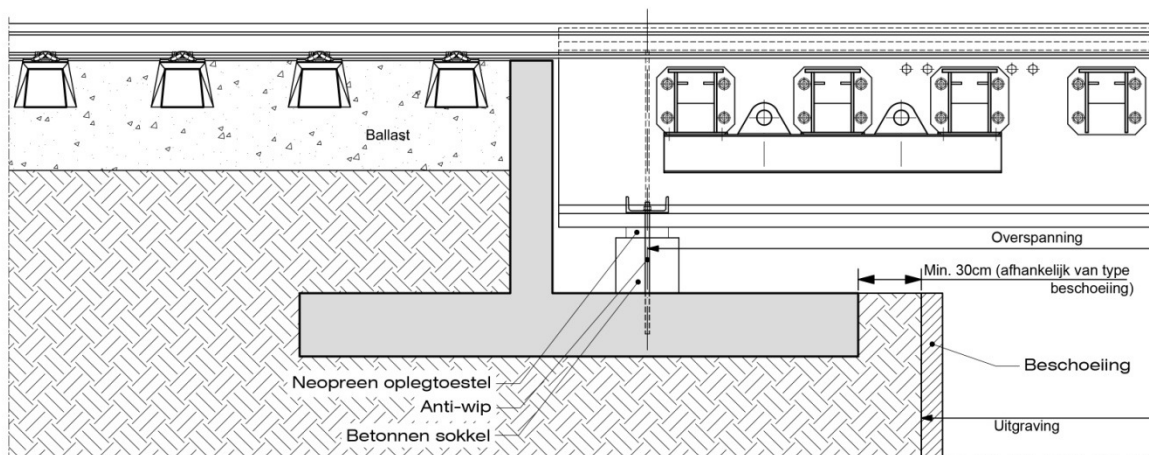
SCHEMA 3

**LANGSDOORSNEDE (DEK OPGELEGD OP EIKEN HOUTSTUKKEN, 60km/h)**



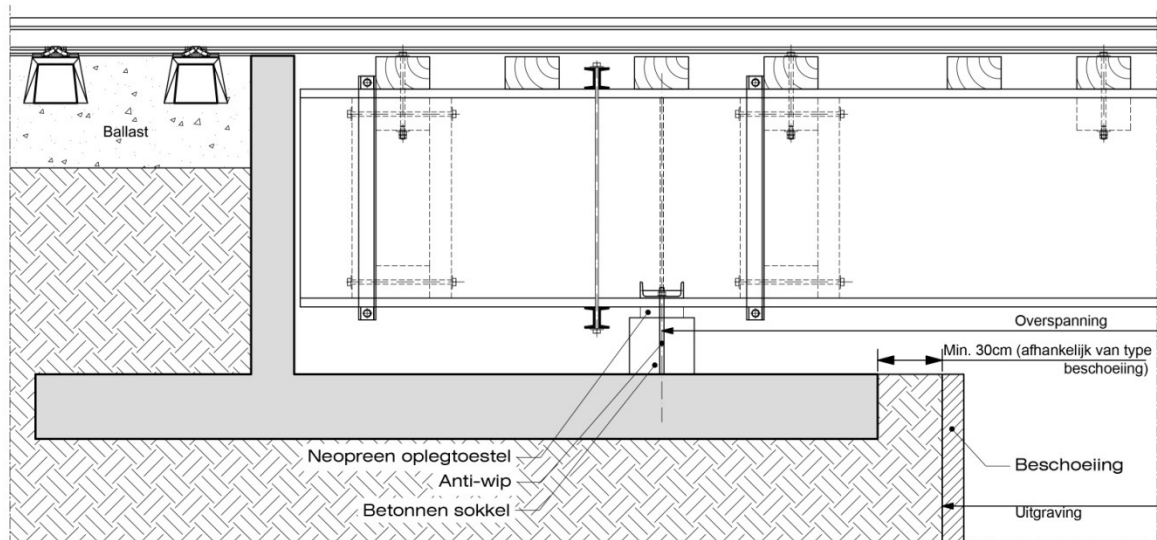
SCHEMA 4

**LANGSDOORSNEDE (DEK OPGELEGD OP OPLEGTOESTELLEN + ANTIWIP, 80km/h)**



**SCHEMA 5**

**LANGSDOORSNEDE (DEK OPGELEGD OP OPLEGTOESTELLEN + ANTIWIP, 60km/h)**



*Bijlage 3:*

## **PROCES VERBAAL OPHALING EN TERUGBEZORGING SPOORVERSTERKINGEN, VOORLOPIGE BRUGDEKKEN EN STALEN BOOGBEKISTING BIJ I-AM.42**

1 formulier per spoorversterking / voorlopig dek invullen

Bij afhaling pagina 1 en 2 invullen, bij terugbezorging pagina 3 invullen

Deze formulieren dienen in 3 exemplaren opgemaakt te worden (1 x voor ophaler, 1 x voor I-AM.42, 1 x voor I-AM.34)

(\*): Schrappen wat niet past

|                                          |                                                            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Totaal aantal spoorversterkingen/dekken: |                                                            |
| Type:                                    | Spoorversterking / Voorlopig dek/ Stalen boogbekisting (*) |
| Lengte:                                  | m                                                          |
| Voor rails:                              | 50 E2 / 60 E1 (*)                                          |
| Besteknr:                                |                                                            |
| WBS-nr. of kostenplaats:                 |                                                            |
| Leidend ambtenaar Infrabel:              |                                                            |
| Hoofdaannemer:                           |                                                            |
| Plaats der werken (gemeente):            |                                                            |
| Plaats der werken (lijn en km):          |                                                            |
| Beschrijving werken:                     |                                                            |
| Voorziene periode:                       |                                                            |

