



Plan van aanpak

Variantenstudie brug bij Junne

Opdrachtgever: Waterschap Vechtstromen

Referentie: INFR190353-R-01

Revisie: 2a

Datum: 27 juni 2019

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek

Titel document: Plan van aanpak

Ondertitel document: Variantenstudie brug bij Junne

Referentie: INFR190353-R-01

Revisie: 2a

Datum: 27 juni 2019

Opdrachtgever: Waterschap Vechtstromen

Projectnummer opdrachtgever: -

Project: WS Vechtstromen, Vervanging stuw Junne



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1.	Aanleiding	4
1.2.	Doelstelling	4
1.3.	Aanpak	4
1.4.	Leeswijzer	5
1.5.	Literatuur	5
2	Uitgangspunten, eisen en wensen	6
2.1.	Bestaande Situatie	6
2.2.	Stand van zaken bestaande stuw en brug	7
2.3.	Beschikbare informatie	8
2.4.	Uitgangspunten en randvoorwaarden	9
2.5.	Eisen en wensen	14
3	Variantenstudie	16
3.1.	Variantenstudie globale locatie	16
3.2.	Variantenstudie uitvoering onderbouw brug	23
4	Uitwerken voorkeursvarianten tot schetsontwerp	33
4.1.	Uitwerking voorkeursvariant 3I	33
4.2.	Schetsontwerp voorkeursvariant 3I	34
4.3.	Kosteninschatting 3I	35
4.4.	Uitwerking voorkeursvariant 3J	37
4.5.	Schetsontwerp voorkeursvariant 3J	38
4.6.	Kosteninschatting 3J	39
5	Advies vervolgstappen en voorbereiding realisatie	41
5.1.	Samenvatting resultaten	41
5.2.	Noodzakelijke nadere uitwerking en onderzoeken	41
5.3.	Globale planning voorbereiding en realisatie	43
BIJLAGEN		44
A.	Onderbouwing variantenafwegingen	44
B.	Schetsontwerpen nieuwe brug voorkeursvariant 3I	53
C.	Schetsontwerpen nieuwe brug voorkeursvariant 3J	54
D.	Kostenraming voorkeursvariant 3I	55
E.	Kostenraming voorkeursvariant 3J	56



1 Inleiding

1.1. Aanleiding

Deze varianten studie is een vervolg op het door Iv-infra in 2018 uitgevoerde Plan van Aanpak vervanging brug en stuw bij Junne, 10 augustus 2018 [1]. Het in augustus 2018 opgestelde Plan van Aanpak betreft een variantenstudie naar het vervangen van zowel de brug als de stuw bij Junne.

De stuw is omstreeks 1918 gebouwd en de constructie is (uitgaande van een ontwerplevensduur van 80 tot 100 jaar) aan het einde van de technische levensduur. De stuw en brug zijn niet ontworpen op zwaar verkeer en gebruik van de brug is alleen toegestaan voor verkeer met een gewicht van maximaal 3 ton. Zwaar verkeer mag geen gebruik maken van de brug en moet omrijden. Desondanks hebben zware voertuigen de afgelopen jaren wel gebruik gemaakt van de brug en als gevolg hiervan is de stabiliteit van de onderbouw van de stuwconstructie onzeker¹. Het peilbeheer van de Vecht en het veilig gebruik van de brug over de stuw kan hierdoor niet meer worden gegarandeerd. Naar aanleiding van onderzoeken en (her)berekeningen is de brug over de stuw na een tijdelijke afsluiting opengesteld voor verkeer met beperkte afmetingen en gewicht (tot 3 ton) en zijn de ontheffingen voor een maximaal totaalgewicht van 15 ton ingetrokken. Dit betekent dat het zwaar verkeer een flink eind moet omrijden om aan de overkant van de rivier te komen.

Door het waterschapbestuur is recent besloten de stuw niet te vervangen maar deze in eerste instantie te onderzoeken. Onderzoek moet uitwijzen of renovatie van de stuw zinvol is. Echter de brug moet wel vervangen worden. In dit Plan van Aanpak is er ook bekeken of de werkzaamheden voor de brug gecombineerd kunnen worden met de onderzoek werkzaamheden van de stuw. Het onderzoek aan de stuw zal worden uitgevoerd in 2020. Dit zal zoveel mogelijk worden afgestemd met de bestemmingsplanprocedure van de gemeente om zo de werkzaamheden te kunnen combineren.

1.2. Doelstelling

Het doel van de opdracht is om in korte tijd een adviesrapportage c.q. Plan van Aanpak op te stellen waarmee met name de gemeente stappen kan nemen ten aanzien van het vervangen van de brug bij Junne. Hiervoor moet in ieder geval in kaart worden gebracht wat de voorkeursvariant is voor de nieuwe brug en wat de bijbehorende kosten zijn. Het rapport moet inzicht geven in de mogelijkheden die er zijn voor een nieuwe brug en wat de voorkeursvariant is op basis van aspecten die belangrijk zijn voor het waterschap, de gemeente en de omgeving.

1.3. Aanpak

Om te komen tot een adviesrapportage met daarin een voorkeursalternatief voor de nieuwe brug nabij Junne is een aantal stappen doorlopen. Het eerder opgestelde Plan van Aanpak voor vervanging van de brug en stuw bij Junne heeft als basis gediend voor dit rapport. De uitgangspunten zijn, waar nodig, geactualiseerd en vervolgens is een variantenstudie uitgevoerd. Daarbij hebben verschillende overleggen met de gemeente

¹ Het stalen brugdek verkeert nog in goede staat, zo blijkt uit een inspectie uit 2016.



en het waterschap plaatsgevonden om inzichtelijk te krijgen welke uitgangspunten zijn gewijzigd en wat op dit moment de standpunten zijn.

De variantenstudie is in twee stappen uitgevoerd, waarbij eerst naar de locatie is gekeken en vervolgens naar hoe de brug opgebouwd zou worden. Uit deze studie is een voorkeursvariant naar voren gekomen welke verder is uitgewerkt tot een schetsontwerp met bijbehorende kostenraming.

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten weergegeven, hier worden met name de belangrijke en gewijzigde uitgangspunten uitgelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de beschouwde varianten en uitgevoerde variantenafweging wat heeft geleid tot een voorkeursalternatief. En vervolgens is in hoofdstuk 4 de voorkeursalternatief nader uitgewerkt tot een schetsontwerp met een kostenraming. Als laatste is in hoofdstuk 5 advies gegeven ten aanzien van het vervolg van de voorbereiding van de realisatie van een 'nieuwe' brug naast de stuw.

1.5. Literatuur

- [1] Iv-Infra, Plan van Aanpak vervanging brug en stuw bij Junne, 10 augustus 2018
- [2] Waterschap Vechtstromen, project informatie sluizen Junne en Mariënberg, <https://www.vechtstromen.nl/ buurt/projecten/junne/>
- [3] NCG, Bodemdalingskaart, <https://bodemdalingskaart.nl/portal/index>
- [4] Waterschap Vechtstromen, Twee tekeningen met dieptepeiling boven- en benedenstrooms van de stuw, 6 februari 2018
- [5] Mos Grondmechanica, Grondonderzoek stuwen de Vecht te Mariënberg en Junne. 1 september 2014
- [6] CROW, publicatie 328 'Handboek wegontwerp 2013 – basiscriteria', november 2013
- [7] H+N+S, Ideeënboek stuwen en sluizen van de Vecht, maart 2019

2 Uitgangspunten, eisen en wensen

In dit hoofdstuk is achtereenvolgens inzicht gegeven in de huidige situatie bij de stuw en brug, de beschikbare informatie, de uitgangspunten, randvoorwaarden voor nadere uitwerking en de eisen en wensen vanuit de omgeving. Aangezien deze onderwerpen reeds zijn beschouwd in het Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne [1], wordt in dit rapport voor deze punten verwezen naar dat Plan van Aanpak uit augustus 2018.

2.1. Bestaande Situatie

De huidige situatie betreft een stuw in de Vecht waarover een brug aanwezig is die ervoor zorgt dat het verkeer op de Junnerweg de Vecht kan oversteken. Naast de stuw is een vistrap aanwezig en in 2017 is ook gestart met de bouw van een sluis waardoor recreatievaart de stuw ook kan passeren. De sluis is opengesteld voor publiek vanaf 24 juni 2019.

Een impressie van de situatie, zodra de bouw van de sluis is afgerond, is gegeven in figuur 1.



Figuur 1: Impressie van de stuw bij Junne met nieuw gerealiseerde sluis (<https://natuurlijkomen.nl>)

2.2. Stand van zaken bestaande stuw en brug

De huidige stand van zaken bij de bestaande stuw en brug is dat er verkeersmaatregelen zijn getroffen om verdere achteruitgang van de constructieve staat zoveel mogelijk te voorkomen. Uit nadere onderzoeken en herberekeningen is gebleken dat zowel het gewicht van de voertuigen als de snelheid beperkt moet worden. De maatregelen betreffen daarom zowel fysieke beperkingen als bebording ter beperking van de maximum snelheid (tot 30 km/u). In figuur 2 zijn foto's opgenomen die de huidige stand van zaken bij de brug weergeven.



Figuur 2: Huidige fysieke verkeersmaatregelen aan weerszijden van de brug over stuw Junne

2.2.1. Globaal tijdspad

Bij het opstellen van dit plan van aanpak is globaal onderstaand tijdspad bekend:

- De nieuwe sluis bij stuw Junne is voorjaar 2019 opgeleverd.
- Q3 '19 t/m Q1 '20; procedure bestemmingsplanwijziging /nadere onderzoeken.
- Q3 '19 t/m Q4 '19; nader onderzoek / ontwerpwerkzaamheden / contractvorming.
- Begin Q2 '20; aanbrengen van een trillingvrije kering in de Vecht voor het droogzetten. Deze kering wordt dan ingezet voor de bouw van de nieuwe brug en het onderzoek naar de conditie van de bestaande stuw.
- Q3 '20 t/m Q4 '20; Na droogzetten starten met de bouw van een nieuwe brug op een positie bovenstrooms naast de stuw.
- Tijdens de bouwfase van de brug wordt de stuw drooggezet en onderzocht op kwaliteit van de constructie en fundatie.
- Vervolgens een besluit nemen voor het renoveren van de stuw of nieuwbouw stuw op basis van de uitkomsten van het onderzoek. Indien renovatie kan, zal dit indien mogelijk direct aansluitend plaatsvinden in 2020. Indien nieuwbouw noodzakelijk is zal er een plan gemaakt worden om op de bestaande locatie in de toekomst een nieuwe stuw te bouwen.



2.3. Beschikbare informatie

In het Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne [1] is alle beschikbare en relevante informatie beschreven die hebben geholpen bij het tot stand komen van dat plan van aanpak. Aangezien dat Plan van Aanpak als basis gediend heeft voor dit document blijft die informatie relevant. Indien er sinds het Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne nieuwe relevante informatie beschikbaar is gekomen is deze informatie hieronder vermeld.

2.3.1. Beschikbare onderzoeken

- Zie Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne [1], er zijn geen tussentijdse aanvullingen toe te voegen.

2.3.2. Beschikbare tekeningen

- Zie Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne [1], er zijn geen tussentijdse aanvullingen toe te voegen.

2.3.3. Beschikbare documenten

- Zie Plan van Aanpak voor de vervanging van de brug en stuw bij Junne [1], er zijn geen tussentijdse aanvullingen toe te voegen.

2.4. Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.4.1. Algemene uitgangspunten

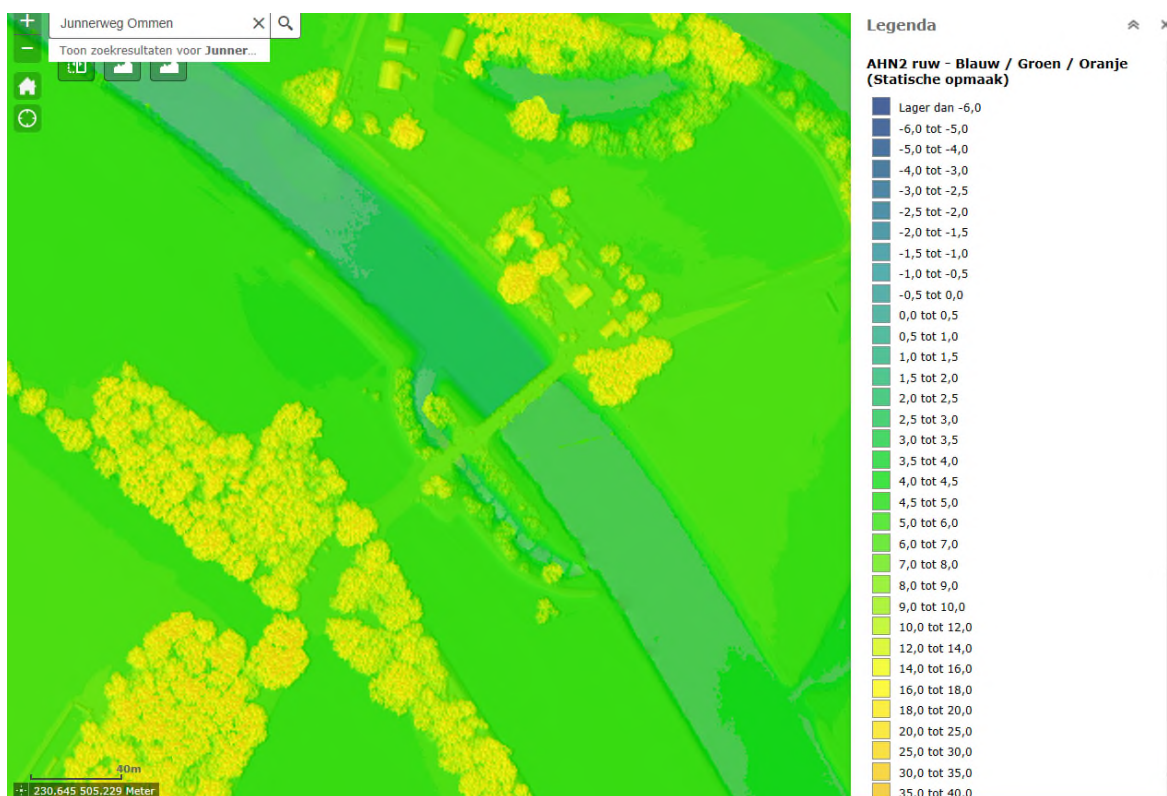
In figuur 3 is een impressie van de toekomstige situatie rondom stuw Junne te zien. Deze impressie geeft inzicht in de toekomstige situatie na realisatie van de nieuwe sluis en bijbehorende brug. De nieuwe brug over de Vecht is niet opgenomen, maar het figuur geeft wel een goed beeld van de directe omgeving.



Figuur 3: Impressie van de toekomstige situatie rondom stuw Junne

Maaiveldniveau

Het niveau van de oevers van de Vecht rondom de bestaande stuw en brug ligt op circa NAP+5,00 m. Het zuidelijke en het noordelijke landhoofd van brug liggen respectievelijk op circa NAP+7,18 m en NAP+7,33 m tot NAP+7,19 m. Deze niveaus zijn gebaseerd op het AHN2, voor deze locatie is het AHN2 in 2012 ingewonnen. Omdat er in dit gebied nauwelijks sprake is van bodemdaling [3], kan er van uitgegaan worden dat de hoogtes op dit moment nagenoeg hetzelfde zijn als die uit het AHN2. Belangrijk aandachtspunt is dat in het AHN2 de nieuwe sluis niet aanwezig is, dus alle AHN2 gegevens ten zuidwesten van de vistrap zijn niet meer up-to-date.



Figuur 4: Hoogteligging nabij de stuw (AHN)

Bodemniveau

Er is een dieptepeiling beschikbaar die inzicht geeft in het verloop van het bodemniveau van de Vecht rondom de stuw [4]. Hieruit wordt inzichtelijk dat het bodemniveau aan de benedenstroomse zijde van de stuw sterk varieert. Nabij de stuw ligt de bodem op circa NAP+2,0 m waarna deze vrij snel afloopt naar NAP+1,0 m. Aan de bovenstroomse zijde van de stuw is het bodemniveau constanter dan benedenstrooms. De bodem varieert tussen de NAP+1,0 m en de NAP+1,5 m.

Waterstanden

De waterstand direct bovenstrooms van de stuw wordt op een constant peil (stuwpeil) gehouden. Dit stuwpeil is in de zomer anders dan in de winter en dient binnen marges van enkele centimeters te worden gehandhaafd. Het stuwpeil in de zomer en in de winter is respectievelijk NAP+4,50 m en NAP+4,15 m. In de toekomst wijzigt het stuwpeil mogelijk naar een vast peil op NAP +4,70 m.

De benedenstroomse waterstand is afhankelijk van de rivierafvoer. Bij hoge rivierafvoer is de stuw gestreken en zijn de waterstanden bovenstrooms en benedenstrooms nagenoeg aan elkaar gelijk. Het maximale verval is 1,80 m en treedt op in geval er vrijwel geen afvoer is.

Op basis van hydraulische berekeningen blijkt dat de extreme rivierafvoer leidt tot een waterstand nabij de stuw van NAP+6,75 m. Dit betekent dat in deze situatie de stroming door de Vecht volledig 'verdrongen' is



(ook de omliggende terreinen staan onder water en stromen mee) en er bij een brug met en onderzijde lager dan NAP+6,75 m opstuwning optreedt. Vanuit dit oogpunt is het een aandachtspunt om de onderkant van de nieuwe brug zo hoog mogelijk te houden en eventuele opstuwende effecten op de Vecht te beschouwen bij toekomstige ontwerputwerking. Opstuwning en drijfvuil kan leiden tot aanzienlijke horizontale belastingen op de brugconstructie. Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om de brug in deze situatie tijdelijk af te sluiten voor verkeer

2.4.2. Uitgangspunten voor nieuwe brug

In deze sub paragraaf zijn de belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerp van de nieuwe brug opgenomen.

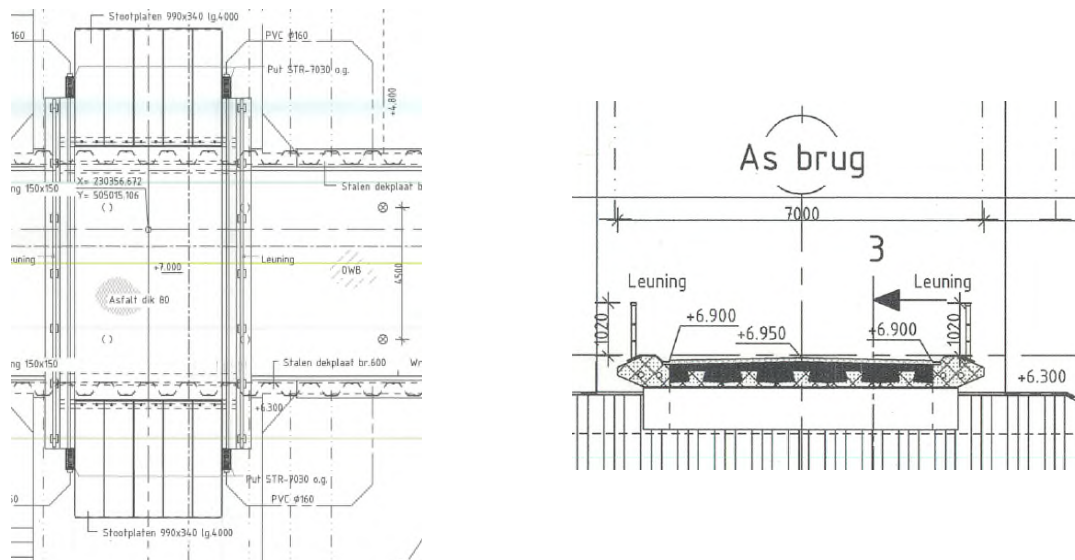
De volgende uitgangspunten dienen te worden aangehouden bij het ontwerp:

- De brug moet geschikt zijn voor last-model 1 conform Eurocode 1991-2.
- Het ontwerp moet voldoen aan het PvE kunstwerken van de gemeente.
- De nieuwe brug moet toekomstbestendig zijn, maar tevens sober en doelmatig worden uitgevoerd.
- Voor de vormgeving van de brug wordt aangesloten bij de uitstraling van de brug over de sluis bij Junne (brug 4) en de in 2012 gerealiseerde brug over de nevengeul (brug 3). Hierbij wordt het volgende opgemerkt:
 - De brug over de sluis wordt opgebouwd uit volstortliggers. Dit is voor relatief kleine overspanningen een kostentechnisch gunstige oplossing, maar voor grotere overspanningen niet meer.
 - De brug over de nevengeul heeft een overspanning van circa 24 m en is een in situ voorgespannen brug. De brug is vermoedelijk aangelegd voorafgaand aan de ontgraving van de nevengeul. Het in situ voorspannen van een brug is een goede methode bij overspanningen van deze orde grootte, maar vraagt bij bestaande watergangen aanzienlijke hulpwerken en -steunpunten.
- Er hoeft geen rekening te worden gehouden met scheepvaart door de stuw en onder de brug. De doorvaarthoogte en in zekere zin de constructiehoogte is hierdoor geen beperkende factor in het ontwerp.
- In het ontwerp van de brug dient rekening gehouden te worden met aanvaarbelastingen, ijsbelasting en overige calamiteitenbelastingen (zoals boomstammen bijvoorbeeld).

Afmetingen nieuwe brug

Voor de afmetingen van de nieuwe brug gelden de volgende uitgangspunten:

- Bij een laaggelegen landhoofd een overspanning van 30 meter en bij een hooggelegen landhoofd een overspanning van 40 meter.
- De gewenste rijbaanbreedte is 5 m tussen de schampkanten. De wegindeling is in de basis een 3,5 m brede weg en een 1,5 m breed voetpad. Het moet echter ook mogelijk zijn zwaar verkeer te laten passeren waarbij 5,0 m als gehele wegbreedte wordt gebruikt.
- De nieuwe brug dient aan te sluiten op de brug bij de sluis, die net nieuw is gerealiseerd. In figuur 5 zijn een bovenaanzicht en doorsnede van het ontwerp van de brug bij de sluis weergegeven.



Figuur 5: Bovenaanzicht en doorsnede van de brug bij de sluis

Inpassing nieuwe brug

In geval de nieuwe brug op een andere locatie komt dan de huidige brug op de stuw, dan moet de brug zo goed mogelijk in de omgeving worden ingepast. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

- De Junnerweg heeft een erftoegangsfunctie en is daarmee bedoeld voor verkeer dat zijn bestemming of herkomst heeft op de wegen in directe omgeving van de brug.
- De ontwerpsnelheid van de weg kan gezien de diverse versmallingen worden vastgesteld op 30 km/u. Dit is ook wenselijk vanuit de mitigerende maatregelen voor de das.
- De aanleghoogte van de nieuwe brug dient zoveel mogelijk te worden afgestemd op de hoogte van het aanliggende maaiveld en de bestaande weginfrastructuur.
- De nieuwe brug dient zo dicht mogelijk nabij de bestaande brug te worden gepositioneerd, zodat slechts beperkte aanpassing van het bestaande wegtracé noodzakelijk is.
- De aanleg van de nieuwe brug wordt indien mogelijk gecombineerd met de renovatie van de stuw.
- De noodzaak van behoud van de brug over de vistrap is nader onderzocht door het waterschap. Hieruit volgt dat passage van fauna mogelijk dient te blijven via de vistrap. Als gevolg hiervan is een gronddam met een duiker wenselijk.

2.4.3. Kadastrale posities

De locatie van de stuw en brug wordt omgeven door meerdere percelen op de kadastrale kaart. De mogelijkheid bestaat dat het nieuwe tracé ten opzichte van het huidige tracé wordt verlegd. Bij inpassing van een nieuw tracé is het van belang dat er gekeken wordt naar de omliggende percelen. In het onderstaande figuur zijn de kadastrale percelen nabij de stuw weergegeven.



Figuur 6: Kadastrale percelen nabij de stuw bij Junne



2.5. Eisen en wensen

2.5.1. Stakeholders en partijen

Voor de stakeholderanalyse wordt verwezen naar het PVA vervanging brug en stuw bij Junne [1].

2.5.2. Vergunningen en procedures

Voor zover op dit moment bekend zijn de volgende vergunningen en procedures nodig:

- Omgevingsvergunning:
 - Voor de nieuwe brug (en weg) is het noodzakelijk een uitgebreide procedure (26 weken) te doorlopen, inclusief een mogelijke bestemmingsplanwijziging.
- De aanpassing van de weg is waarschijnlijk een bestemmingsplanwijziging nodig, die kan gecombineerd worden met de Omgevingsvergunning.
- Vergunningen in het kader van Flora en Fauna.
- Verkeersbesluit als gevolg van definitieve verkeersoplossing (en waar nodig als gevolg van mitigerende maatregelen voor de das).

