



HERINRICHTING LOTTUMSE MOLENBEEK

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK — EFFECTEN OP DE MAAS

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

Waterschap Limburg
WSL039
8 maart 2022

HERINRICHTING LOTTUMSE MOLENBEEK

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK — EFFECTEN OP DE MAAS

Opdrachtgever:	Waterschap Limburg
Projectnr:	WSLO39
Rapportnr:	1
Status:	Definitief
Datum:	8 maart 2022

Opsteller:

Verificatie:

Validatie:

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2019 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	7
2	DEFINITIEF ONTWERP EN KENMERKEN LOTTUMSE MOLENBEEK	9
2.1	DO aspecten relevant voor de Maas	9
2.2	Kenmerken Lottumse Molenbeek	10
3	MODELOPBOUW WAQUA	11
3.1	Uitgeleverd model	11
3.2	Referentiemodel: LottRef	11
3.3	DO: LottDO	13
4	TOETSING AAN RBK	15
4.1	Hoogwaterveiligheid	15
4.1.1	In de as van de rivier	15
4.1.2	Buiten de as van de rivier	15
4.2	Hinder of schade door hydraulische effecten	17
4.2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	17
4.2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	17
4.2.3	Stroombeeld in vaarweg	18
4.2.4	Instroom retentiegebieden Maas	19
4.3	Morfologische effecten	19
4.3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed	19
4.3.2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	21
4.4	Conclusie	22

BIJLAGEN

B1	DEFINITIEF ONTWERP
B2	METADATA BASELINE

TABELLEN

Tabel 1: Theoretische afvoer Molenbeek van Lottum en Siebersbeek	10
--	----

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1. Locatie maatregelen waterstaatswerken bovenstrooms (letters overeenkomstig met de werken benoemd in Projectplan Waterwet Molenbeek van Lottum-Siebersbeek)	9
Afbeelding 2. Locatie maatregelen waterstaatswerken nabij monding (letters overeenkomstig met de werken benoemd in Projectplan Waterwet Molenbeek van Lottum-Siebersbeek)	10
Afbeelding 3. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bij de monding in LottRef	12
Afbeelding 4. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bovenstrooms van de Molenbeek in LottRef	12
Afbeelding 5. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bij de monding in LottDO	13
Afbeelding 6. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bovenstrooms van de Molenbeek in LottDO	14
Afbeelding 7. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO in de as van de rivier bij een T100 afvoergolf	15
Afbeelding 8. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van een millimeter	16
Afbeelding 9. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van tiende millimeter	16
Afbeelding 10. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,01 m/s	17

Afbeelding 11. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,001 m/s.....	18
Afbeelding 12. Stroomsnelheden [m/s] bij het projectgebied in geval van LottRef bij een T100.....	18
Afbeelding 13. Stroomsnelheidsverschillen bij een afvoer van 1.250 m ³ /s.....	20
Afbeelding 14. Stroomsnelheidsverschillen bij een afvoer van 2.000 m ³ /s.....	20
Afbeelding 15. Absolute stroomsnelheden in geval van LottRef bij een afvoer van 1.250 m ³ /s.....	21
Afbeelding 16. Absolute stroomsnelheden in geval van LottRef bij een afvoer van 2.000 m ³ /s.....	21

1 INLEIDING

Waterschap Limburg is van plan om de Molenbeek van Lottum – Siebersbeek her in te richten. Met deze herinrichting wordt invulling gegeven aan de Kader Richtlijn Water (KRW) en de afspraken uit het convenant “Herstel & Inrichting Beekmondingen Maas”. In dit convenant hebben Rijkswaterstaat, Waterschap Limburg en Waterschap Aa en Maas hun doelen vastgelegd om de belangrijkste beekmondingen op de Maas ecologisch te verbeteren en natuurlijker in te richten.

De Molenbeek van Lottum (ook Molenbeek of Lottumse Molenbeek genoemd in dit document) wordt gezien als een belangrijke watergang voor stroming minnende vissoorten en als een stapsteen langs de Maas voor de verdere verspreiding van deze soorten in Noord-Limburg. In de huidige situatie is de beek echter niet goed visoptrekbaar door de inrichting van de monding in de Maas, bodemvallen en de aanwezigheid van beverdammen.