## AFHALING

| Stuklijst afgehaalde onderdelen |                    |        |             |
|---------------------------------|--------------------|--------|-------------|
| Nr.                             | Benaming onderdeel | Aantal | Opmerkingen |
| 1                               |                    |        |             |
| 2                               |                    |        |             |
| 3                               |                    |        |             |
| 4                               |                    |        |             |
| 5                               |                    |        |             |
| 6                               |                    |        |             |
| 7                               |                    |        |             |
| 8                               |                    |        |             |
| 9                               |                    |        |             |
| 10                              |                    |        |             |
| 11                              |                    |        |             |
| 12                              |                    |        |             |
| 13                              |                    |        |             |
| 14                              |                    |        |             |
| 15                              |                    |        |             |
| 16                              |                    |        |             |
| 17                              |                    |        |             |
| 18                              |                    |        |             |
| Algemene opmerkingen:           |                    |        |             |

| Handtekening voor akkoord |                       |                                          |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
|                           | Werkplaats Schaarbeek | Afhaler spoorversterking / voorlopig dek |
| Datum                     |                       |                                          |
| Firma                     |                       |                                          |
| Naam                      |                       |                                          |
| Functie                   |                       |                                          |
| Contacttelefoonnr.        |                       |                                          |
| Handtekening              |                       |                                          |

## TERUGBEZORGING

| Stuklijst terugbezorgde onderdelen |                    |        |             |
|------------------------------------|--------------------|--------|-------------|
| Nr.                                | Benaming onderdeel | Aantal | Opmerkingen |
| 1                                  |                    |        |             |
| 2                                  |                    |        |             |
| 3                                  |                    |        |             |
| 4                                  |                    |        |             |
| 5                                  |                    |        |             |
| 6                                  |                    |        |             |
| 7                                  |                    |        |             |
| 8                                  |                    |        |             |
| 9                                  |                    |        |             |
| 10                                 |                    |        |             |
| 11                                 |                    |        |             |
| 12                                 |                    |        |             |
| 13                                 |                    |        |             |
| 14                                 |                    |        |             |
| 15                                 |                    |        |             |
| 16                                 |                    |        |             |
| 17                                 |                    |        |             |
| 18                                 |                    |        |             |
| Algemene opmerkingen:              |                    |        |             |

| Handtekening voor akkoord |                       |                                          |
|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
|                           | Werkplaats Schaarbeek | Afhaler spoorversterking / voorlopig dek |
| Datum                     |                       |                                          |
| Firma                     |                       |                                          |
| Naam                      |                       |                                          |
| Functie                   |                       |                                          |
| Contacttelefoonnr.        |                       |                                          |
| Handtekening              |                       |                                          |



#### *Bijlage 4: Technische voorschriften betreffende plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking en een voorlopig brugdek*

Deze bijlage is geldig zolang “Bundel 52: Technische voorschriften betreffende de aannemingen: Spoorwerken” van bericht 17 I-I/2007 geldig is. Deze bijlage primeert hierop. Zodra er een recentere versie is van Bundel 52 vervalt deze bijlage 4 en is deze nieuwe versie geldig.

Voor de eenvoud is de hoofdstuknummering uit Bundel 52 van 2007 overgenomen.

## **Hoofdstuk 12. Diverse spoorwerken**

### **12.1 Spoorversterkingen en voorlopige brugdekken**

#### **12.1.1 Plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking**

##### **12.1.1.1 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 3 types spoorversterking aangelegd worden:

- spoorversterking bestaande uit stalen profielen die op houten dwarsliggers worden bevestigd
- spoorversterking bestaande uit stalen profielen die op betonnen dwarsliggers worden bevestigd
- spoorversterkingen bestaande uit bundels rails die aan dwarsliggers worden bevestigd

(+) Het te gebruiken type spoorversterking wordt bepaald in het bestek. Het bestek bepaalt of de spoorversterking beschikbaar wordt gesteld door Infrabel, of dat er nieuwe spoorversterkingen dienen gemaakt te worden. Zie Bundel 34.6 voor meer info.

#### **Procedure voor het plaatsen van een spoorversterking:**

- De spoorversterking klaarmaken voor het correcte type spoorrail. Concreet betekent dit dat de correcte onderdelen moeten gegroepeerd worden.
- Inplanten van de as van het spoor (huidige en toekomstige) en de zones van uitgraving bepalen.
- Het opleggen van een snelheidsbeperking 40km/u in de zone waar de spoorversterking zal gebruikt worden. Bij het plaatsen heeft men een spooronderbreking nodig.

- Het eventuele voorafgaand vervangen van betonnen dwarsliggers door houten dwarsliggers, of omgekeerd.
- Het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor na de eventuele vervanging van de betonnen dwarsliggers. Eventueel het tracé aanpassen naar zijn toekomstige definitieve toestand.
- Het eventueel afschaven van de houten dwarsliggers ter hoogte van de spoorversterkingsprofielen.
- Het lossen van de onderdelen van de spoorversterking.
- Het plaatsen van de spoorversterking. (volgens Bundel 34.6 en de plannen).
- Het uitgraven van de ballast en het plaatsen van de beschoeiingen volgens de as van de uitgraving. Men probeert de naburige dwarsliggers zo weinig mogelijk te beïnvloeden. De ballast wordt zo minimaal mogelijk afgeschraapt en beïnvloed om latere zettingen en gebruik van vulplaatjes te beperken. De beschoeiing moet alle ballast tegenhouden tot de onderkant van het ballastbed en moet de hele ballastdikte ondersteunen van de railvoet (opgelet: elektrisch contact) tot aan de teen van het banket. De eventuele ruimte achter de beschoeiing moet tot een minimum beperkt worden. Indien er een ruimte is moet deze opgevuld worden met gestabiliseerd zand in lagen verdicht of beton C16/20.
- Het stabiliseren van het spoor met ballastverkleavingsmiddelen goedgekeurd door de leidend ambtenaar. Opgelet: Ballastverklewing is alleen bruikbaar met zuivere ballast.
- Controle of de toleranties van het spoor voor 40km/u gerespecteerd zijn.
- Indienstelling van het spoor met een snelheidsbeperking van 40km/u.

#### **Procedure voor het onderhouden van een spoorversterking:**

##### **Indien men maximum 40km/u mag rijden bij gebruik van de spoorversterkingen:**

- Het onderhoud van de spoorversterking rekening houdend met de toleranties van het spoor bij 40km/u. Dit betekent:
  - Controle van stabiliteit van de steunzones van de spoorversterking.
  - Controle van alle bevestigingen (bouten, ...) van de spoorversterking.
  - Controle van de stevigheid van het ballastbanket.