2.5.3. Recreatie en toerisme

In de huidige situatie zijn de stuw en de brug een belangrijke recreatieve schakel tussen de noord- en zuidoever van de Vecht. Onder andere het fiets- en het wandelnetwerk (waar bij de stuw soms zelfs het startpunt is) lopen via de stuw en brug. Andere recreatieve oversteken zijn op grote afstand en liggen in het centrum van Ommen en in de omgeving van Diffelen.

De stuw is van oorsprong een plek waar mensen afstappen, parkeren en een kijkje nemen bij bijvoorbeeld de vistrap, de stuw en de waterschapsheuvel. Daarnaast zijn landgoed Junne en natuurgebied Junne Koeland nabij, die ook bezoekers trekken. Het gebied is onderdeel van het Tien Toren plan. Dit is een plan binnen het programma Ruimte voor de Vecht, waarbij op een tiental plekken de identiteit en daarmee de essentie van de Vecht is te beleven. Bij de stuw gaat het om een uitkijkpunt en de waterschapsheuvel.

Vanuit het oogpunt van recreatie en toerisme zijn de volgende aandachtspunten gesignaleerd:

- Een blik vanaf de brug op de stuw is vanwege het water en een relatief grote verval indrukwekkend. Deze beleving dient in de toekomst behouden te blijven.
- Het drukke en recreatief aantrekkelijke punt dient vanuit verkeersveiligheid de nodige aandacht te krijgen. Het verkeer over de brug krijgt gezien de toekomstige ontwikkelingen te maken met recreanten die meer op de omgeving dan op het verkeer letten. Er dient een veilige en duidelijke inrichting van de weg worden gerealiseerd.
- Indien er een beperking komt voor zwaar verkeer is dit gunstig voor de verkeersveiligheid voor de recreanten, omdat het zware werkverkeer altijd haast heeft en de recreanten niet.

Een extra aandachtspunt is de ruimtelijke kwaliteit. Uit een rapport Ruimtelijke Kwaliteit [7] is door de provincie de wens geuit de brug bovenstrooms te plaatsen vanwege de positie ten opzichte van de stuw en de beleving van de bezoeker in het gebied.



2.5.4. Duurzaamheid

Onderstaand zijn enkele aandachtspunten vanuit duurzaamheid benoemd.

Materiaalgebruik

Er wordt gestreefd naar beperking van materiaalgebruik, hergebruik van materiaal en toepassing van materiaal dat duurzaam en onderhoudsarm is.



3 Variantenstudie

De variantenstudie geeft een vervolg aan het plan van aanpak vervanging stuw en brug bij Junne [1]. Dat Plan van Aanpak heeft de focus voornamelijk gelegd op de voorkeursvariant van de expertgroep, namelijk een nieuwe stuw en brug waarvan de constructies zoveel mogelijk worden geïntegreerd. Vanuit het waterschap is aangegeven dat de bouw van een nieuwe stuw op dit moment niet op de planning staat en dat eerst bekeken wordt of de stuw bij Junne gerenoveerd kan worden.

Bij deze variantenstudie is daarom niet meer gekeken naar vervanging van de stuw. In deze variantenstudie is alleen een nieuwe brug beoordeeld en is een combinatie met de werkzaamheden voor het droogzetten van de stuw voor onderzoek meegenomen in de afwegingen.

In de variantenstudie is in twee stappen naar een voorkeursvariant toegewerkt.

Stap 1: Afweging keuze voor de globale locatie.

Stap 2: Afweging voor de uitvoering van de brug.

3.1. Variantenstudie globale locatie

Als eerste zijn er varianten beschouwd voor de globale locatie. Daarbij is buiten beschouwing gelaten hoe de brug er precies uit komt te zien.

3.1.1. Varianten

Er zijn vijf mogelijke varianten beschouwd voor de locatie van de nieuwe brug:

- 1 Benedenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 2 Op de locatie van de stuw, gebruik makend van de onderbouw/bovenbouw van de stuw.
- 3 Bovenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 4 Bovenstrooms ca. 50 – 100 meter van de stuw gelegen.
- 5 Buiten de invloed zone van de stuw, beneden- of bovenstrooms.

Variante 1: Benedenstrooms van de stuw (nabij de stuw)

De nieuwe brug kan benedenstrooms van de stuw worden gebouwd, echter de ruimte in het geval van deze variant is zeer beperkt. In het zuiden dient de nieuwe brug verbonden te worden met de brug over de sluis en in het noorden dient de brug verbonden te worden met de Junnerweg.



Figuur 7: Schematische weergave van de nieuwe brug benedenstrooms van de stuw (variant 1).

Doordat aan beide zijden van de Vecht een verbinding met de bestaande situatie gemaakt dient te worden kan de nieuwe brug bijna niet anders dan parallel aan de huidige brug geplaatst worden.

Deze locatie voor de brug heeft de volgende nadelen:

- De ruimtelijke inpassing is krap aangezien er aan bepaalde minimale horizontale boogstralen voldaan moet worden ten aanzien van de verkeersveiligheid.
- Bij de bebouwing aan de noordzijde komt de weg dichters langs de huizen te liggen, wat ongewenst is voor de bewoners van deze huizen. Risico op mislukken bestemmingsplanprocedure als bewoners bezwaar maken.
- Aan de noordzijde, waar de weg verlegd wordt is grondaankoop nodig.
- De brug wordt in nabijheid van de stuw gebouwd, er dient daarom rekening gehouden te worden met invloed van de bouw van de nieuwe brug op de constructie van de stuw, de naast liggende woningen en de risico's die dat met zich mee brengt.
- Droogzetten van de stuw kan gebruikt worden voor het realiseren van de brug.

Voordelen van deze variant zijn:

- De huidige brug blijft beschikbaar tijdens de bouw van de nieuwe brug.
- Zicht op de stuw vanaf de nieuwe brug.
- De periode waarin de stuw wordt drooggezet voor onderzoek kan gebruikt worden voor het realiseren van de nieuwe brug.

Variante 2: Op de locatie van de stuw

Bij deze variant wordt de huidige brug vervangen voor de nieuwe brug. De fundering van de stuw zal deels dienen als fundering voor de nieuwe brug. De huidige brug heeft een rijbaanbreedte van circa 3,5 m breed. Gewenst is dat de nieuwe brug een rijbaanbreedte krijgt van 5 meter, waarbij de wegingdeling in de basis een 3,5 m brede weg en een 1,5 m breed voetpad is. Dat betekent dat de huidige brug verbreed moet worden.



Figuur 8: Schematische weergave van de nieuwe brug op de locatie van de stuw (variant 2).

Het aanleggen van de nieuwe brug op deze locatie brengt echter verschillende nadelen met zich mee:

- De brug zal voor 50-100 jaar ontworpen worden en de stuw zal waarschijnlijk binnen 25 jaar vervangen moeten worden. Een nieuwe brug op de locatie van de huidige stuw zal inhouden dat in de toekomst sloop werkzaamheden nabij de nieuwe brug zullen plaatsvinden om de stuw te verwijderen, dit brengt risico's met zich mee.
- De nieuwe brug zal deels op de pijlers van de stuw gebouwd worden en deels ernaast. Aangezien de stuw al meer dan 100 jaar oud is en er onzekerheden zijn ten aanzien van de sterkte en stabiliteit van de fundering van de stuw, is het risicovol om hier de nieuwe brug op te funderen. Dit zal ook risico's met zich mee brengen tijdens de uitvoering.
- De bouw van een nieuwe brug precies op de locatie van de huidige brug, betekent dat tijdelijk de oversteek over de Vecht niet beschikbaar zal zijn.
- Vanaf de brug is beperkt zicht op de stuw, waardoor er niet optimaal van de monumentale uitstraling gebruik gemaakt kan worden.

Voordelen van deze variant zijn:

- Minimale aanpassingen aan de toegangsroute van de brug.
- De periode waarin de stuw wordt drooggezet voor onderzoek kan gebruikt worden voor het realiseren van de nieuwe brug.

Variante 3: Bovenstrooms van de stuw (nabij de stuw)

De brug bovenstrooms van de stuw is vergelijkbaar met de variant waarbij de brug benedenstrooms van de stuw ligt. Het verschil met deze variant is dat er vanwege afwezigheid van bebouwing aan deze zijde meer ruimte is voor de wegverleggingen. Aan de bovenstroomse zijde is er meer dan voldoende ruimte om conform de richtlijnen de minimale boogstralen te ontwerpen.

Daarnaast komt de weg aan de noordzijde juist wat verder van de bebouwing te liggen, wat weer gunstig is ten aanzien van schade aan de woningen en overlast voor de bewoners.



Figuur 9: Schematische weergave van de nieuwe brug bovenstrooms van de stuw (variant 3).

Nadelen van deze variant zijn:

- De brug wordt in nabijheid van de stuw gebouwd, er dient daarom rekening gehouden te worden met invloed van de bouw van de nieuwe brug op de constructie van de stuw en de risico's die dat met zich mee brengt.
- Droogzetten van de stuw kan gebruikt worden voor het realiseren van de brug.

Voordelen van deze variant zijn:

- Ruimtelijke inpassing is goed mogelijk omdat er voldoende ruimte is om de toegangswegen te verleggen. Indien het krap wordt met de boogstralen, waar aan de zuidzijde aangesloten moet worden op de nieuwe brug bij de sluis, kan de nieuwe brug ook nog iets schuin t.o.v. de stuw gebouwd worden.
- De periode waarin de stuw wordt drooggezet voor onderzoek kan gebruikt worden voor het realiseren van de nieuwe brug.
- De toegangswegen komen verder van de huizen gelegen, dit heeft een positief effect op de overlast door verkeer over deze weg.

- De huidige brug blijft beschikbaar tijdens de bouw van de nieuwe brug.
- Zicht op de stuw vanaf de nieuwe brug.
- De benodigde gronden zijn in eigendom van het waterschap.
- Ruimtelijke kwaliteit.

Variant 4: Bovenstrooms ca. 50 – 100 meter van de stuw gelegen

De nieuwe brug kan ook een stuk verder van de stuw komen te liggen. Hierdoor ligt de brug volledig buiten de invloedzone van de stuw, waardoor de bouw van de brug geen negatieve invloed kan hebben op de stabiliteit van de stuw.



Figuur 10: Schematische weergave van de nieuwe brug bovenstrooms ca. 50-100 m van de stuw gelegen (variant 4).

Nadelen van deze variant zijn:

- Grote aanpassingen aan de aansluitende wegen voor de brug.
- Werkzaamheden ten behoeve van onderzoek aan de stuw kunnen niet gecombineerd worden met de bouw van de brug.
- Ten aanzien van de bouw van de brug dient een bouwkuip gerealiseerd te worden óf de bouw van de brug gebeurt in den natte.
- Grote afstand van brug ten opzichte van de stuw, wel zicht op de stuw, maar niet het gewenste zicht ten aanzien van het monumentale aangezicht.
- De bewoners nabij de stuw zullen iets om moeten rijden om de Vecht te kunnen oversteken.
- Wel grondaankoop nodig.
- Kostenverhogend.
- Tijdsplanning.
- Alle ruimtelijke procedures moeten worden doorlopen inclusief haalbaarheidsstudies.

Voordelen van deze variant zijn:

- Werkzaamheden van de brug en stuw kunnen worden losgekoppeld, waardoor deze ten aanzien van doorlooptijden onafhankelijk zijn van elkaar.
- Toegangswegen komen ver van de woningen nabij de stuw gelegen, waardoor geen overlast meer is vanwege passerend verkeer dat naar de brug moet.
- De huidige brug blijft beschikbaar tijdens de bouw van de nieuwe brug.

Variant 5: Buiten de invloedzone van de stuw gelegen

Bij deze variant wordt voor de nieuwe brug een geheel nieuwe locatie uitgezocht. Deze locatie kan zowel benedenstrooms als bovenstrooms van de stuw worden gezocht, in figuur 11 is een voorbeeld bovenstrooms gegeven. Het voordeel van een dergelijke locatie is dat op deze manier zo goed mogelijk aan de wensen en eisen van de omgeving voldaan kan worden.



Figuur 11: Schematische weergave van de nieuwe brug bovenstrooms buiten de invloedzone van de stuw gelegen (variant 5)

Nadelen van deze variant zijn:

- Draagvlak dient gecreëerd te worden bij de omgeving.
- Wegen moeten op grotere schaal verlegd/aangelegd worden, om dezelfde verbinding te houden (tussen Junne en Stegeren).
- De werkzaamheden voor onderzoek aan de stuw en brug kunnen niet meer gecombineerd worden, wat hogere kosten met zich mee brengt.
- Grondaankoop is nodig.
- Alle ruimtelijke procedures moeten doorlopen worden.
- Een haalbaarheidsstudie dient gedaan te worden.



- Ten aanzien van de bouw van de brug dient een bouwkuip gerealiseerd te worden óf de bouw van de brug gebeurt in den natte.
- Grote afstand van brug ten opzichte van de stuw, mogelijk wel zicht op de stuw, maar niet het gewenste zicht ten aanzien van het monumentale aanzicht.
- De bewoners nabij de stuw zullen om moeten rijden om de Vecht te kunnen oversteken.
- Kostenverhogend.
- Planning.

Voordelen van deze variant zijn:

- De renovatie van de stuw is volledig losgekoppeld van de bouw van de brug. Er kan een nieuw traject in worden gegaan waarbij de brug volledig aan de wensen van de omgeving voldoet.
- De huidige brug blijft beschikbaar tijdens de bouw van de nieuwe brug.

3.1.2. Afweging globale locatie

De vijf varianten zoals hierboven beschreven zijn met behulp van een trade-off matrix afgewogen. De vijf varianten zijn gescoord op de volgende criteria:

- Bouwkosten.
- Bouwtijd.
- Draagvlak.
- Uitvoerbaarheid.
- Omgevingshinder.
- Ruimtelijke procedures.
- Toekomstbestendigheid.

De afweging is beschreven in bijlage A en het resultaat hiervan is weergegeven in tabel 1. De scores zijn gegeven van 1 t/m 5 waarbij 1 negatief is en 5 positief.

De afgewogen varianten zijn:

- 1** Benedenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 2** Op de locatie van de stuw, gebruik makend van de onderbouw/bovenbouw van de stuw.
- 3** Bovenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 4** Bovenstrooms ca. 50 – 100 meter van de stuw gelegen.
- 5** Buiten de invloed zone van de stuw, beneden- of bovenstrooms.



Tabel 1: Resultaat afweging globale locatie

Criteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Bouwkosten	3	5	5	3	1
Bouwtijd	5	4	5	3	1
Draagvlak	1	4	5	2	2
Uitvoerbaarheid	3	4	5	3	5
Omgevingshinder tijdens uitvoering	3	1	5	5	4
Ruimtelijke procedures	2	5	4	3	1
Toekomstbestendigheid	4	1	4	4	5
Totaal	21	24	33	23	19

Variant 3, bovenstrooms van de stuw (nabij de stuw) komt hier als beste optie uit.

3.2. Variantenstudie uitvoering onderbouw brug

Bij de variantenstudie in paragraaf 3.1 is gebleken dat de brug direct bovenstrooms (variant 3) van de stuw de meest gewenste locatie is. Omdat binnen deze variant de werkzaamheden worden gecombineerd met de renovatie van de stuw, zijn er meerdere mogelijkheden ten aanzien van de uitvoering van de brug.

3.2.1. Varianten

Ten behoeve van onderzoek aan de stuw wordt de stuw met een dam tijdelijk drooggezet. Het droogzetten van de stuw kan tevens worden gebruikt voor de bouwwerkzaamheden van de brug. Doordat de stuw wordt drooggezet kan dit namelijk relatief eenvoudig en kosten efficiënt worden gedaan.

De brug kan losstaand op palen gefundeerd worden uitgevoerd, tussen de stuw en de tijdelijke dam, of de brug kan worden uitgevoerd in de kistdam. Daarbij is het voor beide opties mogelijk om tussenpijlers te plaatsen waardoor de overspanningen kleiner worden, minder grote overspanningen betekent dat het brugdek goedkoper uitgevoerd kan worden. Daarnaast kan de losstaande variant ook gefundeerd worden op staal, ten aanzien van de draagkracht van de grond kan dit alleen bij een optie met twee tussenpijlers.

De volgende varianten ten aanzien van de onderbouw van de brug zijn beschouwd:

- 3A** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3B** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch
- 3C** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch;.
- 3D** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3E*** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3F*** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch.
- 3G*** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch.



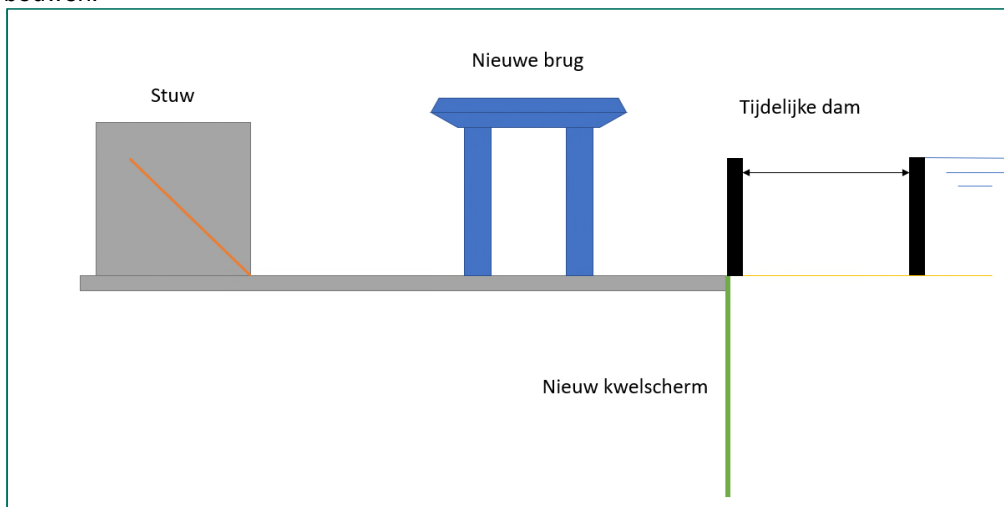
- 3H*** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3I** Losstaande brug gefundeerd op staal, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3J** Losstaande brug, drie overspanningen, twee tussenpijlers. Pijlers gefundeerd op palen, landhoofden laaggelegen uitgevoerd met een combiwand.

* De varianten waarbij de brug gecombineerd wordt met de kistdam zijn feitelijk niet meer mogelijk aangezien er geen kistdam wordt toegepast. Deze varianten zijn alleen nog reëel mits de tijdelijke dam wordt omgebouwd tot kistdam.

3A t/m 3D Brug losstaand

De varianten zijn gepositioneerd tussen de stuw en een tijdelijke dam. Hierbij wordt er geen gebruik gemaakt van de tijdelijke kistdam en is de fundering van de landhoofden hooggelegen. Doordat de overspanning langer is, zijn er meer materialen nodig ten opzichte van de brug gemaakt in de kistdam. Daar tegenover zal bij deze varianten het wegtracé het minste afwijken van het huidige tracé.

Omdat de onderbouw van de brug hier zichtbaar wordt uitgevoerd is het mogelijk alles robuuster op te bouwen.



Figuur 12: Schematische weergave van de brug losstaand van de tijdelijke dam

De voordelen van deze variant zijn:

- De pijlers zijn robuuster uit te voeren, omdat de aanwezige bestorting de werkvloer is.
- Door de brug niet te combineren met de tijdelijke dam, heeft dit verder geen planning/logistieke uitdagingen.
- Toepassen van pijlerwanden mogelijk, deze zijn robuuster dan palen met een bovenbalk.
- Beproefde werkmethodes, uitvoering is visueel waarneembaar.

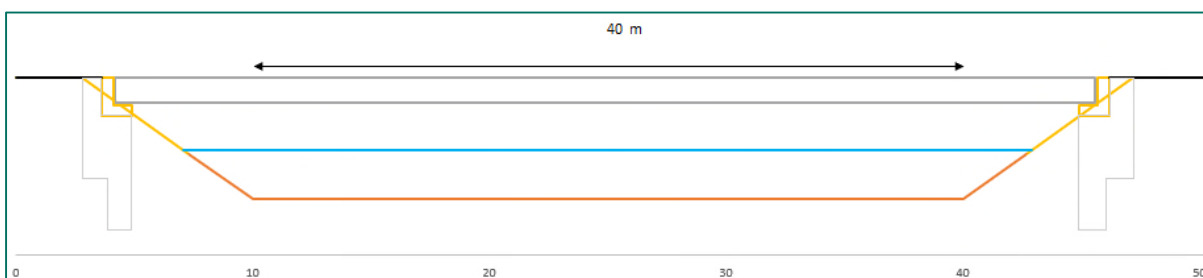
De nadelen van deze variant zijn:

- Er moet door de bestaande bestorting heen en dat moet weer aangevuld worden, dit kan risico's met zich meebrengen.
- Toegangsweg nodig of in hijsen.

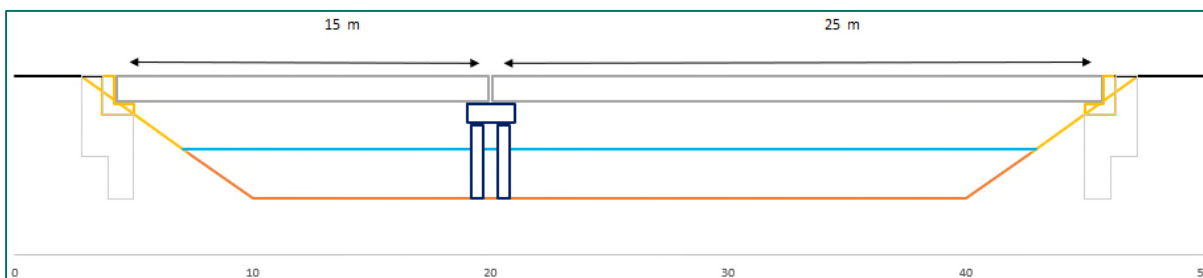
Vervolgens kan er gevarieerd worden met het aantal brugpijlers. Bij meer brugpijlers zijn de overspanningen kleiner en dus goedkoper uit te voeren, echter er moeten ook kosten voor de pijlers gemaakt worden. Meer brugpijlers betekent ook meer obstakels in de doorstroming onder de brug.

Er zijn vier mogelijkheden beschouwd:

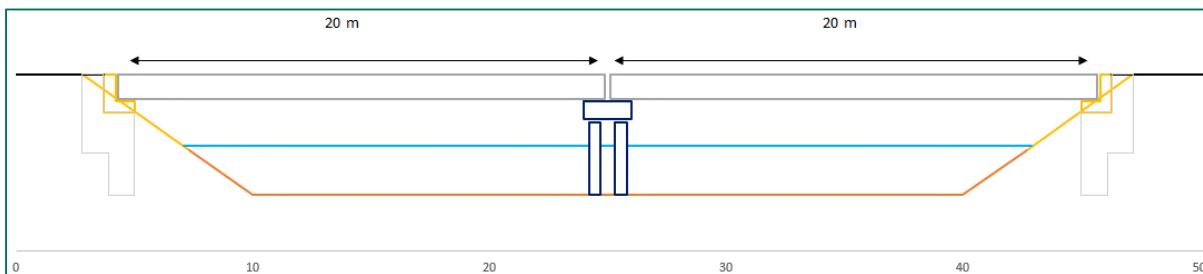
- 3A** Eén overspanning (ca. 40 meter), géén tussenpijlers (figuur 13).
- 3B** Twee overspanningen (ca. 15 meter en ca. 25 meter), één tussenpijler, asymmetrisch (figuur 14).
- 3C** Twee overspanningen (tweemaal ca. 20 meter), één tussenpijler, symmetrisch (figuur 15).
- 3D** Drie overspanningen (tweemaal ca. 15 meter en 1x ca. 10 meter), twee tussenpijlers (figuur 16).



