

Rijkswaterstaat

Onderzoeken m.b.t. vervangingsopgave voegen en opleggingen Slaakbrug en Bathsebrug

Vijzelspecificatie vervangen opleggingen

Reference: 297165-00_RAP_Vijzelspecificatie

B | 29 januari 2025






Dit rapport is opgesteld met inachtneming van de specifieke instructies en eisen van de opdrachtgever. Gebruik van (delen van) dit rapport door derden, zoals bijvoorbeeld (maar niet beperkt tot) openbaarmaking, vermenigvuldiging en verspreiding is verboden. Arup aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid jegens derden voor de inhoud van het rapport, noch kan een derde aan de inhoud van het rapport enig recht ontleen. This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party

Opdracht nummer 297165-00

Arup B.V.
Beta Building Naritaweg 118
1043 CA
Amsterdam
Netherlands
arup.com

Document Verificatie

Opdracht titel Onderzoeken m.b.t. vervangingsopgave voegen en opleggingen Slaakbrug en Bathsebrug
Document titel Vijzelspecificatie vervangen opleggingen
Opdracht nummer 297165-00
Document ref 297165-00_RAP_Vijzelspecificatie
Dossier referentie 297165-00_RAP_Vijzelspecificatie

Versie	Datum	Dossiernaam	297165-00_RAP_Vijzelspecificatie		
A	27 januari 2025	Omschrijving			
			Vorbereid door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
		Name	Albin Ingmarsson	Janwillem Breider	Daan Tjepkema
		Handtekening			
B	29 januari 2025	Dossiernaam	297165-00_RAP_Vijzelspecificatie		
		Omschrijving	Verwerking toetscommentaar Rijkswaterstaat		
			Vorbereid door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
		Name	Albin Ingmarsson	Janwillem Breider	Daan Tjepkema
	Handtekening				
		Dossiernaam			
		Omschrijving			
			Vorbereid door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
		Name			
		Handtekening			

Uitgifte Document Verificatie met Document Issue Document Verification with Document



Inhoud

1.	Inleiding	1
1.1	Projectomschrijving	1
1.2	Doel van dit document	1
1.3	Leeswijzer	1
1.4	Referenties	1
2.	Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Uitvoering	3
2.3	Krachten en verplaatsingen	3
3.	Vijzelspecificatie	5
3.1	Ondersteuning van vijzels	5
3.2	Fasering vervangen opleggingen	6
3.3	Vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen en krachten	9

Appendices

Appendix A – Tekeningen	A-1
-------------------------	-----

1. Inleiding

1.1 Projectomschrijving

De Schelde Rijn Verbinding is van groot belang voor internationale scheepvaart, jaarlijks passeren 61.000 beroepsvaartuigen. De Slaakbrug en Bathsebrug zijn onderdeel van deze verbinding. De Slaakbrug vormt voor het wegverkeer een belangrijke route tussen Brabant en Zeeland en de ontsluiting van het eiland Tholen en Sint Philipsland.

De Slaak- en Bathsebrug werden allebei in 1974 in gebruik genomen en betreft 3 en 5 overspanningen met een totale lengte van ongeveer 210m en 300m respectievelijk. Ze zijn opgebouwd uit stalen hoofdliggers, dwarsdragers en bogen met een betonnen dek. De hoofdoverspanning van zowel de Slaakbrug als de Bathsebrug betreft een boogbrug. Uit inspecties is er gebleken dat de opleggingen en voegovergangen van de bruggen in slechte staat zijn en moeten worden vervangen. Voor de contractvoorbereiding voor de uitvraag van deze werkzaamheden heeft Arup-Nebest reeds werkzaamheden uitgevoerd waaronder ontwerpuitsgangspunten vastgesteld in tekeningen [1], onderbouwd in een berekeningsrapportage [3]. De tekeningen zijn gebaseerd op archieftekeningen [4] [5] en aangepast met inmeetdata [2].

1.2 Doel van dit document

Dit document heeft als doel om de opdrachtnemer in staat te stellen een vizjelplan op te stellen binnen de randvoorwaarden die gelden voor deze twee bruggen. In deze vizjelspecificatie staan uitgangspunten, aannames en eisen voor het tijdelijk vizjelen van de brug om de opleggingen te vervangen. Dit document bevat:

- Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor vizjelen.
- Vizjelplan met verschillende varianten en randvoorwaarden vizjelen (waar kan het wel/niet, opties voor afsteunen vizjelconstructies) inclusief schetsen.
- Vizjelkrachten per oplegging.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 geeft een introductie van de bruggen, de scope van het project, en doel van dit document. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor de werkzaamheden geïntroduceerd. Hoofdstuk 3 bevat een vizjelspecificatie met fasering voor de uitvoering en specificatie van de ruimte beschikbaar voor ondersteuning van de tijdelijke constructies. De bijbehorende tekeningen zijn terug te vinden in Appendix A.

1.4 Referenties

[1] Arup-Nebest, „Slaakbrug en Bathsebrug - 297165 Integrale as built tekeningen, versie 3.0”.

[2] Arup-Nebest, „Slaakbrug en Bathsebrug - 297165 Meetrapportage voegovergangen en opleggingen, versie 1.0,” 2024.

[3] Arup-Nebest, „Slaakbrug en Bathsebrug - 297165, Rapportage eisen opleggingen en dilatatiecapaciteit voegenovergangen, versie 3.0”.

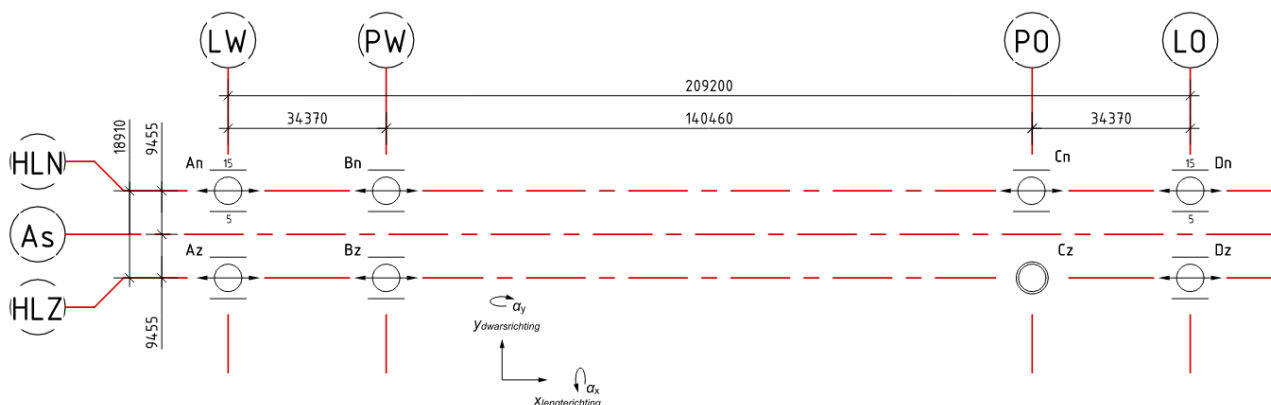
[4] Rijkswaterstaat, „Archieftekeningen Bathsebrug,” -.

[5] Rijkswaterstaat, „Archieftekeningen Slaakbrug,” -.

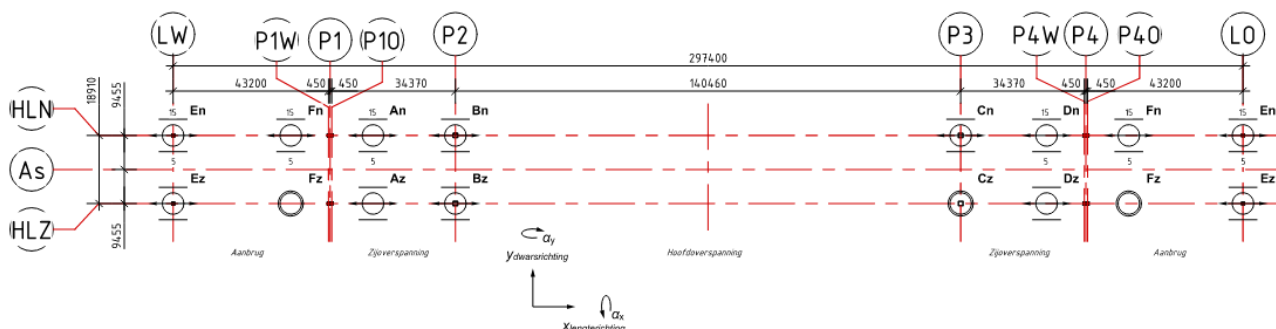
2. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden

2.1 Algemeen

De aanduiding van de pijlers en landhoofden, nummering van de opleggingen en definitie van het assenstelsel van de Slaakbrug en Bathsebrug zijn weergegeven in Figuur 1 en Figuur 2 respectievelijk.



Figuur 1: Aanduidingen pijlers en landhoofden, nummering opleggingen en definitie assenstelsel Slaakbrug [1]

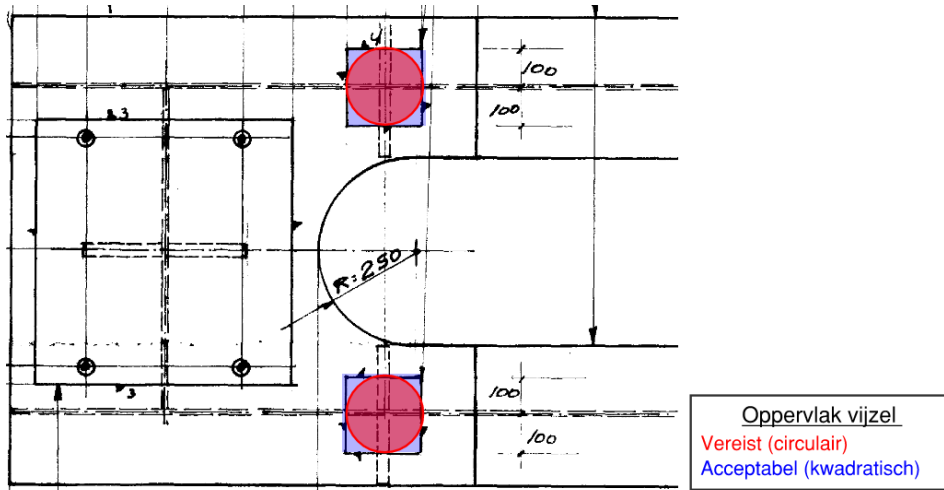


Figuur 2: Aanduidingen pijlers en landhoofden, nummering opleggingen en definitie assenstelsel Bathsebrug [1]

2.2 Uitvoering

- CUR aanbeveling 68 is van toepassing.
- CUR aanbeveling 81 is van toepassing.
- Behalve vijzelen (vijzelen onder druk) gaan wij ervan uit dat alle werkzaamheden voor het vervangen van opleggingen worden uitgevoerd met verkeer op de brug.
- Vijzelkrachten (zie hoofdstuk 2.3) dienen ten alle tijden centrisch ingeleid te worden ten opzichte van de vijzelverstijvers en hoofdliggerliefplaat in de stalen bovenbouw.
- Er moet rekening worden gehouden met horizontale bewegingen van de bovenbouw ten opzichte van de onderbouw tijdens de werkzaamheden (zie hoofdstuk 2.3.3). De vijzelconstructie moet de verplaatsingen kunnen opnemen.
- De vijzelkrachten (zie hoofdstuk 2.3) dienen over een circulair oppervlak met een diameter van ten minste 200 mm in de stalen bovenbouw te worden ingeleid. Een groter oppervlak met een andere vorm mag ook worden gebruikt, zoals geïllustreerd in .
- Bij opleggingen met meerdere vijzelpunten dienen alle vijzelpunten gebruikt te worden. Zie voor een voorbeeld.

- Bij opleggingen met meerdere vizelpunten dienen de vizelkrachten gelijk verdeeld te worden over de vizelpunten bij de desbetreffende oplegging.
- Maatregelen voor het verkeer dienen toegepast te worden bij een abrupt verticaal niveauverschil bij de voegovergangen groter dan 10 mm (in onbelast toestand). Bijvoorbeeld door het verlagen van het niveauverschil en/of verlaging van verkeersnelheid.
- ON dient ervoor te zorgen dat buiten vizelacties om de vizels zijn geborgd, zodat de werkzaamheden aan de brug veilig kunnen plaatsvinden.



Figuur 3: Bij deze opleggingen zijn twee vizelpunten aanwezig, die beiden dienen gebruikt te worden. Toelichting van vereist oppervlak van vizel bovenzijde

2.3 Krachten en verplaatsingen

2.3.1 Krachten voor ontwerp (tijdelijke) hulpconstructies en toetsing bestaande constructie

Tabel 1 geeft de krachten die gebruikt dienen te worden voor het ontwerp van tijdelijke hulpconstructies en de toetsing bestaande constructies. Voor horizontale krachten (F_x en F_y) zijn de krachten gelijk aan de oplegreacties in de uiterste grenstoestand (UGT) volgens de oplegtabellen met het nieuwe oplegschema [1]. Voor het berekenen van de wrijvingskracht is er uitgegaan van de blijvende verticale belasting (met partiële- en combinatie-factoren) en een wrijvingscoëfficiënt, μ van 0,05 [3]. Voor de verticale krachten (F_z) wordt, conform CUR68, een belastingfactor van 1,5 gehanteerd voor permanente belastingen om dynamische effecten in rekening te brengen.

Tabel 1: Krachten voor ontwerp (tijdelijke) hulpconstructies en toetsing bestaand constructie. Verwijzen naar Figuur 1 en Figuur 2 voor nummering opleggingen en definitie assenstelsel

Oplegging	F_x [kN]		F_y [kN]		F_z [kN]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
An	0	0	2100	-2200	3700	200
Az	0	0	2500	-2400	3800	200
Bn	0	0	1900	-2000	21000	6800
Bz	0	0	1900	-1700	21100	6800
Cn	0	0	1900	-2100	20900	6800
Cz	4700	-4700	1900	-1700	21000	6700
Dn	0	0	-2400	-2200	3900	50
Dz	0	0	2500	-2400	4000	50
En	0	0	1500	-1800	5400	1700
Ez	0	0	1900	-1600	5500	1700
Fn	0	0	1500	-1700	5500	1700
Fz	1500	-1500	1900	-1600	5600	1700

2.3.2 Krachten voor keuze vijzels

Tabel 2 geeft de verticale (Fz) oplegreacties die dienen gebruikt te worden voor het ontwerp van vijzelconstructies (aantal en type vijzels. De krachten zijn gelijk aan de krachten in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) conform oplegtabellen [1]. Conform CUR aanbeveling 68 moet er rekening worden gehouden met wrijvingskrachten bij de glijdvlakken van de vijzels.

Tabel 2: Verticale krachten voor keuze vijzels. Verwijzen naar Figuur 1 en Figuur 2 voor nummering opleggingen en definitie assenstelsel

Oplegging	Fz [kN]	
	Max	Min
An	2700	500
Az	2800	500
Bn	14500	8300
Bz	14600	8300
Cn	14500	8300
Cz	14600	8300
Dn	2800	500
Dz	2900	500
En	3800	1900
Ez	3900	1900
Fn	3900	1900
Fz	4000	1900

2.3.3 Verplaatsingen en rotaties tijdens vijzelen

De verplaatsingen en rotaties in Tabel 3 dienen in rekening worden gebracht bij het ontwerp van de vijzelconfiguratie. De verplaatsingen zijn de maatgevende waarde uit zowel het bestaande als het nieuwe oplegschema in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT), conform oplegtabellen [1].

Tabel 3: Verplaatsingen en rotaties ter plaatse van opleggingen tijdens het vijzelen. Verwijzen naar Figuur 1 en Figuur 2 voor nummering opleggingen en definitie assenstelsel

Oplegging	U _x [mm]		U _y [mm]		α _x [mrad]		α _y [mrad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
An	101	-106	15	-5	5	-4	7	-5
Az	108	-114	0	0	4	-6	6	-5
Bn	83	-87	0	0	18	-18	7	-6
Bz	89	-95	0	0	17	-17	7	-6
Cn	19	-19	0	0	18	-18	7	-7
Cz	0	0	0	0	17	-16	7	-8
Dn	37	-37	15	-5	5	-4	4	-7
Dz	31	-31	0	0	4	-6	5	-7
En	25	-34	15	-5	5	-4	7	-2
Ez	23	-37	0	0	4	-6	8	-2
Fn	10	-10	15	-5	5	-4	2	-7
Fz	0	0	0	0	4	-6	2	-8

3. Vijzelspecificatie

3.1 Ondersteuning van vijzels

3.1.1 Algemeen

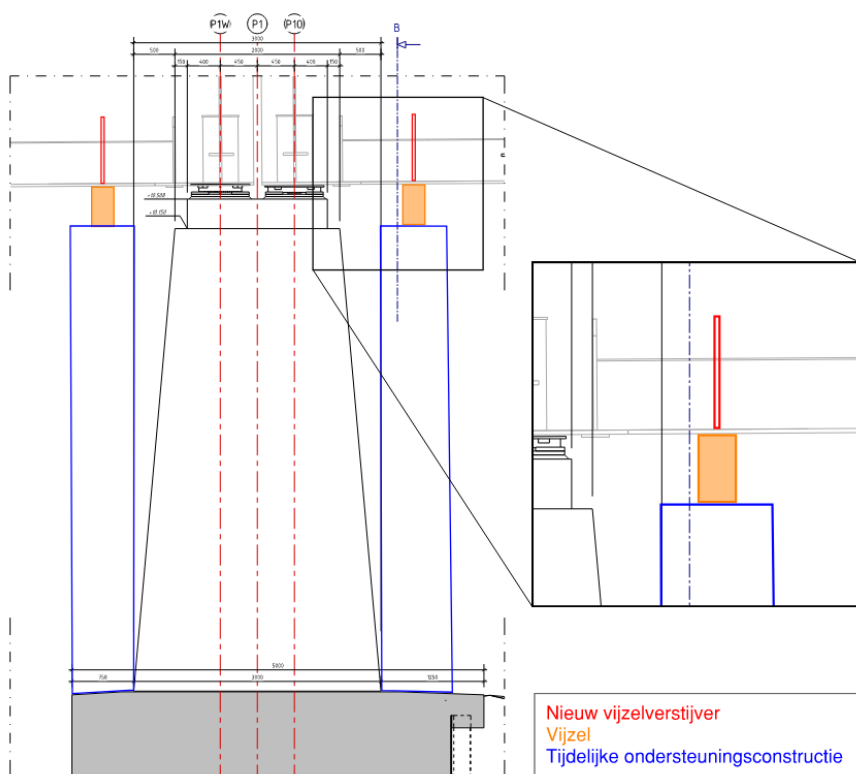
De ruimte beschikbaar voor het vijzelen is weergegeven voor elke oplegging in de tekeningen, zie Appendix A. Het volgende moet worden opgemerkt:

- Nieuwe opstorten worden ontworpen door opdrachtnemer (aannemer). Indien de nieuwe opleggingen groter worden (in langs- en/of dwarsrichting van de bruggen) dan worden de nieuwe opstorten ook breder. De aannemer dient rekening te houden dat dit invloed heeft op de beschikbare ruimtes voor vijzelconstructies en tijdelijke hulpconstructies.
- Er is uitgegaan van een minimale afstand van 65 mm tussen de rand van het beton en de tijdelijke constructies die op deze beton worden ondersteund.

Bij alle locaties behalve, Bathsebrug Pijler 1 en 4, is er ruimte beschikbaar op de beton van de landhoofd/pijler, hoewel deze soms beperkt is. Een voorstel voor tijdelijke constructies ter ondersteuning van de vijzels bij Bathsebrug Pijler 1 en 4 is hieronder weergegeven.

3.1.2 Bathsebrug Pijler 1 en Pijler 4

Er is onvoldoende ruimte beschikbaar bij Pijler 1 en Pijler 4 van de Bathsbrug om de vijzels op de pijlers te ondersteunen. Daarom zijn tijdelijke constructies nodig die de krachten afdragen naar de funderingspoeren. Figuur 4 laat zien hoe deze tijdelijke constructies er schematisch uit kunnen zien. Andere oplossingen kunnen door aannemer worden ontwikkeld. De vijzels worden ondersteund door een tijdelijke constructie vanaf de bovenkant van de funderingspoer. Nieuwe vijzelverstijvers kunnen worden aangebracht zodat de vijzelkracht op een andere locatie in de stalen bovenbouw wordt ingeleid.



Figuur 4: Illustratie van mogelijk ondersteuning van vijzels bij Pijler 1 en 4 bij Bathsebrug

3.2 Fasering vervangen opleggingen

3.2.1 Uitgangspunten

Het veranderen van het oplegschema heeft invloed op de stijfheid van de bovenbouw en daarmee ook op de krachtsverdeling. Daarom is een fasering opgesteld die door de opdrachtnemer moet worden aangehouden. De fasering is opgesteld met de volgende principes en uitgangspunten:

- Alle zuidelijke opleggingen worden vervangen voordat de noordelijke opleggingen worden vervangen. De nieuwe zuidelijke opleggingen hebben geen speling, waardoor de neutrale positie bekend is zodra deze zijn vervangen.
- De zuidelijke vaste oplegging wordt vervangen (blijft een vaste punt) voordat de noordelijke vaste oplegging wordt vervangen (wordt een geleide oplegging). Hierdoor is er in elke fase ondersteuning in de langsrichting (x), zonder dat vasthoudconstructies voor bewegingen in lengterichting nodig zijn.
- De opgetelde speling in dwarsrichting bij elk paar opleggingen (bijvoorbeeld $A_n + A_z$) is in elk fase ten minste gelijk aan de speling in de eindsituatie. Dit om verhoogde dwangkrachten in tijdelijke fasen te voorkomen.
- De nieuwe voegovergangen zijn gespecificeerd op basis van het oplegschema na vervanging van de opleggingen. Daarom dienen de opleggingen te worden vervangen voordat de voegovergangen worden vervangen.

3.2.2 Fasering

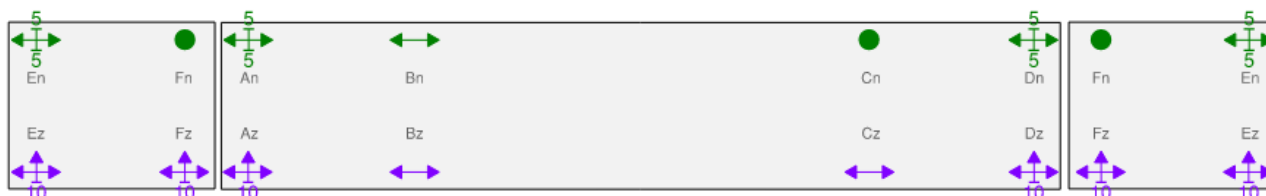
Figuur 5 illustreert de volgorde voor het vervangen van de opleggingen bij de hoofdoverspanning. De fasering is ingedeeld in drie fasen. Volgende moet worden opgemerkt:

- Figuur 5 geeft de toe te passen oplegschema per fase.
- Tijdelijke vasthoudconstructies zijn nodig om de oplegschema's in de tussenliggende fasen te bewerkstelligen.
- Een getal bij een oplegging met speling geeft de toe te passen speling in die richting aan.
- Figuur 5 illustreert de fasering voor Bathsebrug, inclusief de aanbruggen. De werkzaamheden voor de drie afzonderlijke brugdelen kunnen gelijktijdig of afzonderlijk worden uitgevoerd.
- Voor Slaakbrug dient dezelfde fasering als voor de hoofdoverspanning van Bathsebrug te worden toegepast.

Fase 0



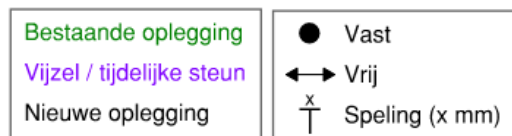
Fase 1



Fase 2



Fase 3



Figuur 5: Volgorde en vrijheidsgraden voor, tijdens en na het vervangen van opleggingen

Fase 0

Dit is de situatie voor aanvang vijzelen. In deze fase kunnen voorbereidende werkzaamheden worden uitgevoerd.

Het moet worden opgemerkt dat de speling in Figuur 5 in Fase 0 is gebaseerd op archieftekeningen [4] [5]. De werkelijke spelingen bij Bathsebrug zijn ingemeten. De resultaten hiervan zijn terug te vinden op de ontwerptekeningen [1] en meetrapportage [2].

Fase 1

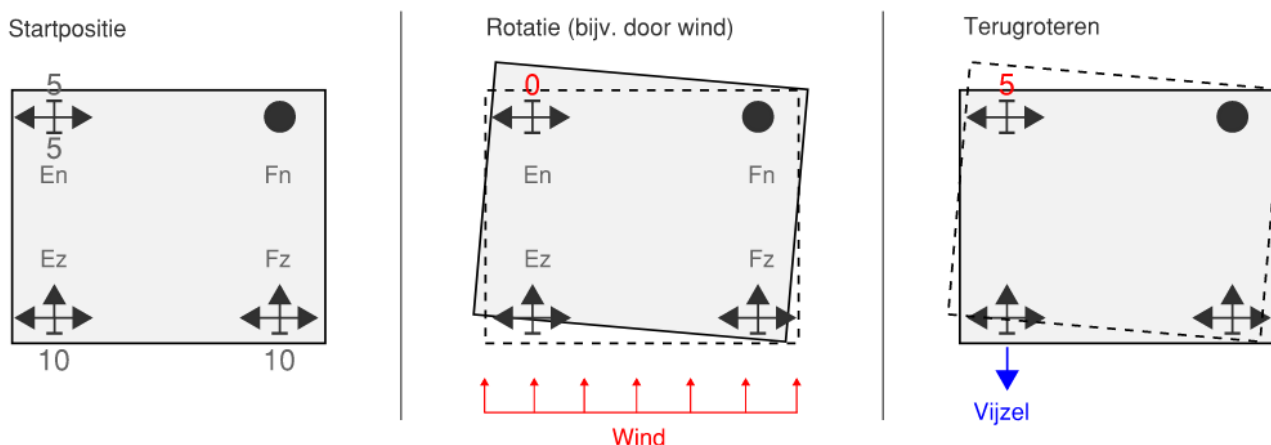
Volgende werkzaamheden dienen achtereenvolgend te worden uitgevoerd:

1. Vasthoudconstructies aanbrengen voor het tijdelijk opnemen van zijdelingse horizontale bewegingen en krachten bij opleggingen Bn, Bz, Cn en Cz. De hulpconstructies bieden ondersteuning in dwarsrichting zonder speling. Zie paragraaf 3.3.1 voor verder toelichting en schetsen met een voorbeeld van ontwerpoplossing.

- Vasthoudconstructies aanbrengen voor het tijdelijk opnemen van zijdelingse horizontale bewegingen en krachten bij opleggingen A_n , A_z , D_n en D_z (voor Bathsebrug ook oplegging E_n , E_z , F_n en F_z). De hulpconstructies creëren ondersteuning in dwarsrichting met speling in overeenstemming met Figuur 5. Verwijs naar hoofdstuk 3.3.2 voor verder toelichting en schetsen met een voorbeeld van ontwerpoplossingen ter illustratie van het principe.
- Tijdelijke ondersteunende constructies voor vijzels aanbrengen: Op Pijler 1 en Pijler 4 van Bathsbrug is de beschikbare ruimte voor het ondersteunen van vijzels beperkt. Wij verwachten daarom dat tijdelijke constructies nodig zijn. Zie verder in hoofdstuk 3.1.2 en de tekeningen (Appendix A).
- Vijzels bij zuidelijke opleggingen aanbrengen.
- Vijzelen bij zuidelijke opleggingen.
- Vijzels borgen.
- Bestaande oplegging aan zuidzijde verwijderen: Dit betreft zowel de onderplaat als de bovenplaat. De bouten worden losgedraaid en vervolgens wordt de oplegging verwijderd.
- Bestaande opstort aan zuidzijde verwijderen: De bestaande opstorten, inclusief stelplaat en verankering worden gesloopt.