De eerste 5 dagen dienen deze controles met een hoge intensiteit (minstens 1x per dag) plaats te vinden. Daarna kan zonder verandering van weersomstandigheden (zware regenval, ...) en indien er geen bijkomende uitgravingen bouwkunde plaatsvinden de controles verminderd worden tot 3 keer per week.

Indien men meer dan 40km/u mag rijden na de stabilisatieperiode bij gebruik van de spoorversterkingen:

- Het onderhoud van de spoorversterking rekening houdend met de toleranties van het spoor bij 40km/u. Tijdens de stabilisatieperiode van de spoorversterking moet men dagelijks de toestand controleren. Dit betekent:
  - Controle van stabiliteit van de steunzones van de spoorversterking.
  - Controle van alle bevestigingen (bouten, ...) van de spoorversterking.
  - Controle van de stevigheid van het ballastbanket.
  - Controle van de spoortoleranties bij de voorziene snelheid.

De stabilisatieperiode duurt tot:

- 140.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met houten dwarsliggers.
- 100.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met betonnen dwarsliggers.
- 50.000 bruto ton bij bijsporen.
- Na 5 dagen indien de tonnage voor de stabilisatie niet gehaald wordt binnen 1 werkweek.

Indien er tijdens de stabilisatieperiode zettingen optreden, moeten de opleggingen herzien worden zodat de stabiliteit verzekerd wordt en terug de vereiste toleranties bereikt worden. Na tussenkomst begint de stabilisatieperiode weer opnieuw.

Indien gedurende de stabilisatieperiode de stabiliteit van de opleggingen onveranderd is en het spoor voldoet aan de toleranties bij de hogere toegelaten snelheid conform de plannen, mag de snelheid verhoogd worden naar deze hogere snelheid.

Bij deze hogere toegelaten snelheid begint de stabilisatieperiode weer opnieuw te tellen zoals hiervoor beschreven.

Indien alles stabiel blijft, er geen veranderende weersomstandigheden zijn (zware regenval, ...) en er geen bijkomende uitgravingen bouwkunde plaatsvinden kunnen de controles verminderd worden tot 3 keer per week.

**Procedure voor het wegnemen van een spoorversterking:**

- Het instellen van een spooronderbreking.
- Het wegnemen van de spoorversterking. Het demonteren, sorteren, verzamelen en laden van de onderdelen.
- Het eventuele vervangen van de houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers, of omgekeerd.

- Het weggraven van eventuele vervuilde en/of verlijmde ballast. Het eventueel aanvullen met te verdichten gestabiliseerd zand of beton C16/20 tot het voorziene niveau onderkant ballast.
- Aanvullen ballast in lagen van maximaal 20cm en maximaal verdichten.
- Het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor na de eventuele vervanging van de betonnen dwarsliggers.
- Het laden van de spoorversterking
- Controle of de toleranties van het spoor, voor de originele snelheid van het spoor, gerespecteerd zijn.
- De toegelaten snelheid na voldoende stabilisatie van het spoor geleidelijk opdrijven naar de normale snelheid en de toleranties van het spoor controleren.

Voldoende stabilisatie van het spoor is er bij:

- 140.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met houten dwarsliggers.
- 100.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met betonnen dwarsliggers.
- 50.000 bruto ton bij bijsporen.
- Na 5 dagen indien de tonnage voor de stabilisatie niet gehaald wordt binnen 1 werkweek.

Indien de onderstopping uitgevoerd werd met een zware onderstopmachine, kan de leidend ambtenaar beslissen om de indienststelling uit te voeren naar een hogere snelheid, rekening houdende met:

- De toleranties.
- De kennis van de kwaliteit van het uitgevoerde werk.
- De kwaliteit van de spoormaterialen en de ondergrond.
- De dikte van de gestabiliseerde laag onder de dwarsliggers.
- De lokale omstandigheden.
- Het tracé en profiel van de lijn.
- De aard van het verkeer.
- ...

#### **12.1.1.2 Methodiek**

(+) De aanleg van een spoorversterking wordt uitgevoerd volgens de plannen bijgevoegd bij het bestek of de plannen uit Bundel 34.6. Alle gegevens zijn terug te vinden op de plannen.

De spoorversterking moet volledig gemonteerd worden volgens de uitvoeringsplannen.

Het is ten strengste verboden om wijzigingen (bv. wegbranden van onderdelen, lassen van bijkomende onderdelen, boren van gaten, ...) aan de elementen aan te brengen.

Bij de aanleg van een spoorversterking moet extra aandacht besteed worden aan de isolatie van het spoor om kortsluiting tussen de 2 spoorstaafbenen te voorkomen. De isolatie is heel belangrijk en de aanwijzingen hieromtrent zijn terug te vinden op de plannen van de spoorversterkingen.

Elke metalen langsliggers van de spoorversterking moeten geaard worden aan de bovenleidingspalen met

- (+) - een kabel koper 95mm<sup>2</sup>. Deze kabels dienen ingegraven te worden omdat ze diefstalgevoelig zijn.
- (+) - of een kabel almelec 90mm<sup>2</sup>.

#### **12.1.1.3 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 is het (eventuele) vervangen van houten liggers door betonnen dwarsliggers voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.
- (+) 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 Bundel 52 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.

#### **12.1.1.4 Controles**

- Voldoen aan de toleranties van het spoor, in functie van de snelheid.
- Voldoen aan het vrijruimteprofiel van de verschillende gebruikte stukken.
- Voldoen aan de elektrische isolatie.

## **12.1.2 Plaatsen, onderhouden en wegnemen van een voorlopig brugdek**

### **12.1.2.1 Beschrijving**

Het betreft hier de plaatsing van een voorlopig brugdek door middel van stalen profielen.

(+) Het voorlopig brugdek is voorzien op de plaatsen bepaald in het bestek.