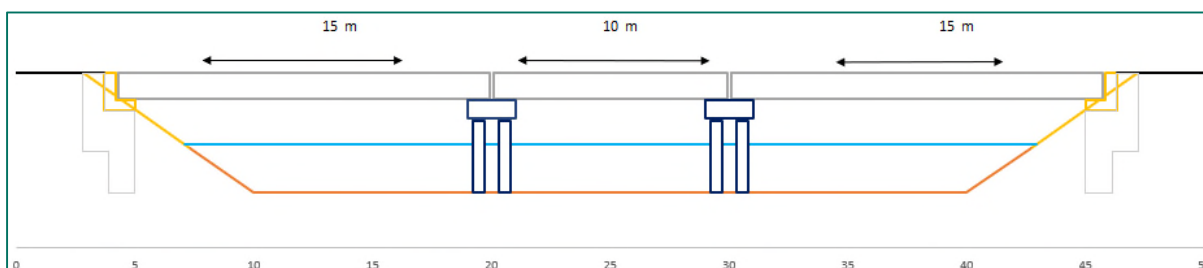
Figuur 13: Schematisatie hooggelegen landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers (variant 3A)



Figuur 14: Schematisatie hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch (variant 3B)



Figuur 15: Schematisatie hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrische (variant 3C)



Figuur 16: Schematisatie hooggelegen landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers (variant 3D)

Variant 3A

Bij deze variant is de overspanning dusdanig groot dat het brugdek alleen uitgevoerd kan worden als prefab kokerliggers met dwarsvoorspanning. Dit is een dure uitvoeringsmethode voor het brugdek.

Daarnaast moeten de liggers van 40 meter ook naar de bouwlocatie getransporteerd kunnen worden. Het transporteren van liggers van 40 m is logistiek gezien een grote uitdaging gezien de toegangswegen erg smal zijn en er veel bomen langs de weg en in de bochten staan. Er is door Iv-Infra een korte beschouwing uitgevoerd en hieruit blijkt dat er mogelijk bomen moeten worden gekapt om de liggers van 40 meter aan te voeren.

Bij deze variant blijft de doorstroming volledig beschikbaar.

Variant 3B

Bij deze variant wordt een tussenpijler aangebracht waardoor de overspanning opgedeeld wordt in een deel van 15 meter en een deel van 25 meter. De reden voor deze verdeling komt doordat de tussenpijler voor een bestaande pijler van de stuw komt te staan, hetgeen geen negatief effect op het bestaande doorstroomprofiel heeft. Hierdoor is er keuze uit twee mogelijkheden om het brugdek in uit te voeren, namelijk:

- in situ voorgespannen betonplaat, te storten in een tijdelijke bekisting op een ondersteuningsconstructie met hulpsteunpunten;
- prefab railbalken met in situ druklaag van 250 mm dik (zit alleen boven de liggers).

De uitvoering is goedkoper dan bij variant 3A en daarnaast zijn de liggers een stuk korter waardoor vervoer naar de locatie eenvoudiger wordt.

In de huidige situatie verandert er weinig ten aanzien van de doorstroming, omdat de brugpijler in dezelfde lijn als de pijler van de stuw wordt gebouwd. Als in de toekomst de stuw wordt verwijderd/ verplaatst dan kan het zijn dat juist de pijler van de brug een obstakel vormt in de doorstroming van de Vecht.

Variant 3C

Deze variant is in bijna alles overeenkomstig met variant 3B. Het verschil is dat de brugdekken beide dezelfde overspanning hebben (tweemaal 20 meter). Dit is gunstiger voor de maximale momenten in de overspanningen, waardoor het brugdek wat lichter uitgevoerd kan worden.

Groot nadeel van deze variant is dat de brugpijler niet in lijn staat met de pijlers van de stuw. Dit komt de doorstroming niet ten goede.

Variant 3D

Twee tussenpijlers zorgen ervoor dat er drie overspanningen zijn, twee van 15 meter en één van 10 meter. De pijlers komen in dezelfde lijn te staan als de huidige pijlers van de stuw. Met een maximale lengte van 15 meter voor de overspanningen kan het brugdek als volgt uitgevoerd worden:

- in situ gewapende betonplaat, te storten in een tijdelijke bekisting op een ondersteuningsconstructie zonder hulpsteunpunten;
- prefab volstortliggers met in situ druklaag van 120 mm dik (zit boven en tussen de liggers).

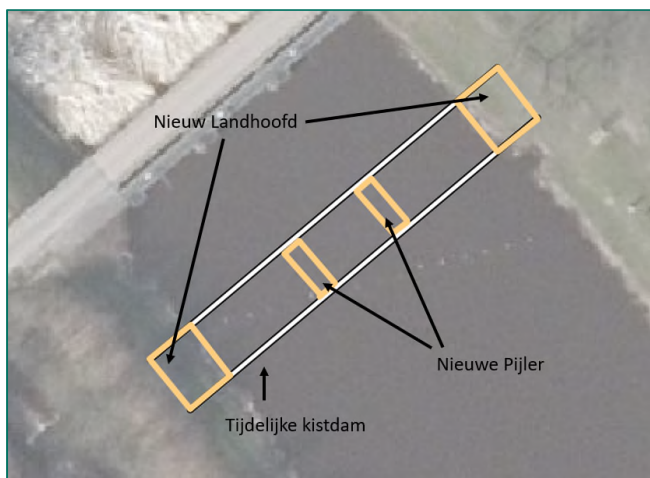
In de huidige situatie verandert er weinig ten aanzien van de doorstroming, omdat de brugpijlers in dezelfde lijn als de pijlers van de stuw worden gebouwd. Als in de toekomst de stuw wordt verwijderd/ verplaatst dan kan het zijn dat juist de pijlers van de brug obstakels vormen in de doorstroming van de Vecht.

3E t/m 3G Brug gecombineerd met tijdelijke kistdam

De tijdelijke kistdam die wordt gebruikt om de stuw droog te zetten voor de onderzoek werkzaamheden, kan ook worden gebruikt voor de bouw van de nieuwe brug.

De pijler(s) en landhoofden van de brug kunnen gevormd worden tussen de damwanden van de kistdam, waarbij de damwanden van de kistdam ook onderdeel worden van de nieuwe brug.

Als landhoofd wordt hier gekozen voor een laaggelegen landhoofd, waarbij gebruik gemaakt wordt van een combiwand. Deze combiwand kan tussen de schermen van de kistdam worden aangebracht, waar vervolgens alleen nog een onderslag balk en mogelijk ankers moeten worden aangebracht. Door het gebruik van een laaggelegen landhoofd is de overspanning kleiner, maximaal 30 m. Als de kistdam wordt verwijderd blijven de damwanden in de oever op hun plek, waardoor de onderbouw van het landhoofd volledig gevormd is.



Figuur 17: Schematisatie (bovenaanzicht) van de tijdelijke dam als onderdeel van de landhoofden/pijlers van de nieuwe brug

De voordelen van deze variant zijn:

- Het totaal benodigde materiaal is minder, omdat een deel van de kistdam uiteindelijk onderdeel wordt van de nieuwe brug. Gebruik maken van hulpwerk.
- Goed bereikbaar, van bovenaf overheen te rijden.
- Combiwand als landhoofd in te voegen, waardoor een kortere overspanning mogelijk is.

De nadelen van deze variant zijn:

- Het aanbrengen van palen is kritisch van de grondspanningen die in de kistdam heersen.
- Vervorming van de kistdam zorgt voor grondspanningen die ook werken op de palen en het is van tevoren niet goed in te schatten hoe groot deze zijn.
- Ankers van de kistdam zijn kwetsbaar voor dwarskrachten.
- Pijlers bestaan uit palen met bovenbalk, deze zijn kwetsbaar voor aanvaringen door bijvoorbeeld drijvende objecten.

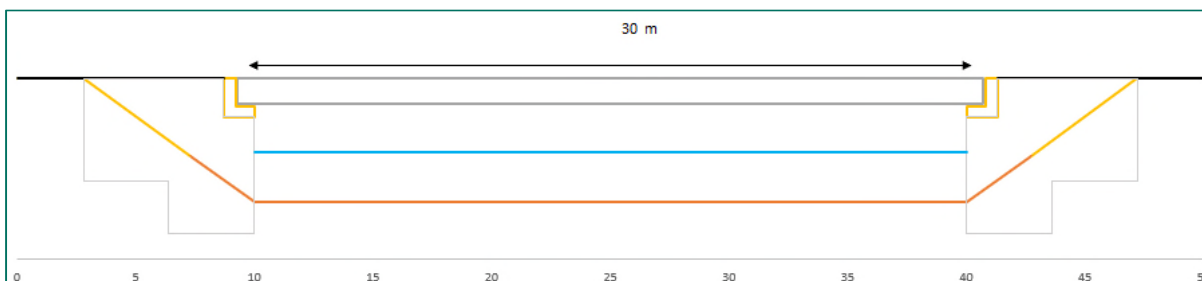
Net als bij de losstaande variant kan hier ook weer voor vier mogelijkheden gekozen worden waarbij gevarieerd wordt met het aantal brugpijlers en de lengte van de overspanningen.

3E Eén overspanning (ca. 30 meter), géén tussenpijlers (figuur 18).

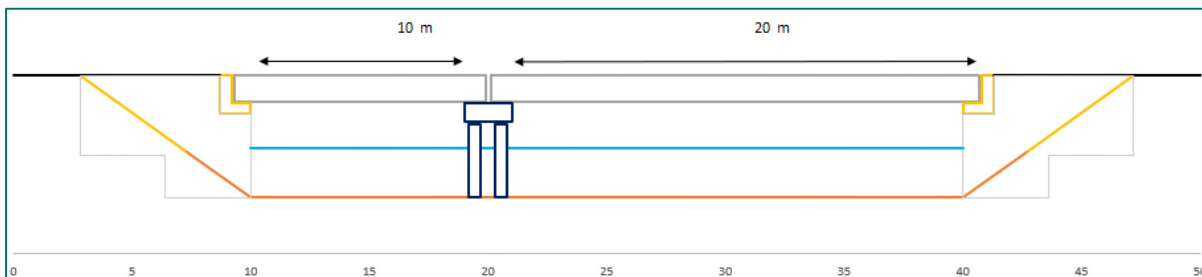
3F Twee overspanningen (ca. 10 meter en ca. 20 meter), één tussenpijler, asymmetrisch (figuur 19).

3G Twee overspanningen (tweemaal ca. 15 meter), één tussenpijler, symmetrisch (figuur 20).

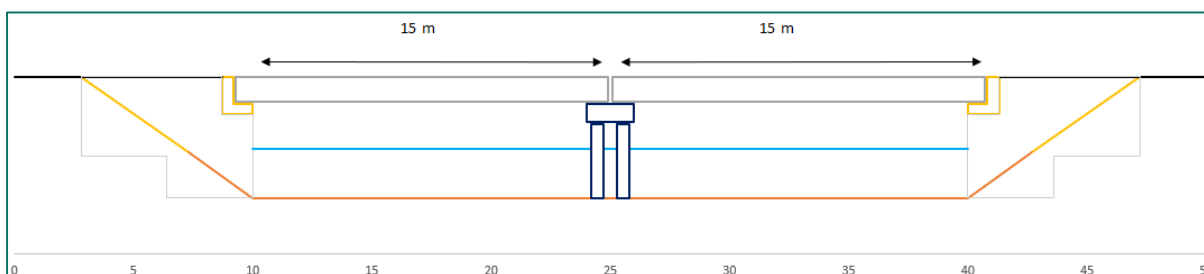
3H Drie overspanningen (driemaal ca. 10 meter), twee tussenpijlers (figuur 21).



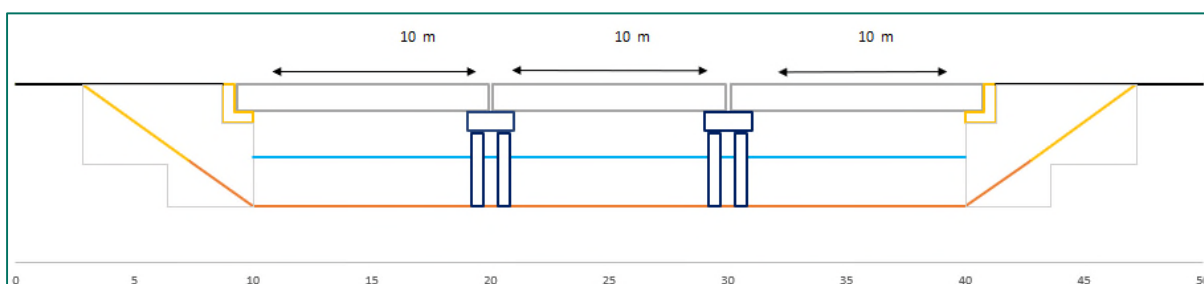
Figuur 18: Schematisatie laaggelegen landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers (variant 3E)



Figuur 19: Schematisatie laaggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch (variant 3F)



Figuur 20: Schematisatie laaggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch (variant 3G)



Figuur 21: Schematisatie laaggelegen landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers (variant 3H)

Variant 3E

Bij deze variant worden alleen de combiwanden voor de landhoofden aangebracht. De overspanning is circa 30 meter, hierdoor is er keuze uit twee mogelijkheden om het brugdek in uit te voeren, namelijk:

- in situ voorgespannen betonplaat, te storten in een tijdelijke bekisting op een ondersteuningsconstructie met hulpsteunpunten;
- prefab railbalken met in situ druklaag van 250 mm dik (zit alleen boven de liggers).

Het transporteren van de liggers van 30 meter naar de bouwlocatie, als deze prefab worden geleverd, zal logistiek gezien wel een uitdaging zijn. Ten opzichte van de varianten 3F t/m 3H heeft deze variant de grootste doorstroming.

Variant 3F

Bij deze variant wordt een tussenpijler aangebracht waardoor de overspanning opgedeeld wordt in een deel van 10 meter en een deel van 20 meter. Hierdoor is er keuze uit twee mogelijkheden om het brugdek in uit te voeren, namelijk:

- in situ gewapende betonplaat, te storten in een tijdelijke bekisting op een ondersteuningsconstructie zonder hulpsteunpunten;
- prefab volstortliggers met in situ druklaag van 120 mm dik (zit boven en tussen de liggers).

Het aanbrengen van palen in de kistdam ten behoeve van de tussenpijler is een risico gezien de grondspanningen die heersen in de kistdam. De doorstroming van de Vecht wordt bij deze variant door een obstakel onderbroken.



Variant 3G

Deze variant is in bijna alles overeenkomstig met variant 3F. Belangrijk verschil is de symmetrie, waardoor de overspanningen even lang zijn (tweemaal 15 meter). Dit is gunstiger voor de maximale momenten in de overspanningen, waardoor het brugdek wat lichter uitgevoerd kan worden.

Groot nadeel van deze variant is dat de brugpijler niet in lijn staat met de pijlers van de stuw. Dit komt de doorstroming niet ten goede.

Variant 3H

Twee tussenpijlers zorgen ervoor dat er drie overspanningen zijn, driemaal 10 meter. Met een maximale lengte van 10 meter voor de overspanningen kan het brugdek als volgt uitgevoerd worden:

- in situ gewapende betonplaat, te storten in een tijdelijke bekisting op een ondersteuningsconstructie zonder hulpsteunpunten;
- prefab volstortliggers met in situ druklaag van 120 mm dik (zit boven en tussen de liggers).

Dit is de goedkoopste variant ten aanzien van het brugdek. Daartegenover moeten wel twee pijlers gebouwd worden. De doorstroming van de Vecht wordt bij deze variant door twee obstakels onderbroken.

3I Losstaande brug gefundeerd op staal

Dit is een variant die qua locatie vergelijkbaar is met de varianten 3A t/m 3D. De brug komt tussen de huidige stuw en de kistdam te liggen en zal anders dan alle andere varianten op staal gefundeerd worden.

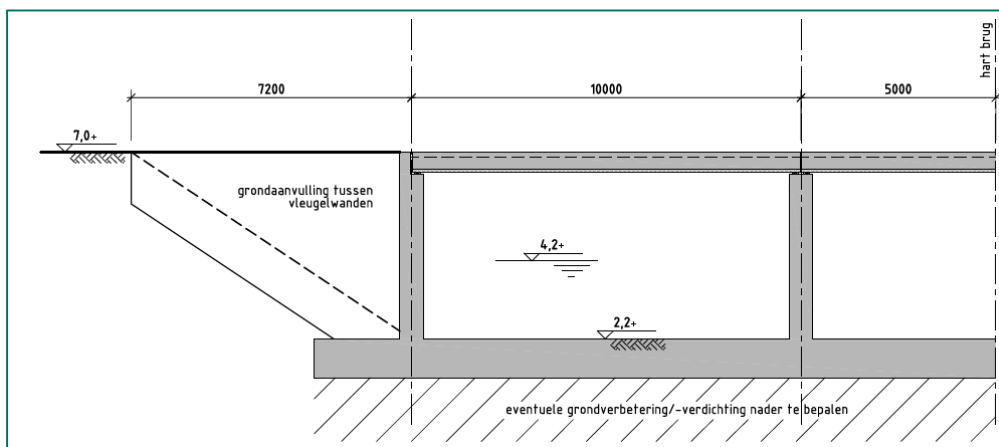
Als de huidige stuw gerenoveerd gaat worden, zal bovenstreams op het ontvangstbed een laag beton gestort worden om een waterdichte vloer te realiseren. Door op de locatie van de nieuwe brug deze laag beton dikker te maken en te vullen met wapeningsstaal is het mogelijk om de brug op staal te funderen waarbij de belastingen op de brug worden afgedragen in de betonvloer.

Anders dan bij de andere varianten wordt bij deze variant alleen gekeken naar een variant met twee tussenpijlers, omdat bij een dergelijke variant de afdracht van belastingen voldoende verdeeld is over de landhoofden en pijlers waardoor het mogelijk is om op staal te funderen. Bij een variant zonder tussenpijlers of met één tussenpijler zijn de belasting op een pijler of landhoofd dusdanig groot dat het niet mogelijk is om op staal te funderen.

Daarnaast is door het waterschap aangegeven dat het gewenst is om de brug te kunnen gebruiken als tijdelijke stuw voor als in de toekomst de stuw drooggezet moet worden. Bij een brug met twee tussenpijlers zijn de benodigde schotbalken om de brug om te vormen tot tijdelijke stuw het kortste en meest handelbaar².

Een langsdoorsnede van deze variant is gegeven in figuur 22.

² Variant 3I is later toegevoegd aan het rapport op de wens van het Waterschap en de gemeente. Daarbij is door hen aangegeven dat het wenselijk is om de nieuwe brug in de toekomst als tijdelijke stuw te kunnen gebruiken.



Figuur 22: Langsdoorsnede van losstaande brug op staal gefundeerd (variant 3I)

Het voordeel van deze variant is dat een groot deel van de vloer waarmee de brug gefundeerd wordt in ieder geval al geplaatst gaat worden als de stuw gerenoveerd gaat worden. Daardoor zijn de kosten ten aanzien van de fundering van de brug lager ten opzichte van een variant waarbij de gehele fundering alleen voor de brug aangelegd dient te worden.

Echter dient er wel ter plaatse van de brug wapening geplaatst te worden, wat zonder de brug niet het geval zou zijn geweest.

Er zit wel een risico aan deze variant wat betreft de fundering. Op basis van het huidige beschikbare grondonderzoek lijkt het dat er tussen +0,0 m NAP en -1,5 m NAP voldoende draagkracht is. Als er van uitgegaan wordt dat de bovenkant van de vloer op +2,2 m NAP komt te liggen, dan moet er onder de vloer van de fundering van de brug wel het een en ander worden uitgevoerd om voldoende draagkracht te garanderen. Daarnaast geven de beschikbare boringen en sonderingen een gevarieerd beeld waardoor ook een risico zit in de onbekendheid van de bodemopbouw te plaatse van de nieuwe brug. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat verdichten van de grond ter plaatse van de nieuwe brug voldoende moet zijn.

3J³ Losstaande brug; Pijlers gefundeerd op palen, landhoofden laaggelegen uitgevoerd met een combiwand.

Deze variant komt tussen de stuw en de sluis te liggen en is qua indeling vergelijkbaar met 3H (zie figuur 21). De pijlers worden op palen gefundeerd en het landhoofd bestaat uit een combiwand (frontwand) en damwanden (vleugelwanden).

Deze variant lijkt wat betreft de plek, de overspanningen en de doorstroming op variant 3I. Het voordeel van deze variant ten opzichte van variant 3I is dat hier de onderdelen van de brug volledig losgetrokken zijn van de werkzaamheden die voor de stuw worden uitgevoerd, waardoor het eenvoudiger is om de kosten te verdelen tussen de gemeente en het waterschap. Het is tevens ook een nadeel omdat hiermee wel een deel van de synergie verloren gaat.

³ Net als 3I is deze variant later aan het rapport toegevoegd.



3.2.2. Afweging uitvoering onderbouw brug

Om te bepalen welke variant de beste keuze is ten aanzien van de locatie bovenstrooms dienen de varianten afgewogen te worden. Belangrijke criteria voor de afweging van deze varianten zijn:

- Bouwkosten (wegingsfactor 2).
- Bouwtijd (wegingsfactor 2).
- Uitvoerbaarheid (wegingsfactor 2).
- Benodigde hulpwerken (wegingsfactor 1).
- Mogelijkheid tot uitbreiding met waterkerende functie (wegingsfactor 1).
- Doorstroming (wegingsfactor 1).

De afgewogen varianten zijn:

- 3A** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3B** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch.
- 3C** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch.
- 3D** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3E** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3F** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch.
- 3G** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch.
- 3H** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3I** Losstaande brug gefundeerd op staal, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3J** Losstaande brug, drie overspanningen, twee tussenpijlers. Pijlers gefundeerd op palen, landhoofden laaggelegen uitgevoerd met een combiwand.

Criteria	Weging	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G	3H	3I	3J
Bouwkosten	2	X	2	2	2	10	10	10	10	8	8
Bouwtijd	2	X	6	6	2	10	6	6	2	6	2
Uitvoerbaarheid	2	X	8	8	6	6	6	6	4	4	6
Benodigde hulpwerken	1	X	2	2	1	4	4	4	3	3	1
Mogelijkheid tot uitbreiding waterkerende functie	1	X	1	1	3	1	1	3	5	5	5
Doorstroming	1	X	5	3	4	4	3	1	2	2	2
Totaal		X	24	22	18	35	30	30	26	28	24

Voorkeursvariant is variant 3E; brug gecombineerd met kistdam met één enkele overspanning.



4 Uitwerken voorkeursvarianten tot schetsontwerp

De variantenstudie wijst uit dat de beste variant de variant is die direct bovenstrooms van de stuw gelegen is, waarbij de kistdam die gebruikt wordt voor het droogzetten van de stuw ook gebruikt wordt om te combineren met de brug (3E). Echter is door het Waterschap en de gemeente aangegeven dat er in eerste instantie niet gebruik gemaakt gaat worden van een kistdam, maar een enkele dam. Daardoor zijn de varianten 3E t/m 3H alleen relevant mits de enkele dam uiteindelijk wordt omgebouwd tot kistdam.

Daarnaast is door beide partijen aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar variant 3I of 3J. Beide varianten zijn uitgewerkt.

In dit hoofdstuk is deze voorkeursvariant uitgewerkt, is er een schetsontwerp opgesteld en ook een kostenraming gemaakt.

4.1. Uitwerking voorkeursvariant 3I

4.1.1. Locatie nieuwe brug

De nieuwe brug komt tussen de huidige stuw en de kistdam die gebruikt wordt om de stuw droog te zetten.. De locatie van de kistdam is afhankelijk van waar het nieuwe kwelscherm komt voor de stuw. Het waterschap heeft aangegeven dat bovenstrooms van de stuw een ontvangsvloer aanwezig is. Deze ontvangsvloer is ca. 14 meter lang en daarom zal het nieuwe kwelscherm op ca. 14 meter van de stuw geplaatst worden.

De nieuwe brug zal tussen de 0 en de 14 meter van de bestaande stuw gebouwd worden. De exacte locatie is afhankelijk van een goede aansluiting met de wegen.

4.1.2. Funderingsvloer

In de ontvangsvloer van de stuw wordt de funderingsvloer van de brug aangelegd. Over de gehele breedte van de brug dient de aanwezig ontvangsvloer te worden gesloopt. De grond ter plaatse moet waarschijnlijk verdicht worden om voldoende draagkracht te garanderen.

Wapening tezamen met onderwaterbeton zullen vervolgens de funderingsvloer vormen. Deze zal 35 meter lang, 8 meter breed en 1 meter dik zijn.

4.1.3. Landhoofden en pijlers

De landhoofden zullen bestaan uit een betonnen voorwand en vleugelwanden. De pijlers zullen ook bestaan uit betonnen wanden. De voorwand van de landhoofden is vergelijkbaar met de wanden van de pijlers en zullen 0,6 meter dik zijn. De vleugelwanden zullen 0,4 meter dik zijn. De ruimte tussen de voorwand en de vleugelwanden zal vervolgens opgevuld moeten worden met zand.