Rotatie van Bathsebrug aanbruggen

Door het tijdelijke oplegschema bestaan het risico in deze fase dat de aanbruggen om de z-as (verticaal) gaan roteren, zoals geïllustreerd in Figuur 6. Deze rotatie kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door windbelasting in dwarsrichting. De rotatie wordt beperkt door de 5 mm speling bij de bestaande opleggingen. Als deze rotatie plaatsvindt, moet de brug worden teruggebracht naar de startpositie, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een vijzel bij de vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen.



Figuur 6: Illustratie rotatie van aanbruggen in Fase 1

Fase 2

Volgende werkzaamheden dienen achtereenvolgend te worden uitgevoerd:

- Nieuwe opstorten aan zuidzijde aanbrengen: Dit betreft het aanbrengen van nieuwe betonnen opstorten met verankeringen, stelplaat enz.
- Nieuwe opleggingen aan zuidzijde aanbrengen. Ontwerp van verbinding aan brug en aan opstort door opdrachtnemer.
- Vast punt veranderen (van C_n en C_z naar alléén C_z): Tijdens deze werkzaamheden mag er geen verkeer over de brug en is de maximale windkracht beperkt tot 6 Beaufort (windgemiddelde snelheid over 10 minuten van maximaal 13,8 m/s). Eerst worden de vijzels bij de zuidelijke oplegging (C_z) afgelaten, zodat de brug wordt ondersteund door de nieuwe oplegging bij C_z en de bestaande oplegging bij C_n . Vervolgens worden de vijzels bij C_n opgevijzeld.

Voor de aanbruggen bij Bathsebrug dient dezelfde aanpak gebruikt te worden om het vaste punt vanaf Fn en Fz naar alléén Fz te veranderen.

4. Zuidelijke eindopleggingen (Az en Dz) activeren: Tijdens deze werkzaamheden mag er geen verkeer over de brug. Eerst worden de vijzels bij de zuidelijke oplegging (Az en Dz) afgelaten, zodat de brug wordt ondersteund door de nieuwe oplegging aan de zuidzijde en de bestaande oplegging aan de noordzijde. Voordat de brug weer open mag voor verkeer dient de speling bij de vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen gecontroleerd te worden.

Voor de aanbruggen bij Bathsbrug dient hetzelfde aanpak gebruikt te worden om oplegging Ez te activeren.

5. Geleide boogoplegging (Bz) activeren: De vijzels zijn verlaagd.

Aan het einde van de fase wordt de brug ondersteund door de nieuwe zuidelijke opleggingen en de vijzels en vasthoudconstructies voor zijdelingse bewegingen bij de noordelijke opleggingen.

Fase 3

Volgende werkzaamheden dienen achtereenvolgend uitgevoerd te worden:

1. Bestaande oplegging aan noordzijde verwijderen: Dit betreft zowel de onderplaat als de bovenplaat. De bouten worden losgedraaid en vervolgens wordt de oplegging verwijderd.
2. Bestaande opstort aan noordzijde verwijderen: De bestaande opstorten, inclusief stelplaat en verankering worden gesloopt.
3. Nieuwe opstorten aan noordzijde aanbrengen: Dit betreft storten van nieuwe betonnen opstorten met verankeringen, stelplaat enz.
4. Nieuwe opleggingen aan noordzijde aanbrengen: Ontwerp van verbinding aan brug en opstort door ON. Bij opleggingen met speling (An, Dn, En en Fn) dient de speling bij de opleggingen te worden ingesteld. Hierbij moet rekening worden gehouden met de temperatuur.
5. Nieuwe opleggingen aan noordzijde activeren: De vijzels zijn verlaagd.

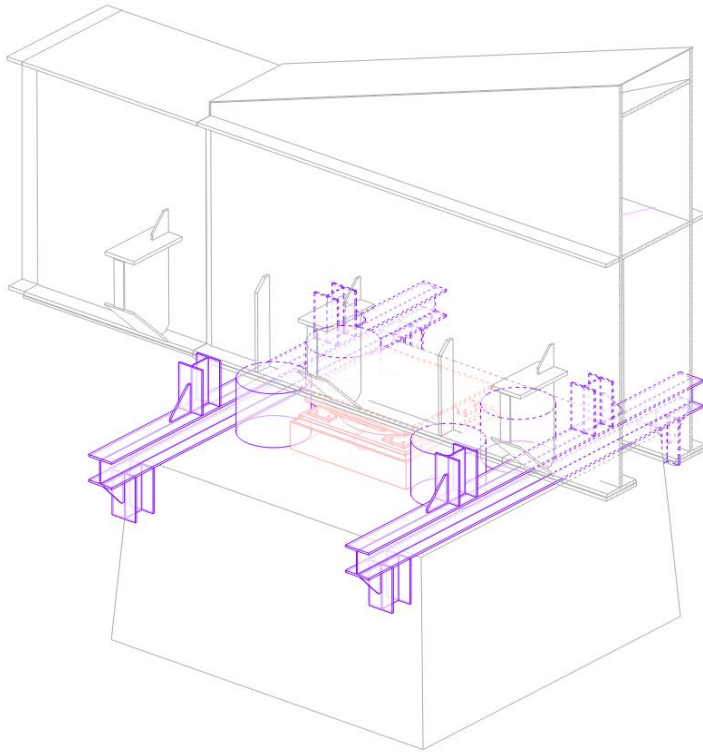
3.3 Vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen en krachten

Hieronder worden een aantal suggesties voor oplossingen voor vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen en krachten gepresenteerd. Opgemerkt dient te worden dat de oplossingen op schetsniveau zijn. Ontwerp en toetsing van hulpconstructies is aan opdrachtnemer.

3.3.1 Oplegging Bn, Bz, Cn en Cz

Bij Bn, Bz, Cn en Cz kan een vergelijkbare oplossing worden gebruikt als toen de Slaakbrug in de jaren '70 werd verplaatst. Dit betreft een constructie tussen de onderflens van de hoofdligger en de zijkant van de pijler, zoals weergegeven Figuur 7. Door beperkte ruimte op de pijlers en landhoofden bij de overige opleggingen is de verwachting dat deze specifieke oplossing alleen kan worden toegepast bij oplegging Bn, Bz, Cn en Cz van zowel Slaakbrug als Bathsebrug.

Nadat de constructie is aangebracht, zijn de opleggingen vast (geen speling) in dwarsrichting.

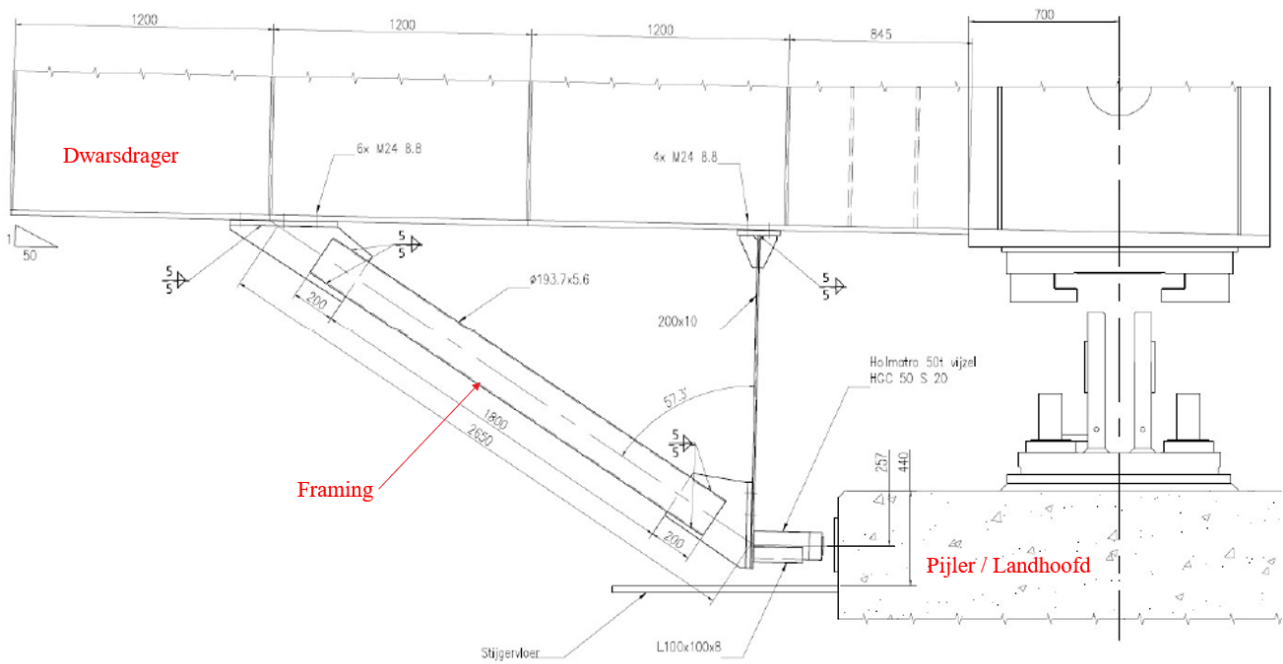


Figuur 7: Mogelijke vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen bij opleggingen Bn, Bz, Cn en Cz

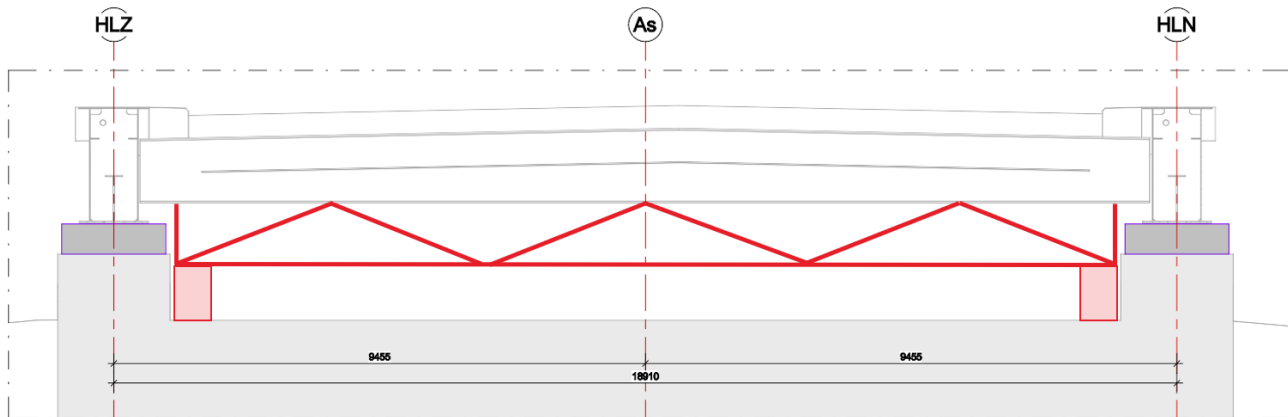
3.3.2 Oplegging An, Az, Dn, Dz, En, Ez, Fn en Fz

Ter plaatse van oplegging An, Az, Dn en Dz (voor de Bathsebrug ook En, Ez, Fn en Fz) een constructie tussen de einddwarsdrager en de binnenwand van de pijler/het landhoofd worden gebruikt. Ruimte (speling) tussen de constructie en de wand kan voorzien worden om de benodigde speling in de tijdelijke situaties (zie 3.2) in dwarsrichting te realiseren. Figuur 8 en Figuur 9 illustreren twee oplossingen die toegepast kunnen worden. Dit type oplossing biedt alleen steun bij verplaatsing naar buiten en geen steun bij verplaatsing naar binnen.

Let op: Bij oplegging Bn, Bz, Cn en Cz zijn de dwarsdragere verbonden aan de hoofdlijger met rubberopleggingen. Deze verbindingen kunnen beperkt horizontale krachten overdragen (zie berekeningsrapportage [3] en archieftekening ZLSR-1974-10227 [5]). Dit type oplossing kan daarom alleen worden toegepast bij oplegging An, Az, Dn, Dz, (voor Bathsebrug ook oplegging En, Ez, Fn en Fz).

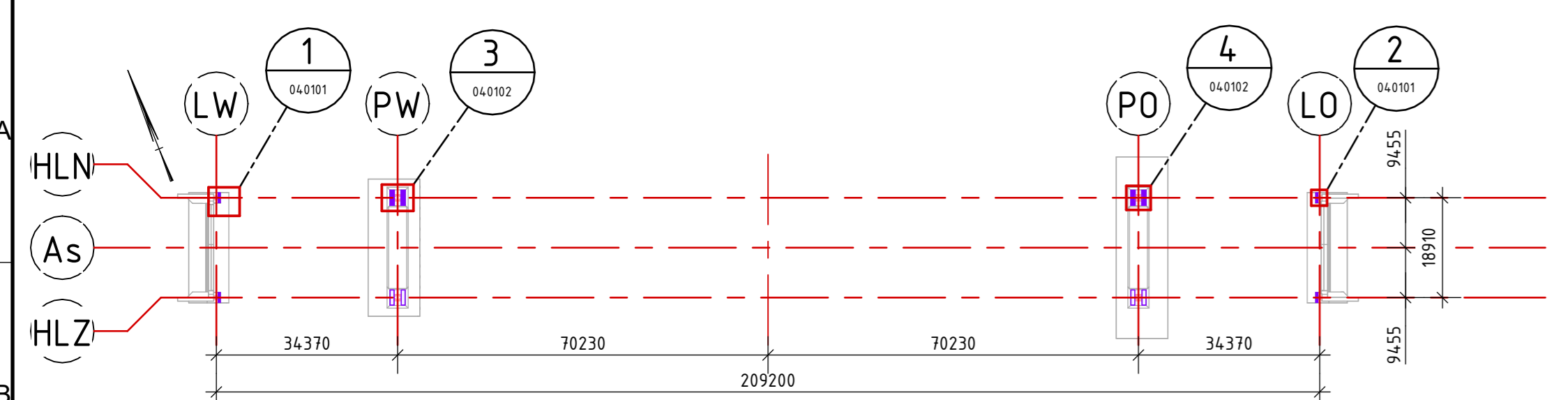


Figuur 8: Mogelijke vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen verbonden aan einddwarsdrager. Oplossing met diagonale drukschoren. Let up, figuur afkomstig van Molenbrug-project



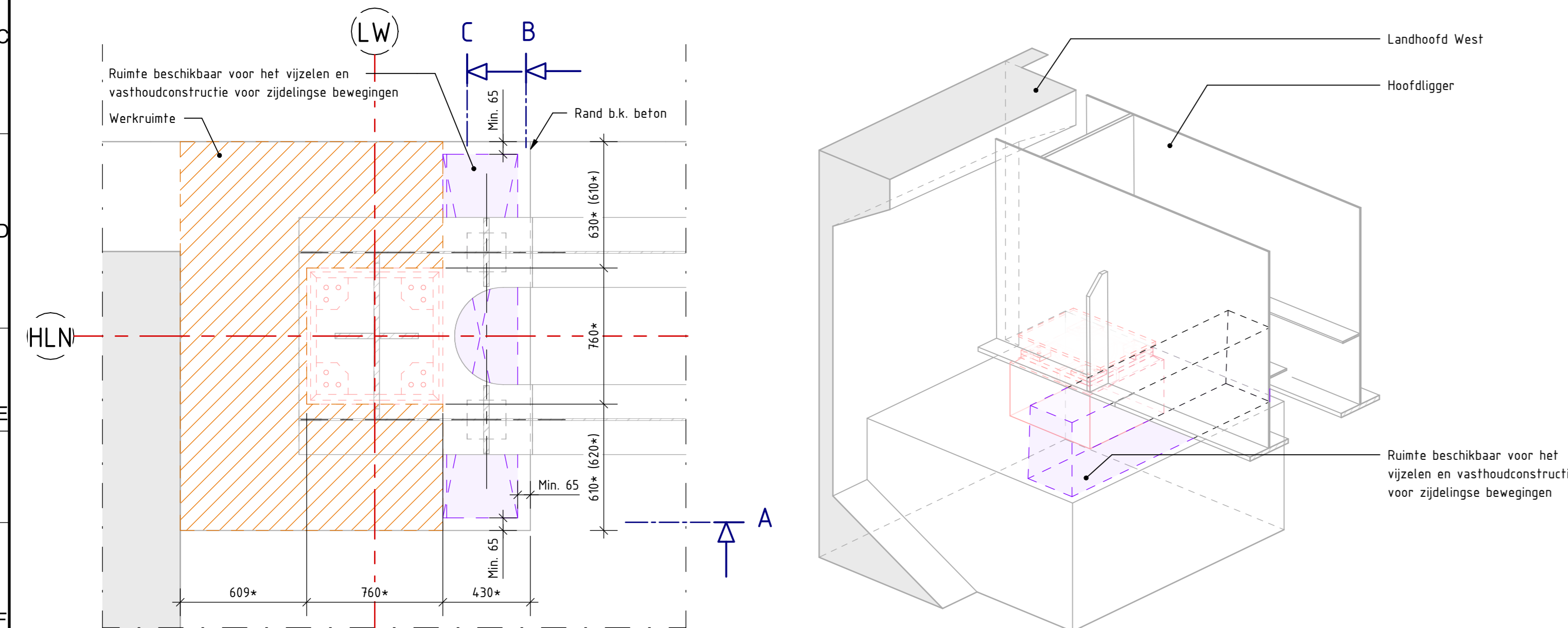
Figuur 9: Mogelijke vasthoudconstructie voor zijdelingse bewegingen verbonden aan einddwarsdrager. Spant tussen hoofdliggers