Er kunnen 3 types voorlopige brugdekken aangelegd worden:

- voorlopig brugdek bestaande uit twee stalen tweelingliggers
- voorlopig brugdek bestaande uit een samengestelde kokerligger
- voorlopig brugdek opgebouwd uit afzonderlijke stalen liggers

(+) Het te gebruiken type voorlopig brugdek wordt bepaald in het bestek. Het bestek bepaalt of het voorlopig brugdek beschikbaar wordt gesteld door Infrabel, of dat er nieuwe voorlopige brugdekken dienen gemaakt te worden. Zie Bundel 34.6 voor meer informatie.

### **Procedure voor het plaatsen van een voorlopig brugdek:**

- Het voorlopig brugdek klaarmaken voor het correcte type spoorrail. Concreet betekent dit dat de correcte onderdelen moeten gegroepeerd worden.
- Inplanten van de as van het spoor (huidige en toekomstige) en de zones van uitgraving bepalen. Vastleggen van de inplanting van de funderingen. Vastleggen van de sporen buiten de werkzone met punten om de 3m tot 20m voor en na de werkzone.
- Eventueel aanpassen van de raveling zodat de funderingen kunnen geplaatst worden.
- Het opleggen van een snelheidsbeperking, overeenkomstig de plannen van het gebruikte type voorlopig brugdek, in de zone waar het voorlopig brugdek zal gebruikt worden. Bij het plaatsen heeft men een spooronderbreking nodig.
- Snijden van de spoorstaven en uitbraak spoorpaneel.
- Uitgraven ballast.

(+) - Plaatsen van uitzettingstoestellen.

- Plaatsen van de ballastbeschoeiing volgens de as van de uitgraving, zonder verstoring van de ballast in de invloedszone van de later te plaatsen fundering. De beschoeiing moet de ganse ballastdikte ondersteunen van de railvoet (opgelet: elektrisch contact) tot aan de teen van het banket. De eventuele ruimte achter de beschoeiing moet tot een minimum beperkt worden. Indien er een ruimte is moet deze opgevuld worden met gestabiliseerd zand in lagen verdicht of beton C16/20.
- Gecontroleerd afschrappen van de ballast buiten de beschoeiingen, ter plaatse van de nieuw te plaatsen funderingen. Men dient minimaal af te schrapen en de ballast niet te destabiliseren, aldus worden latere zettingen en het gebruik van vulplaatjes beperkt.

- Injecteren ter plaatse van de te plaatsen funderingen met een door Infrabel goedgekeurd ballastverklefingsmiddel, onder voorgeschreven gebruiksvoorwaarden. Deze injecties zijn tot op een diepte van 30cm onder de onderkant van de funderingen uit te voeren, ook onder de bestaande dwarsliggers. Opgelet: Ballastverklefing is alleen bruikbaar met zuivere ballast.
- Het lossen van de onderdelen van het spoordek.
- Het plaatsen van de funderingen en voorlopig brugdek (volgens Bundel 34.6 en de plannen).
- Aanleg van het spoor, afregelen pijlen, niveau en verkanting, nazicht gabariet liggers.
- Aanvullen met ballast en verzorgen van reglementair ballastprofiel tot aan de beschoeiing.
- Lassen van de spoorstaven en spanningsregeling in de zone tot 100m weerszijden het voorlopig spoordek.
- Controle of de toleranties van het spoor gerespecteerd zijn voor de voorziene snelheid vermeld op de plannen.
- Indienstelling van het spoor met een snelheidsbeperking overeenkomstig de plannen van het voorlopig spoordek.

#### **Procedure voor het onderhouden van een voorlopig brugdek:**

- Het onderhoud van het voorlopig brugdek rekening houdend met de toleranties van het spoor bij de snelheid voorzien op de plannen. Tijdens de stabilisatieperiode van het voorlopig brugdek moet men dagelijks de toestand controleren. Dit betekent:
  - Controle van stabiliteit van de opleggingen van het voorlopig dek.
  - Controle van alle bevestigingen (bouten, ...) van het voorlopig dek.
  - Controle van de stevigheid van het ballastbanket.
  - Controle van de spoortoleranties bij de voorziene snelheid.

De stabilisatieperiode duurt tot:

- 140.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met houten dwarsliggers.
- 100.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met betonnen dwarsliggers.
- 50.000 bruto ton bij bijsporen.
- Na 5 dagen indien de tonnage voor de stabilisatie niet gehaald wordt binnen 1 werkweek.

Indien er tijdens de stabilisatieperiode zettingen optreden, moeten de opleggingen herzien worden zodat de stabiliteit verzekerd wordt en terug de vereiste toleranties bereikt worden. Na tussenkomst begint de stabilisatieperiode weer opnieuw.

Indien gedurende de stabilisatieperiode de stabiliteit van de opleggingen onveranderd is en het spoor voldoet aan de toleranties bij de hogere toegelaten snelheid conform de plannen, mag de snelheid verhoogd worden naar deze hogere snelheid.

Bij deze hogere toegelaten snelheid begint de stabilisatieperiode opnieuw te tellen zoals hiervoor beschreven.

Indien alles stabiel blijft, er geen veranderende weersomstandigheden zijn (zware regenval, ...) en er geen bijkomende uitgravingen bouwkunde plaatsvinden kunnen de controles verminderd worden tot 3 keer per week.

#### **Procedure voor het wegnemen van een voorlopig brugdek:**

- Het instellen van een spooronderbreking.
- Doorsnijding van de spoorstaven, losmaken bevestigingen.
- Het wegnemen van het voorlopig brugdek en de funderingen. Het demonteren, sorteren, verzamelen en laden van de onderdelen.
- (+) - Wegnemen van uitzettingstoestellen.
- Weggraven ballast, ook vervuilde en/of vervuilde ballast in de buurt van het brugdek.
- (+) - Eventueel plaatsen definitief brugdek en/of andere werken burgerlijke bouwkunde voorzien in het bestek.
- Het laden van het voorlopig brugdek.
- Het eventueel aanvullen met te verdichten gestabiliseerd zand of beton C16/20 tot het voorziene niveau onderkant ballast.
- Aanvullen ballast in lagen van maximaal 20cm en maximaal verdichten.
- Aanleg nieuw spoor.
- Onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor voor de normale snelheid.
- Indienstelling aan 40km/u.
- Controle of de toleranties van het spoor, voor de normale snelheid van het spoor, gerespecteerd zijn.
- De toegelaten snelheid na voldoende stabilisatie van het spoor geleidelijk opdrijven naar de normale snelheid en de toleranties van het spoor controleren.