4.1.4. Brugdek

Het brugdek bestaat uit drie overspanningen van 10 meter. Daardoor kan gebruik gemaakt worden van volstortliggers die 0,4 m dik zullen zijn, met een druklaag van 0,12 m. De hoogte van het brugdek dient zodanig te zijn dat er voldoende doorstroming gegarandeerd kan worden, in het geval van extreem water.

4.1.5. Tijdelijke stuw

De nieuwe brug kan eventueel ook als tijdelijke stuw worden ingezet. Dit kan door schotbalkspanningen aan te brengen in de landhoofden en de pijlers. In het schetsontwerp zijn deze sponningen wel meegenomen, deze zijn echter niet beschouwd in de voorkeursvariant. Er dient rekening gehouden te worden met de belastingen die door het keren van water nog extra op de constructie zullen werken. Dat kan betekenen dat de pijlers sterker moeten worden ontworpen om deze dwarskrachten te kunnen dragen en eventueel ook een scherm ingebracht moet worden aan de stuwzijde om horizontale steun te bieden.

4.2. Schetsontwerp voorkeursvariant 3I

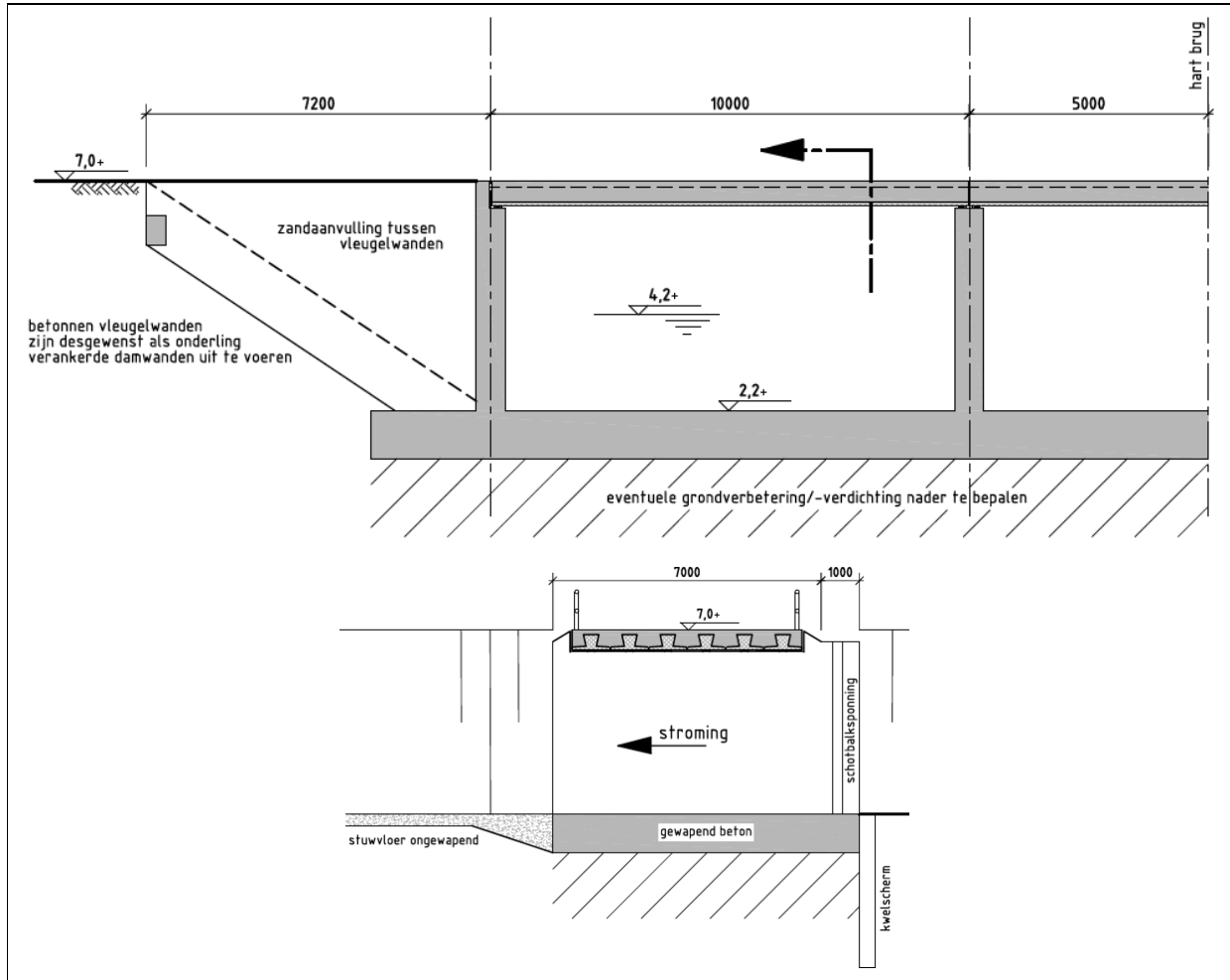
De voorkeursvariant is een losstaande brug gefundeerd op staal. De landhoofden van de brug zullen bestaan uit een betonnen voorwand met vleugelwanden en de pijlers zullen ook betonnen wanden zijn.

De bovenbouw van de brug zal bestaan uit volstortliggers met een druklaag. De bovenkant van het brugdek ligt op NAP +7,0 m waardoor deze goed aansluit op het omliggende maaiveld. Er zal sprake zijn van drie overspanningen met twee tussensteunpunten. En doordat de landhoofden ongeveer bij de teen van de oever beginnen is de lengte per overspanning circa 10 m.

Door de damwand, ten behoeve van het droogzetten van de stuw, kan de brug in den droge worden uitgevoerd. Het droogzetten van de stuw gebeurt in een periode met een lage afvoer, waardoor de nog aanwezige afvoer via de bypass kan.

Doordat er tussenpijlers aanwezig zijn is dit ten aanzien van de doorstroming ongunstig. Echter heeft dit wel weer het voordeel dat schotbalkspanningen kunnen worden aangebracht waardoor de nieuwe brug kan functioneren als een tijdelijke stuw, mocht in de toekomst de huidige stuw nogmaals drooggezet moeten worden.

In figuur 23 zijn de schetsontwerpen weergegeven, deze zijn ook in bijlage B toegevoegd.



Figuur 23: Schetsontwerp van de langsdoorsnede en dwarsdoorsnede van de nieuwe brug

4.3. Kosteninschatting 3I

Op basis van het schetsontwerp dat is beschreven in de voorgaande paragrafen is een SSK-raming opgesteld voor de bouw van de nieuwe brug. In de volgende paragraaf worden de resultaten van de kosteninschatting op basis van de SSK-raming beschreven.



4.3.1. SSK-raming schetsontwerp

De SSK-raming is gericht op de investeringskosten en heeft gezien het uitwerkingsniveau een bandbreedte van +/- 25%. Onderstaand is het samenvattende overzicht van de SSK-raming overgenomen. De kosteninschatting is uitgesplitst in vijf delen namelijk:

- Landhoofden (is incl. de betonvloer van de brug).
- Pijlers.
- Brugdek.
- Droogzetvoorziening en ontvangsvloer stuw.
- Additioneel:
 - Inrichten werkterrein
 - Voorbereiding.
 - Grondwerkzaamheden.
 - Duikerconstructie t.b.v. de vistrap.
 - Aansluitende wegverharding.

De vistrap is niet beschouwd in dit rapport, echter is in het PVA vervanging stuw en brug bij Junne [1] gekozen vervanging van de huidige brug over de vistrap voor een duikerconstructie. Deze is daarom meegenomen in deze kostenraming.

Project:	Brug over de Vecht bij Junne
Projectfase	Variant 3I
Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Datum opstelling raming	2019-07-03
Opsteller raming	A. Hoogendoorn



Kostencategorie	Landhoofden	Pijlers	Brugdek	Droogzet-voorziening Ontvangsvloer Stuw	Additioneel
Bouwkosten	€ 253.438	€ 36.855	€ 240.669	€ 76.739	€ 209.996
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 40.319	€ 5.863	€ 38.288	€ 12.208	€ 33.408
Overige Bijkomende Kosten	€ 11.520	€ 1.675	€ 10.939	€ 3.488	€ 9.545
Risicoreserveringen	€ 30.527	€ 4.439	€ 28.990	€ 9.244	€ 25.295
Subtotaal investeringskosten	€ 335.802	€ 48.833	€ 318.886	€ 101.679	€ 278.244
BTW	€ 68.390	€ 9.945	€ 64.945	€ 20.708	€ 56.667
Deterministische Investeringskosten incl. BTW	€ 404.192	€ 58.778	€ 383.831	€ 122.387	€ 334.912
Variatiecoëfficiënt op basis van expert judgement	25%				

De investeringskosten (excl. BTW) voor de nieuwe brug zijn:

- Landhoofden: € 336 k
- Pijlers: € 49 k;
- Brugdek: € 319 k.
- Droogzetvoorziening en ontvangsvloer stuw: € 102 k.
- Additioneel: € 278 k.

De totale kosten voor de bouw van de nieuwe brug zal daarmee uitkomen op € 1.083 k excl. BTW (met een bandbreedte van 25%).



4.4. Uitwerking voorkeursvariant 3J

4.4.1. Locatie nieuwe brug

De nieuwe brug komt tussen de huidige stuw en de tijdelijke dam die gebruikt wordt om de stuw droog te zetten. De locatie van de dam is afhankelijk van waar het nieuwe kwelscherm komt voor de stuw. Het waterschap heeft aangegeven dat bovenstrooms van de stuw een ontvangsvloer aanwezig is. Deze ontvangsvloer is ca. 14 meter lang en daarom zal het nieuwe kwelscherm op ca. 14 meter van de stuw geplaatst worden.

De nieuwe brug zal tussen de 0 en de 14 meter van de bestaande stuw gebouwd worden. De exacte locatie is afhankelijk van een goede aansluiting met de wegen.

4.4.2. Brugpijlers

Er zullen twee brugpijlers geplaatst worden, deze worden in lijn met de pijlers van de huidige stuw geplaatst ten gunste van de doorstroming. Ten behoeve van de pijlers zal de ontvangsvloer opengebrouwen moeten worden. Vervolgens zullen per pijler 14 buispalen Ø457 mm aangebracht worden. Beide brugpijlers dienen voorzien te worden van een bescherming zodat drijfvuil en drijvend ijs de pijlers niet kan beschadigen.

4.4.3. Landhoofden

De landhoofden zullen bestaan uit een combiwand (voorwand) en damwanden (vleugelwanden). De combiwand komt ter plaatse van de teen van de oever. Voor de combiwand worden vier palen Ø457 mm gebruikt en damwandplanken AZ18, de damwandplanken worden voorgeboord. Tussen de damwanden en combiwand wordt het landhoofd opgevuld met zand.

4.4.4. Brugdek

Het brugdek bestaat uit drie overspanningen van 10 meter. Daardoor kan gebruik gemaakt worden van volstortliggers die 0,4 m dik zullen zijn, met een druklaag van 0,12 m. De hoogte van het brugdek dient zodanig te zijn dat er voldoende doorstroming gegarandeerd kan worden, in het geval van extreem water.

4.4.5. Tijdelijke stuw

De nieuwe brug kan eventueel ook als tijdelijke stuw worden ingezet. Dit kan door schotbalkspanningen aan te brengen in de landhoofden en de pijlers. In het schetsontwerp zijn deze spanningen wel meegenomen, deze zijn echter niet beschouwd in de voorkeursvariant. Er dient rekening gehouden te worden met de belastingen die door het keren van water nog extra op de constructie zullen werken. Dat kan betekenen dat de pijlers sterker moeten worden ontworpen om deze dwarskrachten te kunnen dragen en eventueel ook een scherm ingebracht moet worden aan de stuwzijde om horizontale steun te bieden.



4.5. Schetsontwerp voorkeursvariant 3J

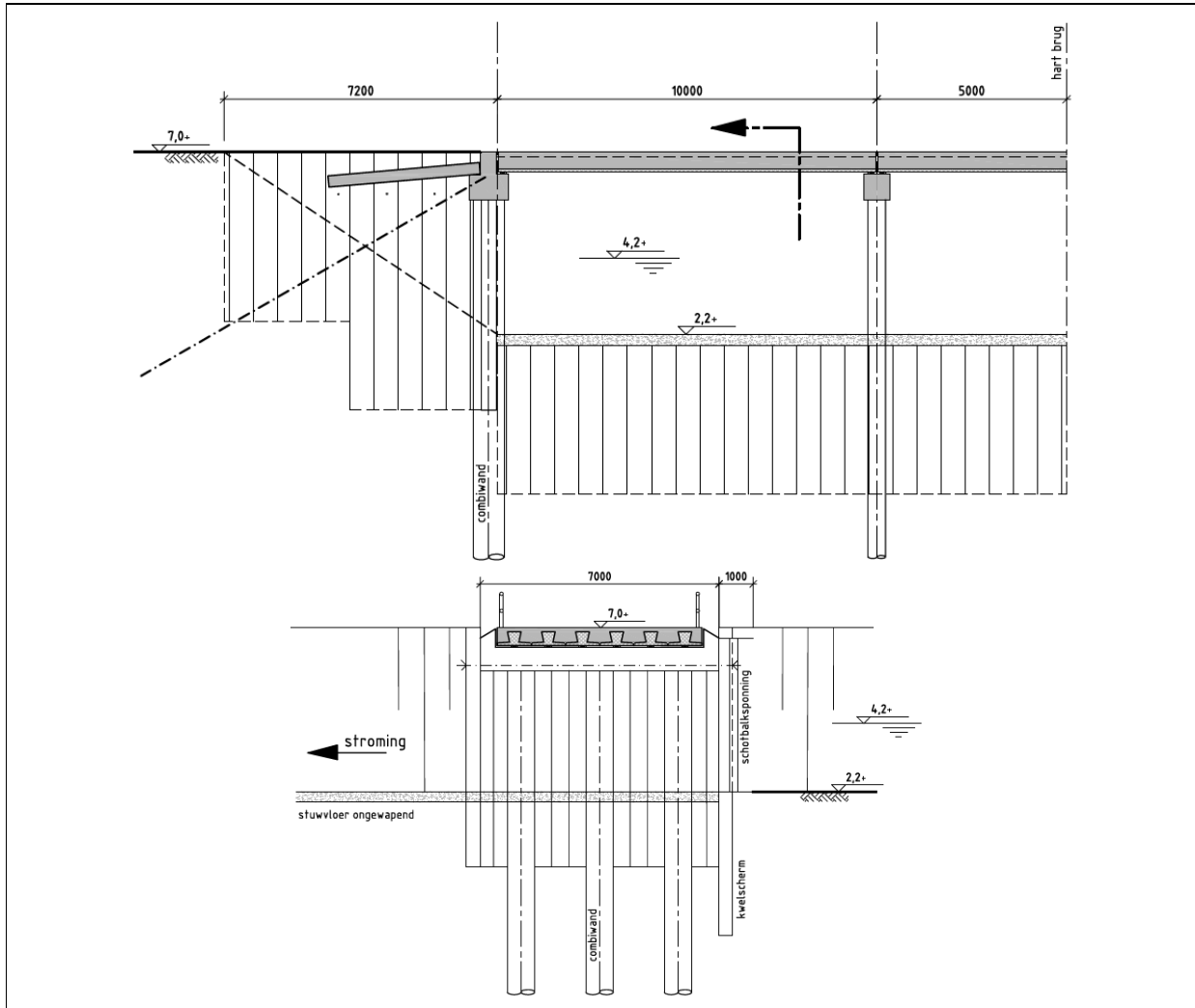
De voorkeursvariant is een losstaande brug met pijlers gefundeerd op palen en de landhoofden van de brug zullen bestaan uit damwanden en een combiwand.

De bovenbouw van de brug zal bestaan uit volstortliggers met een druklaag. De bovenkant van het brugdek ligt op NAP +7,0 m waardoor deze goed aansluit op het omliggende maaiveld. Er zal sprake zijn van drie overspanningen met twee tussensteunpunten. En doordat de landhoofden ongeveer bij de teen van de oever beginnen is de lengte per overspanning circa 10 m.

Door de dam, ten behoeve van het droogzetten van de stuw, kan de brug in den droge worden uitgevoerd. Het droogzetten van de stuw gebeurt in een periode met een lage afvoer, waardoor de nog aanwezige afvoer via de bypass kan.

Doordat er tussenpijlers aanwezig zijn is dit ten aanzien van de doorstroming ongunstig. Echter heeft dit wel weer het voordeel dat schotbalkspanningen kunnen worden aangebracht waardoor de nieuwe brug kan functioneren als een tijdelijke stuw, mocht in de toekomst de huidige stuw nogmaals drooggezet moeten worden.

In figuur 24 zijn de schetsontwerpen weergegeven, deze zijn ook in bijlage C toegevoegd.



Figuur 24: Schetsontwerp van de langsdoorsnede en dwarsdoorsnede van de nieuwe brug

4.6. Kosteninschatting 3J

Op basis van het schetsontwerp dat is beschreven in de voorgaande paragrafen is een SSK-raming opgesteld voor de bouw van de nieuwe brug. In de volgende paragraaf worden de resultaten van de kosteninschatting op basis van de SSK-raming beschreven.



4.6.1. SSK-raming schetsontwerp

De SSK-raming is gericht op de investeringskosten en heeft gezien het uitwerkingsniveau een bandbreedte van +/- 25%. Onderstaand is het samenvattende overzicht van de SSK-raming overgenomen. De kosteninschatting is uitgesplitst in vijf delen namelijk:

- Landhoofden.
- Pijlers.
- Brugdek.
- Droogzetvoorziening en ontvangsvloer stuw.
- Additioneel:
 - Inrichten werkterrein
 - Voorbereiding.
 - Grondwerkzaamheden.
 - Duikerconstructie t.b.v. de vistrap.
 - Aansluitende wegverharding.

De vistrap is niet beschouwd in dit rapport, echter is in het PVA vervanging stuw en brug bij Junne [1] gekozen vervanging van de huidige brug over de vistrap voor een duikerconstructie. Deze is daarom meegenomen in deze kostenraming.

Project:	Brug over de Vecht bij Junne
Projectfase	Variant 3J
Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Datum opstelling raming	2019-07-03
Opsteller raming	A. Hoogendoorn



Kostencategorie	Landhoofden	Pijlers	Brugdek	Droogzetvoorziening Ontvangsvloer Stuw	Additioneel
Bouwkosten	€ 116.442	€ 122.851	€ 240.669	€ 96.096	€ 209.996
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 18.525	€ 19.545	€ 38.288	€ 15.288	€ 33.408
Overige Bijkomende Kosten	€ 5.293	€ 5.584	€ 10.939	€ 4.368	€ 9.545
Risicoreserveringen	€ 14.026	€ 14.798	€ 28.990	€ 11.575	€ 25.295
Subtotaal investeringskosten	€ 154.286	€ 162.778	€ 318.886	€ 127.327	€ 278.244
BTW	€ 31.422	€ 33.151	€ 64.945	€ 25.932	€ 56.667
Deterministische investeringskosten incl. BTW	€ 185.708	€ 195.930	€ 383.831	€ 153.259	€ 334.912
Variatiecoëfficiënt op basis van expert judgement	25%				

De investeringskosten (excl. BTW) voor de nieuwe brug zijn:

- Landhoofden: € 154 k
- Pijlers: € 163 k;
- Brugdek: € 319 k.
- Droogzetvoorziening en ontvangsvloer stuw: € 127 k.
- Additioneel: € 278 k.

De totale kosten voor de bouw van de nieuwe brug zal daarmee uitkomen op € 1.042 k excl. BTW (met een bandbreedte van 25%).



5 Advies vervolgstappen en voorbereiding realisatie

In dit plan van aanpak is een overzicht gegeven van de belangrijkste uitgangspunten en vervolgens is een variantenstudie uitgevoerd en een schetsontwerp van de voorkeursvarianten opgesteld. Er zijn tevens kosteninschattingen gemaakt op basis van de uitwerkingen tot schetsontwerp. In dit hoofdstuk wordt een korte samenvatting gegeven van de resultaten en wordt inzicht gegeven in de noodzakelijke nadere uitwerking en de noodzakelijke onderzoeken.

5.1. Samenvatting resultaten

5.1.1. Voorkeursvariant 3I

Het schetsontwerp bestaat uit een nieuwe brug die de Vecht met twee tussensteunpunten overbrugt. Hierbij is de brug op staal gefundeerd en is er een funderingsvloer voor de afdracht van de belastingen gerealiseerd. Deze landhoofden zijn laaggefundeerd waardoor de totale overspanning van het brugdek wordt gereduceerd ten opzichte van een hooggefundeerd landhoofd (overspanning 30 m. i.p.v. 40 m). De totale overspanning is door de tussensteunpunten opgedeeld in drie overspanningen van 10 m. De brug wordt gerealiseerd tijdens de onderzoek werkzaamheden bij de stuw, waarbij de stuw droog wordt gezet.

5.1.2. Voorkeursvariant 3J

Het schetsontwerp bestaat uit een nieuwe brug die de Vecht met twee tussensteunpunten overbrugt. Hierbij zijn de pijlers op palen gefundeerd en bestaan de landhoofden uit damwanden (met als frontwand een combiwand). Deze landhoofden zijn laaggefundeerd waardoor de totale overspanning van het brugdek wordt gereduceerd ten opzichte van een hooggefundeerd landhoofd (overspanning 30 m. i.p.v. 40 m). De totale overspanning is door de tussensteunpunten opgedeeld in drie overspanningen van 10 m. De brug wordt gerealiseerd tijdens de onderzoek werkzaamheden bij de stuw, waarbij de stuw droog wordt gezet.

5.2. Noodzakelijke nadere uitwerking en onderzoeken

Op basis van de beschikbare informatie en de uitwerking tot dusver zijn specifieke zaken gesignaleerd die naast de verdere uitwerking van het (integrale) ontwerp in het vervolg aandacht verdienen. In de volgende sub paragrafen zijn deze beknopt omschreven.

5.2.1. Aandachtspunten nadere uitwerking

Het schetsontwerp van de nieuwe brug dient verder te worden uitgewerkt, waarbij ook nadrukkelijk wordt gekeken naar de verkeersveiligheid. In het verlengde van de nadere uitwerking dienen de eerder genoemde raakvlakprojecten en ontwikkelingen te worden beschouwd en dienen tussen de gemeente en het waterschap duidelijke afspraken te worden gemaakt over eigendom en over beheer en onderhoud.



De landschappelijke inpassing is nog niet beschouwd en het ontwerp van de nieuwe brug dient vanuit landschappelijke inpassing verder te worden uitgewerkt. Hierbij dient ook de recreatieve waarde van de locatie verder te worden geïntegreerd in het ontwerp.

5.2.2. Aandachtspunten ten aanzien van nader onderzoek

Om te komen tot een gedegen uitwerking van het ontwerp, dient nader onderzoek te worden uitgevoerd. Hiertoe behoort in ieder geval voldoende uitgebreid geotechnisch onderzoek op de geplande locaties van de nieuwe brug, en de tijdelijke damwand.

In dit plan van aanpak is gekeken naar het juridische kader en de bestemmingsplannen. De nieuwe brug op de nieuwe locatie past **niet** in het huidige bestemmingsplan.

De bestaande vistrap heeft in de huidige vorm een belangrijke functie ten aanzien van de passage van fauna. Er zijn op dit moment geen aanpassingen aan de vistrap voorzien. Dat geldt ook voor de bestaande brug over de vistrap. Deze brug is in het verleden onderzocht en blijkt geschikt te zijn voor verkeer tot 30 ton. Hierdoor is de brug de zwakste schakel in het systeem en overwogen moet worden of er toch niet een damduiker gerealiseerd moet worden om dit probleem op te lossen. Hiermee kan ook meer ruimte worden gecreëerd voor opstelplaatsen ten behoeve van wachtend verkeer. Daarnaast is het momenteel onduidelijk wie de eigenaar is van de brug over de vistrap. Dit moet ook worden uitgezocht.

5.2.3. Aandachtspunten vanuit omgeving

Uit de overleggen met stakeholders is naar voren gekomen dat verkeersveiligheid een aandachtspunt is. Er dienen opstelplaatsen aan weerszijden van de brug te worden gerealiseerd, zodat het eenrichtingsverkeer over de brug kan plaatsvinden. En in het kader hiervan is een snelheidsbeperking (15 km/u) noodzakelijk en moet worden overwogen een voorrangregeling of verkeerslichten toe te passen. Daarnaast is door de omgeving aangegeven dat er graag meegedacht wordt naar oplossingen met betrekking tot de schoolgaande kinderen in de periode dat de werkzaamheden plaatsvinden.