Voor de beek inclusief de uitmonding in de rivier de Maas zijn de volgende doelen vastgesteld:

- Optimaliseren monding ter verbetering van het leefgebied en de vispasseerbaarheid voor vissen. Het KRW-streefbeeld voor beide beken is R4a, permanente langzaam stromende laagland bovenloop op zand;
- Het voor vissen ongehinderd bereikbaar maken van de benedenloop van de Molenbeek (en omgekeerd). De benedenloop van de Molenbeek loopt van de aansluiting op de Maas tot de stuw bij de Rijksweg;
- Een geleidelijke overgang tussen water en land creëren met meer ruimte voor gewenste natuurlijke processen;
- Een aantrekkelijke omgeving bieden voor bewoners en recreanten.

Omdat het een ingreep betreft in het stroomvoerend winterbed – de uiterwaarden – van de Maas, moet rivierkundig onderzocht worden wat de gevolgen zijn van de herinrichting van de Molenbeek op de Maas. In deze notitie wordt het rivierkundig onderzoek beschreven. Hierbij zal het ontwerp getoetst worden aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (hierna RBK genoemd).

In Hoofdstuk 2 worden de voor de rivier belangrijkste onderdelen van het ontwerp van de Molenbeek van Lottum toegelicht. Daarnaast komen een aantal hydrologische kenmerken van de beek aan bod. In Hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de modelopbouw van het voor het rivierkundig onderzoek gehanteerde model. In Hoofdstuk 4 wordt tot slot het ontwerp getoetst aan het RBK.

2 DEFINITIEF ONTWERP EN KENMERKEN LOTTUMSE MOLENBEEK

2.1 DO aspecten relevant voor de Maas

Verskillende aspecten van het Definitief Ontwerp (DO) voor de Molenbeek zijn relevant voor de rivierkundige beoordeling. Zo zijn veranderingen in maaiveld en het planten van bomen bijvoorbeeld relevant voor de stroming in de Maas. Wanneer het winterbed meestroomt bij hoogwater kan dit de stroming beïnvloeden. Het aanbrengen van een duiker in een paardenwei zal daarentegen de stroming van de Maas niet noemenswaardig beïnvloeden. Voor een uitvoerige beschrijving van het DO wordt verwezen naar het Projectplan Waterwet (PPW) horende bij dit project.

De volgende aspecten van het DO worden relevant geacht voor de rivierkundige toetsing van het ontwerp (letters corresponderen met de maatregelen uit het PPW):

- Aanleggen molentak met begeleidende beplanting van knotbomen (maatregel A);
- Aanleggen molenbeek (maatregel F);
- Dempen watergang en aanbrengen 1:5/1:10 talud (maatregel I);
- Optimalisatie beekprofiel Maasmonding (maatregel P);
- Aanbrengen hout in de Maas voor de monding (maatregel R);
- Aanbrengen nieuwe brug en verwijderen oude brug (maatregel N);
- Aanplanten (fruit)bomen (maatregel T).

In Afbeelding 1 en Afbeelding 2 zijn de locaties van de maatregelen getoond. In Bijlage B1 is het DO opgenomen.



Afbeelding 1. Locatie maatregelen waterstaatswerken bovenstrooms (letters overeenkomstig met de werken benoemd in Projectplan Waterwet Molenbeek van Lottum-Siebersbeek).



Afbeelding 2. Locatie maatregelen waterstaatswerken nabij monding (letters overeenkomstig met de werken benoemd in Projectplan Waterwet Molenbeek van Lottum-Siebersbeek).