Voldoende stabilisatie van het spoor is er bij:

- 140.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met houten dwarsliggers.
- 100.000 bruto ton bij hoofdsporen uitgerust met betonnen dwarsliggers.
- 50.000 bruto ton bij bijsporen.
- Na 5 dagen indien de tonnage voor de stabilisatie niet gehaald wordt binnen 1 werkweek.



Indien de onderstopping uitgevoerd werd met een zware onderstopmachine, kan de Leidend Ambtenaar beslissen om de indienststelling uit te voeren naar een hogere snelheid, rekening houdende met:

- De toleranties.
- De kennis van de kwaliteit van het uitgevoerde werk.
- De kwaliteit van de spoormaterialen en de ondergrond.
- De dikte van de gestabiliseerde laag onder de dwarsliggers.
- De lokale omstandigheden.
- Het tracé en profiel van de lijn.
- De aard van het verkeer.
- ...

Ingeval van degradatie en de verbetering niet onmiddellijk kan worden uitgevoerd, wordt de snelheid verlaagd tot de toleranties voor de snelheden gerespecteerd worden.

#### **12.1.2.2 Methodiek**

(+) De aanleg van een voorlopig spoordek wordt uitgevoerd volgens de plannen bijgevoegd bij het bestek of de plannen uit Bundel 34.6. Alle gegevens zijn terug te vinden op de plannen.

Het voorlopig brugdek moet volledig gemonteerd worden volgens de uitvoeringsplannen.

Het is ten strengste verboden om wijzigingen (bv. wegbranden van onderdelen, lassen van bijkomende onderdelen, boren van gaten, ...) aan de elementen aan te brengen.

Bij de aanleg van een voorlopig brugdek moet extra aandacht besteed worden aan de isolatie van het spoor om kortsluiting tussen de 2 spoorstaafbenen te voorkomen. De isolatie is heel belangrijk en de aanwijzingen hieromtrent zijn terug te vinden op de plannen van de voorlopige brugdekken.

De metalen langsliggers van het voorlopig brugdek moeten geaard worden aan de bovenleidingspalen met

- (+) - een kabel koper 95mm<sup>2</sup>. Deze kabels dienen ingegraven te worden omdat ze diefstalgevoelig zijn.
- (+) - of een kabel almelec 90mm<sup>2</sup>.

### **12.1.2.3 Bijzondere voorwaarden**

Het plaatsen, het onderhouden en het wegnemen van het voorlopig brugdek kan enkel gebeuren tijdens een buitendienststelling van het spoor.

- (+) Bij het plaatsen van een voorlopig brugdek, is het (eventuele) vervangen van houten liggers door betonnen dwarsliggers voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.
- (+) Bij het plaatsen van een voorlopig brugdek 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 het voorlopig dek wordt er nieuwe ballast aangebracht in het spoor. Het lossen van deze ballast wordt verrekend in rubriek Bundel 52 4.12 "Lossen van ballast".
- (+) Het onderstoppen, nivelleren en richten van het spoor na opbraak van het voorlopig brugdek is voorzien in een aparte post van de opmetingsstaat.

### **12.1.2.4 Controles**

- Voldoen aan de toleranties van het spoor, in functie van de snelheid.
- Voldoen aan het vrijruimteprofiel van de verschillende gebruikte stukken.
- Voldoen aan de elektrische isolatie.

### **Posten voor in Bundel 52:**

12: Diverse spoorwerken

12.1.1: Plaatsen, onderhouden en wegnemen van een spoorversterking rubriek 12.1.1 van Bundel 52 (per stuk)

12.1.2: Plaatsen, onderhouden en wegnemen van een voorlopig brugdek rubriek 12.1.2 van Bundel 52 (per stuk)

## Bijlage 5: Gebruik van de stalen boogbekisting

### **1. Voorafgaandelijke montage**

Benodigd werkterrein: 20 x 30m



Bij het ontwerp dient er rekening te worden gehouden met de opbouwhoogte van de bekisting en de veiligheidsafstand van de bekisting t.o.v. de bovenleiding (totaal zo'n 80cm). Eventueel dient de bovenleiding tijdelijk te worden verlaagd en/of wordt het aanzetniveau van de boog verhoogd.

#### **1.1 Montage van de boogbodems**

##### **1.1.1 Aanleg tijdelijke funderingsbalk voor plaatsing geleiderails en montagetoren**



### 1.1.2 Plaatsing van boogonderdeel op de montagetoren



Bevestigen van de twee delen d.m.v. bouten en moeren



Gebruik regelbare kettingen en maak steeds gebruik van de voorziene aanslagpunten.

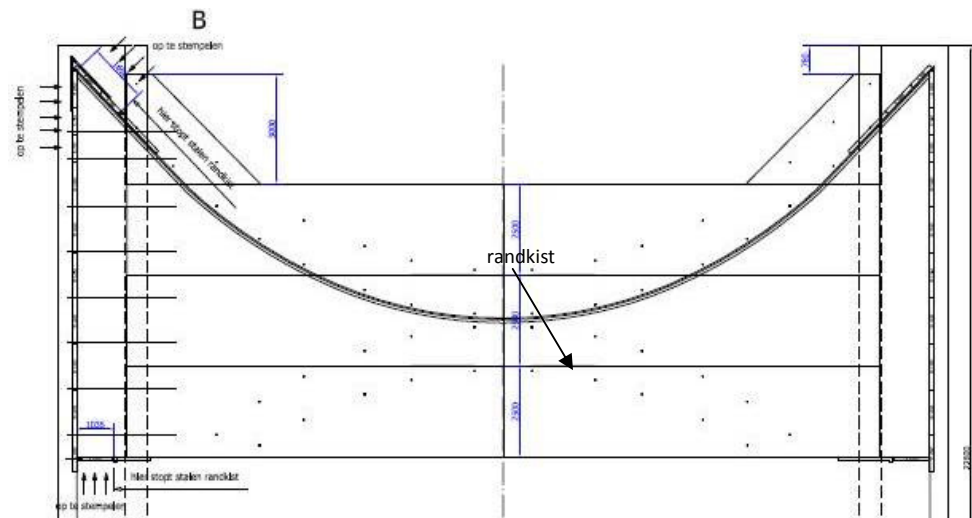
## 1.2 Montage van de randkisten

De randkist die zich op het gedeelte boven de sporen bevindt kan reeds op voorhand op de bekisting geplaatst worden.