5.2.4. Aandachtspunten voor uitvoering

Voor de uitvoeringsfase zijn enkele aandachtspunten gesignaleerd. Een belangrijk aandachtspunt is de beperkte uitvoeringstijd die vanwege de grillige afvoer van Vecht beschikbaar is en de korte voorbereidingstijd vanwege het aanhaken op de tijdelijke kistdamconstructie. Een ander aandachtspunt tijdens de uitvoering heeft betrekking op eventueel noodzakelijke maatregelen ten aanzien bescherming van flora en fauna en voorkomen van hinder voor de directe omgeving.

Verder dient tijdens de uitvoering ook rekening gehouden te worden met eventuele risico's ten aanzien van de stabiliteit van de huidige stuw. Voor de werkzaamheden dienen deze risico's goed in kaart te zijn gebracht.



5.3. Globale planning voorbereiding en realisatie

Onderstaand zijn op hoofdlijnen de voorziene werkzaamheden weergegeven:

1. Voorbereiding en uitwerking
 - a. Uitvoeren nadere onderzoeken.
 - b. Uitwerking voorlopig ontwerp.
 - c. Omgevingsvergunning (ruimtelijke deel).
2. Opstellen contract en aanbesteding
 - a. Opstellen UAV-gc contract of RAW-bestek.
 - b. Selectiefase + beoordeling.
 - c. Inschrijvingsfase + beoordeling.
3. Realisatie
 - a. Opstart en organisatie.
 - b. Opstellen definitief ontwerp.
 - c. Omgevingsvergunning (ruimtelijke deel).
 - d. Opstellen uitvoeringsontwerp.
 - e. Werkvoorbereiding.
 - f. Voorbereidingswerkzaamheden.
 - g. Bouw tijdelijke stuw.
 - h. Sloopwerkzaamheden brug en stuw.
 - i. Bouw onderbouw nieuwe brug.
 - j. Bouw bovenbouw nieuwe brug.
 - k. Brugafwerking.
 - l. Wegverharding en leuningwerk.
 - m. Aansluitende wegverharding.



BIJLAGEN

A. Onderbouwing variantenafwegingen

In deze bijlage zijn de verschillende variantenafwegingen onderbouwd.

A.1. Afweging globale locatie

De afweging voor de varianten van de globale locatie van de nieuwe brug is onderstaand weergegeven. De varianten onderscheiden zich hoofdzakelijk op de volgende onderdelen:

- Bouwkosten.
- Bouwtijd.
- Draagvlak.
- Uitvoerbaarheid.
- Omgevingshinder tijdens uitvoering.
- Mogelijkheid tot uitbreiding met waterkerende functie.

Aspecten voor afweging

Bouwkosten

Kosten om de brug te realiseren. Onderdelen voor de bouwkosten zijn:

- Aanleggen / omleggen van wegen van en naar de brug.
- Benodigde grondaankoop.
- Combineren van de werkzaamheden met het droogzetten van de stuw.
- Kosten voor het aanbrengen van de fundering (met name ten aanzien van het aanwezige ontvangsten- en stortbed bij de stuw).

Er worden geen kostenramingen gemaakt voor deze onderdelen maar er wordt ingeschat hoe goed de varianten scoren ten opzichte van elkaar per onderdeel.

Bouwtijd

Bij dit aspect wordt gekeken naar de tijd die het kost om de brug te realiseren.

Draagvlak

De bewoners en omgeving zijn al betrokken geweest bij een plan om een nieuwe stuw en brug te bouwen nabij de huidige stuw. Een brug op een (volledig) andere locatie kan weerstand oproepen. Bijvoorbeeld doordat mensen daardoor verder moeten rijden om van A naar B te komen. Zicht op de stuw wordt hier ook beschouwd.

Uitvoerbaarheid

Is de brug op deze locatie technisch uitvoerbaar. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar de risico's ten aanzien van de stabiliteit van de huidige stuw en de daarvoor benodigde aanpassingen aan de



werkmethode. Ook wordt hier rekening gehouden met dat het combineren van de werkzaamheden voor de renovatie van de stuw het werk vergemakkelijkt voor de realisatie van de nieuwe brug.

Omgevingshinder

Geeft de nieuwe locatie meer of minder hinder voor de omgeving. En dit geldt ook voor de periode waarin de nieuwe brug gebouwd wordt. Als er tijdens de bouw geen mogelijkheid is om de Vecht over te steken, moet men uit de omgeving kilometers omrijden.

Ruimtelijke procedures

Welke procedures komen er allemaal bij kijken om de brug op deze locatie te leggen. Het bestemmingsplan dient aangepast te worden waarbij de locatie van de nieuwe brug wordt meegenomen. Dienen bomen gekapt te worden om ruimte te maken voor toegangswegen van de brug, is aankoop van grond nodig, etc.

Mogelijkheid tot uitbreiding met waterkerende functie

Hoe afhankelijk is de nieuwe brug van de toekomst van de stuw? Er wordt gekeken naar invloed van de sloop van de stuw op de nieuwe brug, de bouw van een nieuwe stuw nabij de nieuwe brug, etc. en tot in hoeverre kan er in het ontwerp van de nieuwe brug voorzieningen worden opgenomen om water te keren.

Afweging varianten

- 1 Benedenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 2 Op de locatie van de stuw, gebruik makend van de onderbouw/bovenbouw van de stuw.
- 3 Bovenstrooms van de stuw (nabij de stuw).
- 4 Bovenstrooms ca. 50 – 100 meter van de stuw gelegen.
- 5 Buiten de invloed zone van de stuw, beneden- of bovenstrooms.

Bouwkosten

Aanleggen / omleggen van wegen van en naar de brug

Voor het omleggen van de wegen scoren de varianten 1 t/m 3 (+) vergelijkbaar. Bij variant 4 moet circa 250 meter weg aangelegd worden (-) en bij variant 5 moet in ieder geval 1 km nieuwe weg aangelegd worden en nog meer weg geschikt gemaakt worden om de brug te kunnen bereiken (--).

Grondaankoop

Voor variant 1 moet een klein deel grond aangekocht worden omdat er anders geen ruimte is voor de toegangsweg aan de noordzijde (+/-). Voor de varianten 2 en 3 hoeft geen grond aangekocht te worden (++). Bij variant 4 moet wel iets aan grond aangekocht worden (+/-). Voor variant 5 moet waarschijnlijk veel grond aangekocht worden (--).

Combineren van de werkzaamheden met het droogzetten van de stuw

De varianten 1 t/m 3 kunnen gebruik maken van het droogzetten van de stuw. Door het droogzetten van de stuw kan in het droge aan deze varianten gewerkt worden (+). De varianten 4 & 5 kunnen niet gebruikmaken van deze werkzaamheden. Voor deze varianten moet dus in het natte gewerkt worden óf een aparte bouwkuip gemaakt worden (-).



Kosten voor het aanbrengen van de fundering

Bij de varianten 1 t/m 3 moet bij het aanbrengen van de fundering voor de brug rekening gehouden worden met het ontvangst- en stortebed van de stuw. In het geval van tussenpijlers dient er door deze bedden heen gegaan te worden, dit brengt kosten met zich mee. Maar daarnaast ook risico's ten aanzien van piping bij de stuw. Daarnaast moet bij 1 ook rekening gehouden worden met het mogelijk verleggen van K&L. Variant 1 (---) en variant 2 & 3 (--). De locaties van varianten 4 & 5 kunnen zodanig gekozen worden dat de fundering eenvoudig aangebracht kan worden (++).

De totaal score voor de bouwkosten is:

- Variant 1: +/-.
- Variant 2: ++.
- Variant 3: ++.
- Variant 4: +/-.
- Variant 5: --.

Bouwtijd

- Voor variant 5 moeten meer weg worden aangelegd, dit heeft een aanzienlijk effect op de bouwtijd (--).
- Bij variant 4 moet ook meer werk verricht worden dan bij de varianten 1 t/m 3 (+/-).
- Variant 2 vereist meer tijd dan variant 1 & 3 omdat bij deze variant het meest rekening gehouden moet worden met de stuw en de risico's die bouwen nabij een oude stuw met zich meebrengt (+).
- Variant 1 & 3 scoren het beste (++).

Draagvlak

- Variant 1, betekent dat de weg aan de noordzijde dichters langs het huis van de bewoners komt te liggen. De verwachting is dat daarom weinig draagvlak voor deze variant is (-).
- Variant 2, aanwonenden hebben meer voorkeur voor variant 3 (+).
- Variant 3 is vergelijkbaar met wat er tot dusver gepland stond, draagvlak is hier al voor gecreëerd (++).
- Variant 4 is vergelijkbaar met hetgeen wat gepland was, maar ligt wel iets verder weg. Waarschijnlijk is hier wel draagvlak voor, maar dit dient wel opnieuw bepaald te worden (-).
- Variant 5 is volledig anders dan gepland stond, het draagvlak dient opnieuw bepaald te worden. Dit zal een uitdaging zijn i.v.m. bekende natuurwaarden in het betreffende gebied (--).

Uitvoerbaarheid

- Variant 1 is lastig uitvoerbaar met de bochten van de weg aan de noordzijde (+/-).
- Bij variant 2 moet goed rekening gehouden worden met de stabiliteit van de stuw, bouwen nabij een dergelijke stuw brengt uitvoeringsrisico's met zich mee (+).
- Variant 3 is goed uitvoerbaar, wegen kunnen goed aansluiten op de brug (++).
- Variant 4 is lastig uitvoerbaar omdat de weg aan de zuidzijde een lastige aansluiting vereist met de nieuwe brug bij de sluis (+/-).
- Variant 5 vergt veel werk, maar als alles goed is voorbereid is deze goed uitvoerbaar (++).



Omgevingshinder tijdens uitvoering

- Bij variant 1 is het werk heel dicht bij de bewoners, dit kan voor enige overlast zorgen (+/-).
- De brug is tijdelijk buiten gebruik bij variant 2 waardoor men vele kilometers moet omrijden (--).
- Variant 3 & 4 zullen de minste hinder hebben tijdens de uitvoering (++).
- Variant 5, weinig bewoners in de buurt en de verbinding met de huidige stuw blijft gedurende de bouwperiode (+).

Ruimtelijke procedures

- Variant 1; grondaankoop en wijzigen bestemmingsplan (-).
- Variant 2; bestemmingsplan wijzigt weinig (++).
- Variant 3; bestemmingsplan wijzigt (+).
- Variant 4; bestemmingsplan wijzigt, procedure voor bomenkap (+/-).
- Variant 5; grondaankoop, bomenkap, haalbaarheidsstudie, bestemmingsplan, etc. (--).

Toekomstbestendigheid

- Variant 5; meest toekomstbestendig, geen invloed meer op de stuw (++).
- Variant 1, 3 & 4; bij verplaatsing van de stuw in de toekomst blijft de brug binnen de invloedzone van de stuw (+).
- Variant 2; grote risico's ten aanzien van bouwen op/nabij de stuw. Ook als in de toekomst de stuw verwijderd moet worden (--).

Criteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5
Bouwkosten	3	5	5	3	1
Bouwtijd	5	4	5	3	1
Draagvlak	1	4	5	2	2
Uitvoerbaarheid	3	4	5	3	5
Omgevingshinder tijdens uitvoering	3	1	5	5	4
Ruimtelijke procedures	2	5	4	3	1
Toekomstbestendigheid	4	1	4	4	5
Totaal	21	24	33	23	19

A.2. Afweging varianten onderbouw

Om te bepalen welke variant de beste keuze is ten aanzien van de locatie bovenstrooms dienen de varianten afgewogen te worden. Belangrijke criteria voor de afweging van deze varianten zijn:

- Bouwkosten.
- Bouwtijd
- Uitvoerbaarheid.
- Benodigde hulpwerken.
- Toekomstbestendigheid.



- Doorstroming.

Wegingsfactor

Door de gemeente is aangegeven dat bouwkosten, uitvoerbaarheid en tijd erg belangrijk zijn. Bouwkosten en uitvoerbaarheid hebben daarom de hoogste wegingsfactor gekregen namelijk 4. Er is gekozen om bouwtijd een lagere factor te geven, omdat voor deze afweging het erom gaat dat het bouwen van de landhoofden en pijlers binnen de tijd van de renovatie van de stuw kan. Vervolgens is er voldoende tijd voor de bouw van de rest.

Daarnaast wordt toekomstbestendigheid als belangrijk aspect gezien. Allereerst ten aanzien van het afbreukrisico van het bestemmingsplan. De toekomstbestendigheid voor het waterschap heeft met name te maken met de doorstroming, deze is daarom onder een ander criteria gevat.

Benodigde hulpwerken wordt als minst belangrijk criterium gezien. Deze heeft echter ook indirect effect op de:

- Bouwkosten (wegingsfactor 2);
- Bouwtijd (wegingsfactor 2);
- Uitvoerbaarheid (wegingsfactor 2);
- Benodigde hulpwerken (wegingsfactor 1);
- Toekomstbestendigheid (wegingsfactor 1);
- Doorstroming (wegingsfactor 1).

Aspecten voor afweging

Bouwkosten

Kosten om de brug te realiseren. Hier bij wordt alleen gekeken naar de kosten die onderscheidend zijn. Dus indeling van de brug, aanbrengen asfalt, etc. worden niet meegenomen in de kosten omdat deze voor elke brug gelijk zouden moeten zijn.

Bouwtijd

Het combineren van het onderzoek aan de stuw met de bouw van de nieuwe brug betekent dat de brug gerealiseerd moet worden in dezelfde periode dat de stuw droogstaat. Hoe meer werkzaamheden hoe meer uitdaging voor het tijdsplan wat betreft engineering en materialen.

Uitvoerbaarheid

Is de brug op deze locatie technisch uitvoerbaar. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar de risico's ten aanzien van de stabiliteit van de huidige stuw en de daarvoor benodigde aanpassingen aan de werkmethode. Hier is ook van belang, is het wenselijk om in prefab uit te voeren omdat bekisting op een complexe manier uitgevoerd moet worden. En als er gekozen wordt om in prefab uit te voeren, is het mogelijk om de liggers naar de locatie te transporteren (gezien de lengte van de liggers en de aanrijroute)

Benodigde hulpwerken

Hoe minder pijlers, hoe minder er vanaf pontons gewerkt hoeft te worden. Daarnaast geldt ook weer hoe langer de liggers zijn hoe bijzonderder het transport naar locatie moet zijn.



Toekomstbestendigheid

In het geval van dit criterium wordt er gekeken naar de mogelijkheid om de brug in te zetten als tijdelijke stuw, bij een eventuele vervanging van of werkzaamheden aan de huidige stuw. Een brug met twee pijlers kan eenvoudiger worden ingezet als tijdelijke stuw dan een brug zonder pijlers.

Doorstroming

Dit criterium heeft nauw verband met het criteria toekomstbestendigheid. In de toekomst zal waarschijnlijk de huidige stuw vervangen worden voor een nieuwe stuw. Ten aanzien van een dergelijke nieuwe stuw is het voor het waterschap wenselijk dat de doorstroming onder de brug zo groot mogelijk is. Dit criteria is voornamelijk van belang voor het waterschap die ten aanzien van vervanging van de stuw (over verwacht 25 jaar) een grotere doorstroming wenst.

Afweging varianten

- 3A** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3B** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch.
- 3C** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch.
- 3D** Brug losstaand, hooggelegen landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3E** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, één overspanning, géén tussenpijlers.
- 3F** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, asymmetrisch.
- 3G** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, twee overspanningen, één tussenpijler, symmetrisch.
- 3H** Brug combi kistdam, laaggelegen combiwand landhoofd, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3I** Losstaande brug gefundeerd op staal, drie overspanningen, twee tussenpijlers.
- 3J** Losstaande brug, drie overspanningen, twee tussenpijlers. Pijlers gefundeerd op palen, landhoofden laaggelegen uitgevoerd met een combiwand.

Bouwkosten (bedragen conform SSK-raming, betreffen alleen de onderscheidende kosten)

- Variant 3A is niet geraamd omdat deze niet uitvoerbaar wordt geacht.
- Variant 3B is circa € 824 k (investeringskosten excl. BTW). (--)
- Variant 3C is circa € 824 k (investeringskosten excl. BTW). (--)
- Variant 3D is circa € 814 k (investeringskosten excl. BTW). (--)
- Variant 3E is circa € 500 k (investeringskosten excl. BTW). (++)
- Variant 3F is circa € 520 k (investeringskosten excl. BTW). (++)
- Variant 3G is circa € 520 k (investeringskosten excl. BTW). (++)
- Variant 3H is circa € 496 k (investeringskosten excl. BTW). (++)
- Variant 3I is circa €616 k (investeringskosten excl. BTW). (+)
- Variant 3J is circa €647 k (investeringskosten excl. BTW). (+)



Project:	Brug over de Vecht bij Junne
Projectfase	Variantenstudie
Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Datum opstelling raming	2019-05-22
Opsteller raming	A. Hoogendoorn



Kostencategorie	Variant 3B=3C	Variant 3D	Variant 3E	Variant 3F=G	Variant 3H	Variant 3I	Variant 3J
Bouwkosten	€ 621.648	€ 614.282	€ 372.008	€ 391.927	€ 374.184	€ 465.056	€ 412.824
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 98.899	€ 97.727	€ 59.183	€ 62.352	€ 59.529	€ 73.986	€ 65.677
Overige Bijkomende Kosten	€ 28.257	€ 27.922	€ 16.909	€ 17.815	€ 17.008	€ 21.139	€ 18.765
Risicoreserveringen	€ 74.880	€ 73.993	€ 44.810	€ 47.209	€ 45.072	€ 56.018	€ 49.727
Subtotaal investeringskosten	€ 823.684	€ 813.924	€ 492.911	€ 519.303	€ 495.794	€ 616.199	€ 546.992
BTW	€ 146.456	€ 144.721	€ 87.643	€ 92.335	€ 88.155	€ 109.564	€ 97.259
Deterministische Investeringskosten incl. BTW	€ 970.140	€ 958.644	€ 580.554	€ 611.638	€ 583.949	€ 725.763	€ 644.251

Variatiecoëfficiënt op basis van expert judgement	25%
---	-----

Bouwtijd

- Varianten 3B, 3C, 3F en 3G hebben qua materialen ongeveer vergelijkbare hoeveelheden nodig. Twee landhoofden, één pijler en twee overspanningen (+/-).
- Varianten 3D en 3H hebben ook vergelijkbare hoeveelheden nodig, maar wel meer dan 3B, 3C, 3F en 3G. Twee landhoofden, twee pijlers en drie overspanningen (--).
- Variant 3E heeft de minste materialen nodig alleen twee landhoofden. Productie en transport van de brugliggers kan wel enige invloed hebben, maar aangezien dat prefab liggers zullen zijn kan dit zodanig gepland worden dat het geen invloed heeft op de planning (++)
- Variant 3I wordt op de brugliggers na volledig in-situ gestort. Verdichten grond, storten vloer, twee landhoofden en twee pijlers, wel minder funderingen dan andere varianten, synergie met werkzaamheden ontvangsvloer (+/-).
- Variant 3J is een combinatie van 3D en 3H en is dus vergelijkbaar qua bouwtijd (--)

Uitvoerbaarheid

- Variant 3A is niet uitvoerbaar, het is niet mogelijk om liggers van 40 m naar de locatie te vervoeren.
- Variant 3B; er hoeft maar één pijler gefundeerd te worden en de maximale lengte liggers is 25 m (+).
- Variant 3C; er hoeft maar één pijler gefundeerd te worden en de maximale lengte liggers is 20 m (+).
- Variant 3D; twee pijlers dienen gefundeerd te worden, maximale lengte liggers 15 m (+/-).
- Variant 3E; Lange prefab liggers van 30 meter, maar geen pijlers alleen combiwanden voor de landhoofden. Een voordeel van één overspanning is wel dat er geen werkzaamheden in het ontvangstbed van de stuw uitgevoerd hoeven te worden. Het is namelijk onzeker wat er allemaal in de bodem bij de stuw zit (+/-).
- Variant 3F; liggers maximaal 20 m lang, fundering pijler moet in de kistdam aangebracht worden. Dat betekent risico's voor de kwaliteit van de fundering gezien de grondspanningen in de kistdam (+/-).
- Variant 3G; liggers maximaal 15 m lang, fundering pijler moet in de kistdam aangebracht worden. Dat betekent risico's voor de kwaliteit van de fundering gezien de grondspanningen in de kistdam (+/-).
- Variant 3H; ligger maximaal 10 m, maar twee pijlers, dus twee funderingen die in de kistdam aangebracht moeten worden (-).
- Variant 3I; ligger maximaal 20 m, vloer en pijlers worden volledig in-situ uitgevoerd, de vloer zal waarschijnlijk wel grotendeels onder water worden uitgevoerd (-).



- Variant 3J; liggers maximaal 10 m, twee pijlers met paalfundering en landhoofden met alleen damwanden (+/-).

Benodigde hulpwerken

- Variant 3B, 3C en 3D; werkzaamheden moeten vanaf kistdam uitgevoerd worden. Voor 3B en 3C moet die voor één pijler gedaan worden (-) en voor 3D voor twee pijlers (--).
- Variant 3E; werk kan op de kistdam verricht worden. Geen pijlers, dus geen hulpwerken voor pijlers. Wel bij het uiteindelijk aanbrengen van brugdek dient hulpwerk ingezet te worden om liggers van 30 m ter kunnen plaatsen (+).
- Variant 3F en 3G; werk kan op de kistdam verricht worden. En fundering voor één pijler dient geplaatst te worden (+).
- Variant 3H; werk kan op de kistdam verricht worden. En fundering voor twee pijlers dient geplaatst te worden (+/-).
- Variant 3I; hulpwerk benodigd voor het verdichten van de grond, geen grote installaties nodig om de palen in de grond te krijgen, hulpwerk nodig om de wapeningsstaal in de vloer van de brug te hijsen (+/-).
- Variant 3J; is vergelijkbaar met 3D (--).

Toekomstbestendigheid

- Schotbalken langer dan 15 meter lijken onrealistisch ten aanzien van het installeren van deze schotbalken wanneer de brug als tijdelijke stuw ingezet wordt. Varianten 3B, 3C, 3E en 3F (--).
- Variant 3D en 3G; Om de brug als tijdelijke stuw te kunnen gebruiken zijn schotbalken nodig van 15 m. Dit lijkt nog steeds onrealistisch, maar is eerder haalbaar dan bij langere schotbalken (+/-).
- Variant 3H en 3I; Om de brug als tijdelijke stuw te kunnen gebruiken zijn schotbalken nodig van 10 m. Dit zijn ten aanzien van het inzetten van de brug als tijdelijke stuw de meest haalbare opties (++)
- Variant 3J; is vergelijkbaar met 3H en 3I (++)

Doorstroming

- Variant 3B; Meeste ruimte voor doorstroming door hooggelegen landhoofd en slechts één pijler (++)
- Variant 3C; Goede doorstroming door hooggelegen landhoofd en slechts één pijler, maar doordat pijler niet in lijn staat met een van de pijlers van de stuw komt dit de doorstroming niet ten goede (+/-).
- Variant 3D; Twee pijlers, dus minder doorstroming (+).
- Variant 3E; Doorstroming is vergelijkbaar met 3C, alleen bij deze variant beperken de landhoofden de doorstroming (+).
- Variant 3F; Doorstroming ongunstiger door landhoofden en één pijler (+/-).
- Variant 3G; Doorstroming ongunstiger door landhoofden en één pijler, daarnaast staat de pijler ook niet in lijn met een van de pijlers van de stuw waardoor dit de doorstroming niet ten goede komt (--).
- Variant 3H en 3I; minste ruimte voor doorstroming (-).
- Variant 3J; vergelijkbaar met 3H (-).