Appendix A – Tekeningen



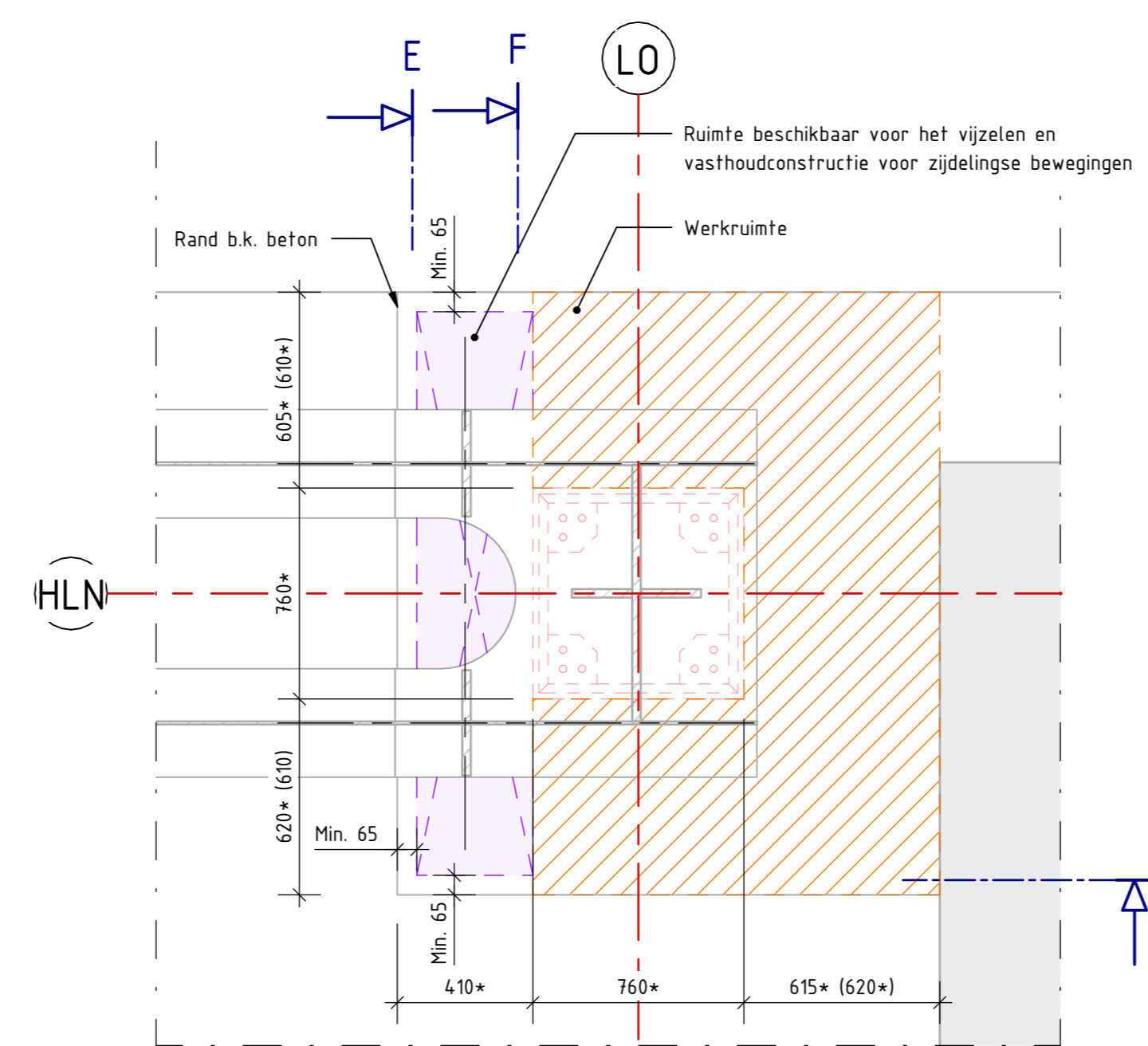
Bovenaanzicht opleggingen

schaal: 1: 1000



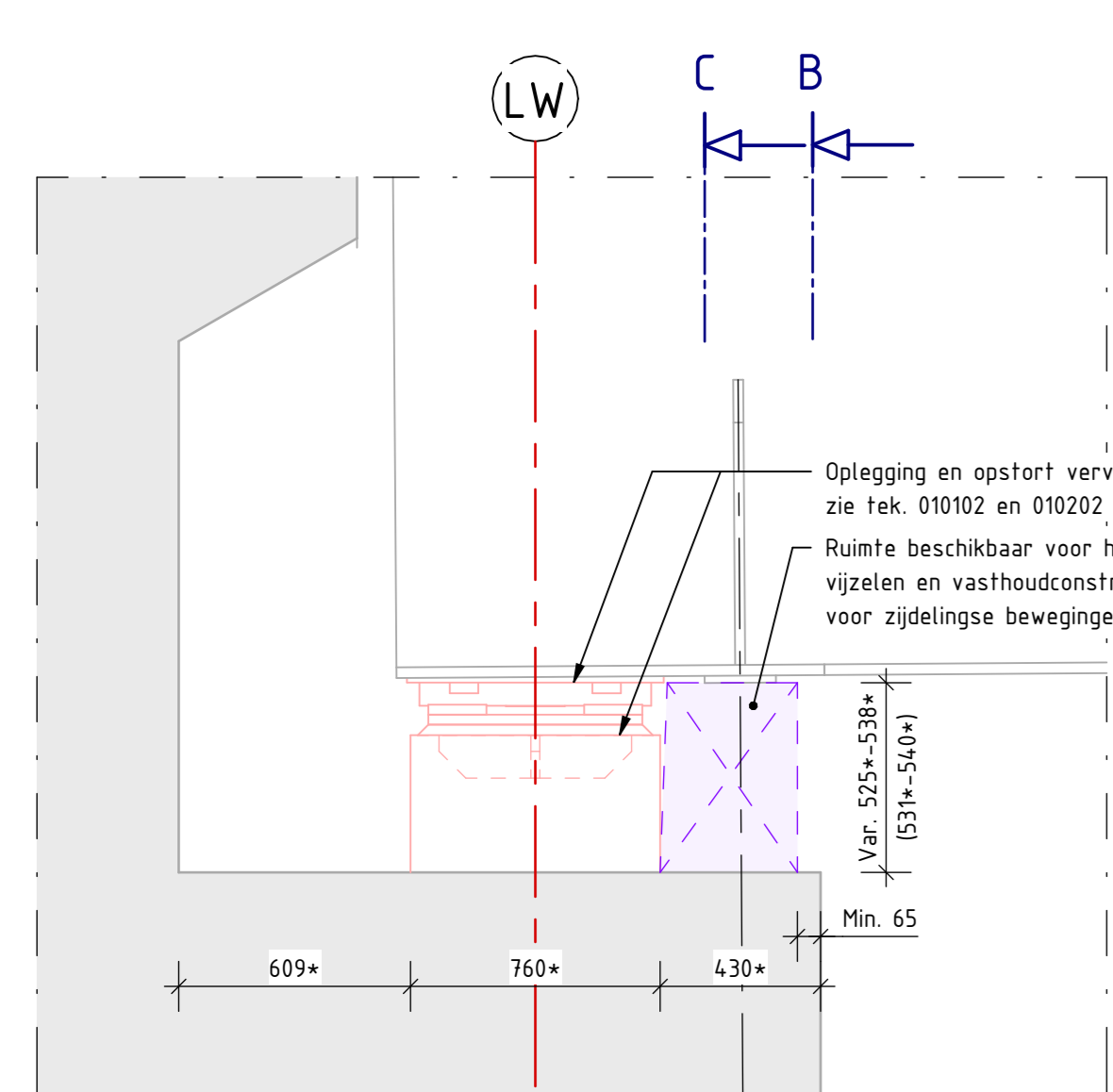
Detail 1 - Bovenaanzicht

schaal: 1: 20



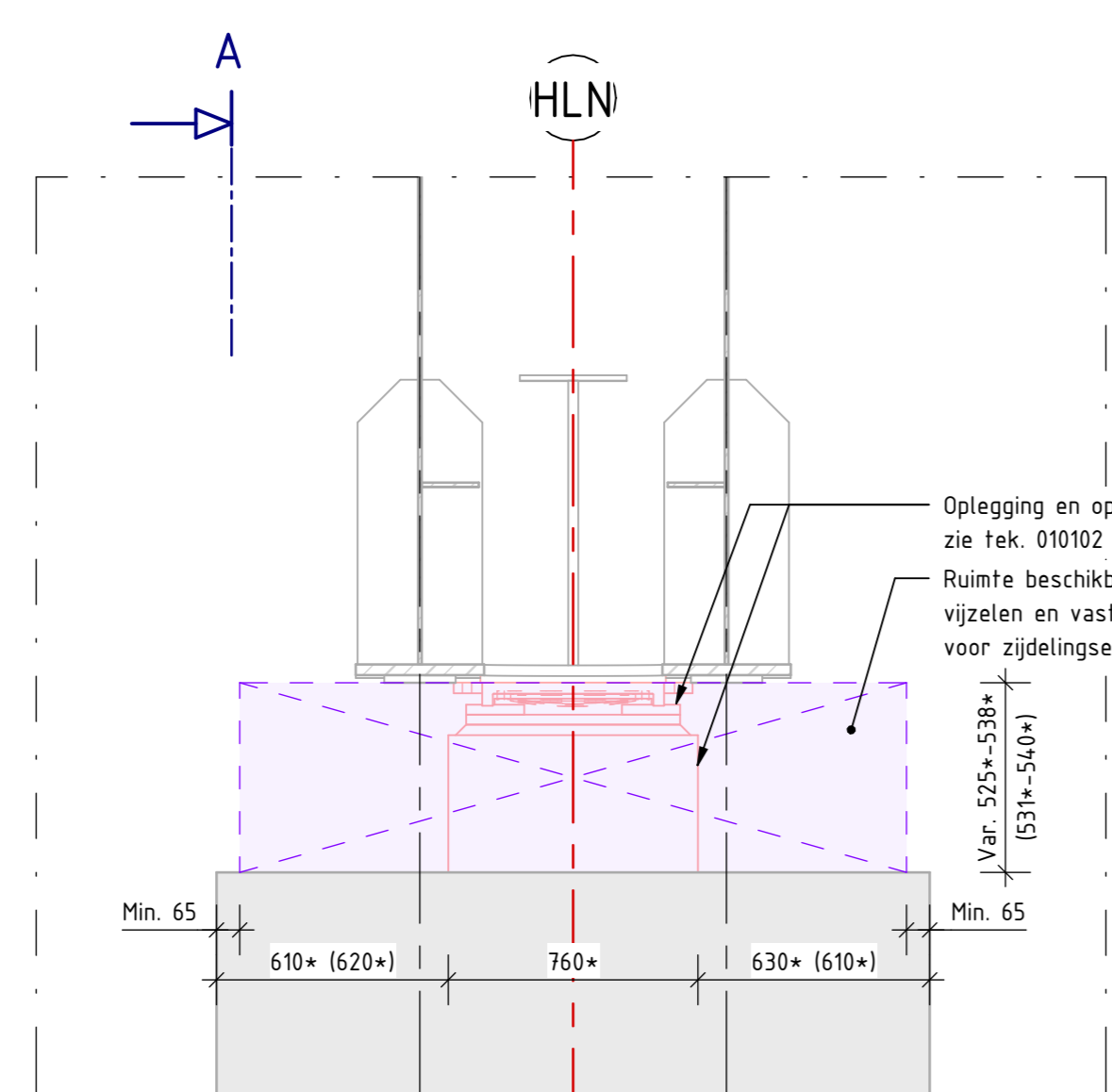
Detail 2 - Bovenaanzicht

schaal: 1: 20



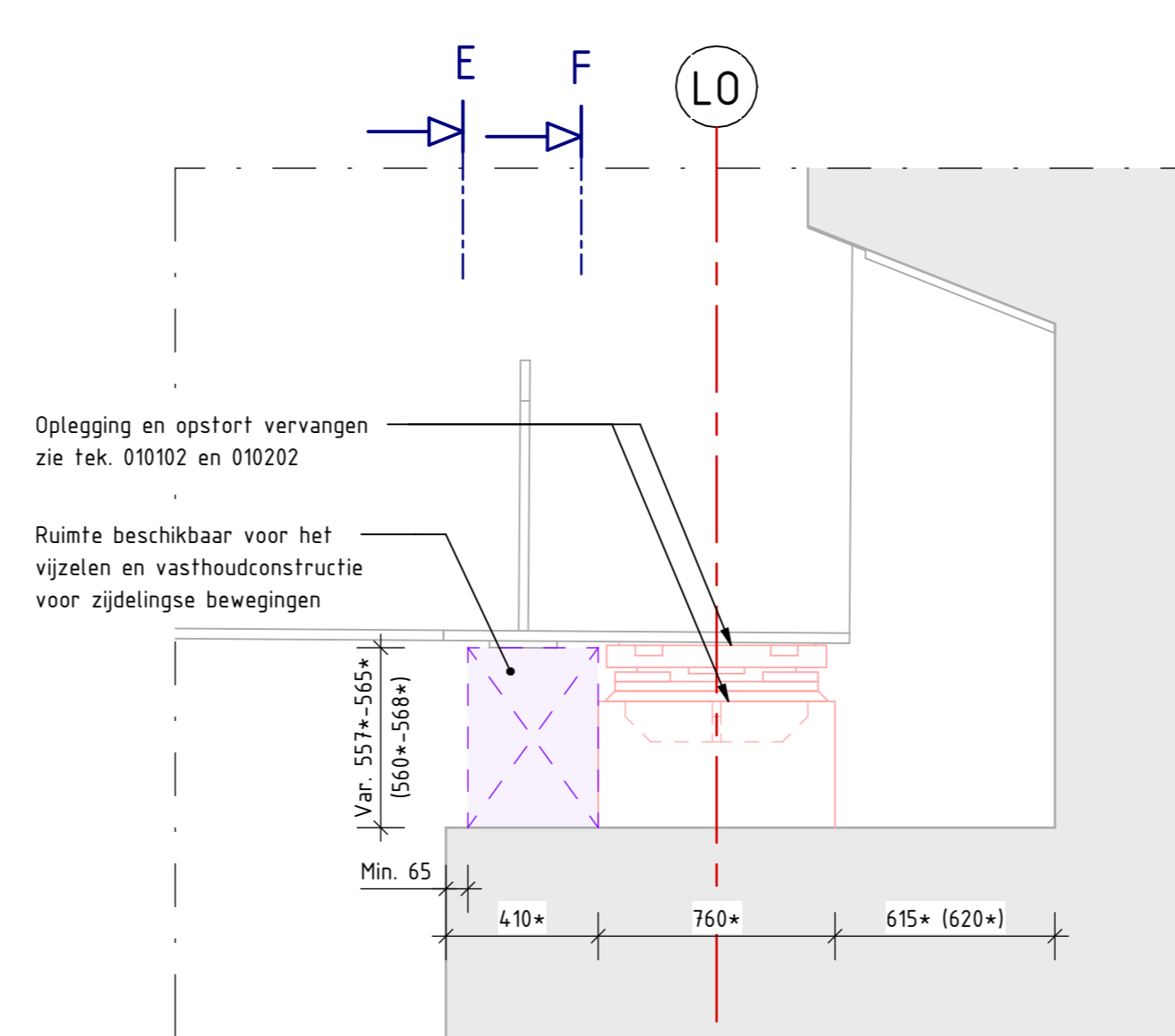
Doorsnede A

schaal: 1: 20



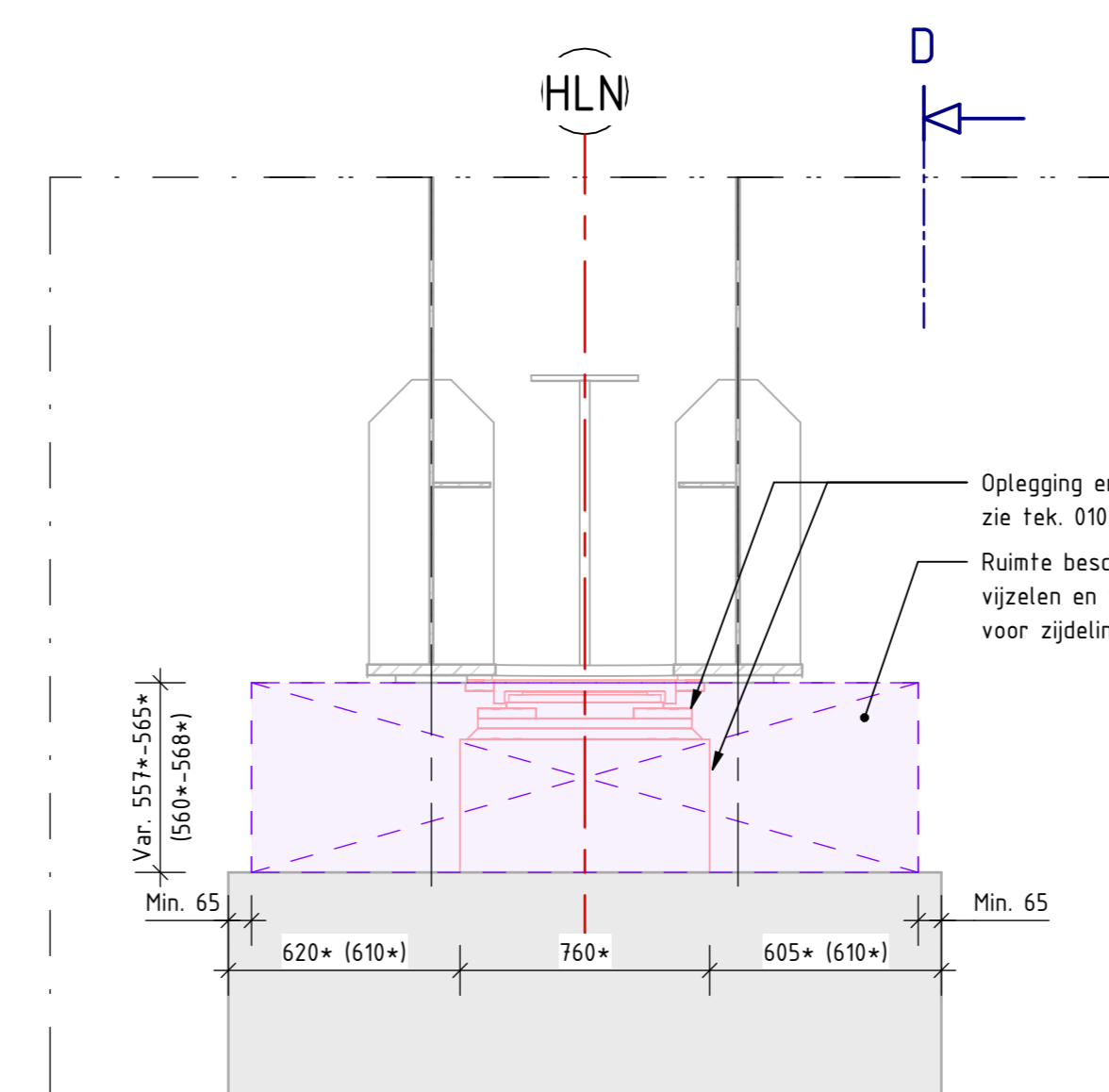
Doorsnede B

schaal: 1: 20



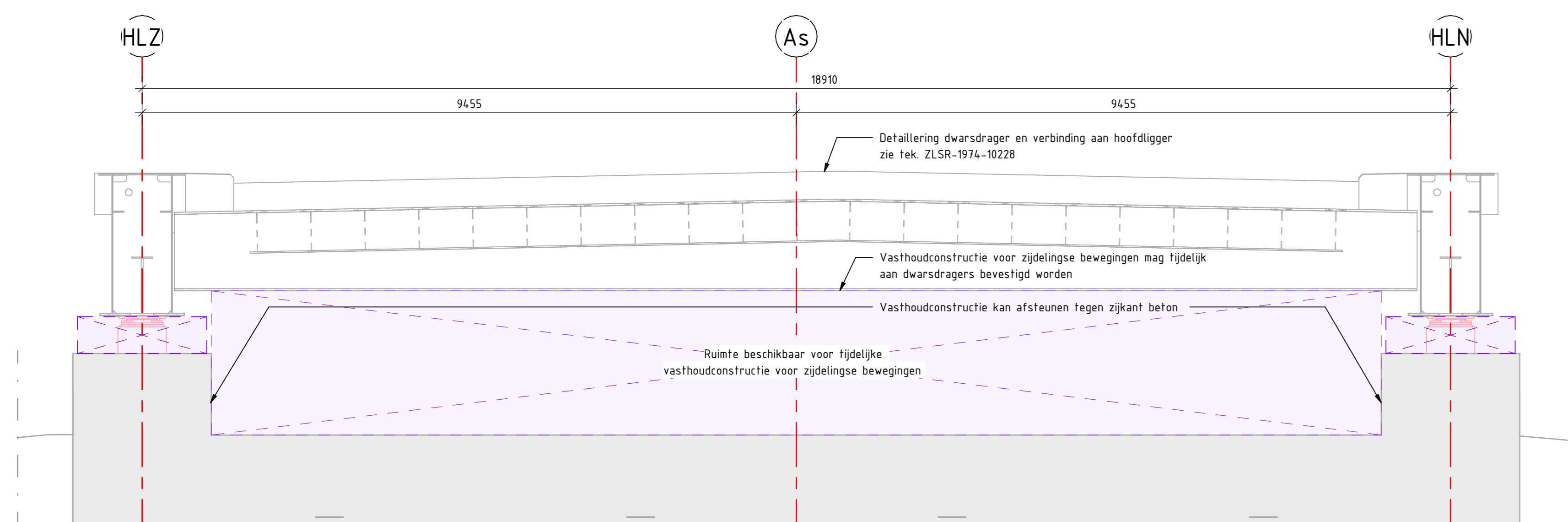
Doorsnede D

schaal: 1: 20



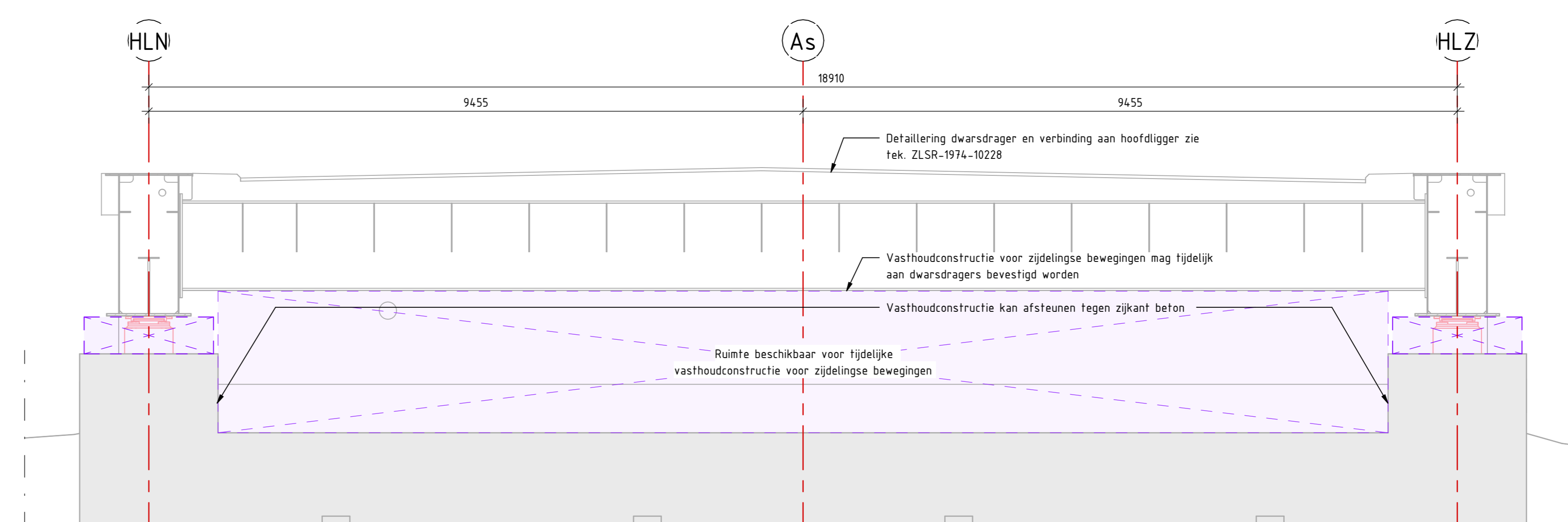
Doorsnede E

schaal: 1: 20



Doorsnede C

schaal: 1: 50



Doorsnede F

schaal: 1: 50

Legenda

- Nieuw
- Bestaand
- Sloopeerkaasbeelden
- Staal
- Gewapend beton
- Beschikbare ruimte voor tijdelijke constructies
- Werkruimte

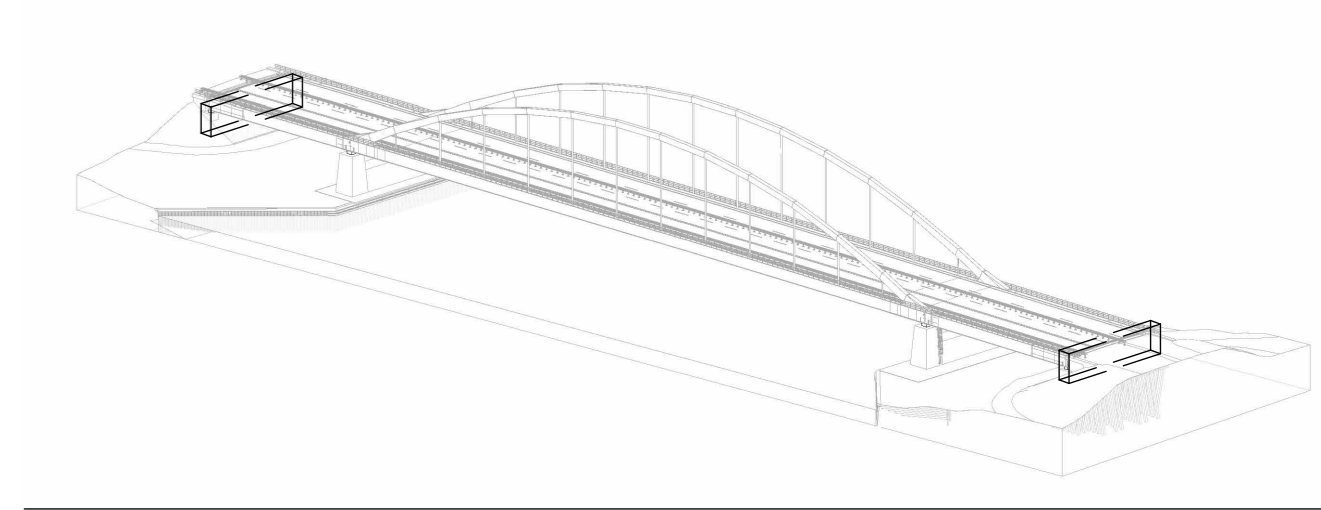
Afkortingen

- LW - Landhoofd West
- PW - Pijler West
- PO - Pijler Oost
- LO - Landhoofd Oost
- HLN - Hoofdlijger Noord
- HLZ - Hoofdlijger Zuid

Toelichting

- Maten in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogmaten in meters f.o.w. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters in RD-stelsel
- Maatvoering hoeken in 360 gradenstelsel
- Maatvoering op basis van archiefinformatie aangevuld met inmeetaar, daar waar inmeetaar is gebruikt is dit aangegeven met *
- Daar waar de maatvoering in het werk niet goed te bepalen is, is de maatvoering uit archiefinformatie gebruikt
- Alle ingemeten maten zijn, daar waar relevant, terugerekend naar een waarde behorend bij een temperatuur van 10°C
- Noordelijke opleggingen zijn getekend. Zuidelijke opleggingen zijn gespiegeld ten opzichte van de lengte-as van de brug. Specifieke maten voor Zuid zijn aangegeven tussen (...)

Overzicht



1.0	27-01-2025	Definitief	BFA	AIN	DTJ
Rev	Datum	Omschrijving	Get.	Geç.	Acc.
Anp Project Titel Onderzoeken Slakbrug en Bathsebrug Brug bij Slakdam			Opdrachtgever Rijkswaterstaat Divisie Bruggen		
Onderwerp Tijdelijke situatie - Vijzelopstelling Slakbrug - Opleggingen landhoofden			Schaal Zie tekening		
Formaat A0			Tekeningnummer 297165-01-1-1-040101		
Anp Projectnummer 297165-01			Status Definitief		
Anp Projectnummer 297165-01			Pagina 1		
Anp Projectnummer 297165-01			Definitief 1.0		

ARUP

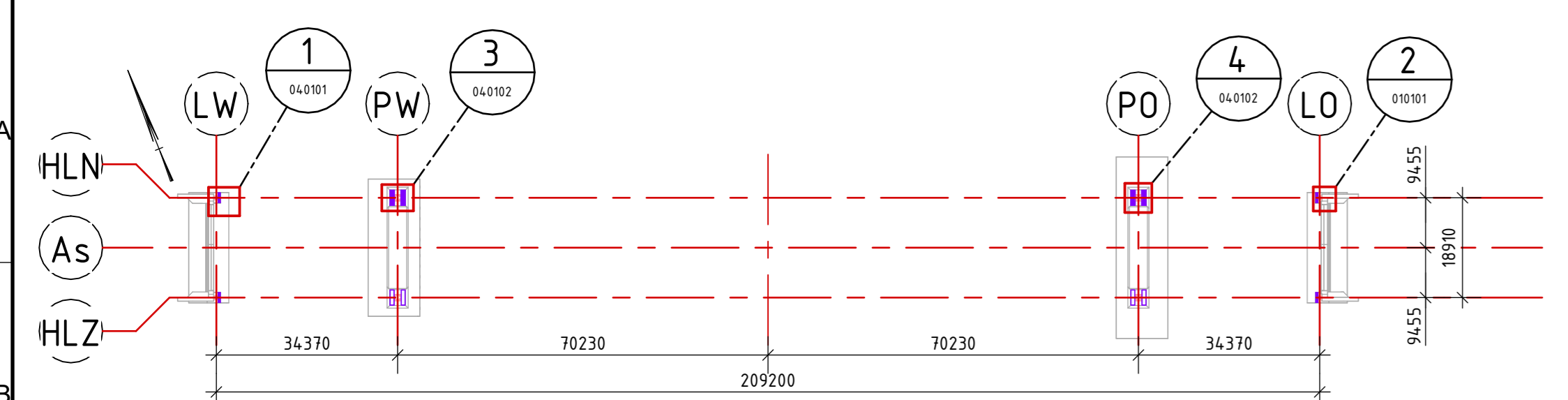
Northweg 118, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 2148, 1000 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com

ARUP
 Northweg 118, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 2148, 1000 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com

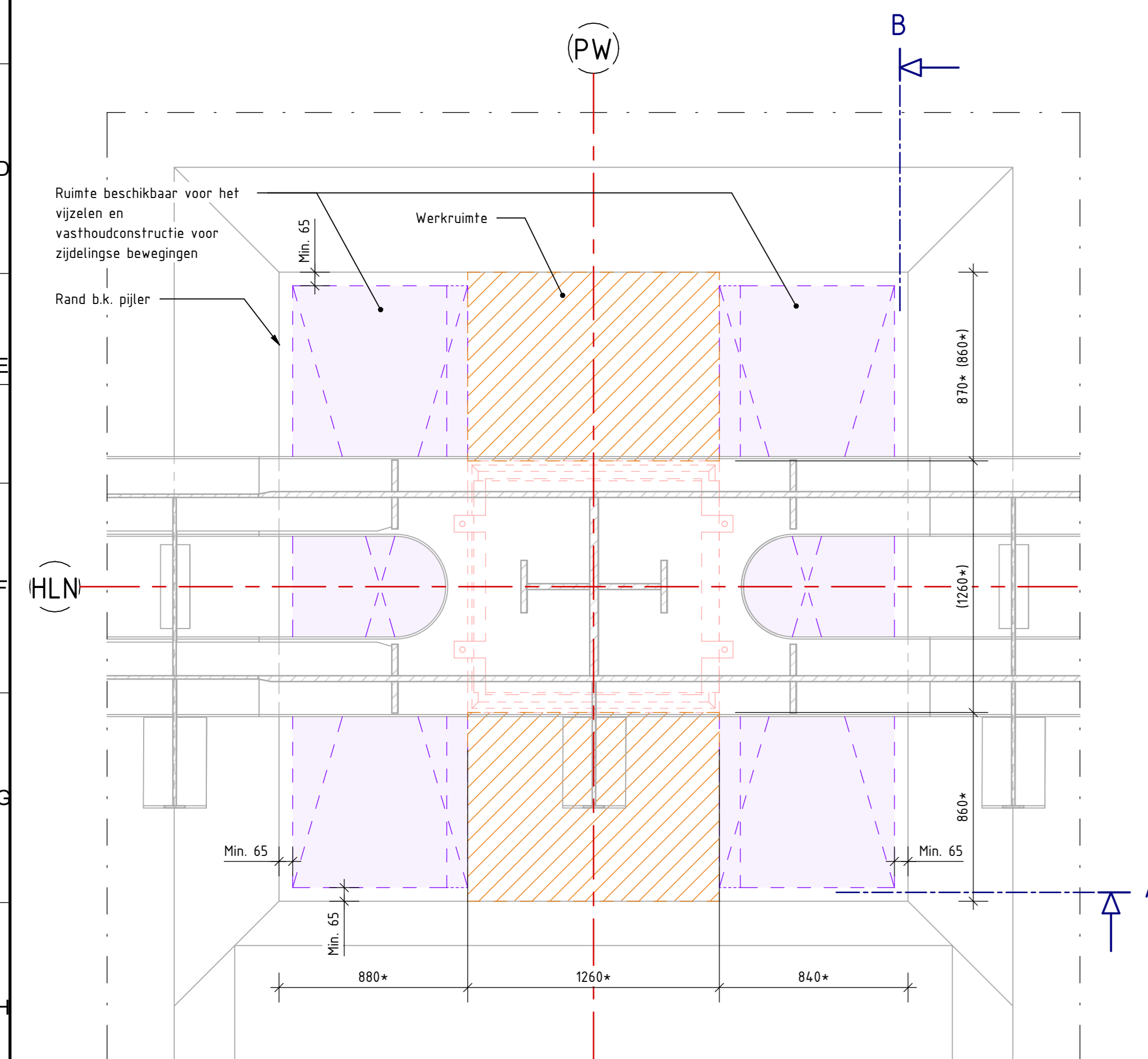
ARUP
 Northweg 118, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 2148, 1000 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com

ARUP
 Northweg 118, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 2148, 1000 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com