2.2 Kenmerken Lottumse Molenbeek

De Molenbeek van Lottum wordt bovenstrooms van de Rijksweg bemeten. Aan de hand van deze metingen zijn modelberekeningen gemaakt waaruit theoretische afvoeren volgen. Deze zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1: Theoretische afvoer Molenbeek van Lottum en Siebersbeek

Afvoersituatie	Afvoer Molenbeek van Lottum bij provinciale weg [l/s / m ³ /s]	Afvoer Siebersbeek bij [l/s / m ³ /s]
Basis	20 / 0,020	10 / 0,010
Zomer	50 / 0,050	30 / 0,030
Winter	160 / 0,160	80 / 0,080
Jaarlijkse piekafvoer	420 / 0,420	220 / 0,220

Zoals in bovenstaande tabel te zien is, is de afvoer in beide beken laag bij een normale situatie. Bij extremere situaties voert de beek echter grotere hoeveelheden water af. De waterstand van de Maas bij de beekmonding fluctueert bij de jaarlijkse afvoeren tussen circa NAP +11,13 meter (80 m³/s bij Sint Pieter) en NAP +14,49 meter (1.500 m³/s bij Sint Pieter). Gemiddeld genomen zit de waterstand het merendeel van het jaar rond de NAP +11,25 meter (stuwpeil van stuw Grave).

3 MODELOPBOUW WAQUA

3.1 Uitgeleverd model

Vanuit Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is het WAQUA model 'beno17_5_20m_km097_131-v1' uitgeleverd, dat als Baseline basis het 'beno17_5-v1' model heeft. Aanvullend is de maatregel 'ma_delzb95_a1' uitgeleverd waarmee het bovenstaande beheer en onderhoud model mee bijgewerkt is. Het uitgeleverde WAQUA model betreft het waterwet model met een 20 meter rooster. Als input zijn de T100 en T3.000 afvoeren meegeleverd. Dit betreffen stationaire afvoeren met een grootte van respectievelijk $Q = 3.224 \text{ m}^3/\text{s}$ en $Q = 4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ (afvoeren Borgharen-dorp). Als toetsingscriterium geldt de T100 golf. Op basis van deze golf zal dan ook de RBK-toetsing uitgevoerd worden. Het met de maatregel bijgewerkte 'beno17_5-v1' model is gebruikt als basis voor het opstellen van het referentiemodel (zie paragraaf 3.2). Het referentiemodel heeft op zijn beurt de basis gevormd voor het DO model (zie paragraaf 3.3).

3.2 Referentiemodel: LottRef

Voor de referentie is het 'beno17_5-v1' model bijgewerkt met de maatregel 'ma_delzb95_a1'. Bij beekmonding bevinden zich in de huidige situatie een aantal bomen. Binnen het DO zullen de bomen deels verplaatst worden en deels aangevuld (zie maatregel T in paragraaf 2.1). Vanwege deze verandering zijn de bomen opgenomen in het referentie model (punt ruwheden). De ruwhedenkaart (ruwheidsvlakken) is ongewijzigd gebleven in het model. De beek is niet als water opgenomen in het aangeleverde model. In het DO zijn geen (grote) wijzigingen voorzien in het wateroppervlak in de uiterwaarden. Er is daarom voor gekozen om in het DO de vegetatievlakken niet aan te passen en daarmee dus ook geen extra wateroppervlak toe te voegen aan de uiterwaarden. Gezien het feit dat wateroppervlakte in het algemeen gunstig is voor de waterstanden, kan het niet mee nemen van wateroppervlakte in de modellering als conservatieve benadering worden gezien.

Het nieuwe referentiemodel heeft als naam 'LottRef' mee gekregen, zie Bijlage B2 voor de Baseline metadata. In Afbeelding 3 zijn de breuklijnen, hoogteverschillen en de ruwheidspunten getoond van LottRef bij de monding en in Afbeelding 4 bij de bovenstroomse zijde.



Afbeelding 3. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bij de monding in LottRef.



Afbeelding 4. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bovenstrooms van de Molenbeek in LottRef.