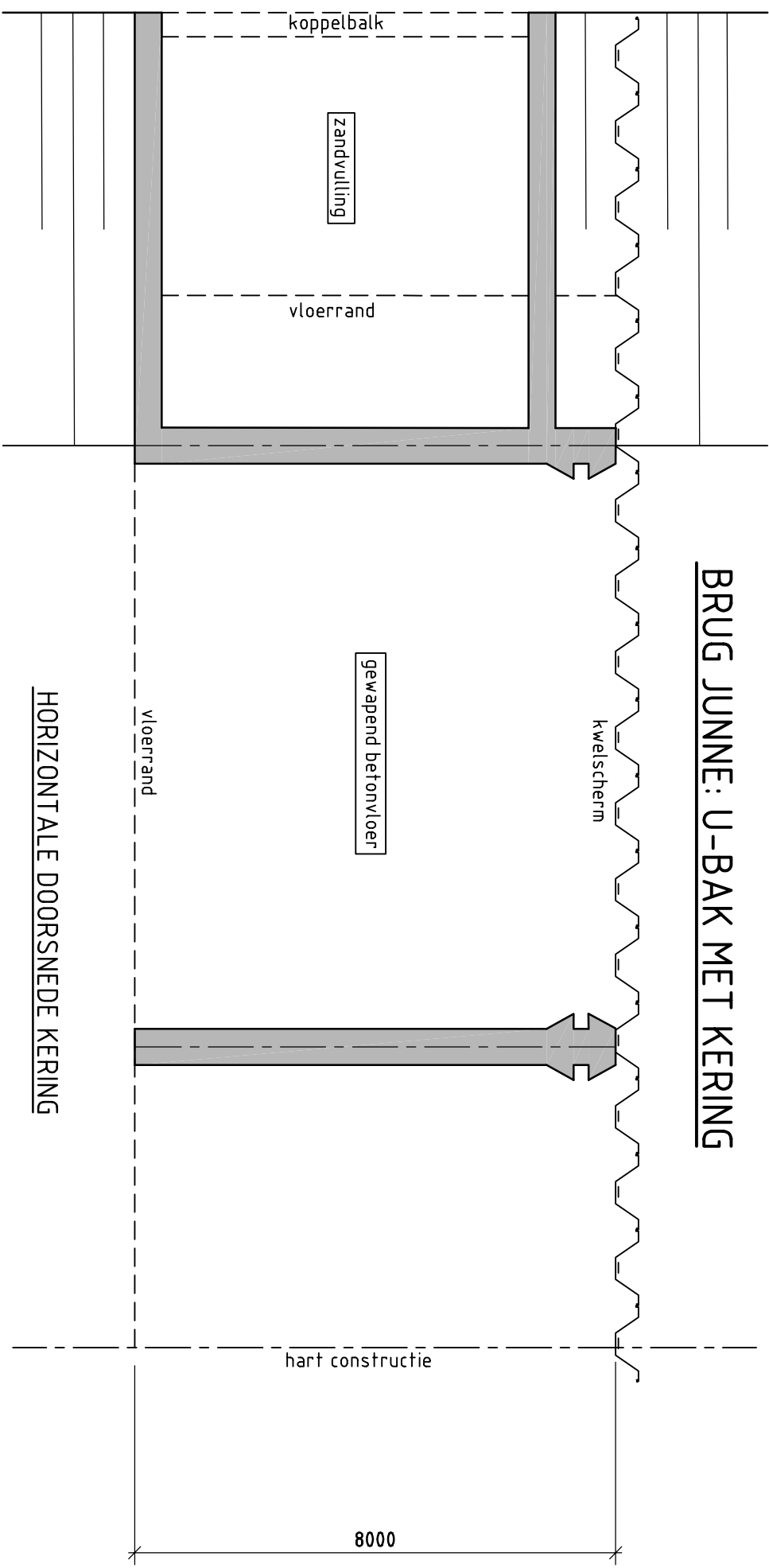


Criteria	Weging	3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G	3H	3I	3J
Bouwkosten	2	X	2	2	2	10	10	10	10	8	8
Bouwtijd	2	X	6	6	2	10	6	6	2	6	2
Uitvoerbaarheid	2	X	8	8	6	6	6	6	4	4	6
Benodigde hulpwerken	1	X	2	2	1	4	4	4	3	3	1
Mogelijkheid tot uitbreiding waterkerende functie	1	X	1	1	3	1	1	3	5	5	5
Doorstroming	1	X	5	3	4	4	3	1	2	2	2
Totaal		X	24	22	18	35	30	30	26	28	24

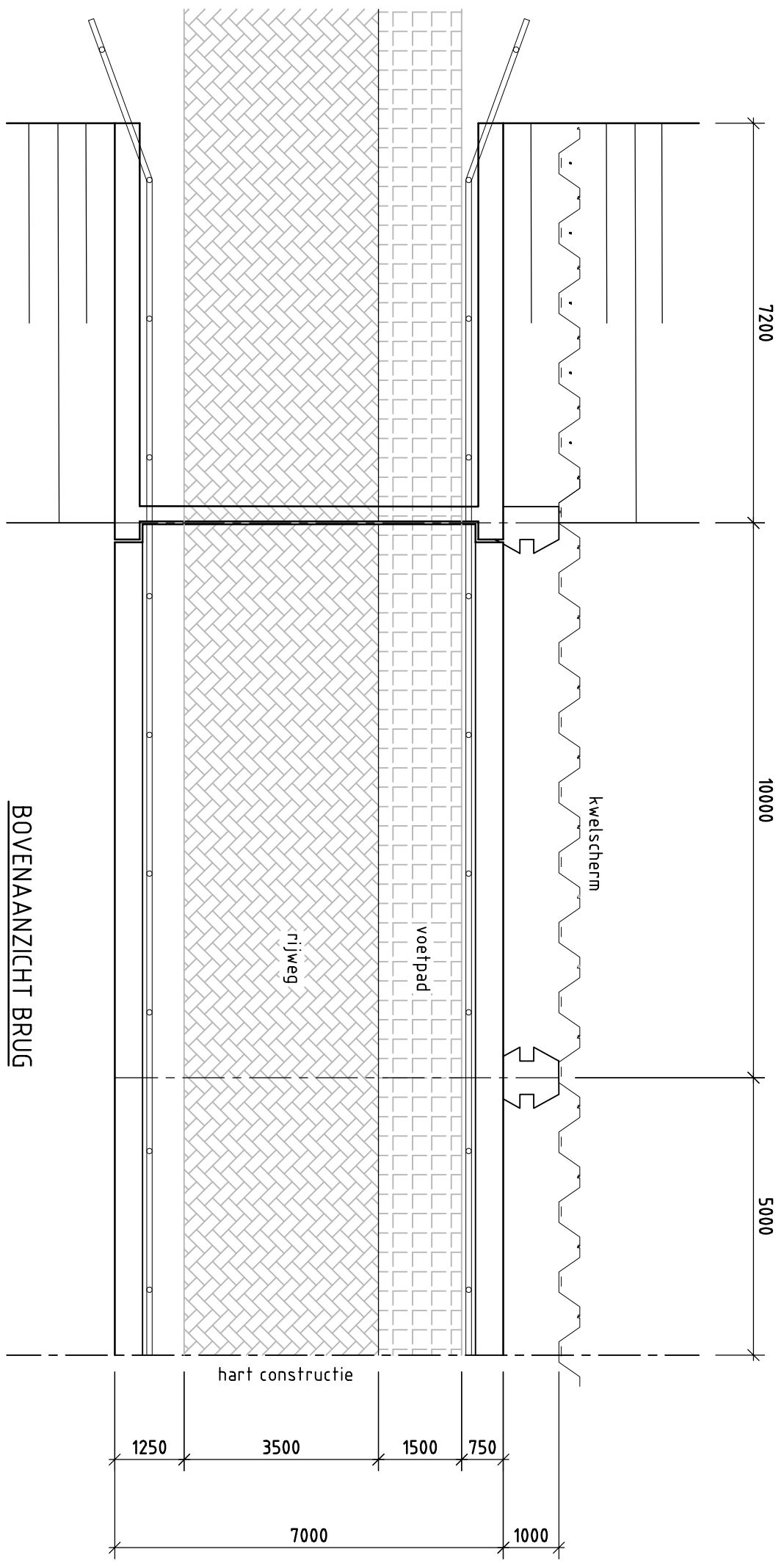
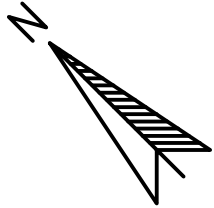


B. Schetsontwerpen nieuwe brug voorkeursvariant 3I

BRUG JUNNE: U-BAK MET KERING

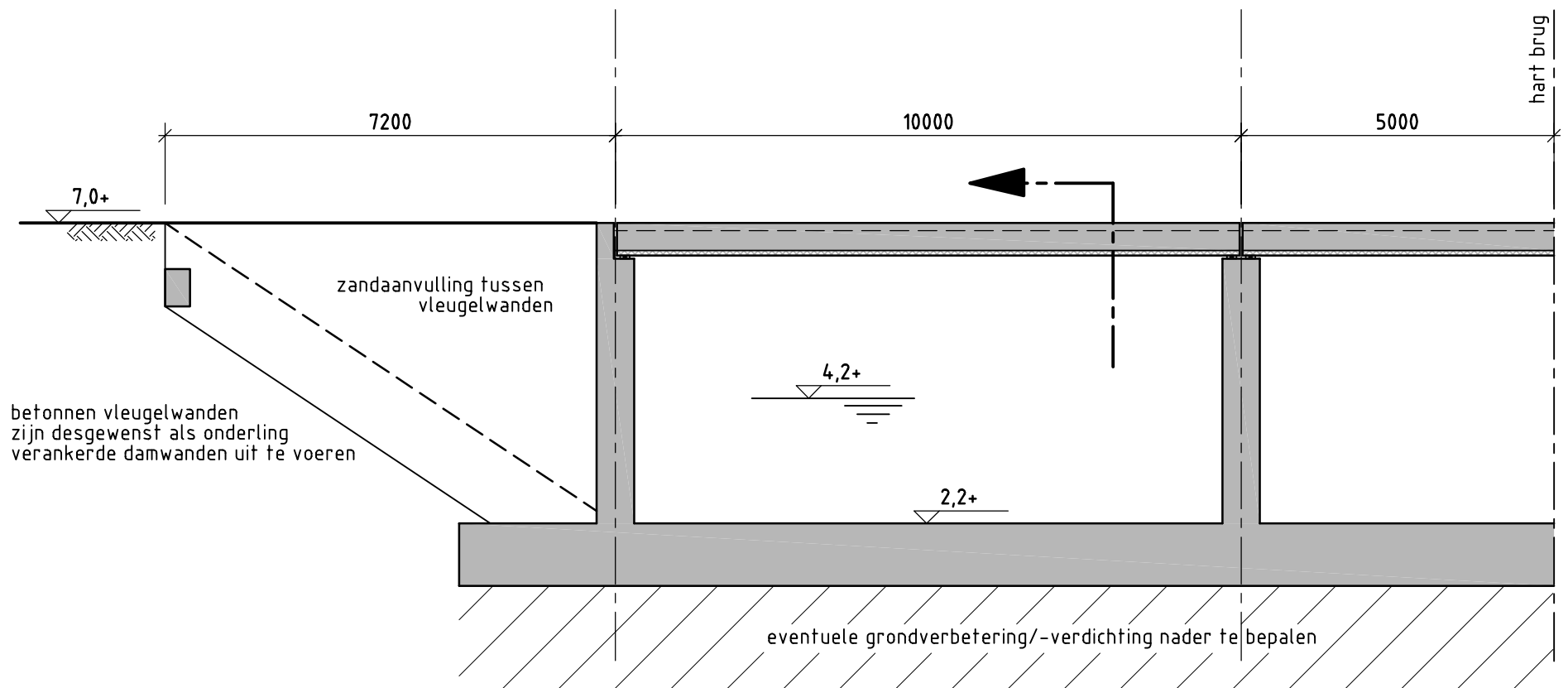


HORIZONTALE DOORSNEDE KERING

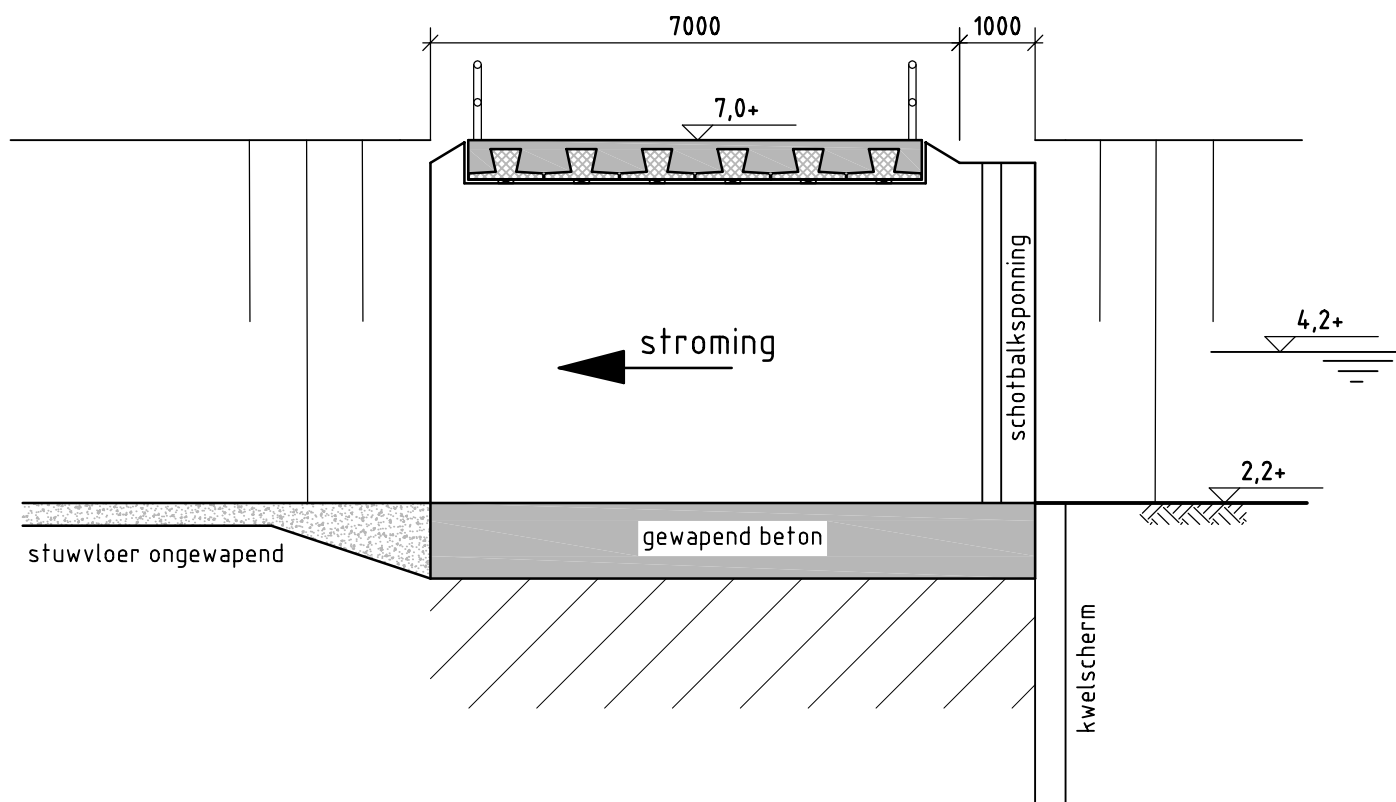


BOVENAANZICHT BRUG

BRUG JUNNE: U-BAK MET KERING



LANGSDOORSNEDE

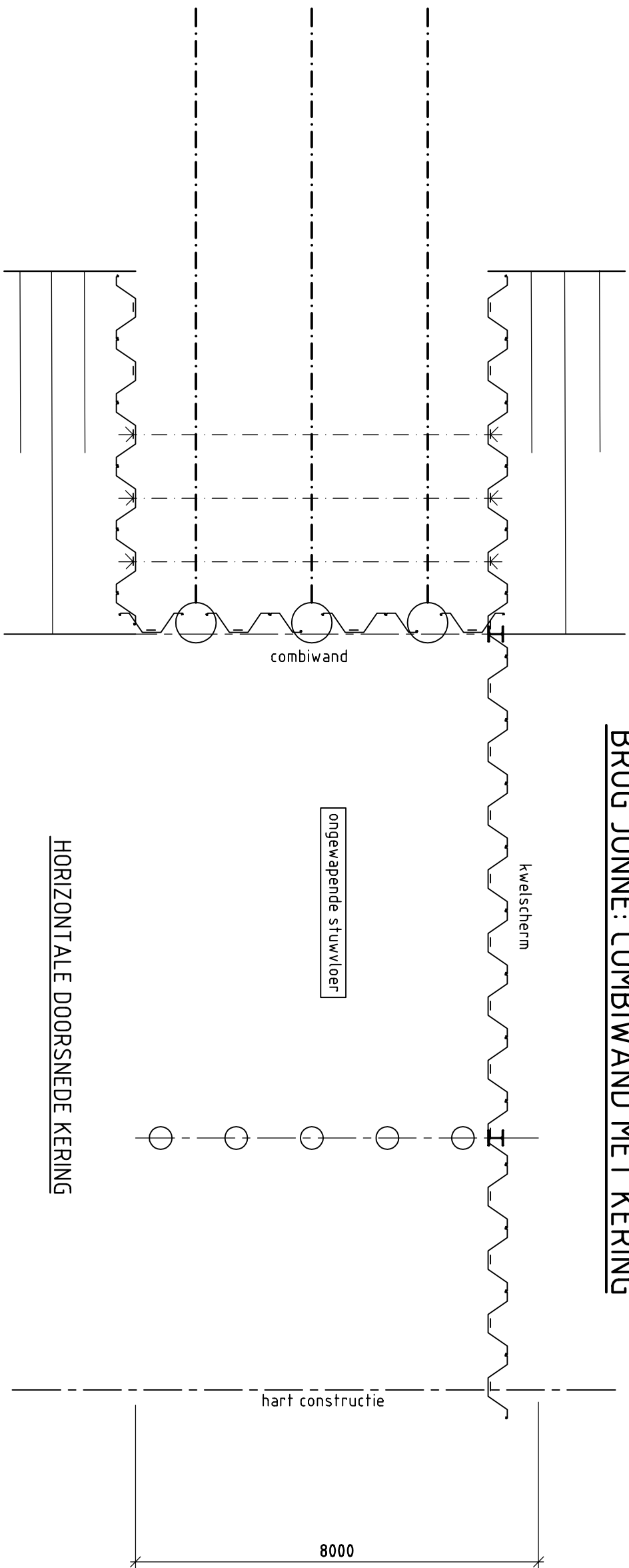


DWARSDOORSNEDE

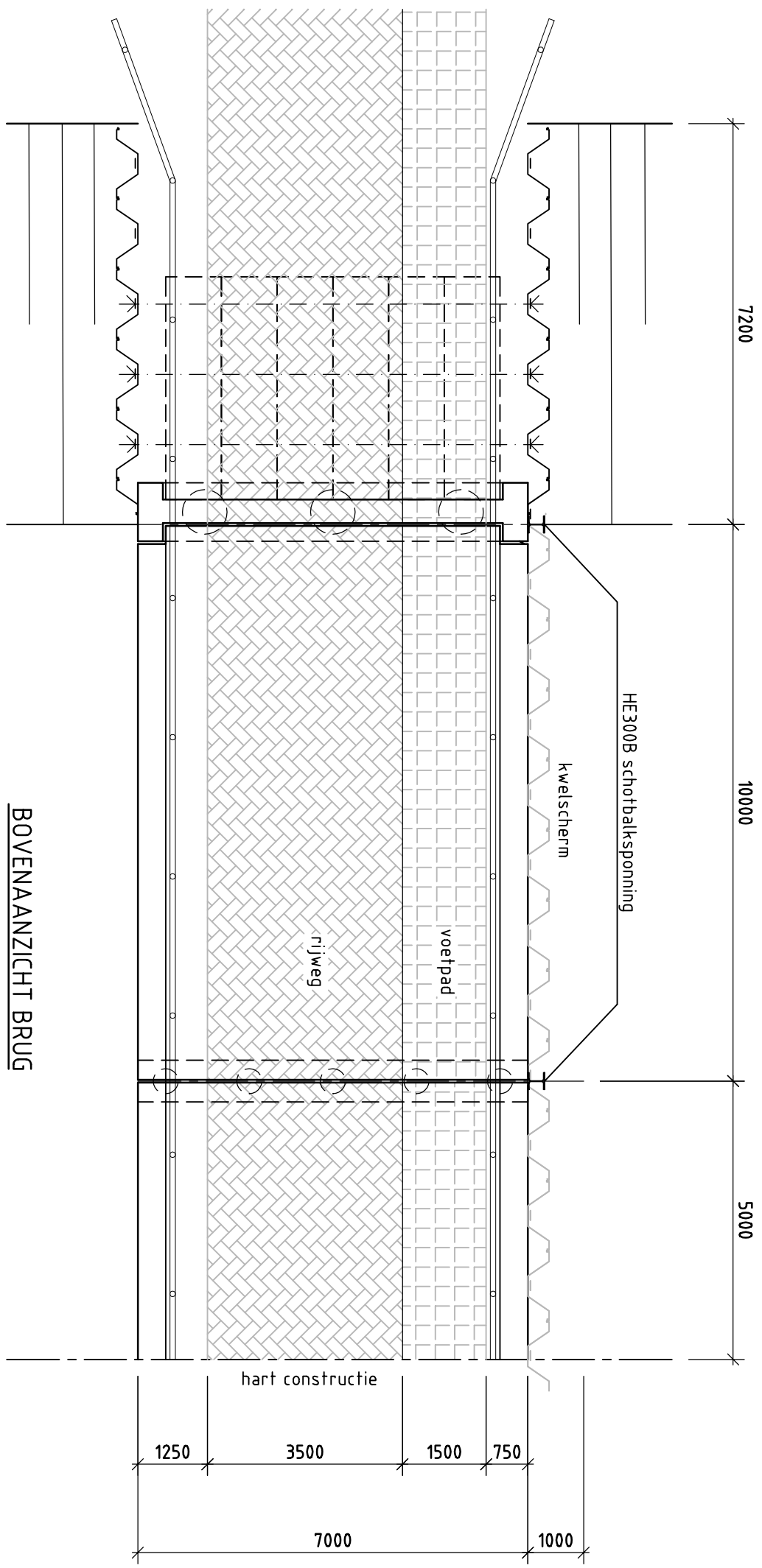
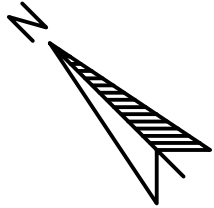