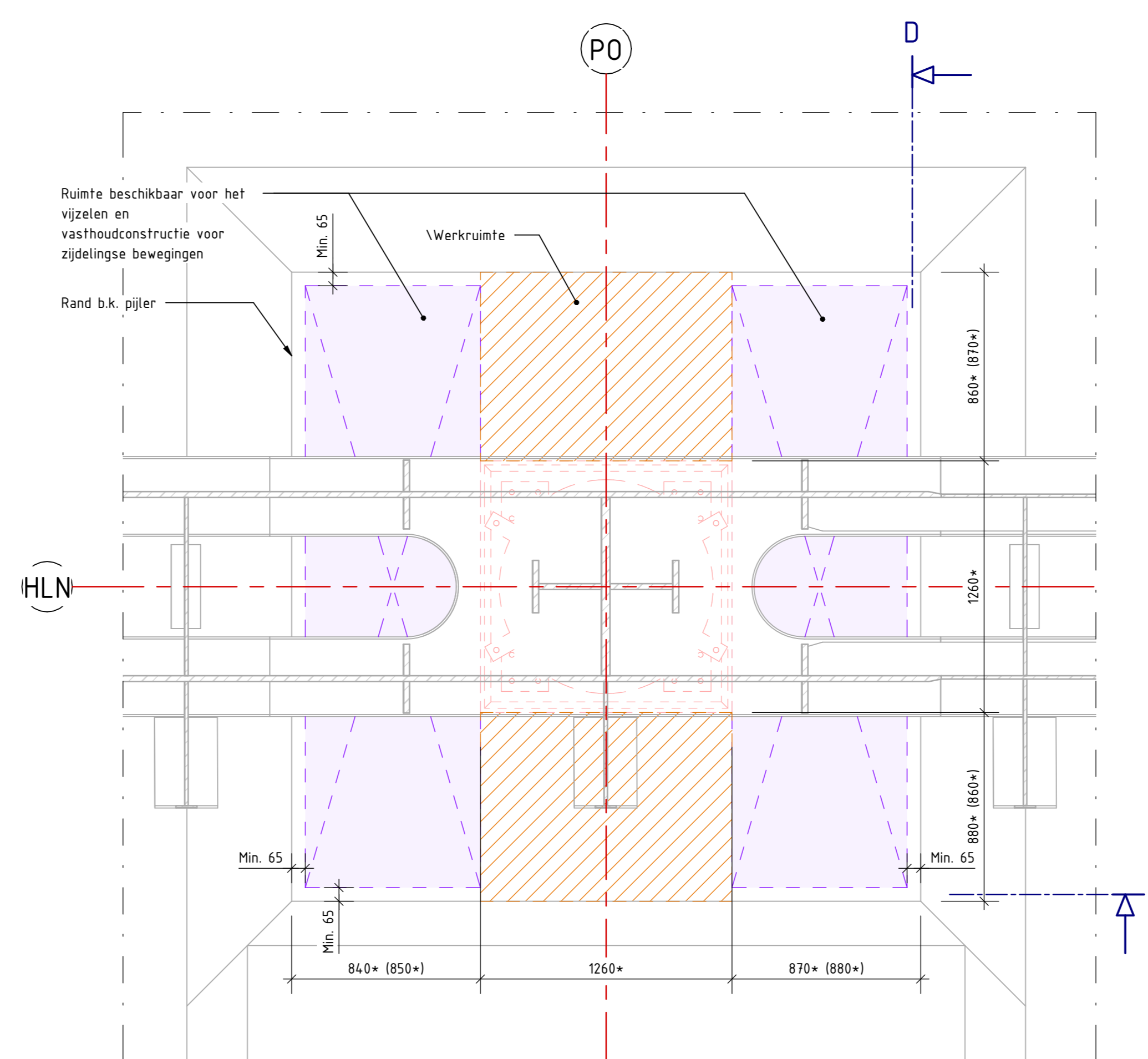
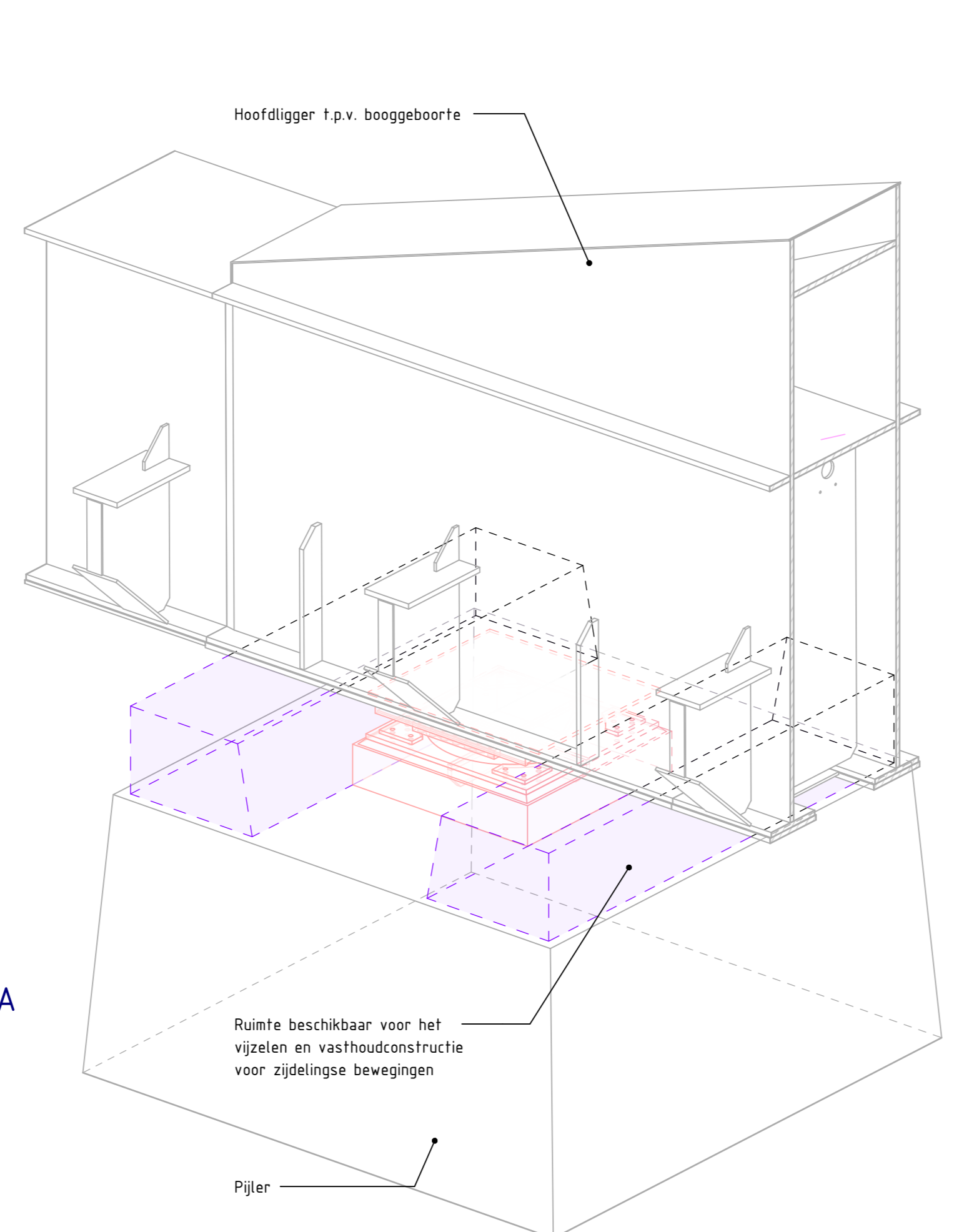
ARUP
 Northweg 118, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 2148, 1000 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com



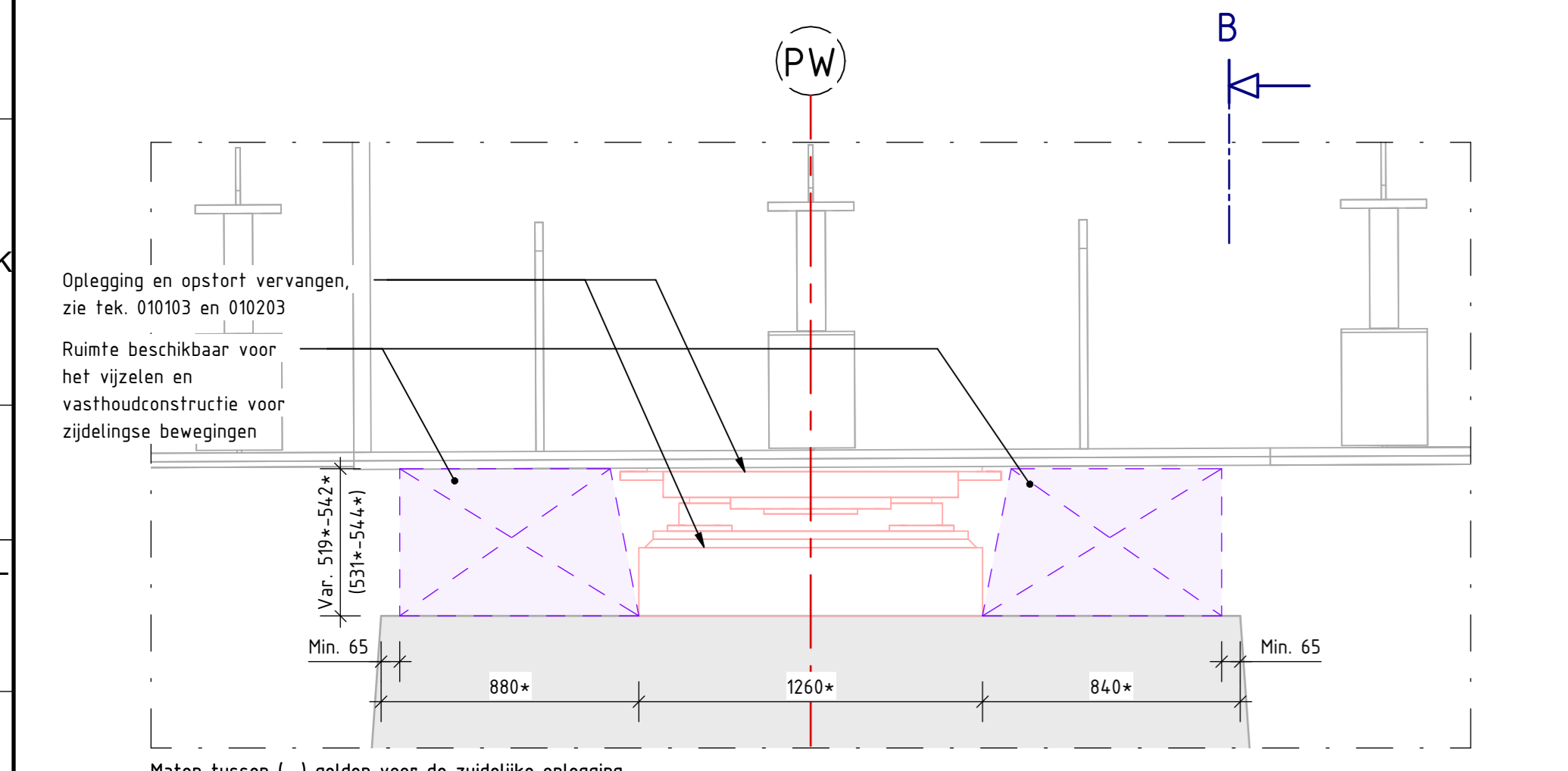
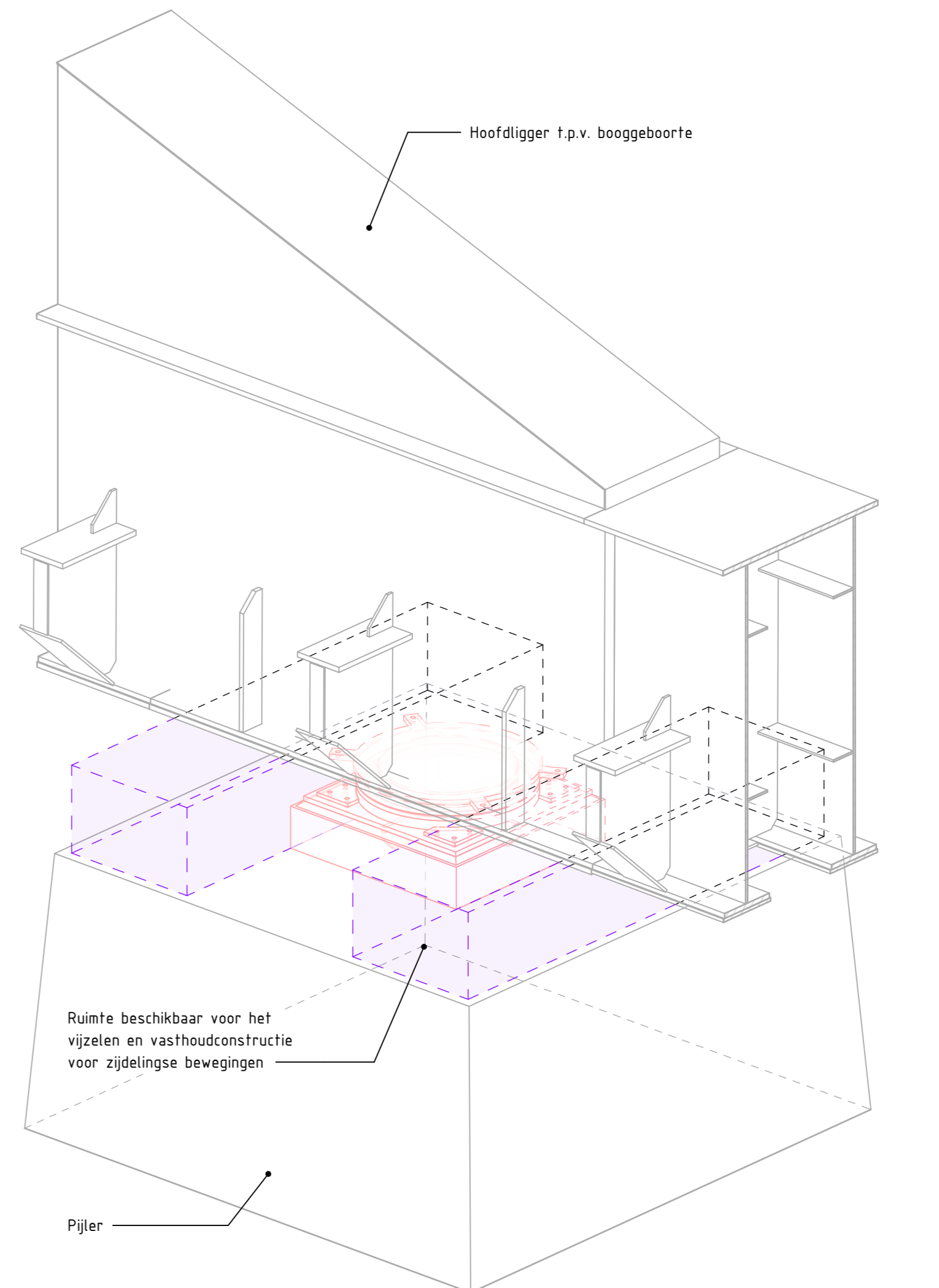
Bovenaanzicht opleggingen
 schaal: 1:1000



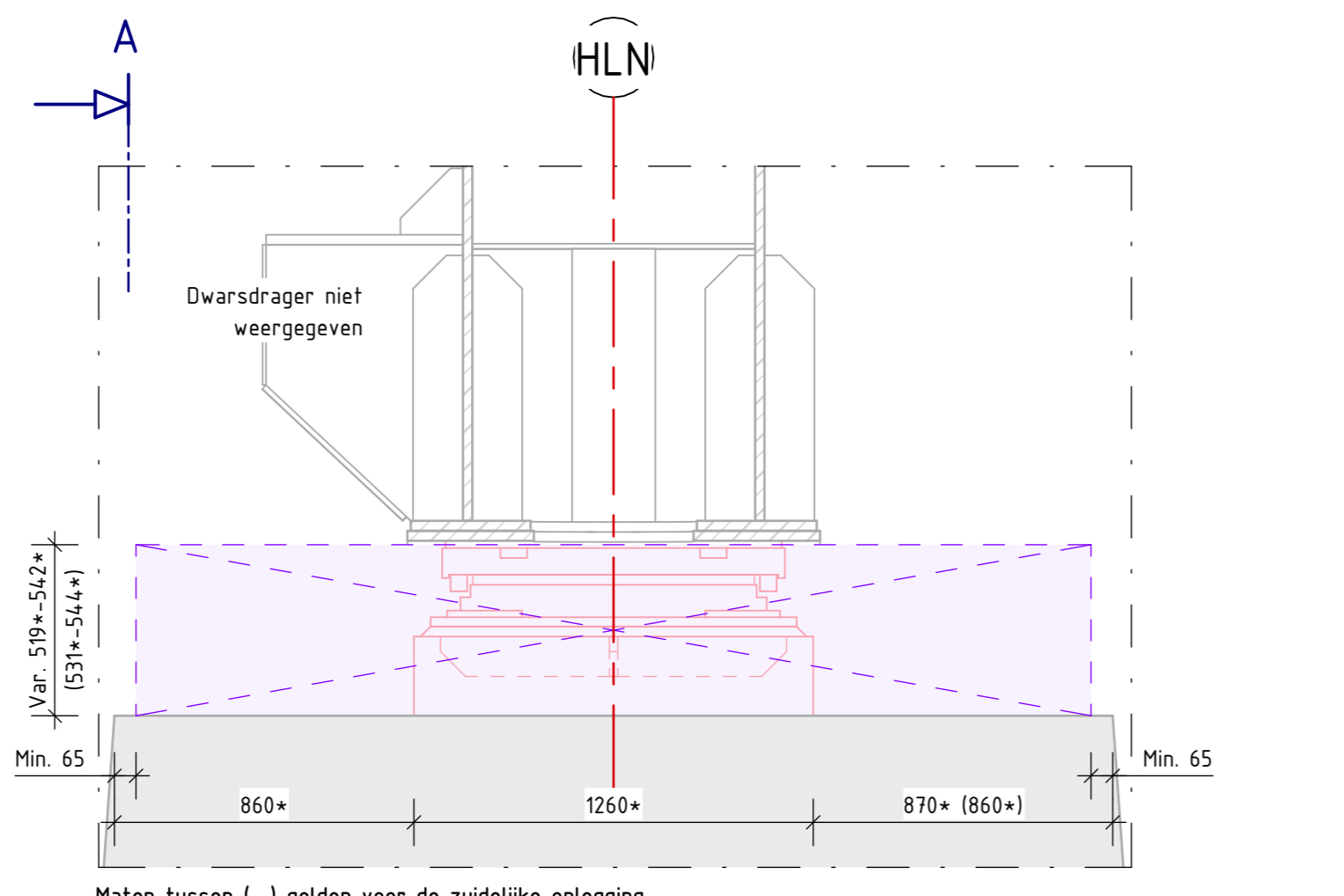
Detail 3 - Bovenaanzicht
 schaal: 1:20



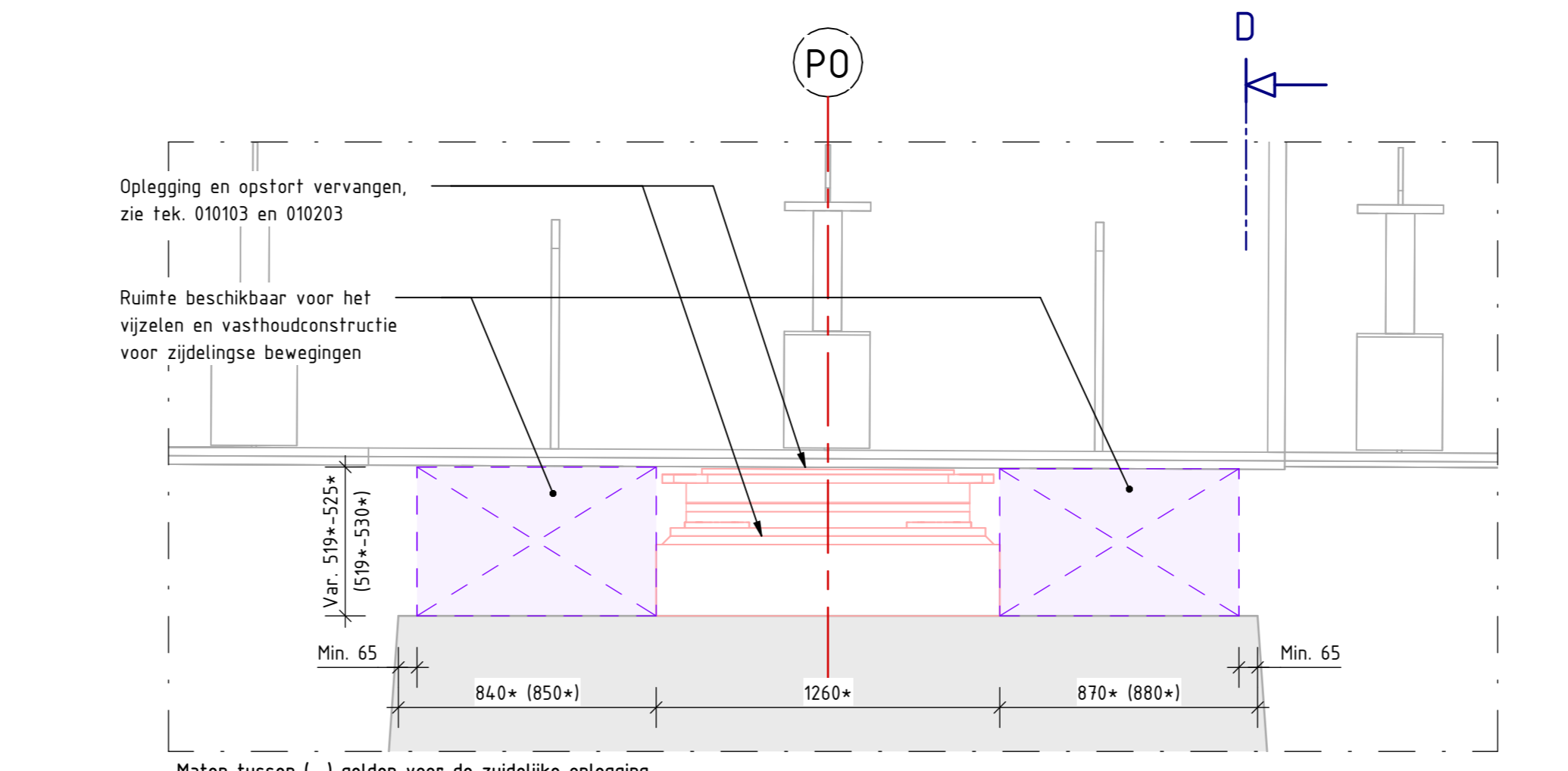
Detail 4 - Bovenaanzicht
 schaal: 1:20



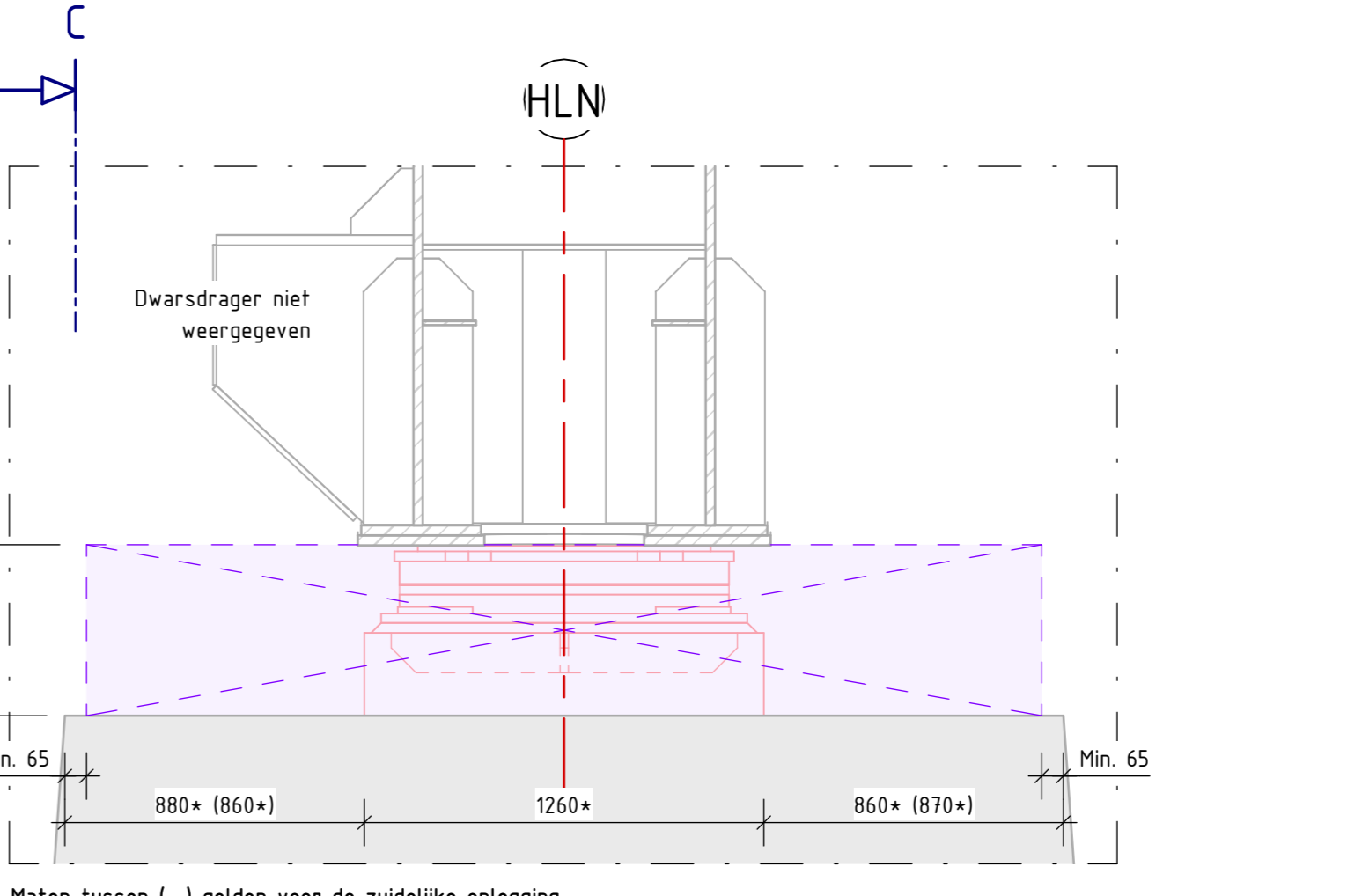
Doorsnede A
 schaal: 1:20



Doorsnede B
 schaal: 1:20



Doorsnede C
 schaal: 1:20



Doorsnede D
 schaal: 1:20

Legenda

- Nieuw
- Bestaand
- Sloopwerkzaamheden
- Staal
- Gewapend beton
- Beschikbare ruimte voor tijdelijke constructies
- Werkruimte

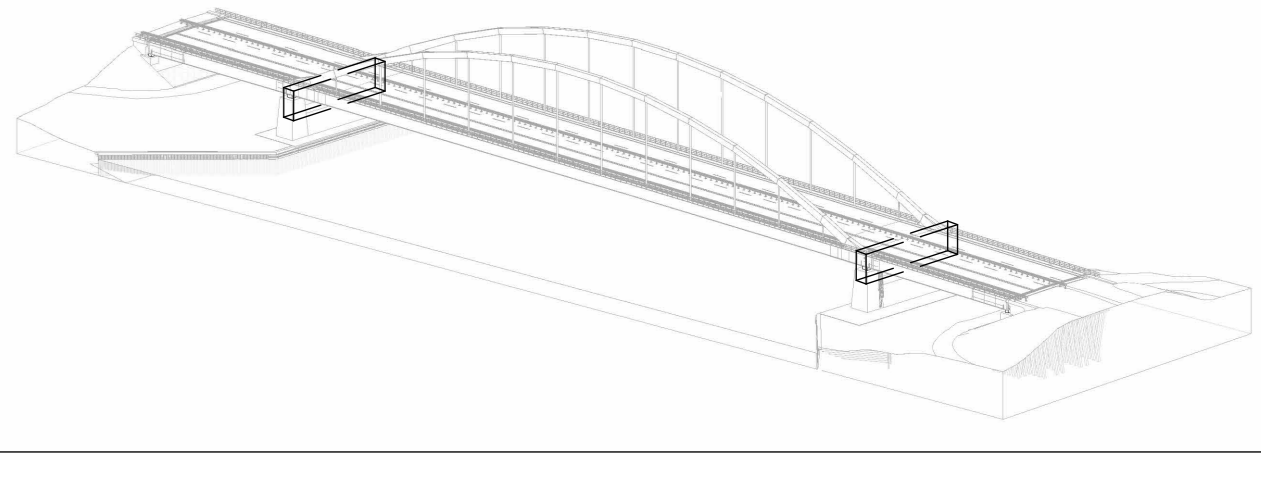
Afkortingen

- LW - Landhoofd West
- PW - Pijler West
- PO - Pijler Oost
- LO - Landhoofd Oost
- HLN - Hoofdligger Noord
- HLZ - Hoofdligger Zuid