3.3 DO: LottDO

Voor het model van het DO heeft het referentiemodel (LottRef) de basis gevormd. De belangrijkste aanpassingen op het referentiemodel zijn de punt ruwheden (bomen) en het maaiveld. Ter hoogte van de Molenkampweg worden de bestaande bomen deels verplaatst en aangevuld (zie Afbeelding 5). Dit is gemodelleerd middels puntruwheden (bomen). Daarnaast wordt de beek deels verdiept in de monding en dit is verwerkt in het hoogtemodel. Bovenstrooms van de beek (zie Afbeelding 6) zijn ook bomen toegevoegd aan het model. Daarnaast is het maaiveld aangepast, daar waar een extra waterloop wordt gegraven. Damping van een deel van de bestaande watergang en de taludaanvulling zijn eveneens opgenomen in het model. Zoals aangegeven in paragraaf 3.2 zijn de ruwheidsvlakken niet aangepast voor het DO. In de referentiesituatie is de beek immers ook niet als water opgenomen. Daarom is er bewust voor gekozen om in het DO het water ook niet te verwerken in het ruwheidsvlakken. Dit zou namelijk anders het DO waterstandstechnisch gunstiger kunnen laten uitvallen.

Het DO model draagt de naam 'LottDO', zie bijlage B2 voor de Baseline metadata. In Afbeelding 5 en in Afbeelding 6 zijn de hoogteverschillen, breuklijnen en puntruwheden (o.a. bomen) weergegeven.



Afbeelding 5. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bij de monding in LottDO.



Afbeelding 6. Breuklijnen, hoogteverschillen en ruwheidspunten (o.a. bomen) bovenstrooms van de Molenbeek in LottDO.

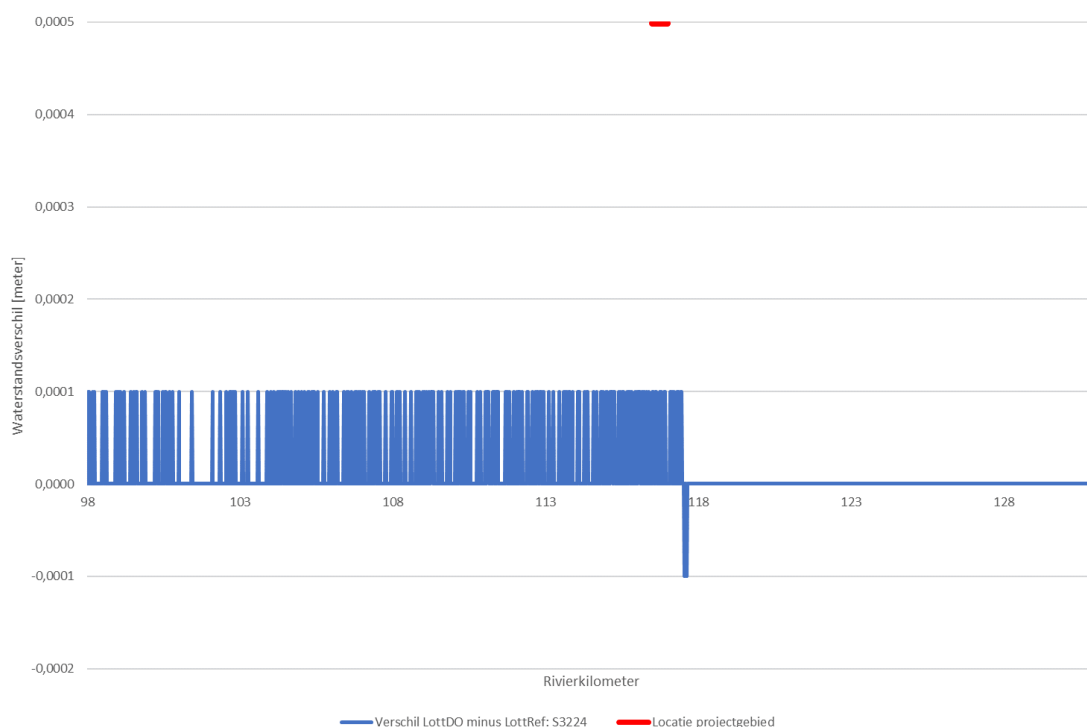
4 TOETSING AAN RBK

Het DO is getoetst aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RBK). Hieronder wordt per beoordelingsaspect en/of criterium het ontwerp getoetst. Toetsing vindt plaats op basis van de T100 situatie (3.224 m³/s bij Sint Pieter).