C. Schetsontwerpen nieuwe brug voorkeursvariant 3J

BRUG JUNNE: COMBIWAND MET KERING

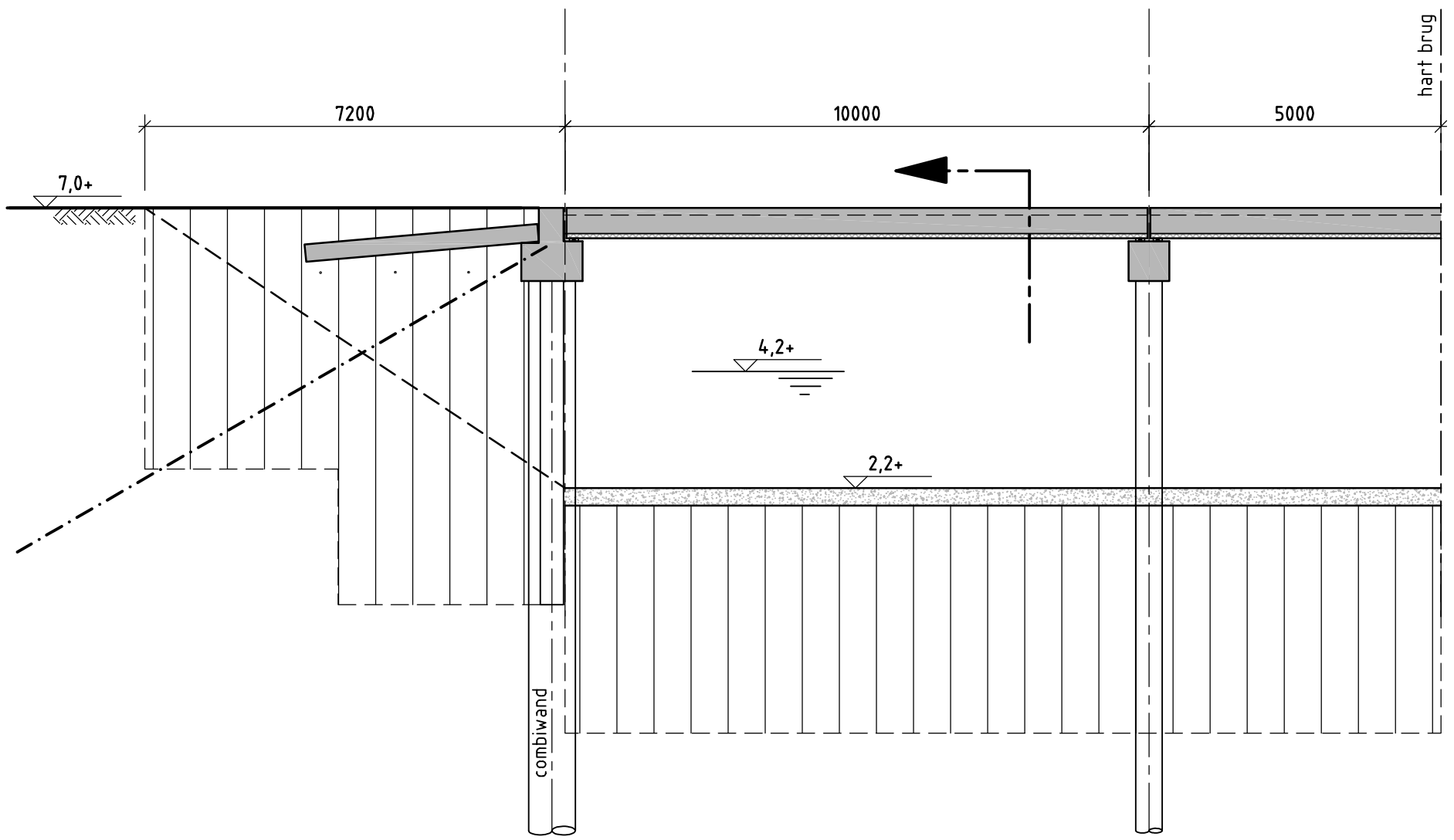


HORIZONTALE DOORSNEDE KERING

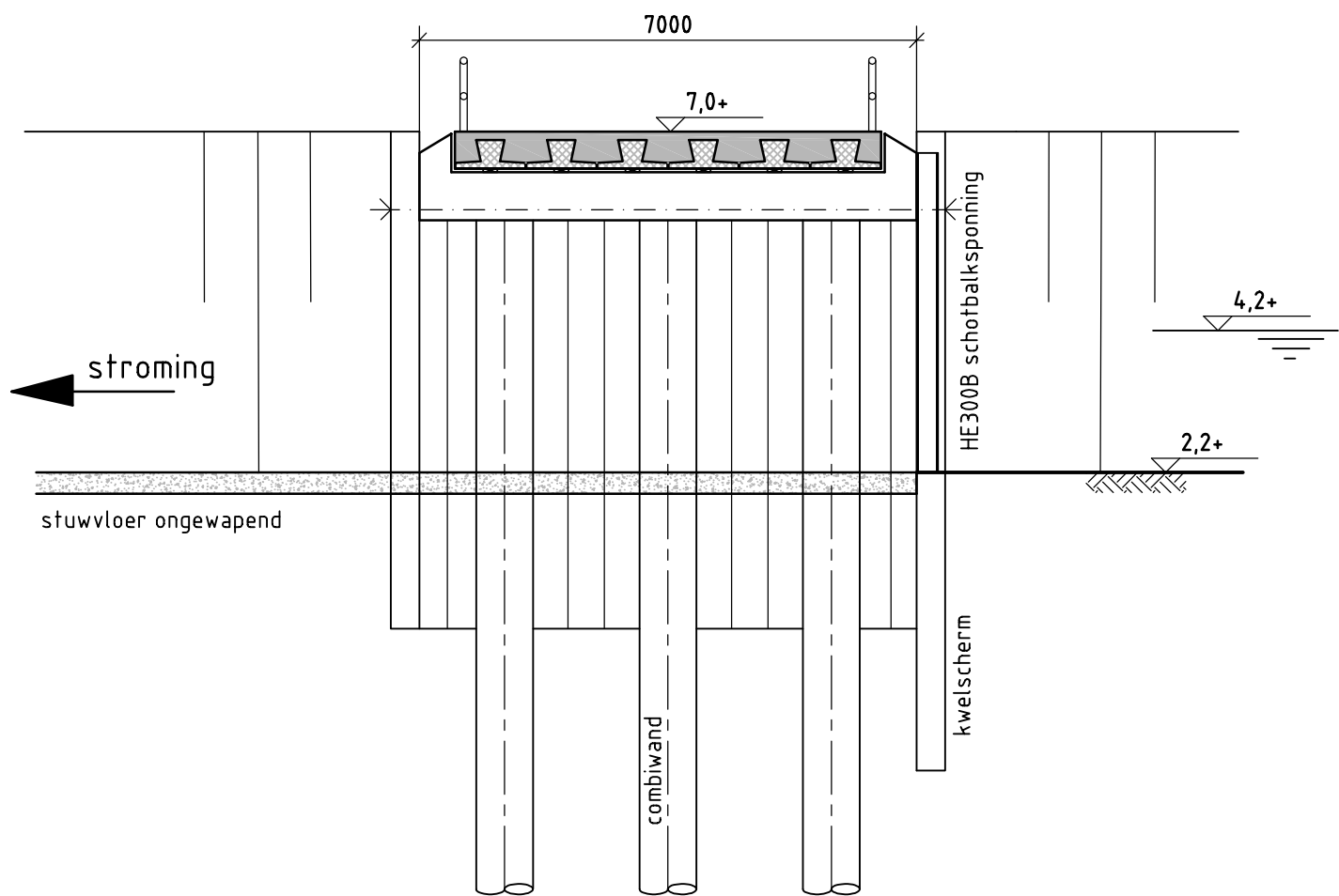


BOVENAANZICHT BRUG

BRUG JUNNE: COMBIWAND MET KERING



LANGSDOORSNEDE



DWARSDOORSNEDE



D. Kostenraming voorkeursvariant 3I

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn

Prijspeil raming: 03-07-19
 Datum raming: 03-07-19

Colofon

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Project:

Project
 Omschrijving / specificatie
 Projectfase
 Opdrachtgever
 Projectmanager
 Sr. Constructeur
 Ontwerp leider

Brug over de Vecht bij Junne

Waterbouwkunde
 Variant 3I
 Waterschap Vechtstromen
 R. Nooij
 G. Prein
 J. de Leau



Raming:

Type raming
 Datum opstelling raming
 Opsteller raming
 Versie raming
 Status raming
 Prijspeil raming
 Valuta

Deterministische
 2019-07-03
 A. Hoogendoorn
 0.1a
 Concept
 2019-07-03
 Euro

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer
 Documentnummer raming
 Nummer kostenrapportage
 Bestandsnaam raming
 Locatie (map) opgeslagen raming

INFR190353
 INFR190353-R01 190419 0d Plan van aanpak - Variantenstudie brug bij Junne.docx
 20190704 INFR190353 v0.1a Variant 3I studie brug (deter).xlsm
 \\MFS-sli03\home\$\ahoogendoorn\Mijn Documenten

Toetsing:

Raming intern getoetst door
 Datum interne toetsing
 Raming extern getoetst door
 Datum externe toetsing

J. de Leau
 2019-07-03

Parafering:

Paraaf opsteller raming
 Paraaf interne toetser
 Paraaf externe toetser
 Paraaf projectleider
 Paraaf manager projectbeheersing
 Paraaf projectmanager

Project:	Brug over de Vecht bij Junne
Projectfase	Variant 3I
Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Datum opstelling raming	2019-07-03
Opsteller raming	A. Hoogendoorn



Kostencategorie	Landhoofden	Pijlers	Brugdek	Droogzet- voorziening Ontvangsvloer Stuw	Additioneel
Bouwkosten	€ 253.436	€ 36.855	€ 240.669	€ 76.739	€ 209.996
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringkosten	€ 40.319	€ 5.863	€ 38.288	€ 12.208	€ 33.408
Overige Bijkomende Kosten	€ 11.520	€ 1.675	€ 10.939	€ 3.488	€ 9.545
Risicoreserveringen	€ 30.527	€ 4.439	€ 28.990	€ 9.244	€ 25.295
Subtotaal investeringskosten	€ 335.802	€ 48.833	€ 318.886	€ 101.679	€ 278.244
BTW	€ 68.390	€ 9.945	€ 64.945	€ 20.708	€ 56.667
Deterministische Investeringskosten incl. BTW	€ 404.192	€ 58.778	€ 383.831	€ 122.387	€ 334.912

Variatiecoëfficiënt op basis van expert judgement	25%
---	-----

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn

Prijspeil raming: 03-07-19
 Datum raming: 03-07-19

Samenvatting SSK									
Versie 3.05c (18 januari 2015)									
Kostengroepen	Directe kosten			Voorziene kosten	Risicoreservering	Totaal			
Kostencategorieën	Benoemd	Nader te detailleren	Indirecte kosten						
Investeringskosten (indeling naar categorie):									
Bouwkosten Deelraming Landhoofden	€ 171.151	€ 17.115	€ 42.129	€ 230.396	€ 23.040	€	€	€	€ 253.436
Bouwkosten Deelraming Pijlers	€ 24.667	€ 2.467	€ 6.371	€ 33.505	€ 3.350	€	€	€	€ 36.855
Bouwkosten Deelraming Brugdek	€ 162.530	€ 16.253	€ 40.007	€ 218.790	€ 21.879	€	€	€	€ 240.669
Bouwkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 51.824	€ 5.182	€ 12.757	€ 69.763	€ 6.976	€	€	€	€ 76.739
Bouwkosten Deelraming Additioneel	€ 148.569	€ 7.428	€ 34.908	€ 190.905	€ 19.091	€	€	€	€ 209.996
Bouwkosten	€ 558.741	€ 48.446	€ 136.172	€ 743.359	€ 74.336	€	€	€	€ 817.694
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€	€	€	€ -
Engineeringkosten Deelraming Landhoofden	€ 40.319	€ -	€ -	€ 40.319	€ -	€	€	€	€ 40.319
Engineeringkosten Deelraming Pijlers	€ 5.863	€ -	€ -	€ 5.863	€ -	€	€	€	€ 5.863
Engineeringkosten Deelraming Brugdek	€ 38.288	€ -	€ -	€ 38.288	€ -	€	€	€	€ 38.288
Engineeringkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 12.208	€ -	€ -	€ 12.208	€ -	€	€	€	€ 12.208
Engineeringkosten Deelraming Additioneel	€ 33.408	€ -	€ -	€ 33.408	€ -	€	€	€	€ 33.408
Engineeringkosten	€ 130.088	€ -	€ -	€ 130.088	€ -	€	€	€	€ 130.088
Overige bijkomende kosten Deelraming Landhoofden	€ 11.520	€ -	€ -	€ 11.520	€ -	€	€	€	€ 11.520
Overige bijkomende kosten Deelraming Pijlers	€ 1.675	€ -	€ -	€ 1.675	€ -	€	€	€	€ 1.675
Overige bijkomende kosten Deelraming Brugdek	€ 10.939	€ -	€ -	€ 10.939	€ -	€	€	€	€ 10.939
Overige bijkomende kosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 3.488	€ -	€ -	€ 3.488	€ -	€	€	€	€ 3.488
Overige bijkomende kosten Deelraming Additioneel	€ 9.545	€ -	€ -	€ 9.545	€ -	€	€	€	€ 9.545
Overige bijkomende kosten	€ 37.168	€ -	€ -	€ 37.168	€ -	€	€	€	€ 37.168
Subtotaal investeringskosten	€ 725.996	€ 48.446	€ 136.172	€ 910.614	€ 74.336	€	€	€	€ 984.950
Objectoverstijgende risico's						€	€ 98.495	€	€ 98.495
Investeringskosten deterministisch	€ 725.996	€ 48.446	€ 136.172	€ 910.614	€ 172.831	€	€	€	€ 1.083.445
Scheefte						€	€ -	€	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ 910.614	€ 172.831	€	€	€	€ 1.083.445
BTW				€ 184.985	€ 35.670	€	€	€	€ 220.655
Investeringskosten inclusief BTW				€ 1.095.599	€ 208.501	€	€	€	€ 1.304.100
Investeringskosten inclusief BTW (contante waarde), discontovoet van 2,5% en looptijd van 1 jaar									
€ 1.304.100									
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen									
Variatiecoëfficiënt									
€ - en € -									

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen				Prijspeil raming: 03-07-19	
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn				Datum raming: 03-07-19	
Objectoverstijgende risico's					Versie 3.05c (18 januari 2015)
Deelraming aan					Totaal
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Objectoverstijgende risico's investeringskosten:		Kans	Eenheid	Gevolg	Totaal
NBOORINV	Niet benoemd objectoverstijgend risico investeringskosten (%)	10,00%	%	€ 984.950	€ 98.495
		10,00% : t.o.v. subtotaal investeringskosten			
OORINV	Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten			€	98.495
	Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten gekapitaliseerd			€	98.495

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19			
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19			
Deelraming Landhoofden			Versie 3.05c (18 januari 2015)		
Deelraming aan			Totaal		
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
	Toepassen betonvloer				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxLxd = 2st x 35m x 1m	70,00	m2	€ 84,32	€ 5.902
	Lev. + aanbr. Beton LxBxd= 35m x 8m x 1m	280,00	m3	€ 150,00	€ 42.000
	Lev. + aanbr. wapeningsstaal, 100kg/m3	28.000,00	kg	€ 1,84	€ 51.484
	Subtotaal toepassen betonvloer			€ 99.387	
	Toepassen frontwand				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxBxH= 4st x 8m x 4,5m	126,00	m2	€ 59,55	€ 7.503
	Lev. + aanbr. beton stxBxHxd= 2st x 8m x 4,5m x 0,6m	43,20	m3	€ 130,00	€ 5.616
	Lev. + aanbr. wapeningsstaal, 150kg/m3	6.480,00	kg	€ 1,84	€ 11.915
	Subtotaal toepassen frontwand			€ 25.034	
	Toepassen vleugelwanden				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxBxH= 8st x 7m x 5m	196,00	m2	€ 59,55	€ 11.671
	Lev. + aanbr. beton 4st x 7m x 5m x 0,4m	56,00	m3	€ 130,00	€ 7.280
	Lev. + aanbr. Wapeningsstaal, 150kg/m3	8.400,00	kg	€ 1,84	€ 15.445
	Lev. + aanbr. Zand 2stx LxBxH= 2st x 7,2 x 7 x 4,8m	483,84	m3	€ 15,00	€ 7.258
	Subtotaal toepassen vleugelwanden			€ 41.654	
	Toepassen stootplaten				
	Lev + aanbr. stootplaten, LxB= 7m x 4m	7,00	st	€ 725,33	€ 5.077
	Subtotaal toepassen stootplaten			€ 5.077	
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 171.151
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 171.151	€ 17.115
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 188.267
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 188.267	€ 3.765
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 3.765	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 188.267	€ 3.765
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 188.267	€ 13.179
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 208.976	€ 10.449
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 219.425	€ 10.971
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 42.129
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 230.396
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 230.396	€ 23.040
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 23.040
00-BK	Bouwkosten Deelraming Landhoofden				€ 253.436
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Landhoofden				€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 230.396	€ 11.520
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 230.396	€ 17.280
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 230.396	€ 11.520
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Landhoofden				€ 40.319
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 230.396	€ 5.760
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 230.396	€ 3.456
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 230.396	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 230.396	€ 2.304
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Landhoofden				€ 11.520
00-INV	Investeringskosten Deelraming Landhoofden				€ 305.275

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19			
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19			
Deelraming Pijlers			Versie 3.05c (18 januari 2015)		
Deelraming aan			Totaal		
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
	Toepassen pijlerwanden				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxBxH	119,84	m2	€ 59,55	€ 7.136
	Lev. + aanbr.beton stxBxHxd= 2st x 8m x 4,5m x 0,6m	43,20	m3	€ 130,00	€ 5.616
	Lev. + aanbr. wapeningsstaal, 150kg/m3	6.480,00	kg	€ 1,84	€ 11.915
	Subtotaal toepassen pijlerwanden			€ 24.667	
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 24.667
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 24.667	€ 2.467
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 27.134
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 27.134	€ 543
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 543	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 27.134	€ 543
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	8,00%	%	€ 27.134	€ 2.171
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 30.390	€ 1.519
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 31.909	€ 1.595
00-IBK	Indirecte bouwkosten	23,48%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 6.371
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 33.505
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 33.505	€ 3.350
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 3.350
00-BK	Bouwkosten Deelraming Pijlers				€ 36.855
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Pijlers				€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 33.505	€ 1.675
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 33.505	€ 2.513
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 33.505	€ 1.675
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Pijlers				€ 5.863
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 33.505	€ 838
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aansprakelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 33.505	€ 503
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 33.505	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 33.505	€ 335
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Pijlers				€ 1.675
00-INV	Investeringskosten Deelraming Pijlers				€ 44.394

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19		
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19		
Deelraming Brugdek			Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan			Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs
	Brugdek	180	m2	
	Lev. + aanbr. HKO volstortliggers 400mm st x B x L = 18st x 990m x L=10m	180,00	m2	€ 212,16 € 38.189
	Lev. + aanbr. gewapende druklaag, afm d=120mm LxB= 30m x 6m	180,00	m2	€ 150,47 € 27.085
	Lev. + aanbr. randelementen 2st x L = 2st x 30m	60,00	m	€ 158,48 € 9.509
	Lev. + aanbr. verankeringen h.o.h. 2,50m	24,00	st	€ 250,00 € 6.000
	Lev. + aanbr. stootplaten LxBxd= 4 x 1 x 0,3m	12,00	st	€ 733,26 € 8.799
	Lev. + aanbr. rubberen oplegblokken	36,00	st	€ 375,00 € 13.500
	Subtotaal brugdek			€ 103.082
	Montage brugliggers			
	Montage HKO-liggers, h=400mm, b=990mm	24,00	uur	€ 476,54 € 11.437
	Montage HKO-liggers, toepassen evenaars	4,00	st	€ 1.500,00 € 6.000
	Subtotaal montage brugliggers			€ 17.437
	Toepassen wegverharding en leuningwerk			
	Lev. + aanbr. dichtasfaltbeton	37,80	ton	€ 87,04 € 3.290
	Lev. + aanbr. wegmarkering	50,28	m2	€ 77,50 € 3.897
	Lev. + aanbr. leuningwerk	60,56	m	€ 575,00 € 34.824
	Subtotaal toepassen wegverharding en leuningwerk			€ 42.011
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten			€ 162.530
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 162.530 € 16.253
00-DBK	Directe bouwkosten			€ 178.783
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 178.783 € 3.576
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 3.576
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 178.783 € 3.576
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 178.783 € 12.515
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 198.449 € 9.922
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 208.371 € 10.419
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten	€ 40.007
00-VBK	Voorziene bouwkosten			€ 218.790
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 218.790 € 21.879
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten	€ 21.879
00-BK	Bouwkosten Deelraming Brugdek			€ 240.669
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Brugdek			€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 218.790 € 10.939
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 218.790 € 16.409
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 218.790 € 10.939
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Brugdek			€ 38.288
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 218.790 € 5.470
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 218.790 € 3.282
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 218.790 € -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 218.790 € 2.188
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Brugdek			€ 10.939
00-INV	Investeringskosten Deelraming Brugdek			€ 289.897

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19			
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19			
Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw			Versie 3.05c (18 januari 2015)		
Deelraming aan			Totaal		
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
	Toepassen hulpconstructies				
	Leveren damwandconstructie AZ17-700, LxH= 40m x 12m	50,11	ton	€ 250,00	€ 12.528
	Vorboren damwandconstructie AZ17-700, LxH= 40m x 12m	480,00	m2	€ 45,00	€ 21.600
	Afbranden damwandconstructie L= 40m1	40,00	m1	€ 65,00	€ 2.600
	Subtotaal toepassen hulpconstructies			€ 36.728	
	Toepassen betonvloer				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxLxd = 2st x 35m x 0,4m	29,60	m2	€ 84,32	€ 2.496
	Lev. + aanbr. Beton LxBxd= 30m x 7m x 0,40m	84,00	m3	€ 150,00	€ 12.600
	Subtotaal toepassen betonvloer			€ 15.096	
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten			€ 51.824	
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 51.824	€ 5.182
00-DBK	Directe bouwkosten			€ 57.006	
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 57.006	€ 1.140
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 1.140	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 57.006	€ 1.140
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 57.006	€ 3.990
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 63.277	€ 3.164
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 66.441	€ 3.322
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 12.757
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 69.763
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 69.763	€ 6.976
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 6.976
00-BK	Bouwkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 76.739
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 69.763	€ 3.488
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 69.763	€ 5.232
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 69.763	€ 3.488
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 12.208
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 69.763	€ 1.744
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 69.763	€ 1.046
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 69.763	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 69.763	€ 698
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 3.488
00-INV	Investeringskosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 92.436

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Additioneel					Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan					Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
	Uitgangspunten					
	Aanbrengen nieuwe weginfrastructuur aan weerszijden van de nieuwe brug					
	Verwijderen bestaande weginfrastructuur aan weerszijden bestaande brug					
	Verwijderen bestaande brug over stuw					
	Verwijderen bestaande brug en overbodige constructies over vistrap					
	Realiseren faunapassage betonnen duiker en gronddam bij de vistrap					
	Kappen van bomen aan noordoostzijde van brug;					
	Passeersysteem zwaar verkeer					
	Vorbereidende werkzaamheden					
	Werkterrein					
	Inrichten- en opruimen werkterrein	200,00	m2	€ 0,45	€	90
	Huren bouwhekken t.b.v. gronddepot en materieel, aaname 50m	50,00	m	€ 5,75	€	288
	Instandhouden bouwhekken	200,00	m	€ 2,50	€	500
	Huren rijplaten t.b.v. inzet zwaar materieel	200,00	m	€ 4,90	€	980
	Instandhouden rijplaten	200,00	m	€ 3,50	€	700
	Verwijderen bomen	14,00	st	€ 109,99	€	1.540
	Inmeten nul-situatie					
	Inmeten nul-situatie	12,00	mu	€ 145,00	€	1.740
	Rapportage nul-meting, incl. kwaliteitscontrole	8,00	mu	€ 72,50	€	580
	Vorbereiding					
	Projectkwaliteitsplan	16,00	mu	€ 77,50	€	1.240
	Plan van Aanpak en planning	24,00	mu	€ 77,50	€	1.860
	Meet-/ uitzetplan	32,00	mu	€ 72,50	€	2.320
	Sloopplan	24,00	mu	€ 70,00	€	1.680
	Milieubescherpende maatregelen, steigers + krimpfolie	-	m2	€ 17,50	€	-
	Sloopwerkzaamheden					
	Verwijderen leuningwerk	60,56	m	€ 75,00	€	4.542
	Inladen grof staalpuin	4,00	uur	€ 72,08	€	288
	Stortkosten staal = opbrengsten	-	ton	€ 19,12	€	-
	Verwijderen stalen brugdek	3,55	m3	€ 750,00	€	2.666
	Inladen grof beton- en metselpuin	16,00	uur	€ 72,08	€	1.153
	Stortkosten staalpuin = opbrengsten	27,72	ton	€ -	€	-
	Trekken damwand larssen LxH= (4 x 3,5m + 2 x 15,5m) x 5m	225,00	m2	€ 30,00	€	6.750
	Inladen grof betonpuin	8,00	uur	€ 72,08	€	577
	Stortkosten staalpuin = opbrengsten	27,45	ton	€ -	€	-
	Opbreken asfaltverharding LxB = (50m) x 5,5m	275,00	m2	€ 10,43	€	2.869
	Inladen grof asfaltpuin	12,00	uur	€ 72,08	€	865
	Recyclen grof asfaltpuin	86,63	ton	€ 19,12	€	1.656
	Opbreken menggranulaat	825,00	m2	€ 1,75	€	1.444
	Inladen grof metselwerkpuin	32,00	uur	€ 72,08	€	2.307
	Recyclen grof metselwerkpuin	239,25	ton	€ 11,38	€	2.723
	De- / mobilisatie materieel					
	Mobiliseren heimachine	1,00	post	€ 15.000,00	€	15.000
	Mobiliseren hydraulische graafmachine	1,00	post	€ 136,00	€	136
	Mobilisatiekosten sleepboot	1,00	post	€ 303,29	€	303
	Mobilisatiekosten pontons	1,00	post	€ 400,00	€	400
	Subtotaal voorbereidende werkzaamheden			€ 57.196		
	Grondwerkzaamheden					
	Ongraven grond	275,00	m3	€ 1,50	€	413
	Vervoeren grond, incl zeting en klink	343,75	m3	€ 1,00	€	344
	Verwerken en verdichten in depot	343,75	m3	€ 1,00	€	344
	Leverantie zand, incl. hoeveelheden gronddam	918,75	m3	€ 12,50	€	11.484
	Verwerken en verdichten grond	918,75	m3	€ 3,00	€	2.756
	Profieleren oppervlak	735,00	m2	€ 0,50	€	368
	Inzaaien oppervlak	735,00	m2	€ 0,35	€	257
	Subtotaal grondwerkzaamheden			€ 15.965		
	Toepassen duikerconstructie					
	Lev. + aanbr. duikervloer LxHxd= 5,2m x 4m	20,80	m2	€ 270,84	€	5.633
	Lev. + aanbr. duikerwanden stxLxHxd= 2st x 4m x 2m x 0,5m	8,00	m3	€ 1.023,60	€	8.189
	Lev. + aanbr. duikerdek LxHxd= 5,2m x 4m	20,80	m2	€ 339,79	€	7.068
	Subtotaal toepassen duikerconstructie			€ 20.890		
	Toepassen aansluitende wegverharding					
	Lev. + aanbr. menggranulaat	275,00	m2	€ 8,50	€	2.338
	Lev. + aanbr. wegmarkering	100,00	m	€ 2,50	€	250
	Lev. + aanbr. asfaltverharding	86,63	ton	€ 80,00	€	6.930
	Subtotaal toepassen aansluitende wegverharding			€ 9.518		
	Toepassen Beweegbare Fysieke Breedtebeperking					
	Lev. + aanbr. Beweegbare Fysieke Breedtebeperking	1,00	post	€ 45.000,00	€	45.000
	Subtotaal toepassen beweegbare fysieke breedtebeperking			€ 45.000		
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€	148.569
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	5,00%	%	€ 148.569	€	7.428
00-DBK	Directe bouwkosten				€	155.997