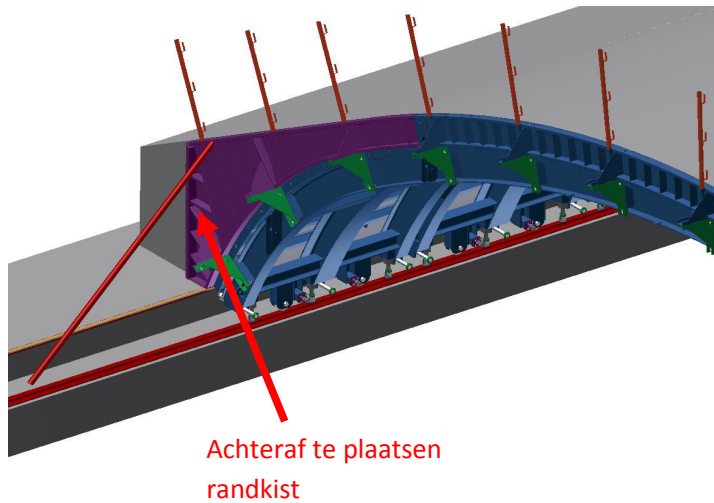


Montage bovenste gedeelte randkist

Hiertoe zijn speciale gaten voorzien in de bekisting – waarbij men kan kiezen waar de randkist geplaatst wordt. Zie bovenaanzicht hieronder.



Het onderste gedeelte van de randkist kan geplaatst worden eens de bekisting op zijn plaats boven de sporen staat, het verschuiven van de bekisting kan anders echter gehinderd worden door wachtwapening van de funderingsbalk.



### 1.3 Montage van de isolatoren

Bij de bekisting horen ook 4 isolatieplaten geleverd ter bescherming naar de bovenleiding toe. Deze worden op voorhand gemonteerd.



Er moet steeds een veiligheidsafstand tussen bekisting en onder stroom staande delen aangehouden te worden (min. 30cm)! Bij het bepalen van deze afstand dient rekening te worden gehouden met hoogteschommelingen van de bovenleiding t.g.v. temperatuur en dynamisch gedrag. (Te bespreken met dienst bovenleiding)



## **2. Plaatsing van de bekisting boven de sporen**

### **2.1 Bevestigen van de geleiderails op de funderingsbalken**



Op het einde van de werken dient de bekisting vanonder de gebetonneerde boog te worden geschoven om ze weg te halen. Hiertoe dient de geleiderail voorbij het uiteinde van de funderingsbalk te worden geplaatst. Een tijdelijke fundering voor de geleiderail is dus noodzakelijk .

### **2.2 Plaatsen bekisting boven de sporen (buitendienststelling van de sporen/bovenleiding)**



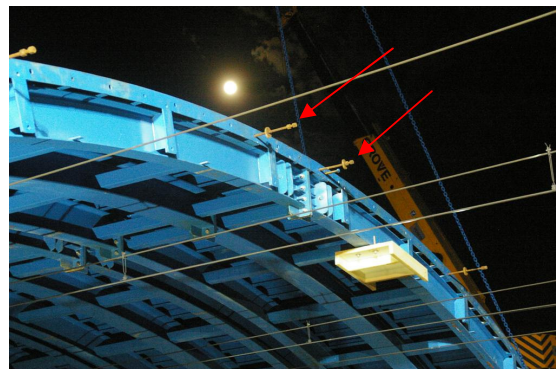


Positioneren van de bekisting op de geleiderails



Normaal gezien is een buitendienststelling van 4u voldoende voor het plaatsen en onderling te verbinden van de 3 bogen.

De verschillende boogdelen worden aan elkaar bevestigd door middel van spanners (3m lang).

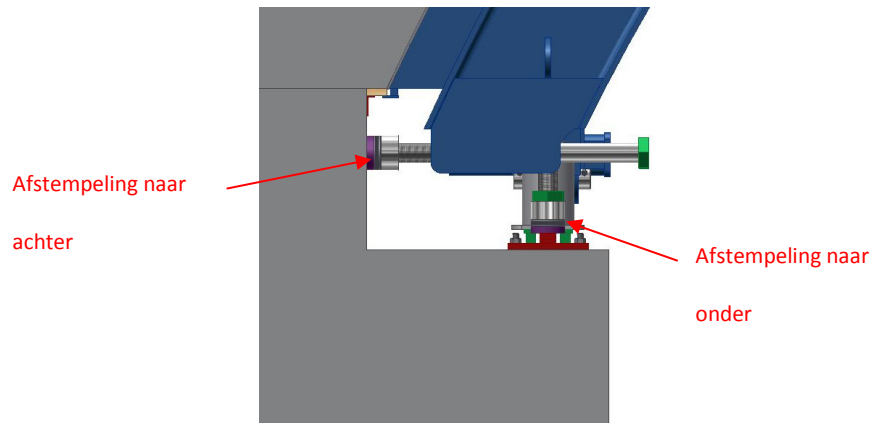


Teneinde de onderlinge bogen goed tegen elkaar te laten aansluiten (nodig voor het “pakken” van de schroefdraad van de spanners in de naastgelegen boog) is het soms nodig de bogen naar elkaar toe te trekken met katrol en ketting.

### **2.3. Opvijzelen van de bekisting**

De bekisting dient te worden omhooggevijzeld om deze na het betonneren, te kunnen laten zakken en te verschuiven. Om dit vlot te laten verlopen is 10cm vijzelhoogte aangewezen. Voor het opvijzelen dient de bekisting lichtjes te worden afgestempeld tegen de funderingsbalk om opengaan tijdens het vijzelen te verhinderen. Nadat de bekisting op hoogte staat wordt de bekisting afgestempeld.