4.1 Hoogwaterveiligheid

4.1.1 In de as van de rivier

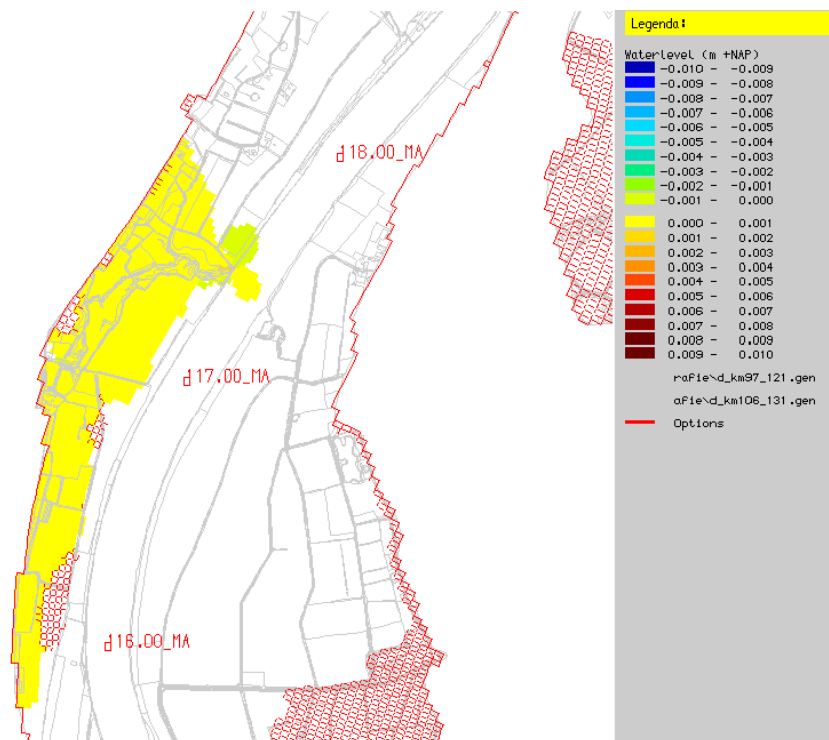
In Afbeelding 7 is het waterstandsverschil getoond dat ontstaat als gevolg van de realisatie van het DO. De toevoeging van de bomen en de maaiveldveranderingen zorgen voor een beperkte opstuwing. De opstuwing leidt tot een verhoging van circa 0,1 millimeter. Dit zit ruimschoots onder de norm van 1 millimeter.



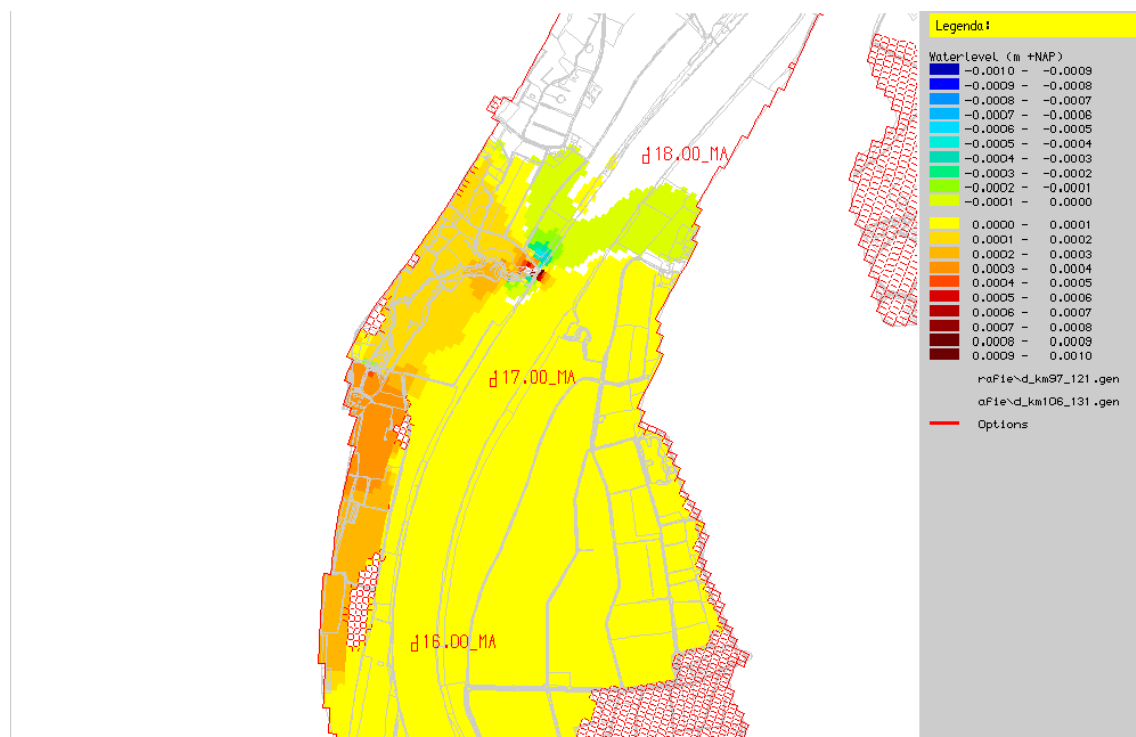
Afbeelding 7. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO in de as van de rivier bij een T100 afvoergolf.