Toelichting

- Maten in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters in RD-stelsel
- Maatvoering hoeken in 360 gradenstelsel
- Maatvoering op basis van archiefinformatie aangevuld met inmeetdata, waar inmeetdata is gebruikt is dit aangegeven met *
- Daar waar de maatvoering in het werk niet goed te bepalen is, is de maatvoering uit archiefinformatie gebruikt
- Alle ingeniet maten zijn, daar waar relevant, teruggekend naar een waarde behorend bij een temperatuur van 10°C
- De beschikbare ruimte voor het vijzelen en voor vasthoudconstructies door de opdrachtgever, in samenspraak met de opdrachtgever
- Noordelijke opleggingen zijn getekend. Zuidelijke opleggingen zijn gespiegeld ten opzichte van de lengte-as van de brug. Specifieke maten voor Zuid zijn aangegeven

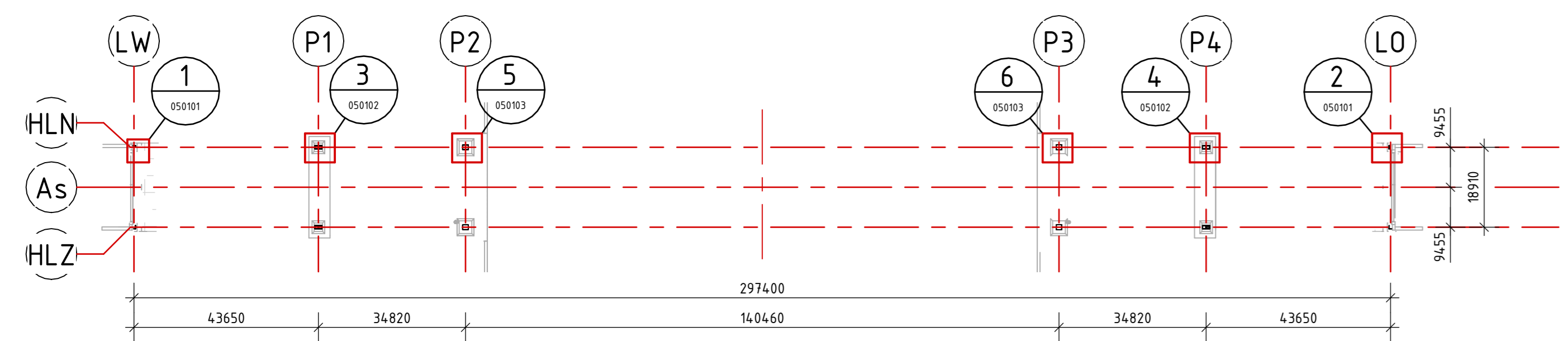
Overzicht



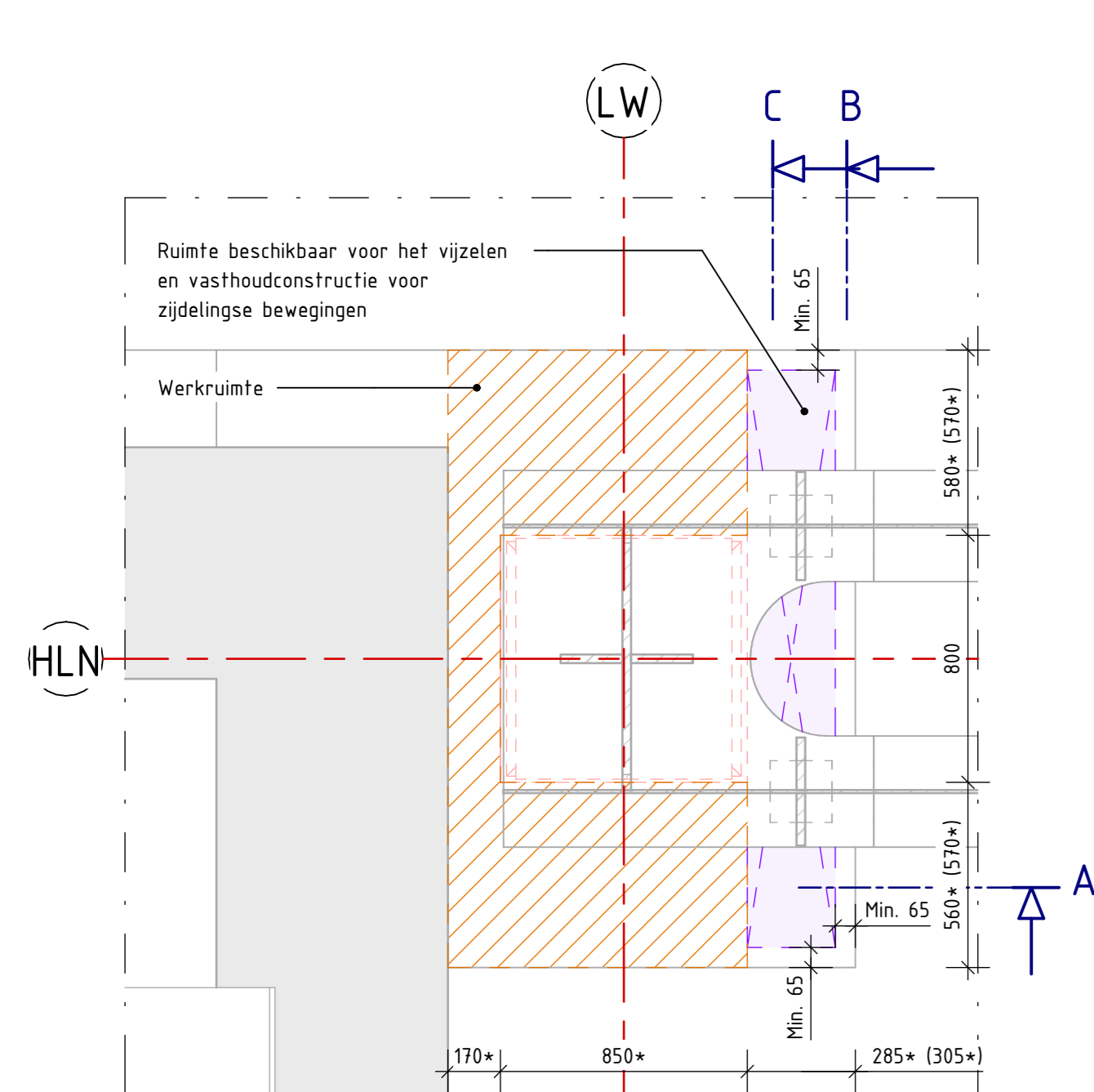
1.0	27-01-2025	Definitief	MMA	AIN	DTJ
Rev	Datum	Omschrijving	Get.	Get.	Acc.
Ansp Project Titel Onderzoeken Slakbrug en Bathsebrug Brug bij Slakdam			Opdrachtgever Rijkswaterstaat Divisie Bruggen		
Onderwerp Tijdelijke situatie - Vijzelopstelling Slakbrug - Opleggingen pijlers			Schaal Zie tekening		
Formaat A0			Status Definitief		
Ansp Projectnummer 297165-01			Tekeningnummer 297165-01-1-1-040102		
Fase 1			Revisie 1.0		



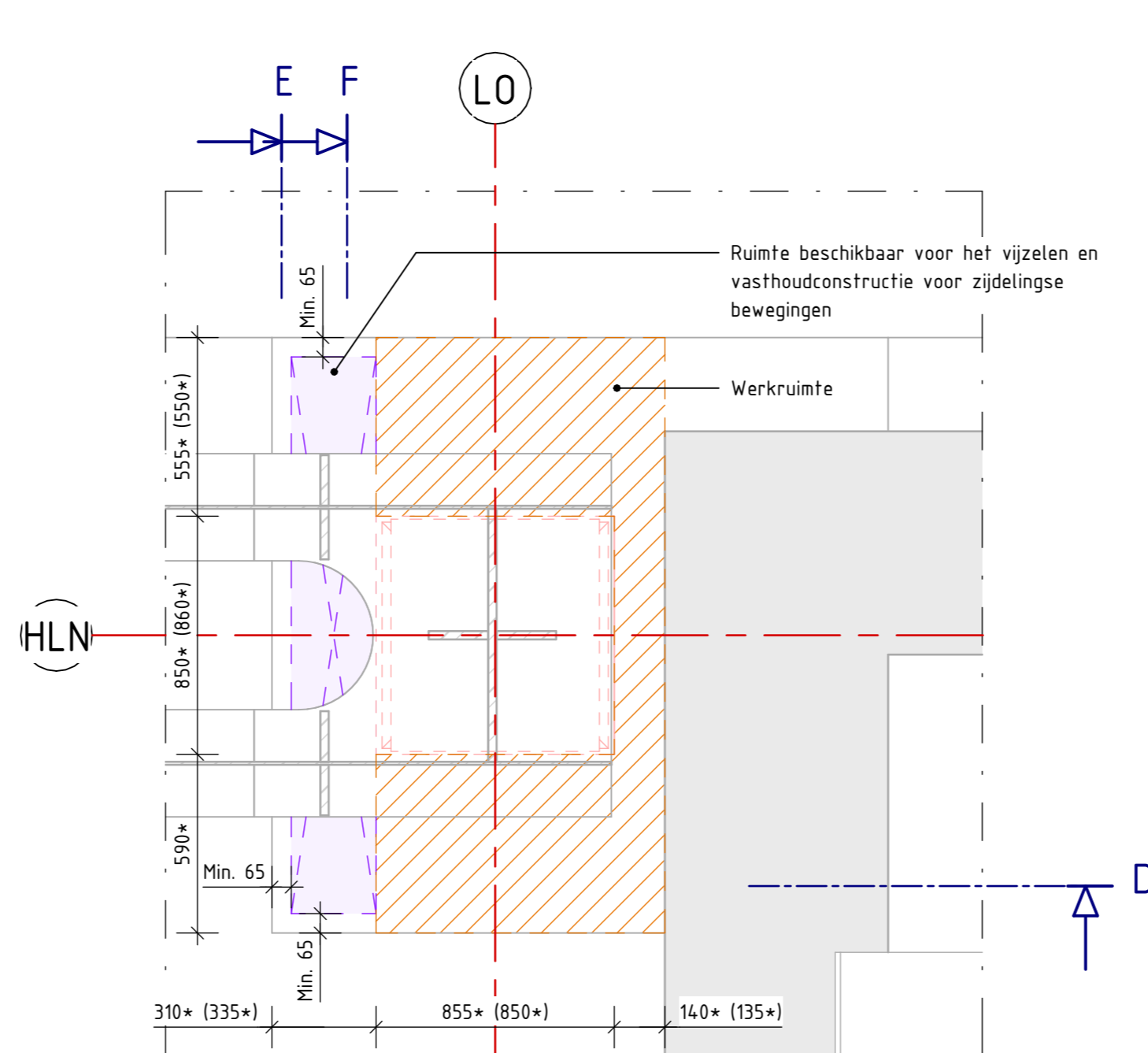
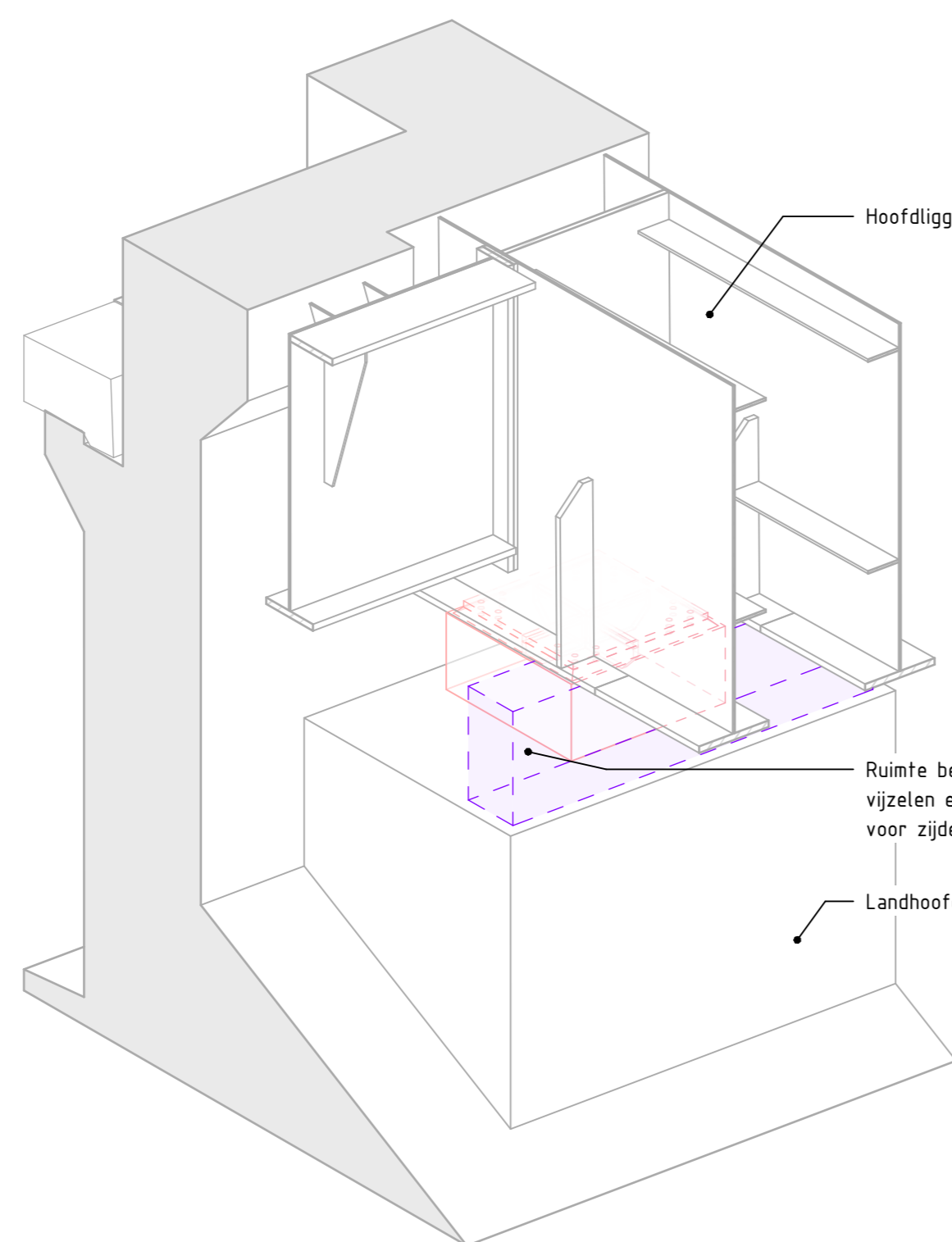
Northweg 116, 1043 CA Amsterdam
 Postbus 8156, 1008 BA Amsterdam
 Tel +31 (0)20 308 9000
 www.arup.com



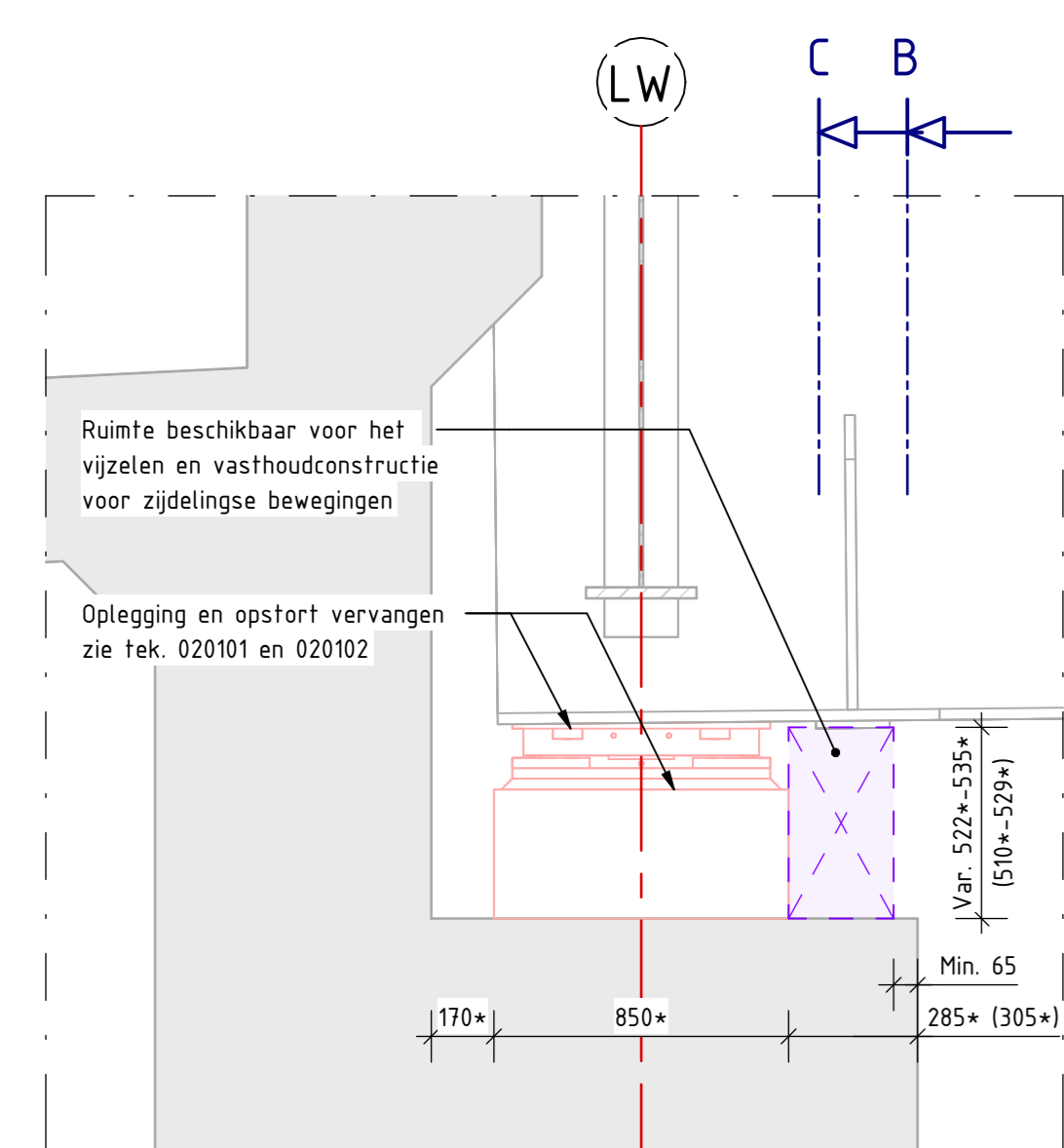
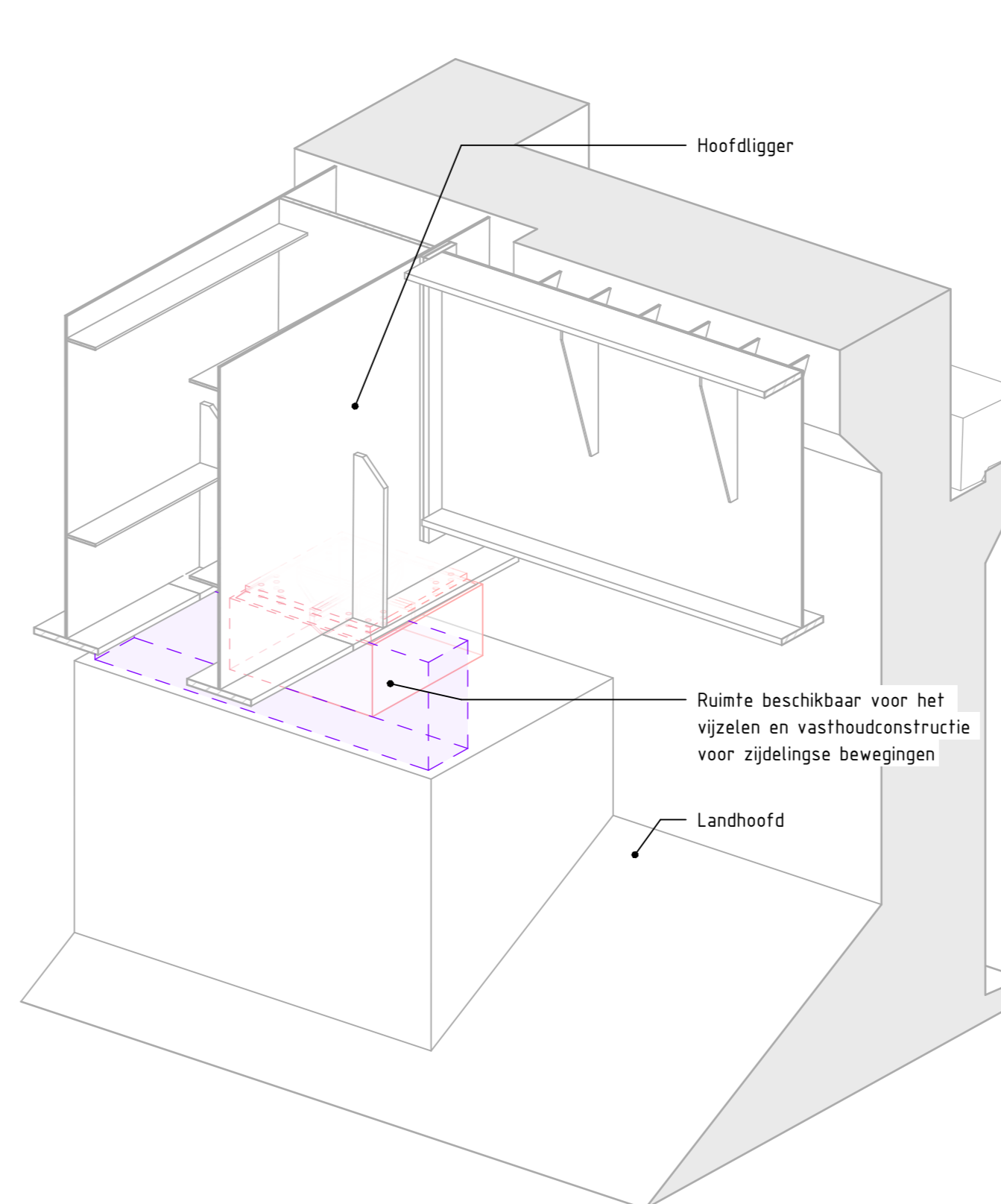
Bovenaanzicht
schaal: 1 : 1000



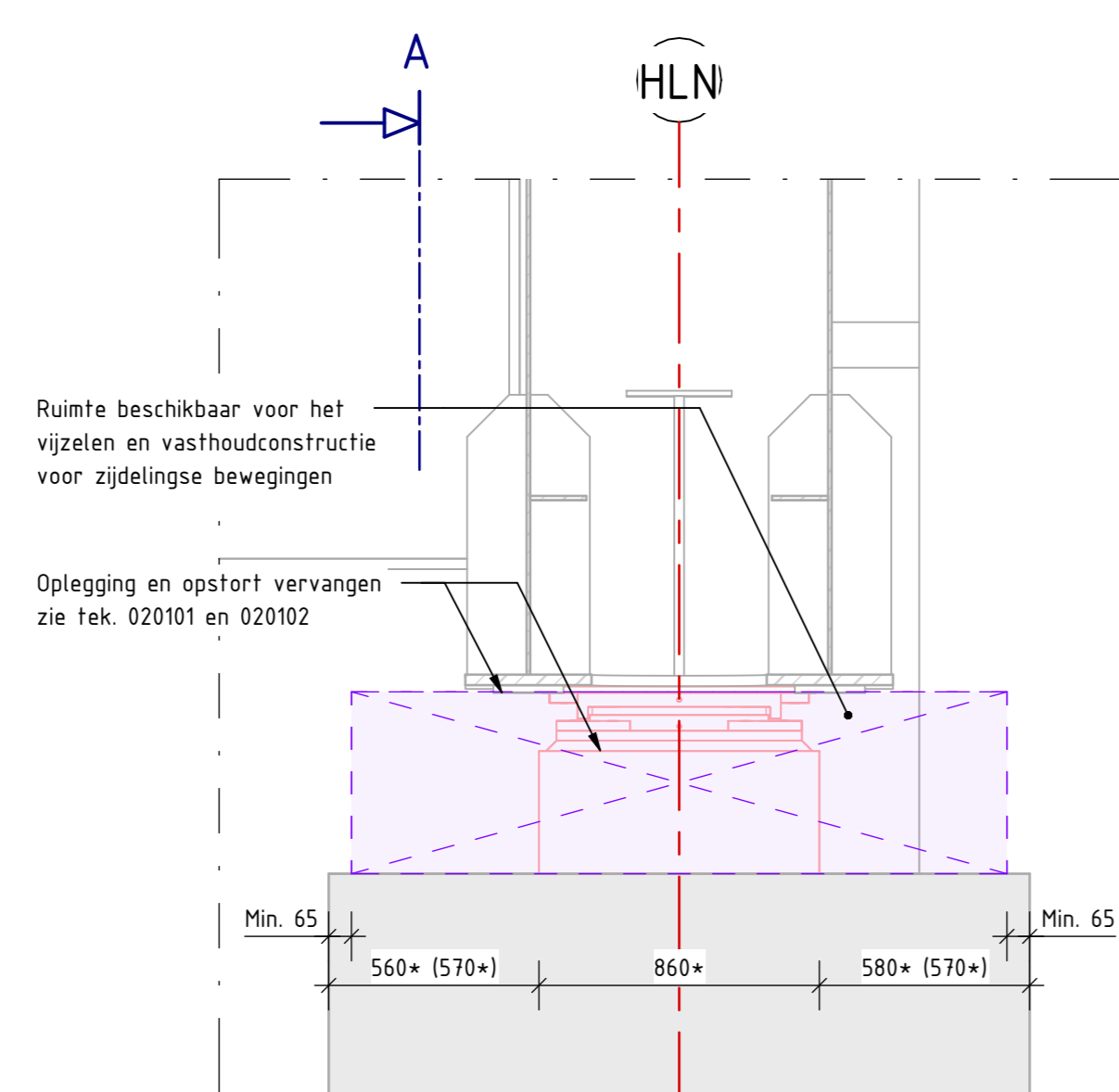
Detail 1 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