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Additioneel						Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan						Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 155.997	€		3.120
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 3.120			
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 155.997	€		3.120
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 155.997	€		10.920
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 173.157	€		8.658
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 181.814	€		9.091
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€		34.908
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€		190.905
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 190.905	€		19.091
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€		19.091
00-BK	Bouwkosten Deelraming Additioneel				€		209.996
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Additioneel				€		-
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 190.905	€		9.545
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 190.905	€		14.318
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 190.905	€		9.545
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Additioneel				€		33.408
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 190.905	€		4.773
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 190.905	€		2.864
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 190.905	€		-
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 190.905	€		1.909
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Additioneel				€		9.545
00-INV	Investeringskosten Deelraming Additioneel				€		252.949



E. Kostenraming voorkeursvariant 3J

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn

Prijspeil raming: 03-07-19
 Datum raming: 03-07-19

Colofon

Versie 3.05c (18 januari 2015)

Project:

Project
 Omschrijving / specificatie
 Projectfase
 Opdrachtgever
 Projectmanager
 Sr. Constructeur
 Ontwerp leider

Brug over de Vecht bij Junne

Waterbouwkunde
 Variant 3J
 Waterschap Vechtstromen
 R. Nooij
 G. Prein
 J. de Leau



Raming:

Type raming
 Datum opstelling raming
 Opsteller raming
 Versie raming
 Status raming
 Prijspeil raming
 Valuta

Deterministische
 2019-07-03
 A. Hoogendoorn
 0.1a
 Concept
 2019-07-03
 Euro

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer
 Documentnummer raming
 Nummer kostenrapportage
 Bestandsnaam raming
 Locatie (map) opgeslagen raming

INFR190353
 INFR190353-R01 190419 0d Plan van aanpak - Variantenstudie brug bij Junne.docx
 20190704 INFR190353 v0.1a Variant 3J studie brug (deter).xlsm
 \\mfs-sli03\desktop\$ahogendoorn\Desktop

Toetsing:

Raming intern getoetst door
 Datum interne toetsing
 Raming extern getoetst door
 Datum externe toetsing

J. de Leau
 2019-07-03

Parafering:

Paraaf opsteller raming
 Paraaf interne toetser
 Paraaf externe toetser
 Paraaf projectleider
 Paraaf manager projectbeheersing
 Paraaf projectmanager

Project:	Brug over de Vecht bij Junne
Projectfase	Variant 3J
Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Datum opstelling raming	2019-07-03
Opsteller raming	A. Hoogendoorn

Kostencategorie	Landhoofden	Pijlers	Brugdek
Bouwkosten	€ 116.442	€ 122.851	€ 240.669
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 18.525	€ 19.545	€ 38.288
Overige Bijkomende Kosten	€ 5.293	€ 5.584	€ 10.939
Risicoreserveringen	€ 14.026	€ 14.798	€ 28.990
Subtotaal investeringskosten	€ 154.286	€ 162.778	€ 318.886
BTW	€ 31.422	€ 33.151	€ 64.945
Deterministische Investeringskosten incl. BTW	€ 185.708	€ 195.930	€ 383.831
Variatiecoëfficiënt op basis van expert judgement	25%		



Droogzet- voorziening Ontvangsvloer Stuw	Additioneel
€ 96.096	€ 209.996
€ -	€ -
€ 15.288	€ 33.408
€ 4.368	€ 9.545
€ 11.575	€ 25.295
€ 127.327	€ 278.244
€ 25.932	€ 56.667
€ 153.259	€ 334.912

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn

Prijspeil raming: 03-07-19
 Datum raming: 03-07-19

Samenvatting SSK									
Versie 3.05c (18 januari 2015)									
Kostengroepen	Directe kosten			Voorziene kosten	Risicoreservering	Totaal			
Kostencategorieën	Benoemd	Nader te detailleren	Indirecte kosten						
Investeringskosten (indeling naar categorie):									
Bouwkosten Deelraming Landhoofden	€ 78.636	€ 7.864	€ 19.357	€ 105.857	€ 10.586	€	€	€	€ 116.442
Bouwkosten Deelraming Pijlers	€ 82.224	€ 8.222	€ 21.237	€ 111.683	€ 11.168	€	€	€	€ 122.851
Bouwkosten Deelraming Brugdek	€ 162.530	€ 16.253	€ 40.007	€ 218.790	€ 21.879	€	€	€	€ 240.669
Bouwkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 64.896	€ 6.490	€ 15.974	€ 87.360	€ 8.736	€	€	€	€ 96.096
Bouwkosten Deelraming Additioneel	€ 148.569	€ 7.428	€ 34.908	€ 190.905	€ 19.091	€	€	€	€ 209.996
Bouwkosten	€ 536.855	€ 46.257	€ 131.483	€ 714.595	€ 71.459	€	€	€	€ 786.054
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€	€	€	€ -
Engineeringkosten Deelraming Landhoofden	€ 18.525	€ -	€ -	€ 18.525	€ -	€	€	€	€ 18.525
Engineeringkosten Deelraming Pijlers	€ 19.545	€ -	€ -	€ 19.545	€ -	€	€	€	€ 19.545
Engineeringkosten Deelraming Brugdek	€ 38.288	€ -	€ -	€ 38.288	€ -	€	€	€	€ 38.288
Engineeringkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 15.288	€ -	€ -	€ 15.288	€ -	€	€	€	€ 15.288
Engineeringkosten Deelraming Additioneel	€ 33.408	€ -	€ -	€ 33.408	€ -	€	€	€	€ 33.408
Engineeringkosten	€ 125.054	€ -	€ -	€ 125.054	€ -	€	€	€	€ 125.054
Overige bijkomende kosten Deelraming Landhoofden	€ 5.293	€ -	€ -	€ 5.293	€ -	€	€	€	€ 5.293
Overige bijkomende kosten Deelraming Pijlers	€ 5.584	€ -	€ -	€ 5.584	€ -	€	€	€	€ 5.584
Overige bijkomende kosten Deelraming Brugdek	€ 10.939	€ -	€ -	€ 10.939	€ -	€	€	€	€ 10.939
Overige bijkomende kosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw	€ 4.368	€ -	€ -	€ 4.368	€ -	€	€	€	€ 4.368
Overige bijkomende kosten Deelraming Additioneel	€ 9.545	€ -	€ -	€ 9.545	€ -	€	€	€	€ 9.545
Overige bijkomende kosten	€ 35.730	€ -	€ -	€ 35.730	€ -	€	€	€	€ 35.730
Subtotaal investeringskosten	€ 697.639	€ 46.257	€ 131.483	€ 875.379	€ 71.459	€	€	€	€ 946.838
Objectoverstijgende risico's						€	€ 94.684	€	€ 94.684
Investeringskosten deterministisch	€ 697.639	€ 46.257	€ 131.483	€ 875.379	€ 166.143	€	€	€	€ 1.041.522
Scheefte						€	€ -	€	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ 875.379	€ 166.143	€	€	€	€ 1.041.522
BTW				€ 177.827	€ 34.290	€	€	€	€ 212.117
Investeringskosten inclusief BTW				€ 1.053.206	€ 200.433	€	€	€	€ 1.253.639
Investeringskosten inclusief BTW (contante waarde), discontovoet van 2,5% en looptijd van 1 jaar									
<i>Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen</i>									
<i>Variatiecoëfficiënt</i>									
				€ -	en	€ -	€ -	€ -	€ -

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen				Prijspeil raming:	03-07-19
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn				Datum raming:	03-07-19
Objectoverstijgende risico's					Versie 3.05c (18 januari 2015)
Deelraming aan					Totaal
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Objectoverstijgende risico's investeringskosten:		Kans	Eenheid	Gevolg	Totaal
NBOORINV	Niet benoemd objectoverstijgend risico investeringskosten (%)	10,00%	%	€ 946.838	€ 94.684
		10,00% t.o.v. subtotaal investeringskosten			
OORINV	Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten			€	94.684
	Totaal objectoverstijgende risico's investeringskosten gekapitaliseerd			€	94.684

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Landhoofden						Versie 3.05c (18 januari 2015)
Deelraming aan						Totaal
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
	Landhoofden					
	Combiwand					
	Lev. + drukken AZ18-700 stxLxH= 6st x 5,6m x H=7,50m x 109,3 kg/m2	252,00	m2	€ 71,16	€	17.933
	Lev. + aanbr. verloren boorpunt ø560mm	8,00	st	€ 313,50	€	2.508
	Lev. + boren tubexpaal ø457mm, wd=10mm, L=10m	8,00	st	€ 3.962,61	€	31.701
	Lev. + aanbr. groutvulling	12,00	m3	€ 250,00	€	3.000
	Lev. + aanbr. Zand 2stx LxBxH= 2st x 7,2 x 7 x 4,8m	483,84	m3	€ 15,00	€	7.258
	Deksloof					
	Lev. + aanbr. bekisting, deksloof	64,60	m2	€ 85,55		
	Lev. + aanbr. beton, deksloof	12,00	m3	€ 144,11		
	Lev. + aanbr. wapeningsstaal, deksloof	2.100,00	kg	€ 1,86		
	Lev. + aanbr. deksloof	34,00	m	€ 328,22	€	11.160
	Subtotaal landhoofden			€ 73.559		
	Toepassen stootplaten					
	Lev + aanbr. stootplaten, LxB= 7m x 4m	7,00	st	€ 725,33	€	5.077
	Subtotaal toepassen stootplaten			€ 5.077		
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€	78.636
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 78.636	€	7.864
00-DBK	Directe bouwkosten				€	86.500
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 86.500	€	1.730
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten				€	1.730
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 86.500	€	1.730
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 86.500	€	6.055
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 96.015	€	4.801
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 100.816	€	5.041
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€	19.357
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€	105.857
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 105.857	€	10.586
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	10.586
00-BK	Bouwkosten Deelraming Landhoofden				€	116.442
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Landhoofden				€	-
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 105.857	€	5.293
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 105.857	€	7.939
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 105.857	€	5.293
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Landhoofden				€	18.525
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 105.857	€	2.646
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 105.857	€	1.588
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 105.857	€	-
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 105.857	€	1.059
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Landhoofden				€	5.293
00-INV	Investeringskosten Deelraming Landhoofden				€	140.260

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Pijlers						Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan						Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
	Paalfundatie						
	Lev. + aanbr. verloren boorpunt ø560mm	14,00	st	€ 313,50	€		4.389
	Lev. + boren tubexpaal ø457mm, wd=10mm, L=10m	14,00	st	€ 3.962,61	€		55.476
	Lev. + aanbr. groutvulling	21,00	m3	€ 250,00	€		5.250
	Lev. + aanbr. bovenbalk pijlers	14,00	m	€ 507,78	€		7.109
	Lev. + aanbr. bescherming pijlers	4,00	st	€ 2.500,00	€		10.000
	Subtotaal paalfundatie			€ 82.224	€		
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€		82.224
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 82.224	€		8.222
00-DBK	Directe bouwkosten				€		90.446
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 90.446	€		1.809
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 1.809			
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 90.446	€		1.809
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	8,00%	%	€ 90.446	€		7.236
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 101.300	€		5.065
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 106.365	€		5.318
00-IBK	Indirecte bouwkosten	23,48%	t.o.v. directe bouwkosten		€		21.237
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€		111.683
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 111.683	€		11.168
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€		11.168
00-BK	Bouwkosten Deelraming Pijlers				€		122.851
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Pijlers				€		-
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 111.683	€		5.584
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 111.683	€		8.376
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 111.683	€		5.584
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Pijlers				€		19.545
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 111.683	€		2.792
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 111.683	€		1.675
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 111.683	€		-
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 111.683	€		1.117
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Pijlers				€		5.584
00-INV	Investeringskosten Deelraming Pijlers				€		147.980

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19		
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19		
Deelraming Brugdek			Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan			Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs
	Brugdek	180	m2	
	Lev. + aanbr. HKO volstortliggers 400mm st x B x L = 18st x 990m x L=10m	180,00	m2	€ 212,16 € 38.189
	Lev. + aanbr. gewapende druklaag, afm d=120mm LxB= 30m x 6m	180,00	m2	€ 150,47 € 27.085
	Lev. + aanbr. randelementen 2st x L = 2st x 30m	60,00	m	€ 158,48 € 9.509
	Lev. + aanbr. verankeringen h.o.h. 2,50m	24,00	st	€ 250,00 € 6.000
	Lev. + aanbr. stootplaten LxBxd= 4 x 1 x 0,3m	12,00	st	€ 733,26 € 8.799
	Lev. + aanbr. rubberen oplegblokken	36,00	st	€ 375,00 € 13.500
	Subtotaal brugdek			€ 103.082
	Montage brugliggers			
	Montage HKO-liggers, h=400mm, b=990mm	24,00	uur	€ 476,54 € 11.437
	Montage HKO-liggers, toepassen evenaars	4,00	st	€ 1.500,00 € 6.000
	Subtotaal montage brugliggers			€ 17.437
	Toepassen wegverharding en leuningwerk			
	Lev. + aanbr. dichtasfaltbeton	37,80	ton	€ 87,04 € 3.290
	Lev. + aanbr. wegmarkering	50,28	m2	€ 77,50 € 3.897
	Lev. + aanbr. leuningwerk	60,56	m	€ 575,00 € 34.824
	Subtotaal toepassen wegverharding en leuningwerk			€ 42.011
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten			€ 162.530
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 162.530 € 16.253
00-DBK	Directe bouwkosten			€ 178.783
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 178.783 € 3.576
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 3.576
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 178.783 € 3.576
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 178.783 € 12.515
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 198.449 € 9.922
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 208.371 € 10.419
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten	€ 40.007
00-VBK	Voorziene bouwkosten			€ 218.790
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 218.790 € 21.879
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten	€ 21.879
00-BK	Bouwkosten Deelraming Brugdek			€ 240.669
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Brugdek			€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 218.790 € 10.939
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 218.790 € 16.409
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 218.790 € 10.939
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Brugdek			€ 38.288
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 218.790 € 5.470
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 218.790 € 3.282
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 218.790 € -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 218.790 € 2.188
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Brugdek			€ 10.939
00-INV	Investeringskosten Deelraming Brugdek			€ 289.897

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen		Prijspeil raming: 03-07-19			
Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn		Datum raming: 03-07-19			
Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw			Versie 3.05c (18 januari 2015)		
Deelraming aan			Totaal		
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	
	Toepassen hulpconstructies				
	Huren damwandconstructie AZ17-700, LxH= 40m x 12m	50,11	ton	€ 250,00	€ 12.528
	Vorboren damwandconstructie AZ17-700, LxH= 40m x 12m	480,00	m2	€ 45,00	€ 21.600
	Afbranden damwandconstructie L= 40m1	40,00	m1	€ 65,00	€ 2.600
	Subtotaal toepassen hulpconstructies			€ 36.728	
	Toepassen betonvloer				
	Lev. + aanbr. wandbekisting stxLxd = 2st x 35m x 0,4m	35,20	m2	€ 84,32	€ 2.968
	Lev. + aanbr. Beton LxBxd= 30m x 14m x 0,40m	168,00	m3	€ 150,00	€ 25.200
	Subtotaal toepassen betonvloer			€ 28.168	
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 64.896
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 64.896	€ 6.490
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 71.386
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 71.386	€ 1.428
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 1.428	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 71.386	€ 1.428
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 71.386	€ 4.997
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 79.238	€ 3.962
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 83.200	€ 4.160
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 15.974
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 87.360
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 87.360	€ 8.736
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 8.736
00-BK	Bouwkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 96.096
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ -
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 87.360	€ 4.368
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 87.360	€ 6.552
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 87.360	€ 4.368
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 15.288
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 87.360	€ 2.184
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 87.360	€ 1.310
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 87.360	€ -
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 87.360	€ 874
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 4.368
00-INV	Investeringskosten Deelraming Drgzv+Ontvngstvl Stuw				€ 115.752

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Additioneel					Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan					Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
	Uitgangspunten					
	Aanbrengen nieuwe weginfrastructuur aan weerszijden van de nieuwe brug					
	Verwijderen bestaande weginfrastructuur aan weerszijden bestaande brug					
	Verwijderen bestaande brug over stuw					
	Verwijderen bestaande brug en overbodige constructies over vistrap					
	Realiseren faunapassage betonnen duiker en gronddam bij de vistrap					
	Kappen van bomen aan noordoostzijde van brug;					
	Passeersysteem zwaar verkeer					
	Vorbereidende werkzaamheden					
	Werkterrein					
	Inrichten- en opruimen werkterrein	200,00	m2	€ 0,45	€	90
	Huren bouwhekken t.b.v. gronddepot en materieel, aaname 50m	50,00	m	€ 5,75	€	288
	Instandhouden bouwhekken	200,00	m	€ 2,50	€	500
	Huren rijplaten t.b.v. inzet zwaar materieel	200,00	m	€ 4,90	€	980
	Instandhouden rijplaten	200,00	m	€ 3,50	€	700
	Verwijderen bomen	14,00	st	€ 109,99	€	1.540
	Inmeten nul-situatie					
	Inmeten nul-situatie	12,00	mu	€ 145,00	€	1.740
	Rapportage nul-meting, incl. kwaliteitscontrole	8,00	mu	€ 72,50	€	580
	Vorbereiding					
	Projectkwaliteitsplan	16,00	mu	€ 77,50	€	1.240
	Plan van Aanpak en planning	24,00	mu	€ 77,50	€	1.860
	Meet-/ uitzetplan	32,00	mu	€ 72,50	€	2.320
	Sloopplan	24,00	mu	€ 70,00	€	1.680
	Milieubeschermdende maatregelen, steigers + krimpfolie	-	m2	€ 17,50	€	-
	Sloopwerkzaamheden					
	Verwijderen leuningwerk	60,56	m	€ 75,00	€	4.542
	Inladen grof staalpuin	4,00	uur	€ 72,08	€	288
	Stortkosten staal = opbrengsten	-	ton	€ 19,12	€	-
	Verwijderen stalen brugdek	3,55	m3	€ 750,00	€	2.666
	Inladen grof beton- en metselpuin	16,00	uur	€ 72,08	€	1.153
	Stortkosten staalpuin = opbrengsten	27,72	ton	€ -	€	-
	Trekken damwand larssen LxH= (4 x 3,5m + 2 x 15,5m) x 5m	225,00	m2	€ 30,00	€	6.750
	Inladen grof betonpuin	8,00	uur	€ 72,08	€	577
	Stortkosten staalpuin = opbrengsten	27,45	ton	€ -	€	-
	Opbreken asfaltverharding LxB = (50m) x 5,5m	275,00	m2	€ 10,43	€	2.869
	Inladen grof asfaltpuin	12,00	uur	€ 72,08	€	865
	Recyclen grof asfaltpuin	86,63	ton	€ 19,12	€	1.656
	Opbreken menggranulaat	825,00	m2	€ 1,75	€	1.444
	Inladen grof metselwerkpuin	32,00	uur	€ 72,08	€	2.307
	Recyclen grof metselwerkpuin	239,25	ton	€ 11,38	€	2.723
	De- / mobilisatie materieel					
	Mobiliseren heimachine	1,00	post	€ 15.000,00	€	15.000
	Mobiliseren hydraulische graafmachine	1,00	post	€ 136,00	€	136
	Mobilisatiekosten sleepboot	1,00	post	€ 303,29	€	303
	Mobilisatiekosten pontons	1,00	post	€ 400,00	€	400
	Subtotaal voorbereidende werkzaamheden			€ 57.196		
	Grondwerkzaamheden					
	Ongraven grond	275,00	m3	€ 1,50	€	413
	Vervoeren grond, incl zeting en klink	343,75	m3	€ 1,00	€	344
	Verwerken en verdichten in depot	343,75	m3	€ 1,00	€	344
	Leverantie zand, incl. hoeveelheden gronddam	918,75	m3	€ 12,50	€	11.484
	Verwerken en verdichten grond	918,75	m3	€ 3,00	€	2.756
	Profieleren oppervlak	735,00	m2	€ 0,50	€	368
	Inzaaien oppervlak	735,00	m2	€ 0,35	€	257
	Subtotaal grondwerkzaamheden			€ 15.965		
	Toepassen duikerconstructie					
	Lev. + aanbr. duikervloer LxHxd= 5,2m x 4m	20,80	m2	€ 270,84	€	5.633
	Lev. + aanbr. duikerwanden stxLxHxd= 2st x 4m x 2m x 0,5m	8,00	m3	€ 1.023,60	€	8.189
	Lev. + aanbr. duikerdek LxHxd= 5,2m x 4m	20,80	m2	€ 339,79	€	7.068
	Subtotaal toepassen duikerconstructie			€ 20.890		
	Toepassen aansluitende wegverharding					
	Lev. + aanbr. menggranulaat	275,00	m2	€ 8,50	€	2.338
	Lev. + aanbr. wegmarkering	100,00	m	€ 2,50	€	250
	Lev. + aanbr. asfaltverharding	86,63	ton	€ 80,00	€	6.930
	Subtotaal toepassen aansluitende wegverharding			€ 9.518		
	Toepassen Beweegbare Fysieke Breedtebeperking					
	Lev. + aanbr. Beweegbare Fysieke Breedtebeperking	1,00	post	€ 45.000,00	€	45.000
	Subtotaal toepassen beweegbare fysieke breedtebeperking			€ 45.000		
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€	148.569
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	5,00%	%	€ 148.569	€	7.428
00-DBK	Directe bouwkosten				€	155.997

Project: Brug over de Vecht bij Junne - Specificatie: Waterbouwkunde - Opdr.gever: Waterschap Vechtstromen Prijspeil raming: 03-07-19
 Versie raming: 0.1a - Status: Concept - Opgesteld door: A. Hoogendoorn Datum raming: 03-07-19

Deelraming Additioneel						Versie 3.05c (18 januari 2015)	
Deelraming aan						Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 155.997	€	3.120	
00-IBKEK	Totaal eenmalige kosten			€ 3.120			
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	2,00%	%	€ 155.997	€	3.120	
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	7,00%	%	€ 155.997	€	10.920	
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	5,00%	%	€ 173.157	€	8.658	
00-IBKW1	Winst en Risico (%)	5,00%	%	€ 181.814	€	9.091	
00-IBK	Indirecte bouwkosten	22,38%	t.o.v. directe bouwkosten		€	34.908	
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€	190.905	
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 190.905	€	19.091	
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	19.091	
00-BK	Bouwkosten Deelraming Additioneel				€	209.996	
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Additioneel				€	-	
Code	Engineeringskosten opdrachtnemer (%)	5,00%	%	€ 190.905	€	9.545	
Code	Engineeringskosten ingenieursbureau (%)	7,50%	%	€ 190.905	€	14.318	
Code	Engineeringskosten opdrachtgever (%)	5,00%	%	€ 190.905	€	9.545	
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Additioneel				€	33.408	
00-DOBK010	Leges & heffingen voortvloeiend uit vergunningaanvragen opdrachtnemer (%)	2,50%	%	€ 190.905	€	4.773	
00-DOBK015	Verzekeringspremies (CAR, ontwerp, aanspelijkheid, e.d) opdrachtnemer (%)	1,50%	%	€ 190.905	€	2.864	
00-DOBK020	Kosten kabels & leidingen niet via contract (%)	0,00%	PM	€ 190.905	€	-	
00-DOBK025	Communicatiekosten niet via contract (%)	1,00%	%	€ 190.905	€	1.909	
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Additioneel				€	9.545	
00-INV	Investeringskosten Deelraming Additioneel				€	252.949	



Waarderweg 40
2031 BP Haarlem
Nederland

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland

iv-Infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland

Telefoon +31 88 943 3200 Telefoon +31 88 943 3200 Telefoon +31 88 943 3200

Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
www.iv-infra.nl