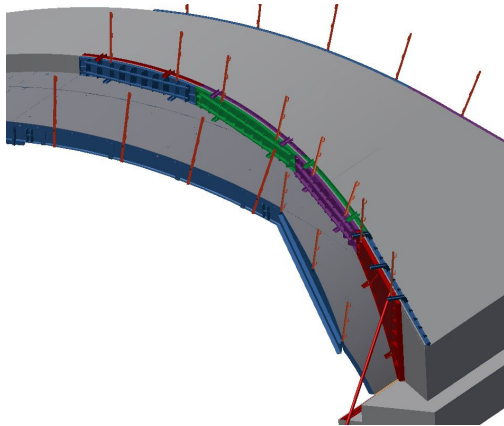




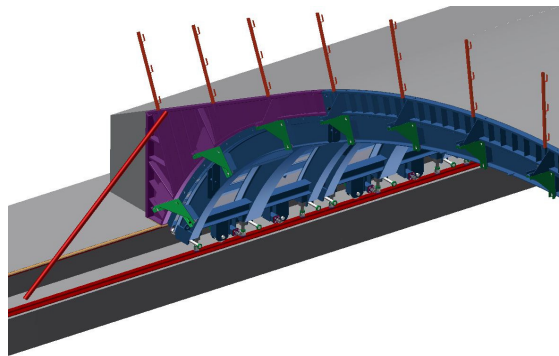
#### **2.4 Plaatsen vleugelbekisting (enkel bij uitwaaiend gewelf)**



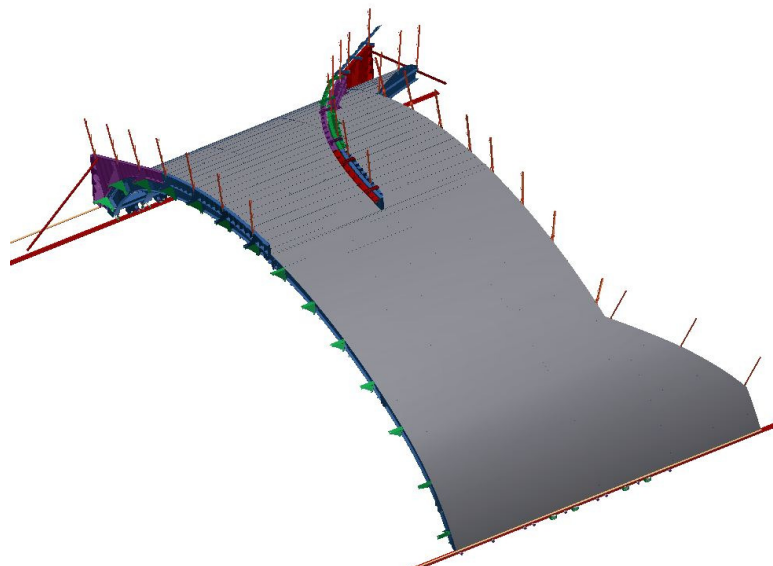
## 2.5 Plaatsen randbekistingen en opstaande rand



Gebogen randkist



Rechte randkist



Bovenaanzicht bekisting met randkist en spijlen waarin de leuning geplaatst kan worden.



Bovenbekisting voor maken van opstaande rand.

## **2.6 Collectieve beveiligingen**

- Aarden van de bekisting aan de bovenleidingspalen d.m.v. Cu kabel 50mm<sup>2</sup> + onderling verbinden



- Plaatsen van leuning (volledig gesloten in de zone boven de sporen)

### **3. Nuttige informatie/ werkmethoden**

#### **3.1 Behandeling van de stortzijde van de bekisting**

Het uitzicht van de onderzijde van het afgewerkte gewelf hangt af van verschillende factoren:

- Reinigingsgraad van de bekisting (schuren met schuurmachine)
- Gebruikte ontkistingsolie
- Weersomstandigheden tijdens wapenen
- Duurtijd van de fasen

#### **3.2 Wapenen van de boog**



Aandachtspunten:

- De onderwapening die start t.h.v. de betonbalk dient hoger aan de wachtwapening gebonden te worden zodat er naar onder voldoende dekking is



- De wapening in de uitwaaiende fase moet voldoende gespreid worden zodat storten en trillen van beton niet gehinderd wordt. Dus de wapening zo veel mogelijk naar binnen in de boog trekken. Onderaan starten met 10 cm tussen elke



wapeningsstaaf, naar boven toe wordt dit minder, om dan enkel de lange staven te verbinden met de wapening bovenaan de boog. Bovenaan de boog komt men terug op 10 cm tussen elke staaf.



Niet



wel

- Het voldoende spreiden van de langswapening heeft ook tot gevolg dat de afstand tot de randkist makkelijker kan gerespecteerd worden, daar de wapening de neiging heeft om naar de binnenkant van de boog te trekken.



- De wapening van de verbindingsvoeg tussen de verschillende gewelfdelen wordt best geplaatst voordat de bovenwapening van de volgende fase geplaatst wordt. De reden hiervoor is de bereikbaarheid voor het binden van de wapening onderaan de boog.