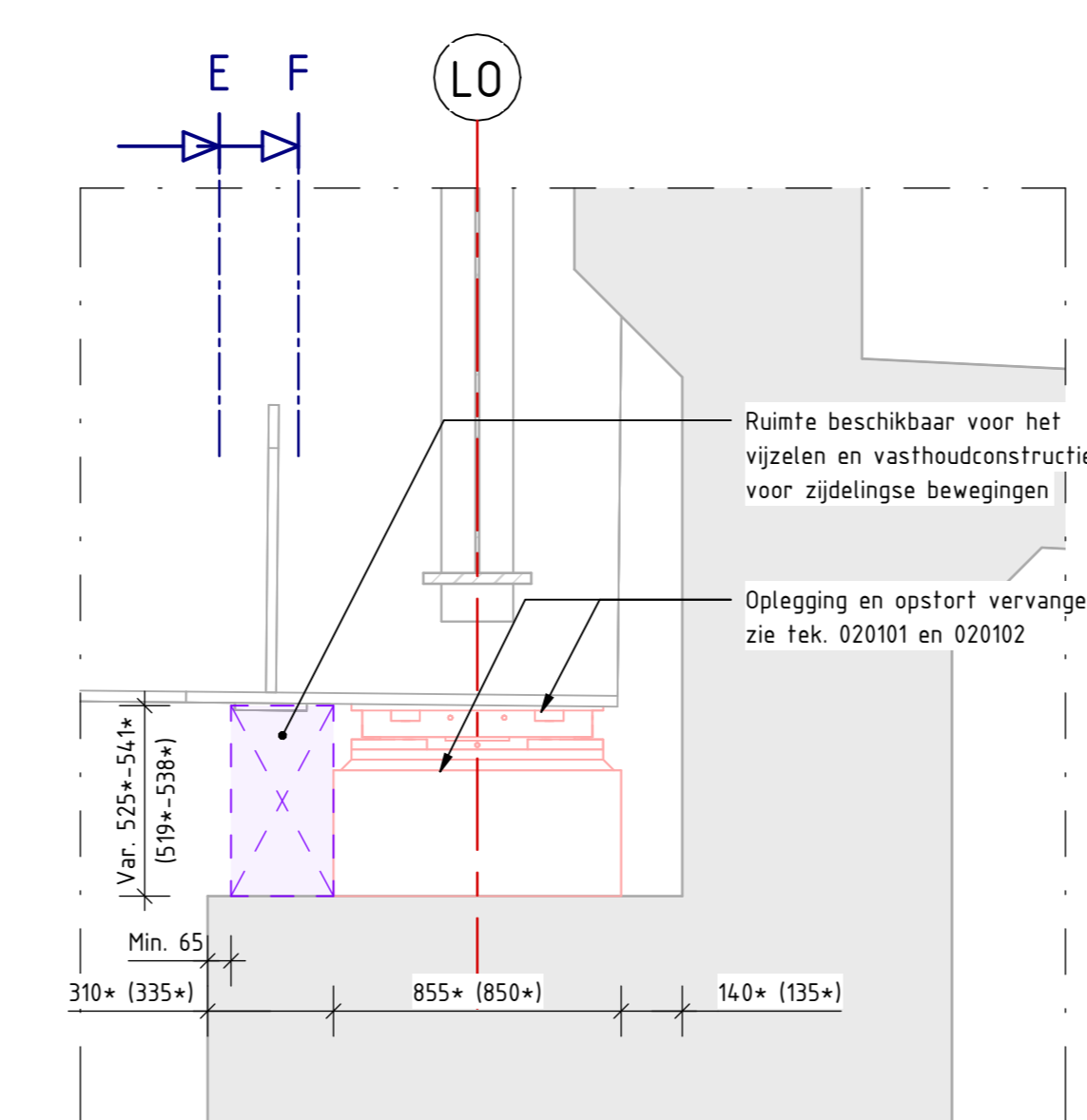
Detail 2 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



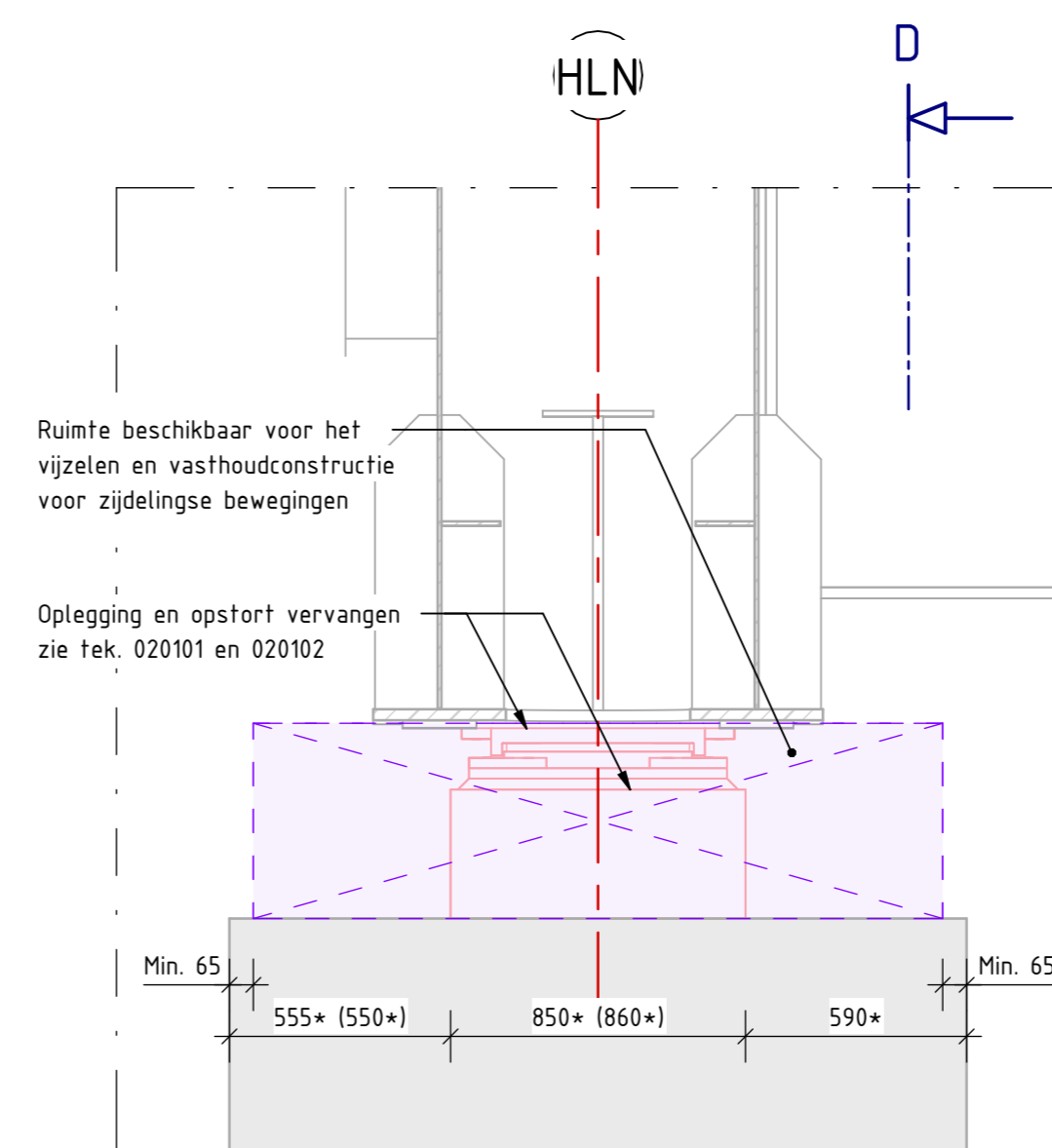
Doorsnede A
schaal: 1 : 20



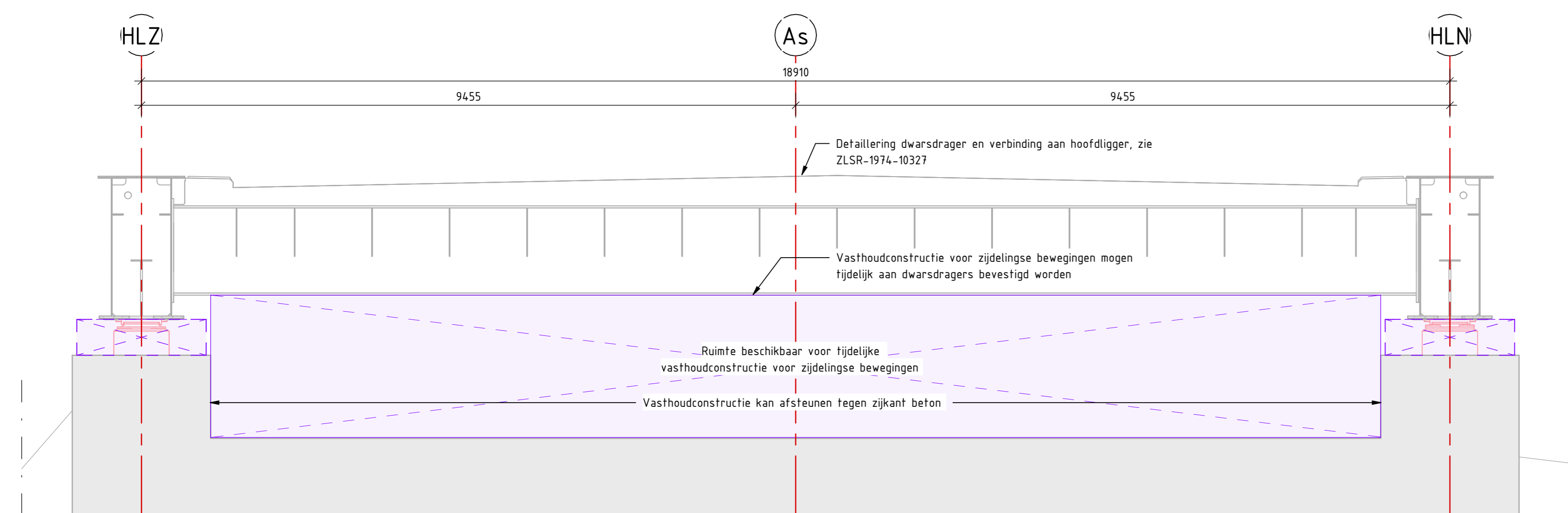
Doorsnede A
schaal: 1 : 20



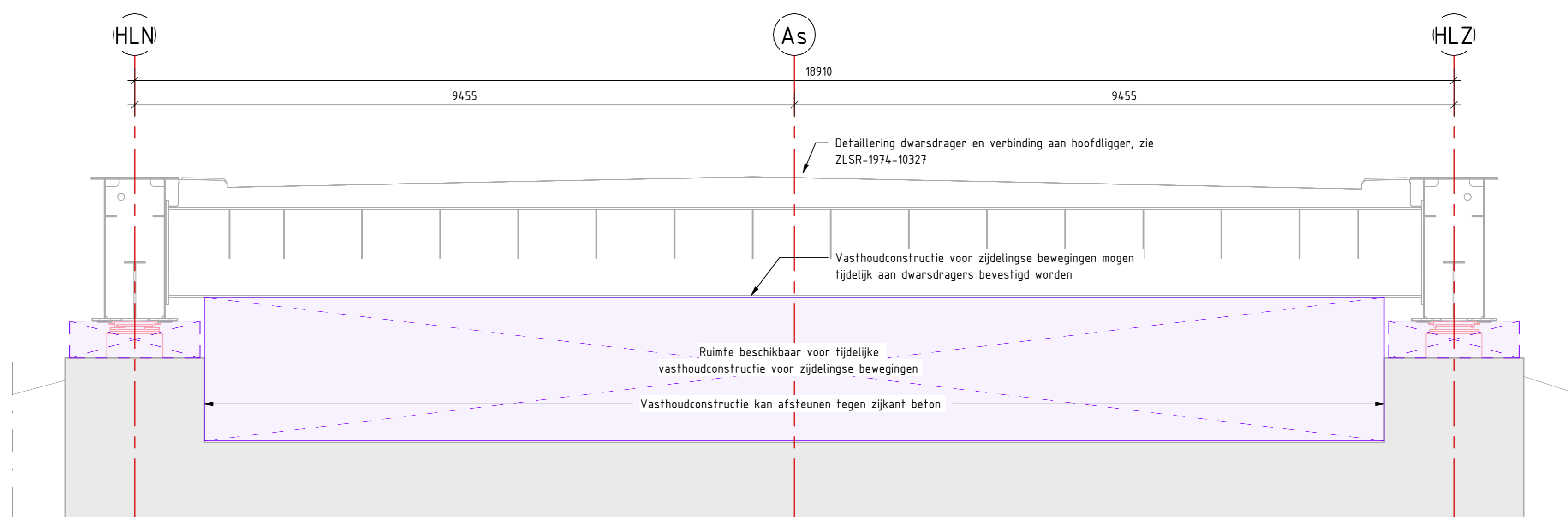
Doorsnede D
schaal: 1 : 20



Doorsnede E
schaal: 1 : 20



Doorsnede C
schaal: 1 : 50



Doorsnede F
schaal: 1 : 50

Legenda

- Nieuw
- Bestaand
- Sloopwerkzaamheden
- Staal
- Gewapend beton
- Beschikbare ruimte voor tijdelijke constructies
- Werkruimte

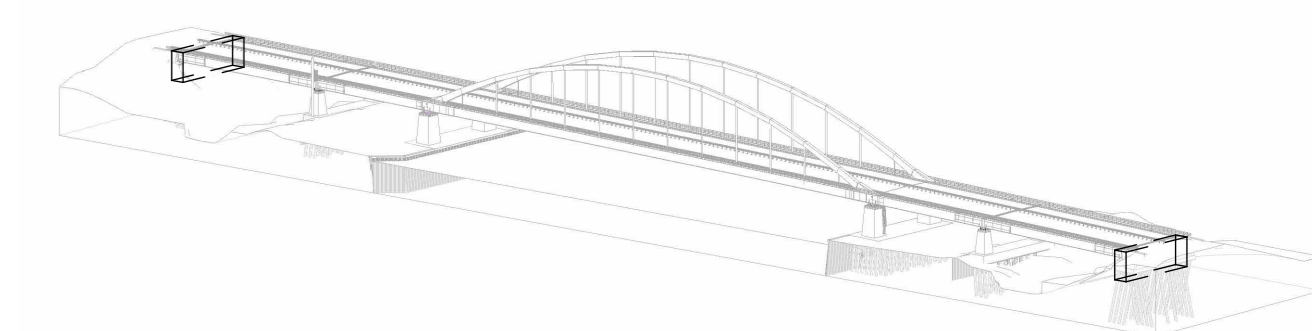
Afkortingen

- LW - Landhoofd West
- P1 / m PA - Pijlers 1 / m 4
- LO - Landhoofd Oost
- HLN - Hoofdligger Noord
- HLZ - Hoofdligger Zuid

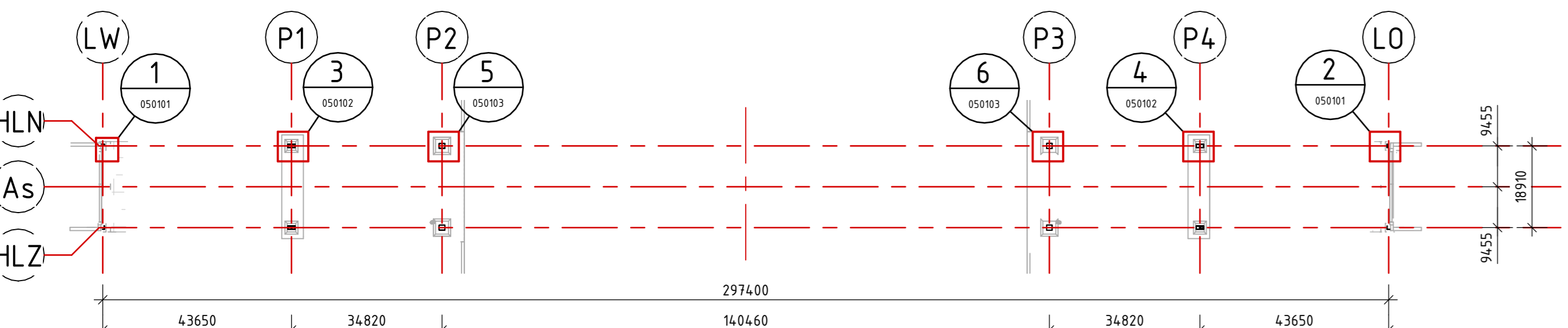
Toelichting

- Maten in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogmaten in meters, t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters in RD-stelsel
- Maatvoering hoeken in 360 gradenstelsel
- Maatvoering op basis van archiefinformatie aangevuld met meetdata, daar waar meetdata is gebruikt is dit aangegeven met *
- Daar waar de maatvoering in het werk niet goed te bepalen is, is de maatvoering uit archiefinformatie gebruikt
- Alle ingemeten maten zijn, daar waar relevant, teruggerekend naar een waarde behorend bij een temperatuur van 10°C
- Noordelijke opleggingen zijn getekend. Zuidelijke opleggingen zijn gespiegeld ten opzichte van de lengte-as van de brug. Specifieke maten voor Zuid zijn aangegeven tussen [...]

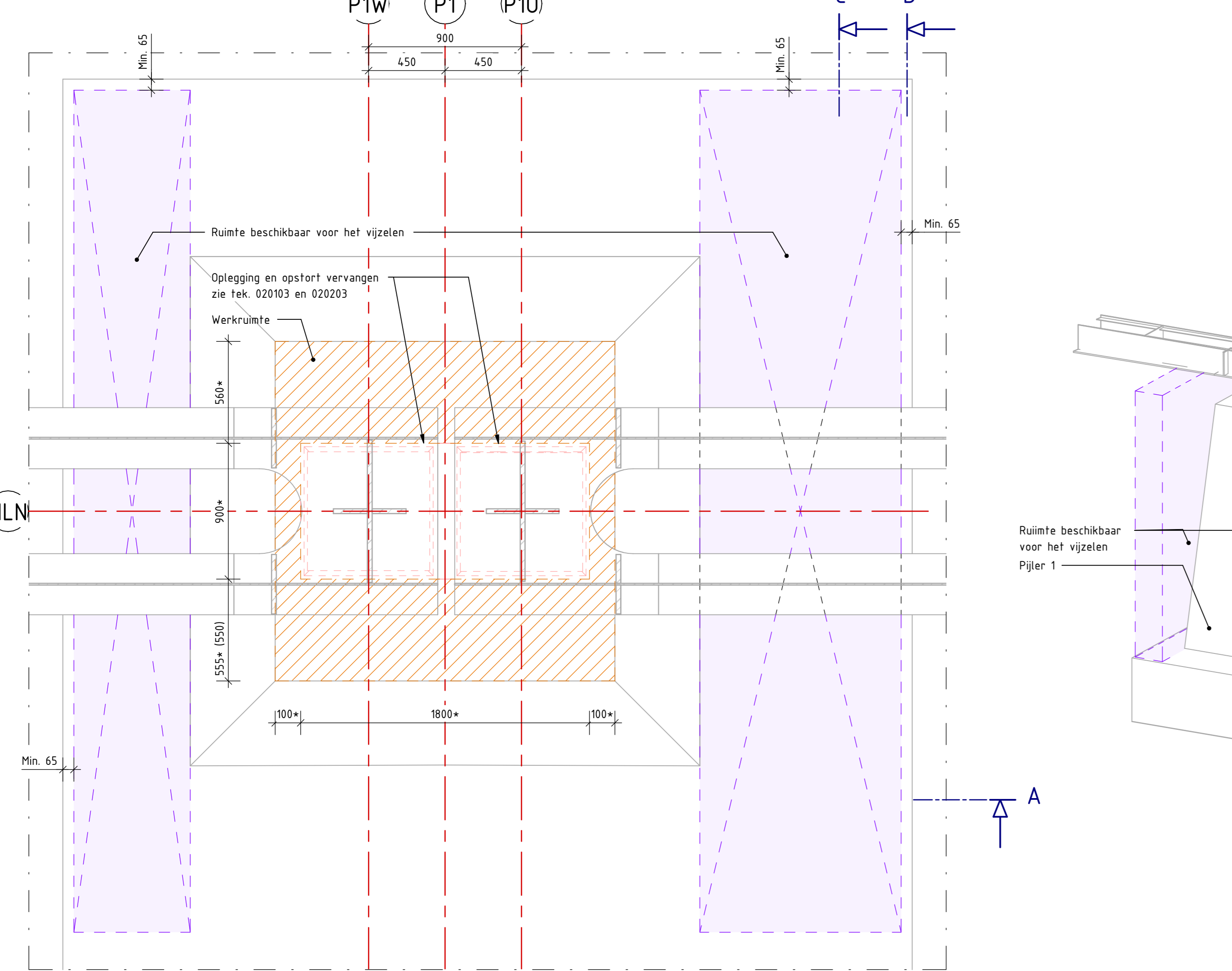
Overzicht



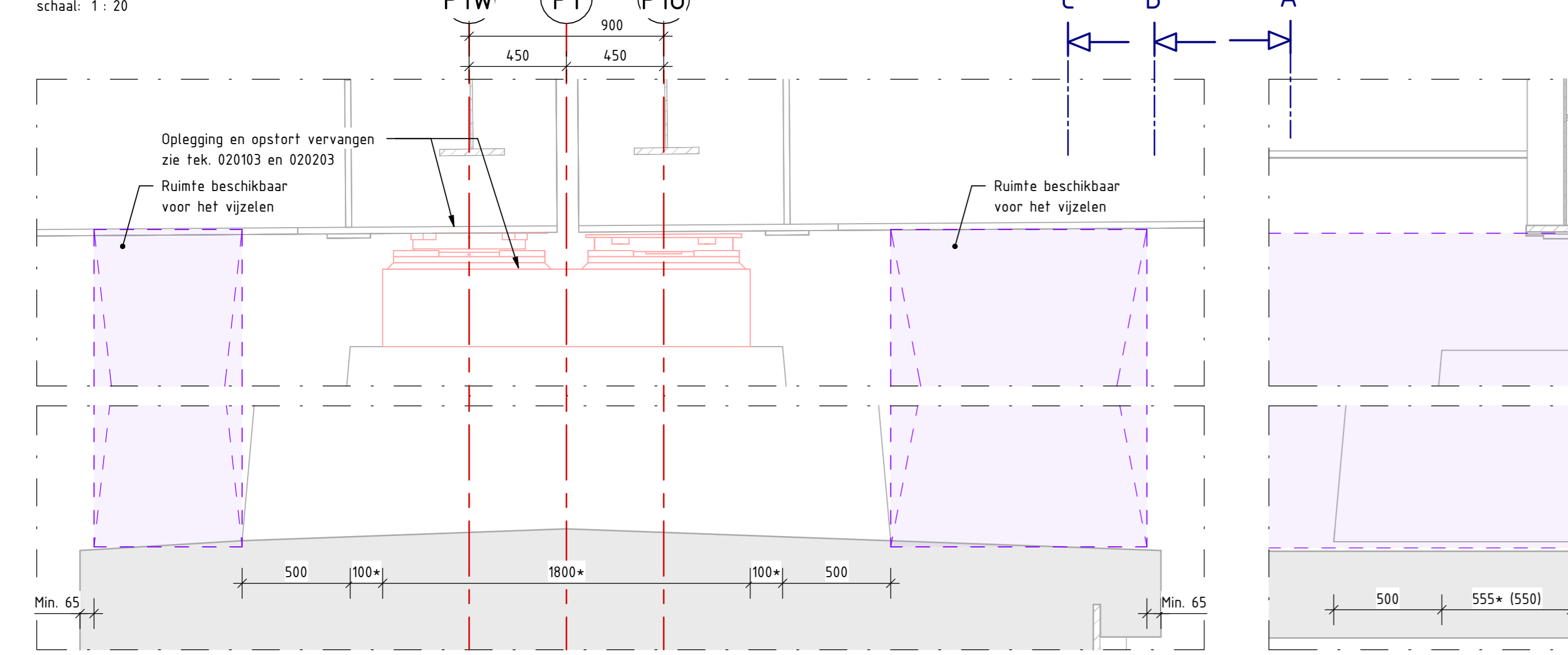
1.0	27-01-2025	Definitief	MMA	AIN	DTJ
Rev	Datum	Omschrijving	Get.	Get.	Acc.
Ansp Project Titel Onderzoeken Slaakbrug en Bathsebrug			Opdrachtgever Rijkswaterstaat Divisie Bruggen		
Onderwerp Tijdelijke situatie - Vijzelopstelling Bathsebrug - Opleggingen landhoofden			ARUP		
Formaat A0	Schaal Zie tekening		Narkweg 118, 1043 CA Amsterdam Postbus 2116, 1000 BA Amsterdam Tel +31 (0)20 308 9900 www.arup.com		
Ansp Projectnummer 297165-00	Fase 1	Status Definitief	Tekeningnummer 297165-00-1-1-050101	Revisie 1.0	