4.1.2 Buiten de as van de rivier

Om inzage te krijgen in de waterstandseffecten buiten de as van de rivier, wordt gebruik gemaakt van 2D waterstandsverschillen. Gezien de beperkte waterstandsverschillen is ervoor gekozen om deze in millimeter (Afbeelding 8) en in tiende millimeter te tonen (Afbeelding 9). De afbeeldingen tonen dat voor het overgrote deel de effecten onder de 1 millimeter vallen. Lokaal, rondom de ingreep kunnen de waterstanden oplopen tot maximaal twee millimeter nabij de monding. Bij de waterkering is sprake van een waterstandsverhoging van maximaal 0,4 millimeter.



Afbeelding 8. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van een millimeter.



Afbeelding 9. Waterstandsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van tiende millimeter.

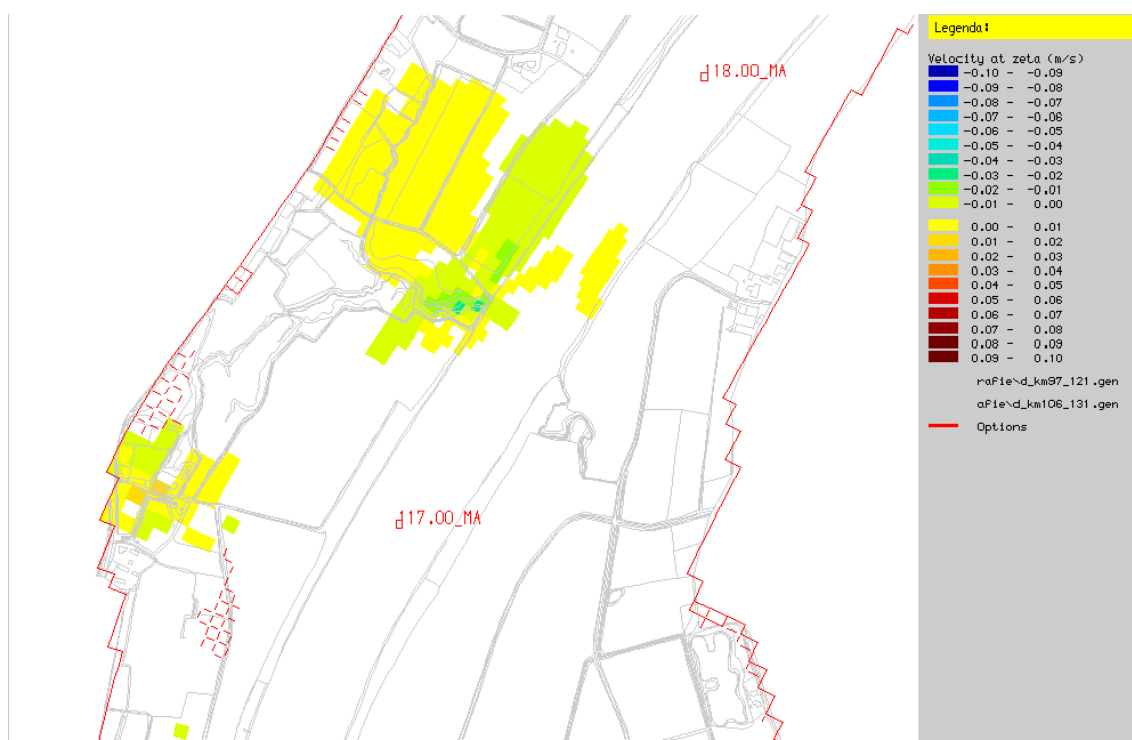
4.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