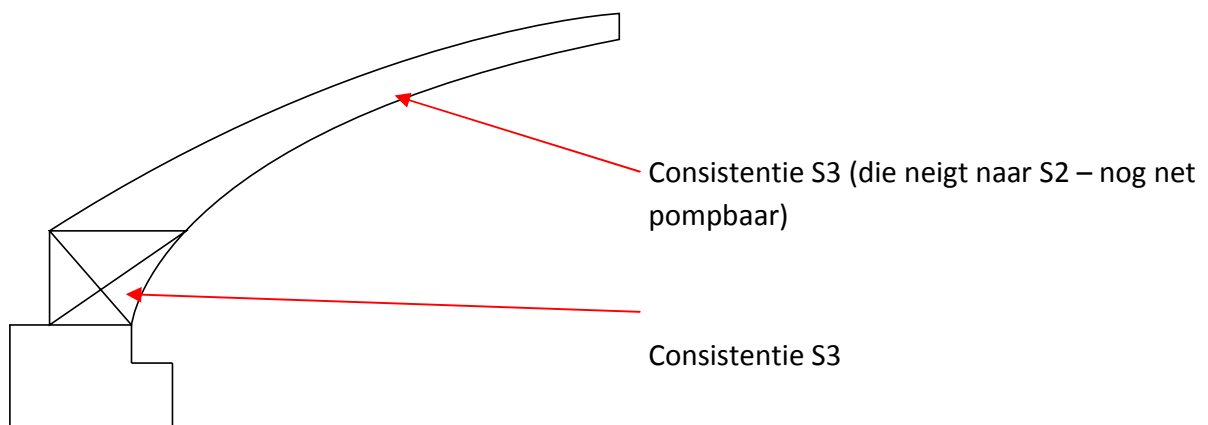


### 3.3 Betonneren van het gewelf

Het betonneren van het gewelf vraagt, gezien de soms steile helling, bijzondere aandacht qua samenstelling van het gebruikte beton en de uitvoering van de werken.

#### Betonsamenstelling

In het verleden werd met de volgende betoneigenschappen op volgende plaatsen van de boog de beste resultaten gehaald:



De consistentie kan gecontroleerd worden met behulp van de Abramskegel waarbij een inzakking van het beton tussen 10 en 15 cm verwacht wordt.

Het betonneren gebeurt van onder naar boven.

Tijdens het betonneren houdt men er rekening mee dat het hoogteverschil tussen het beton langs beide zijden van de boog niet meer dan 1 meter bedraagt teneinde de bekisting niet assymetrisch te belasten.

Op de wapening worden horizontale houten/metalen latten geplaatst. Deze hebben als taak het beton mooi gelijk te kunnen afstrijken (en de betondekking te garanderen) en als “trap” voor de betonneerders. De latten worden stelselmatig verwijderd, de opening wordt dichtgestreken.



#### 4. Richttijden planning bij de uitvoering van het booggewelf

Planning gebaseerd op boogbrug L50A kp. 29.265 Merestraat te Erpe-Mere ( 2 betonfasen, breedte bovenaan 9m) met inbegrip van nieuwe grachtsleuven en taludafwerking met schanskorven.



|    | Uit te voeren werken                             | Benodigde tijd                | Werken die afgewerkt dienen te zijn |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | voorbereiding werkplatform spoor A               | 5 dagen                       |                                     |
| 2  | installatie paalfunderingen                      | 2 dagen                       | 1                                   |
| 3  | boren paalfundering spoor A                      | gemiddeld 3 à 4 palen per dag | 1                                   |
| 4  | voorbereiden werkplatform spoor B                | 8 dagen                       |                                     |
| 5  | boren paalfundering spoor B                      | gemiddeld 3 à 4 palen per dag | 4                                   |
| 6  | Plaatsen grachtelementen A                       | gemiddeld 6 m per dag         | 1                                   |
| 7  | plaatsen schanskorven A                          | gemiddeld 5 m per dag         | 6                                   |
| 8  | zuiveringsbeton spoor A                          | 1 dag                         | 7                                   |
| 9  | grachtelementen B                                | gemiddeld 6 m per dag         | 5                                   |
| 10 | schanskorven B                                   | gemiddeld 5 m per dag         | 9                                   |
| 11 | zuiveringsbeton B                                | 1 dag                         | 10                                  |
| 12 | betonneren palen A                               | 1 dag                         | 8                                   |
| 13 | funderingszool A                                 | 5 dagen                       | 12                                  |
| 14 | betonneren palen B                               | 1 dag                         | 11                                  |
| 15 | funderingszool B                                 | 5 dagen                       | 14                                  |
|    | <b>boog fase met uitwaaiierend gewelf</b>        |                               |                                     |
| 16 | monteren bekisting op de werf                    | 3 dagen                       |                                     |
| 17 | plaatsen bekisting                               | 1 nacht                       | 13 en 15                            |
| 18 | plaatsen randkist, reinigen bekisting en inoliën | 3 dagen                       | 17                                  |
| 19 | wapenen                                          | 7 dagen                       | 18                                  |
| 20 | betonneren                                       | 1 dag                         | 19                                  |



|    |                                                  |                  |                                                               |
|----|--------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 21 | uitharden beton (normaal weer)                   | 9 dagen minimaal | 20                                                            |
| 22 | ontkisten en verplaatsen bekisting               | 2 dagen          | 21                                                            |
|    | <b>boog rechte fase</b>                          |                  |                                                               |
| 23 | plaatsen randkist, reinigen bekisting en inoliën | 3 dagen          |                                                               |
| 24 | wapenen                                          | 5 dagen          | 23                                                            |
| 25 | betonneren                                       | 1 dag            | 24                                                            |
| 26 | uitharden beton (normaal weer)                   | 9 dagen minimaal | 25                                                            |
|    |                                                  |                  | <b>na een 2e fase<br/>of na<br/>betonneren alle<br/>fases</b> |
| 27 | betonneren voeg                                  | 1 dag            |                                                               |
| 28 | waterdichting                                    | 5 dagen          | 27                                                            |
| 29 | plaatsen drainage                                | 2 dagen          | 28                                                            |
| 30 | aanvullen                                        | 7 dagen          | 29                                                            |
| 31 | wegeniswerken                                    | 20 à 30 dagen    | 30                                                            |

## **5. Locaties reeds uitgevoerde bruggen**

### **Lijn 36 Brussel – Luik Guillemins (area NO)**

kp. 58.764 OVB Rumsdorpseweg te Landen.

Kp. 69.563 OVB N755 te Gingelom.

kp. 70.212 OVB Chaussée de Nivelles gemeente Berloz.

### **Lijn 50A Brussel Zuid- Gent St. Pieters (area NW)**

kp. 29.265 OVB Merestraat te Erpe-Mere

kp. 32.625 OVB Koningsdries te Erpe-Mere

kp. 34.389 OVB Strijmeers te Sint-Lievens-Houtem

kp. 38.936 OVB Westremstraat te Wetteren

kp. 39.717 OVB Volkershouw te Wetteren