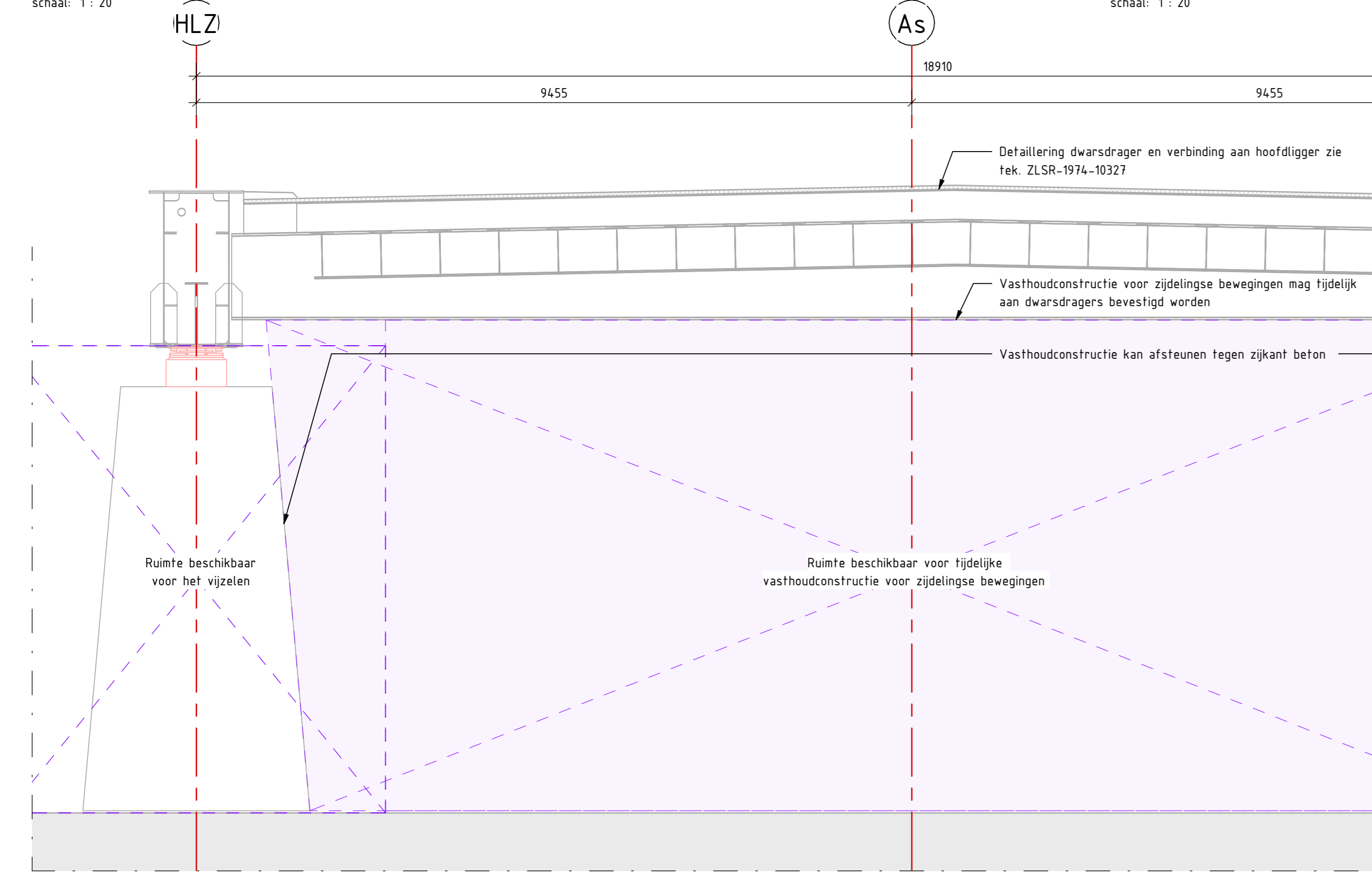
Bovenaanzicht
schaal: 1 : 1000



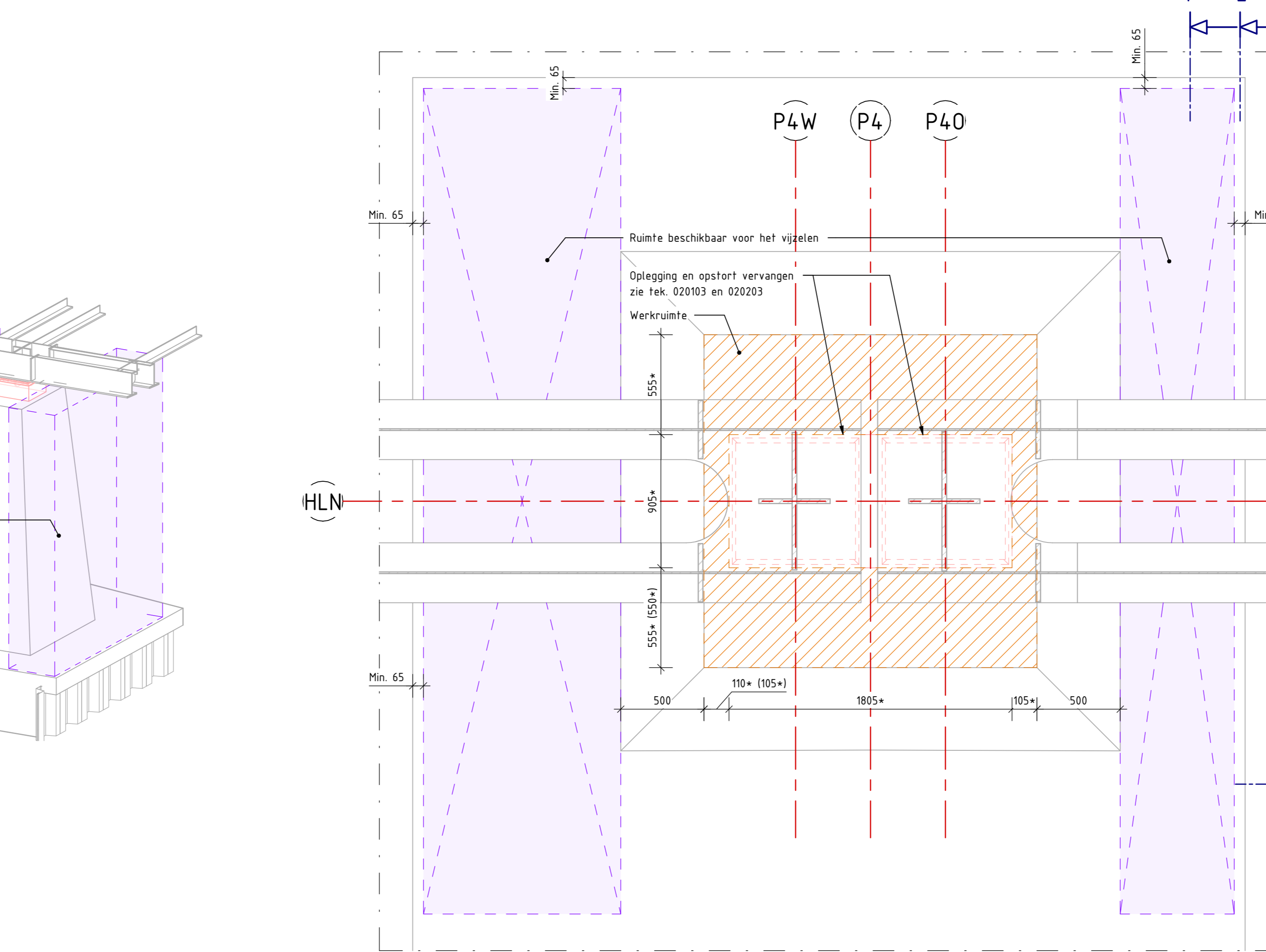
Detail 2 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



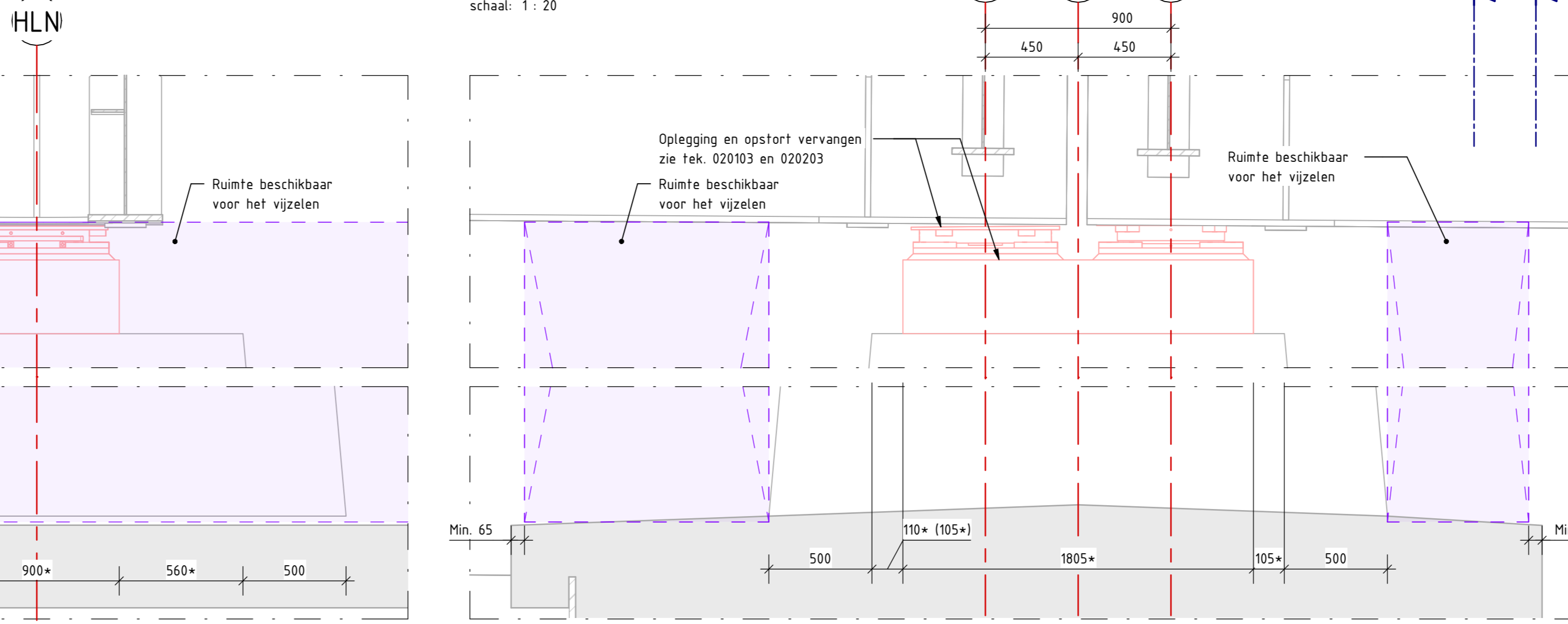
Doorsnede A
schaal: 1 : 20



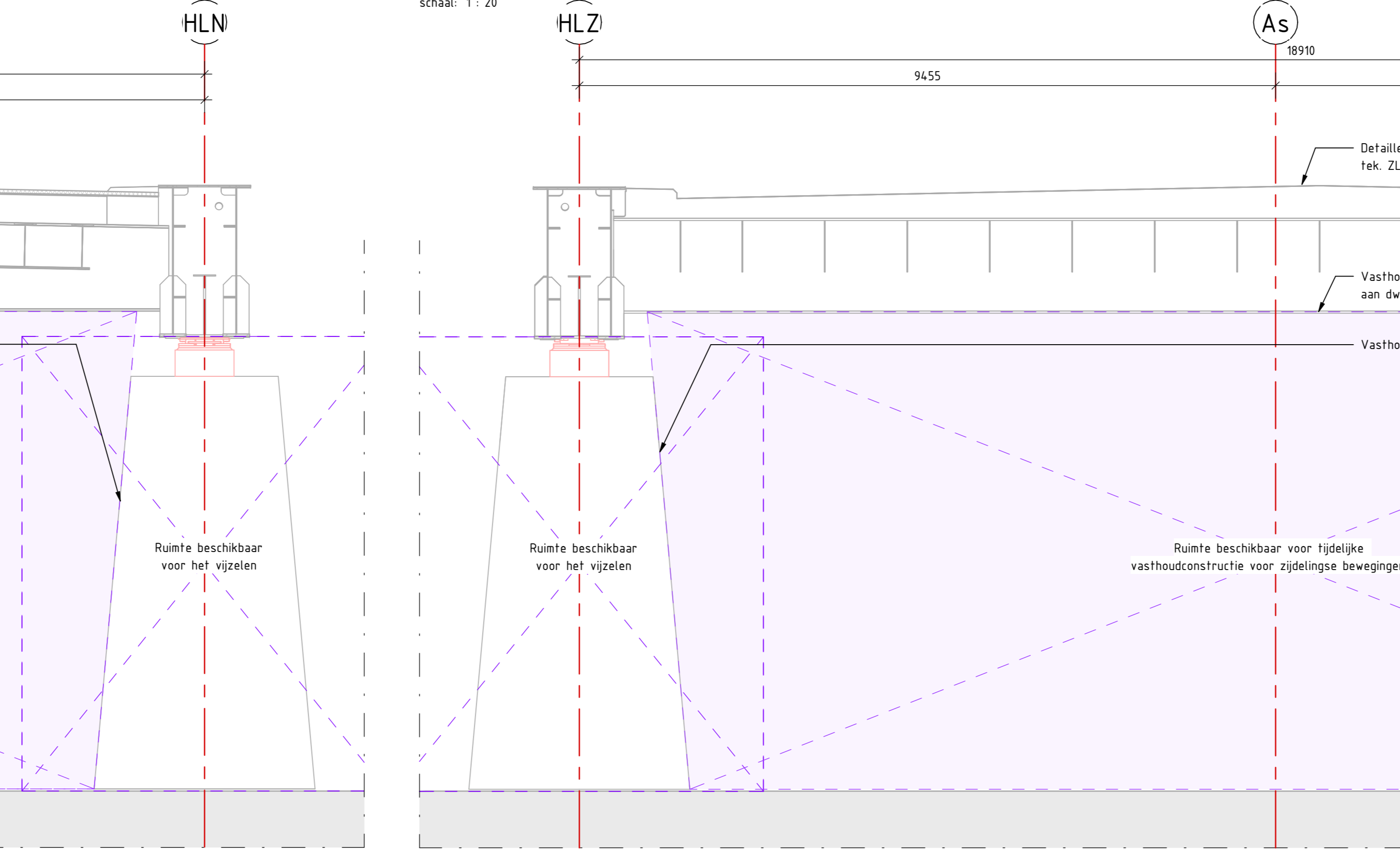
Doorsnede C
schaal: 1 : 50



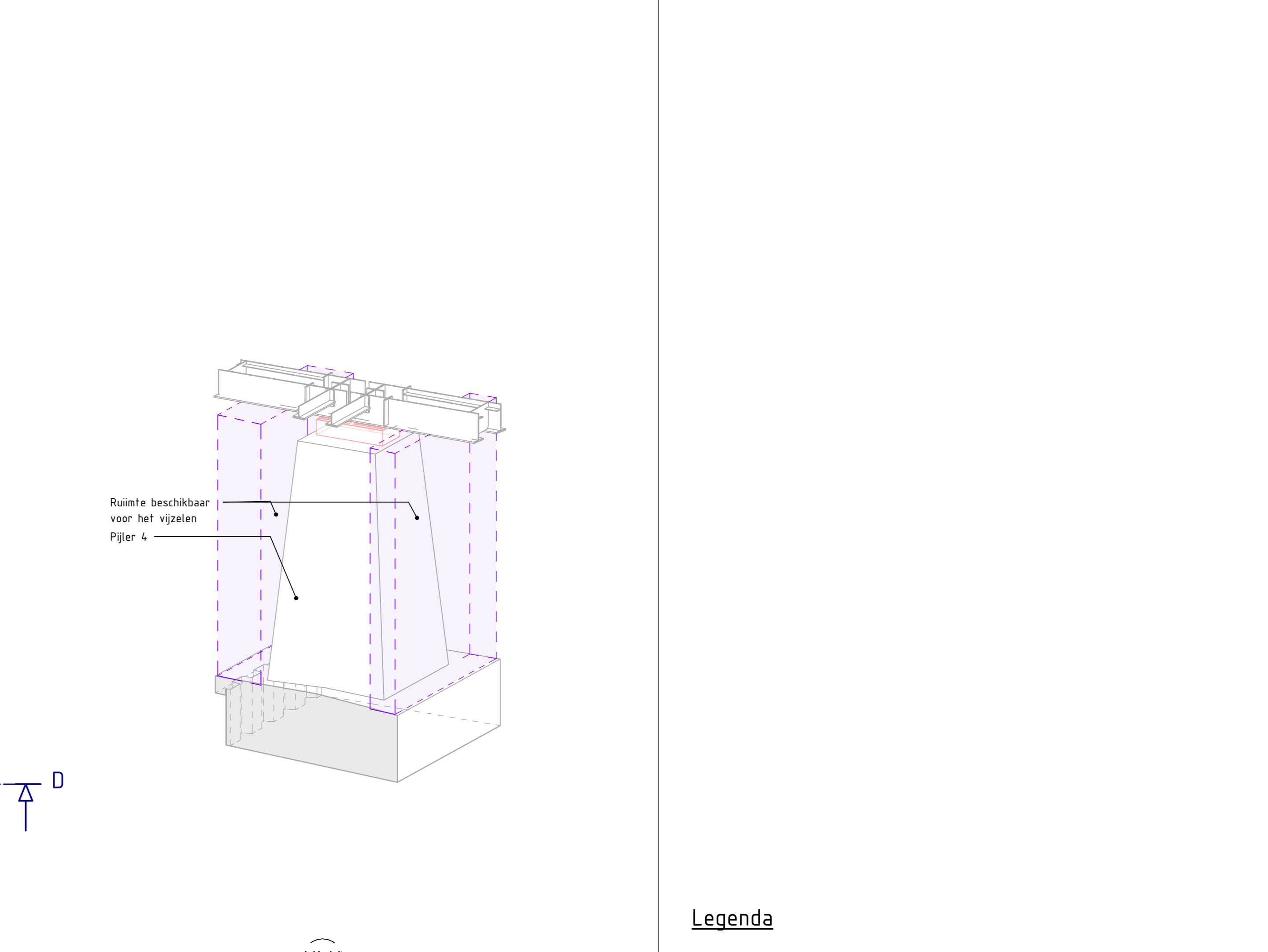
Detail 5 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



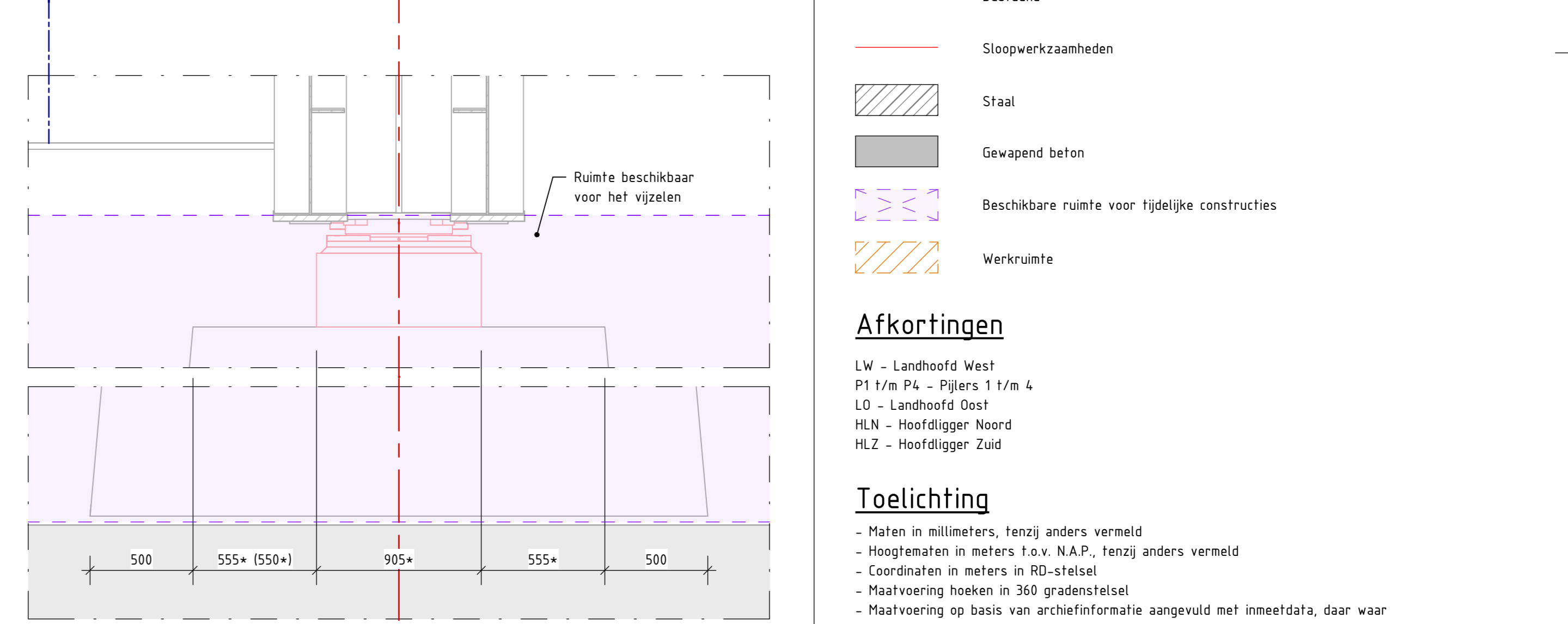
Doorsnede D
schaal: 1 : 20



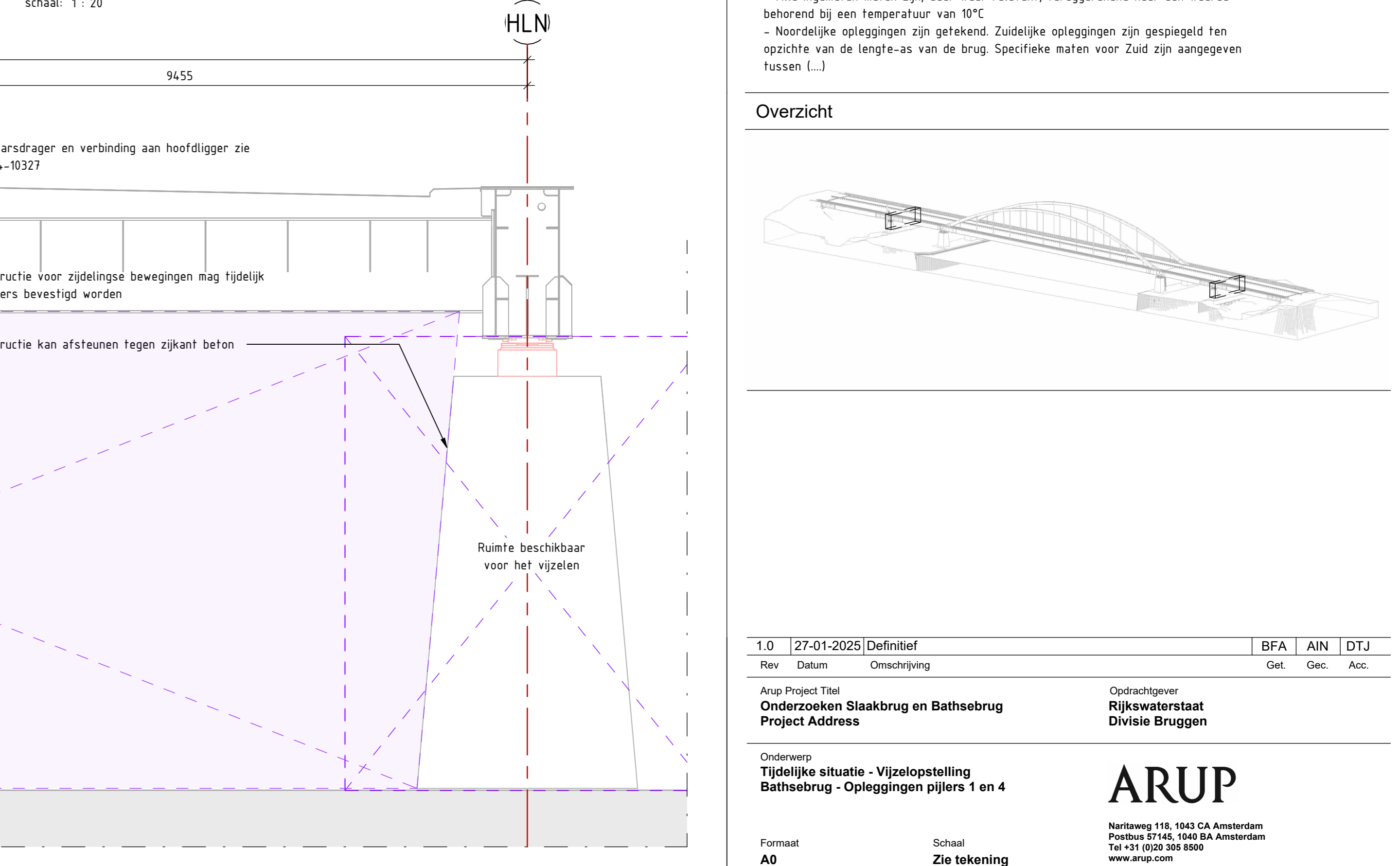
Doorsnede F
schaal: 1 : 50



Doorsnede E
schaal: 1 : 20



Doorsnede E
schaal: 1 : 20



Doorsnede E
schaal: 1 : 20

Legenda

- Nieuw
- Bestaand
- Sloopleerkaasheden
- Staal
- Gewapend beton
- Beschikbare ruimte voor tijdelijke constructies
- Werkruimte

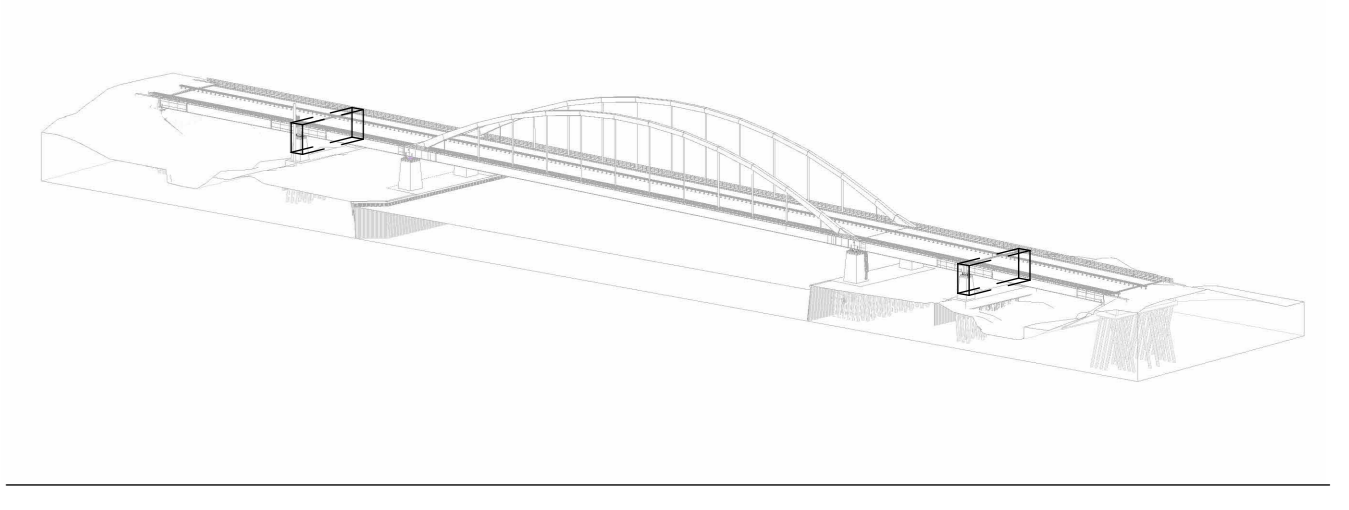
Afkortingen

- LW - Landhoofd West
- P1/m PA - Pijlers 1/m 4
- LO - Landhoofd Oost
- HLN - Hoofdligger Noord
- HLZ - Hoofdligger Zuid

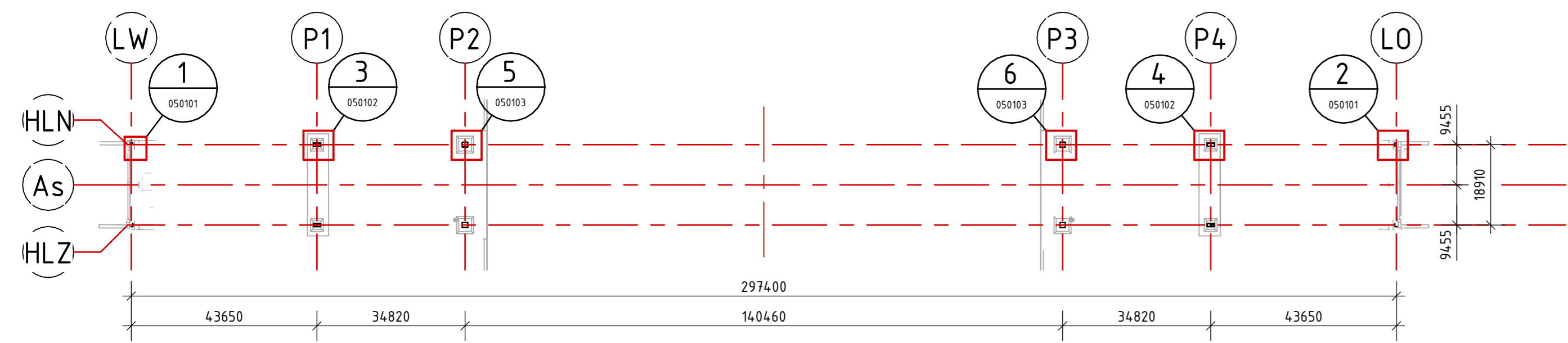
Toelichting

- Maten in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogtematen in meters, t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters in RD-stelsel
- Maatvoering heken in 360 gradenstelsel
- Maatvoering op basis van archiefinformatie aangevuld met inmetdata, daar waar inmetdata is gebruikt is dit aangegeven met *
- Daar waar de maatvoering in het werk niet goed te bepalen is, is de maatvoering uit archiefinformatie gebruikt
- Alle ingemeten maten zijn, daar waar relevant, teruggerekend naar een waarde behorend bij een temperatuur van 10°C
- Noordelijke opleggingen zijn getekend. Zuidelijke opleggingen zijn gespiegeld ten opzichte van de lengte-as van de brug. Specifieke maten voor Zuid zijn aangegeven tussen (...)