4.2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard

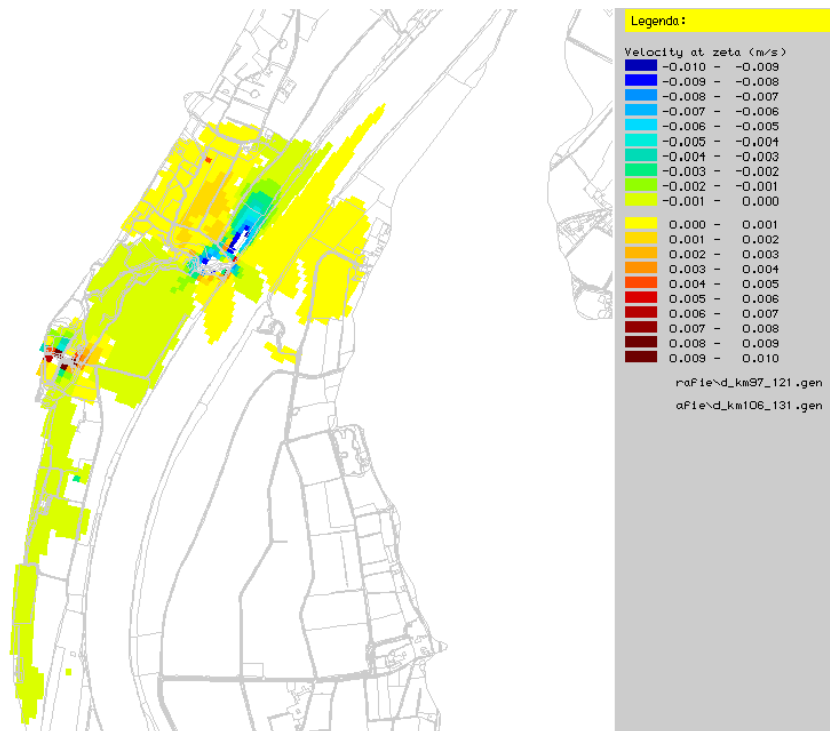
Oeverhoogten – of andere vormen van instroomhoogten in de uiterwaarden – worden in dit project niet aangepast. De inundatiefrequentie van de uiterwaarden zal dus niet veranderen.