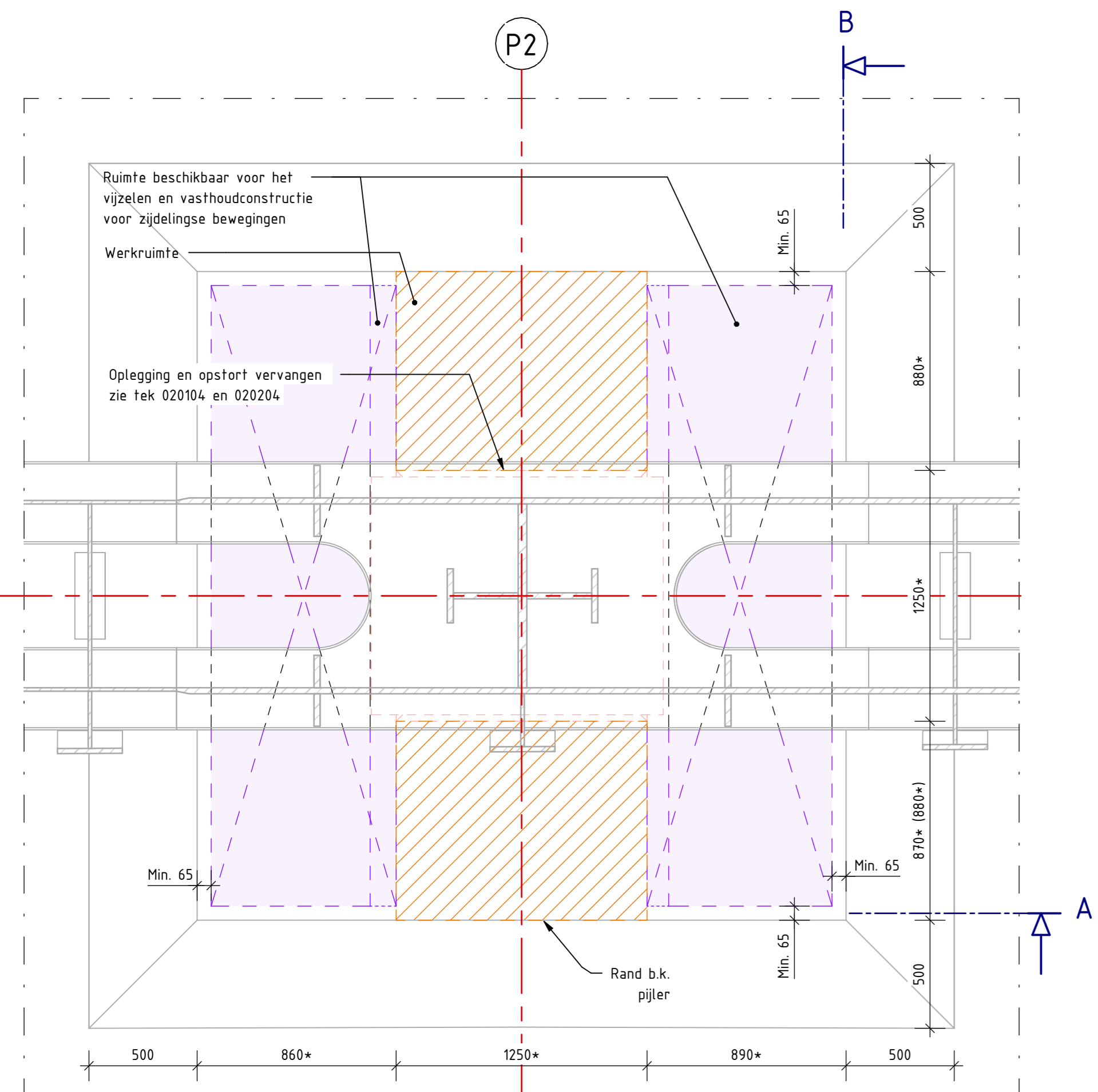
Overzicht



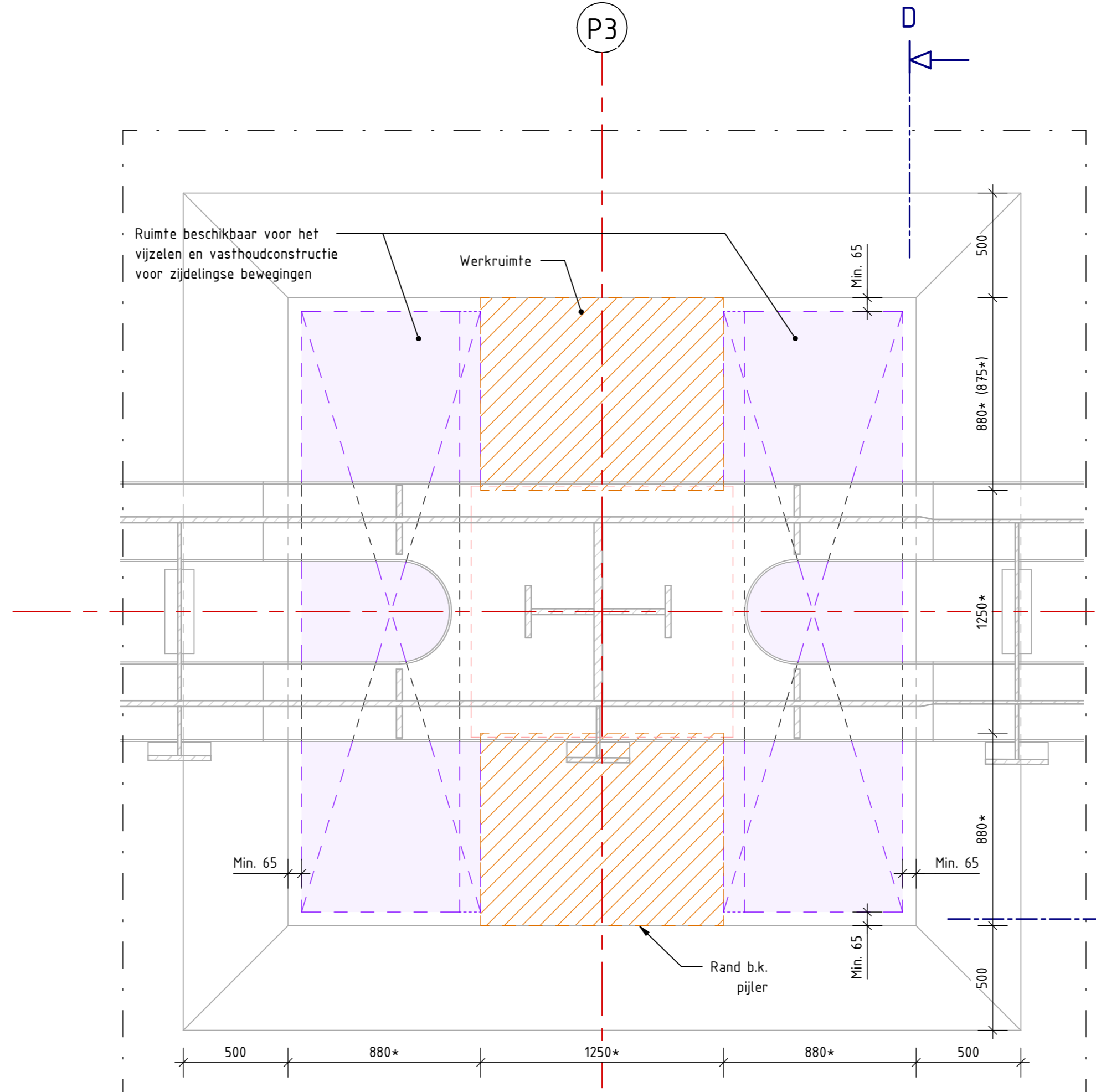
1.0	27-01-2025	Definitief	BFA	AIN	DTJ
Rev	Datum	Omschrijving	Get.	Gecc.	Acc.
Ansp Project Titel Onderzoeken Slakbrug en Bathsebrug Project Address			Opdrachtgever Rijkswaterstaat Divisie Bruggen		
Onderwerp Tijdelijke situatie - Vijzelopstelling Bathsebrug - Opleggingen pijlers 1 en 4			ARUP		
Formaat A0	Schaal Zie tekening	Status Definitief	Tekeningnummer 297165-00-1-1-050102	Revisie 1.0	
Ansp Projectnummer 297165-00	Fase 1	Status Definitief	Tekeningnummer 297165-00-1-1-050102	Revisie 1.0	



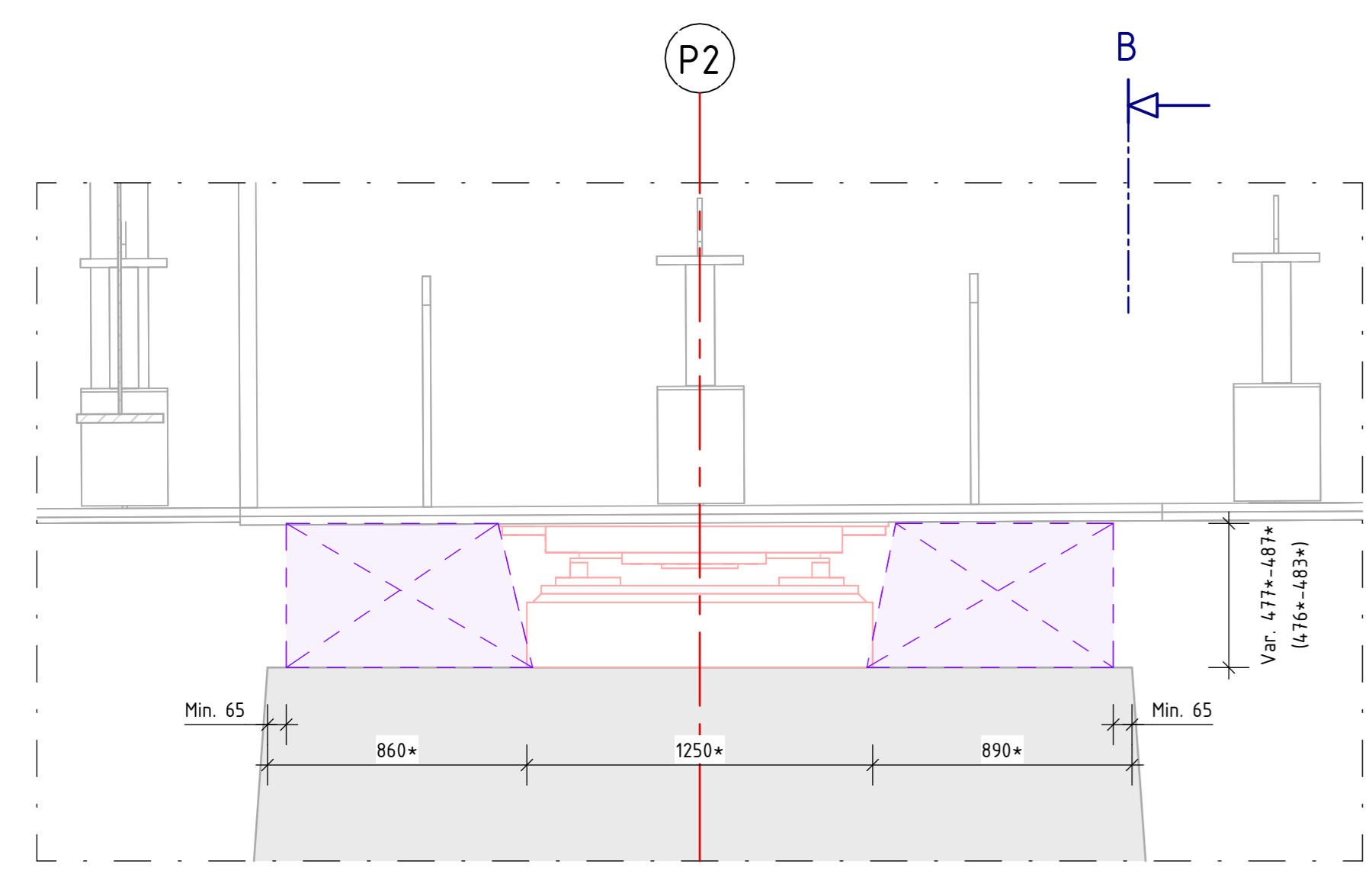
Bovenaanzicht
schaal: 1 : 1000



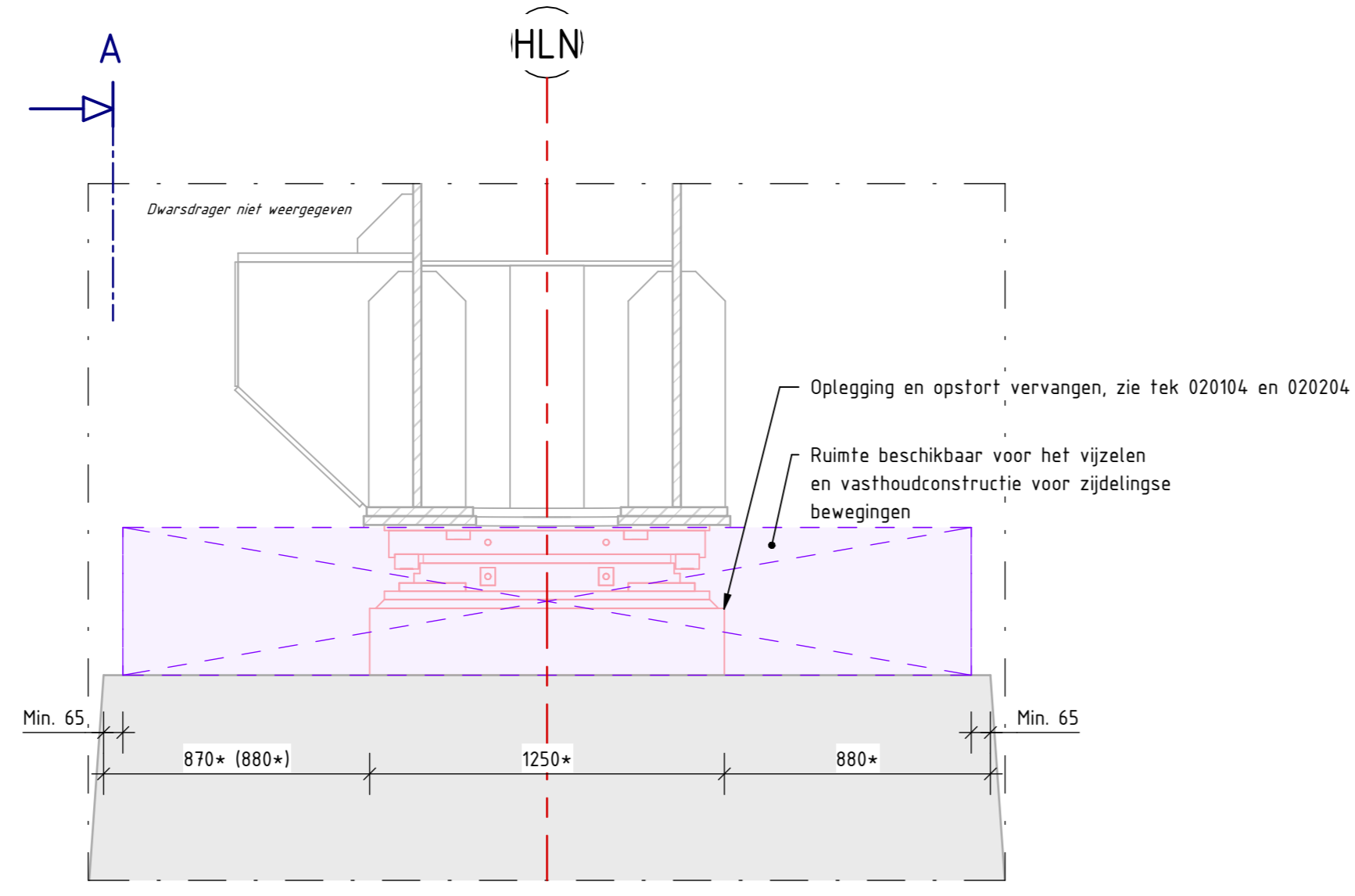
Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Detail 1 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



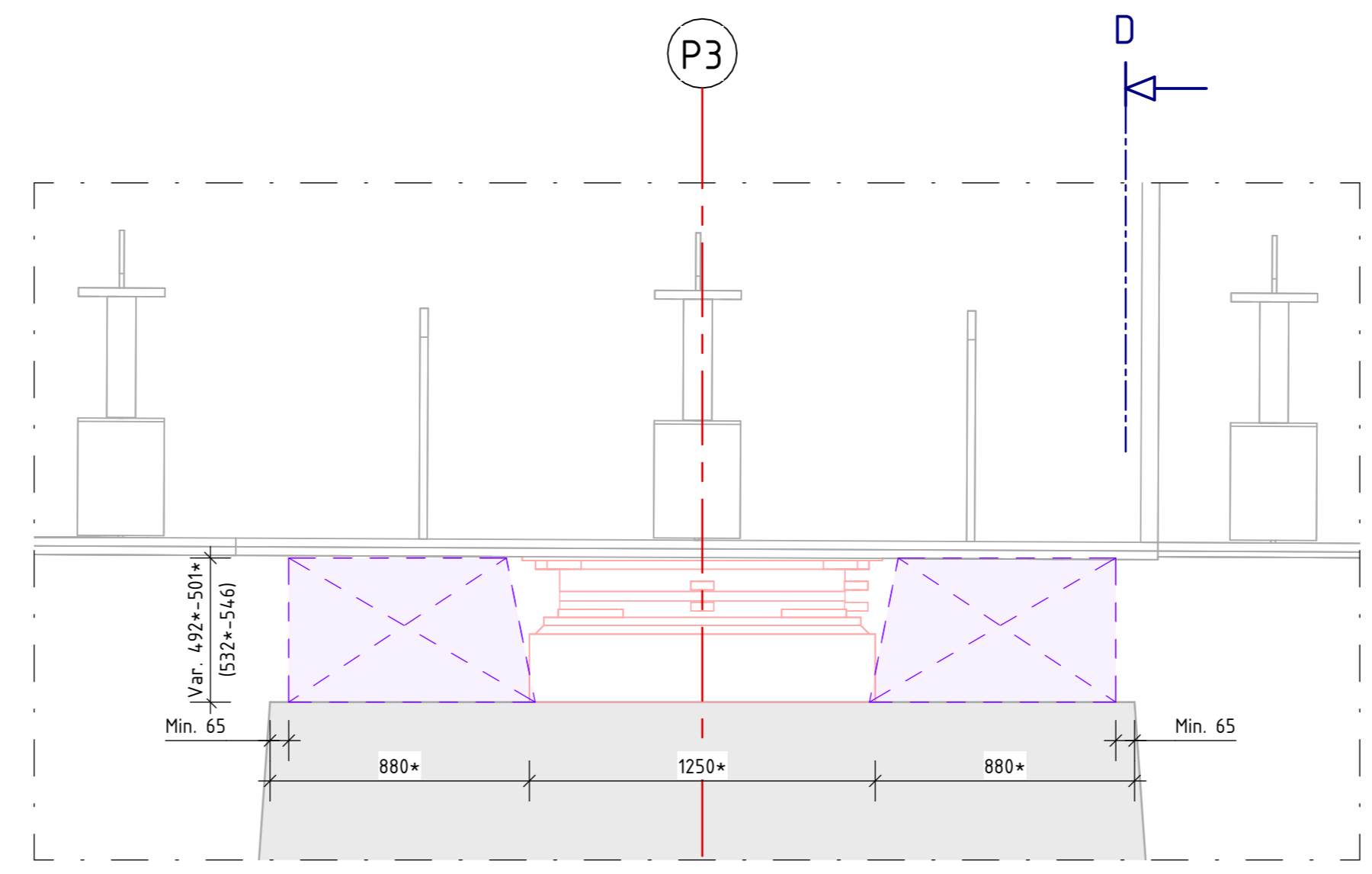
Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Detail 1 - Bovenaanzicht
schaal: 1 : 20



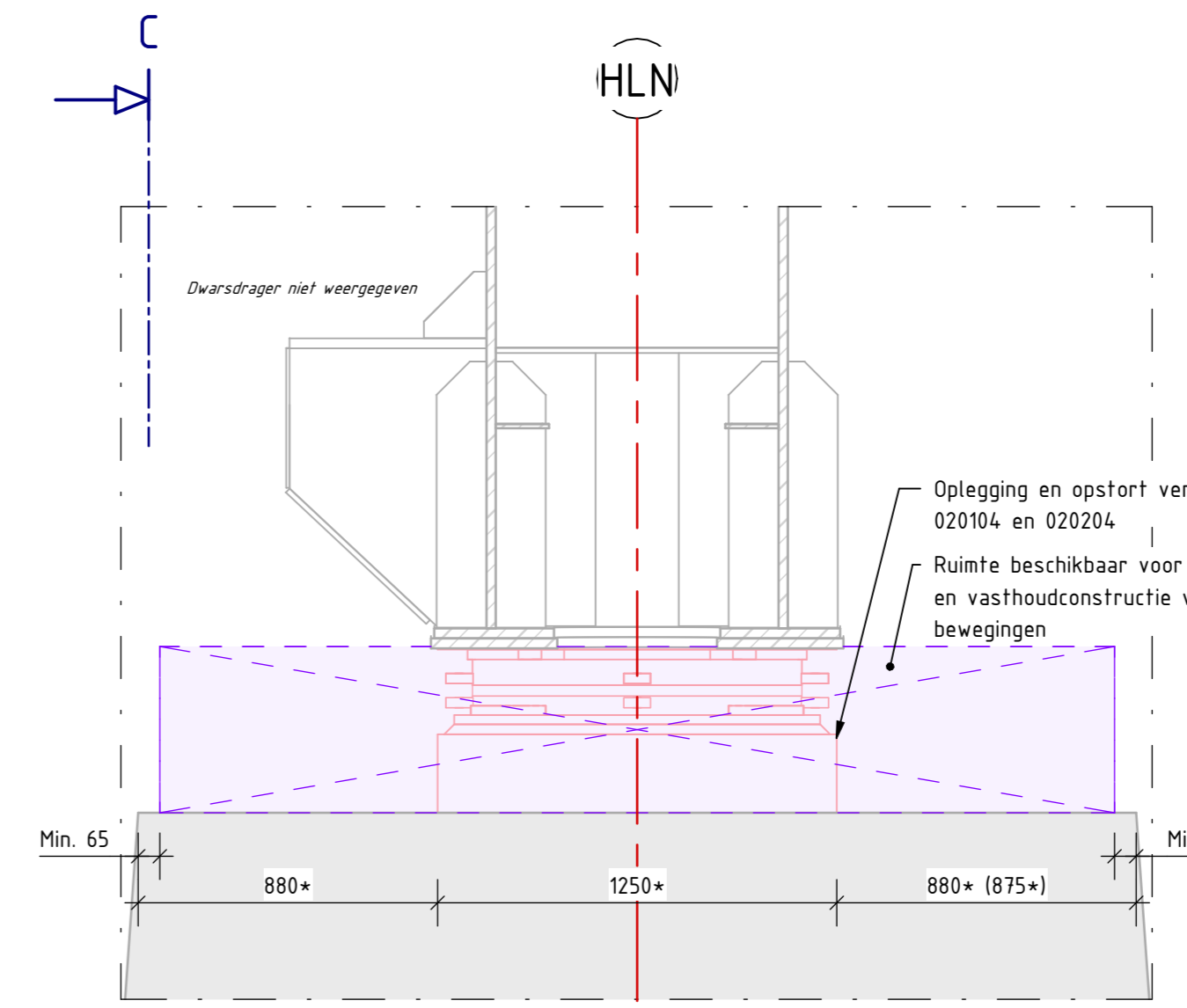
Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Doorsnede A
schaal: 1 : 20



Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Doorsnede B
schaal: 1 : 20



Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Doorsnede C
schaal: 1 : 20



Maten tussen (...) gelden voor de zuidelijke oplegging
Doorsnede D
schaal: 1 : 20

Legenda

- Nieuw
- Bestaand
- Sloopwerkzaamheden
- Staal
- Gewapend beton
- Beschikbare ruimte voor tijdelijke constructies
- Werkruimte

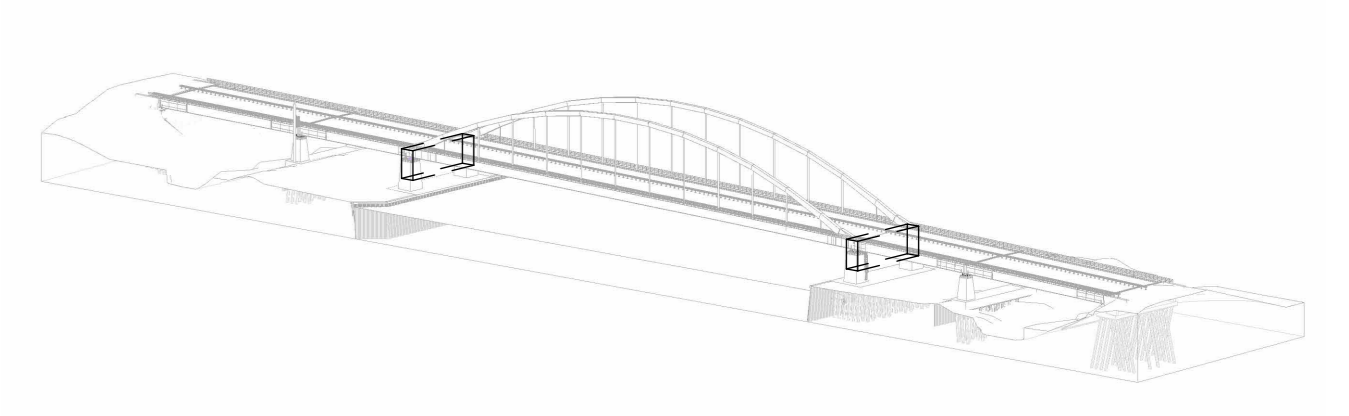
Afkortingen

- LW - Landhoofd West
- P1 1/m PA - Pijlers 1 1/m 4
- LO - Landhoofd Oost
- HLN - Hoofdligger Noord
- HLZ - Hoofdligger Zuid

Toelichting

- Maten in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogte maten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters in RD-stelsel
- Maatvoering hoeken in 360 gradenstelsel
- Maatvoering op basis van archiefinformatie aangevuld met meetdata, daar waar meetdata is gebruikt is dit aangegeven met *
- Daar waar de maatvoering in het werk niet goed te bepalen is, is de maatvoering uit archiefinformatie gebruikt
- Alle ingemeten maten zijn, daar waar relevant, teruggekend naar een waarde behorend bij een temperatuur van 10°C
- Noordelijke opleggingen zijn getekend. Zuidelijke opleggingen zijn gespiegeld ten opzichte van de lengte-as van de brug. Specifieke maten voor Zuid zijn aangegeven tussen (...)

Overzicht



1.0	27-01-2025	Definitief	BFA	AIN	DT.J
Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Get.	Acc.
Ansp Project Titel Onderzoeken Slakbrug en Bathsebrug Project Address			Opdrachtgever Rijkswaterstaat Divisie Bruggen		
Onderwerp Tijdelijke situatie - Vijzelopstelling Bathsebrug - Opleggingen pijlers 2 en 3			ARUP Northweg 116, 1043 CA Amsterdam Postbus 8146, 1008 BA Amsterdam Tel +31 (0)20 308 9900 www.arup.com		
Formaat	Schaal	Status	Tekeningnummer	Revisie	
A0	Zie tekening	1	297165-00-1-1-050103	1.0	
Ansp Projectnummer	Fase	Status	Tekeningnummer	Revisie	
297165-00	1	Definitief	297165-00-1-1-050103	1.0	