4.2.2 Stroombeeld in de uiterwaard

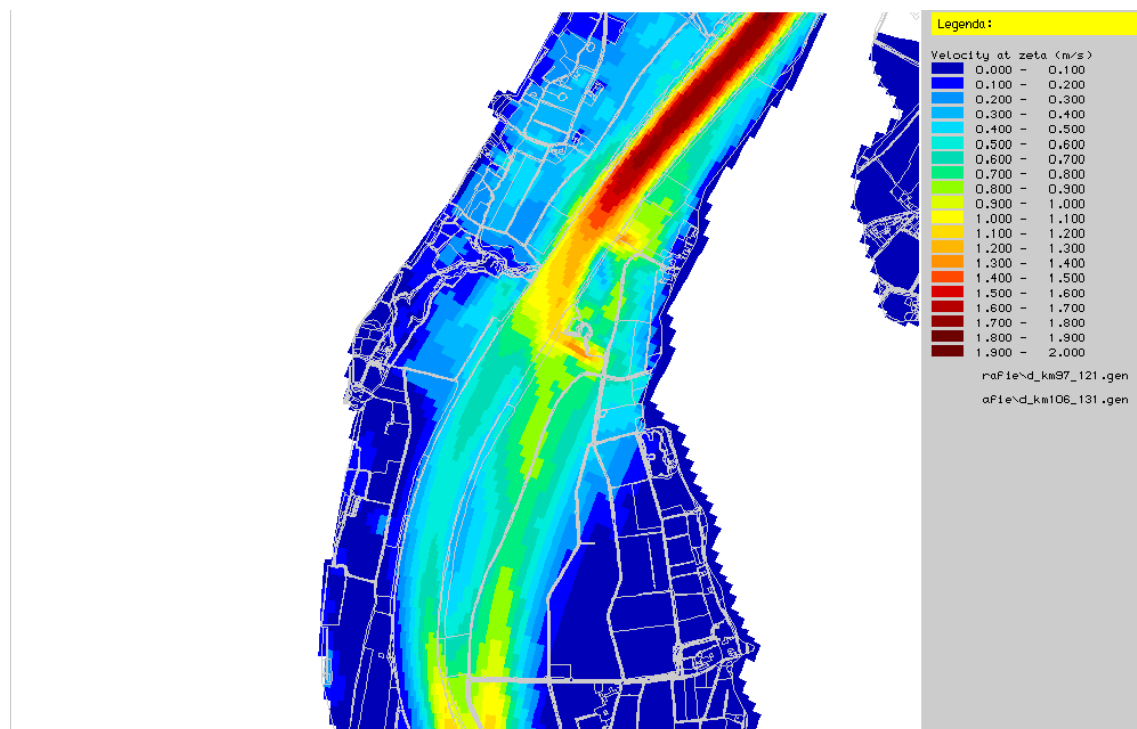
De stroomsnelheidsverschillen als gevolg van het DO zijn weergegeven in Afbeelding 10. Gezien het beperkte effect zijn in Afbeelding 11 de stroomsnelheidsverschillen in stappen van 1 cm/s weergegeven. In Afbeelding 12 zijn de absolute stroomsnelheden uit de referentiesituatie getoond. Het DO zorgt voor beperkte ($\leq 0,01$ m/s) stroomsnelheidsverlaging of -verhoging.



Afbeelding 10. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,01 m/s.



Afbeelding 11. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van LottDO bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,001 m/s.



Afbeelding 12. Stroomsnelheden [m/s] bij het projectgebied in geval van LottRef bij een T100.

4.2.3 Stroombeeld in vaarweg

In Afbeelding 11 zijn de stroomsnelheidsverschillen getoond in stappen van één millimeter per seconde. In de vaarweg liggen de stroomsnelheidsverschillen tussen de plus en minus 1 millimeter per seconde. Gekeken naar de stroomsnelheden in de referentie zien we dat de (absolute) stroomsnelheden op deze locaties tussen de 1 en 1,3

meter per seconde liggen. Dat betekent dus dat er sprake is van een toe- of afname van 0,08% van de absolute stroomsnelheid. Dit wordt als niet significant gezien.

Gekeken naar de geconcentreerde afvoer vanuit de beek zelf, kan gesteld worden dat deze niet significant is ten opzichte van de Maas afvoeren. Zelfs met de piekafvoeren meegenomen, blijft de afvoer onder 1 m³/s. De jaarlijkse afvoeren (zomer en winter) liggen rond de 0,1 m³/s. Zie hiervoor ook paragraaf 2.2.

4.2.4 Instroom retentiegebieden Maas

Het meest nabij gelegen retentiegebied van de Maas in bovenstroomse (zuidelijke) richting is die van het Lateraalkanaal (LKW-noord). Deze ligt ongeveer ter hoogte van rivierkilometer 84. Het project gebied ligt ter hoogte van rivierkilometer 116/117. In Afbeelding 7 is zichtbaar dat het waterstandseffect ter hoogte van de bovenstroomse modelgrens (rkm 97) nihil is. Gezien dit geringe effect van het project en de afstand tot het retentiebekken LKW-noord, zal het DO van de Molenbeek geen effect hebben op de instroom van het retentiegebied LKW-noord. In benedenstroomse richting heeft het DO geen effect op de waterstanden in de Maas. Benedenstrooms gelegen retentiegebieden zullen daarom dan ook geen effect ondervinden van dit project.

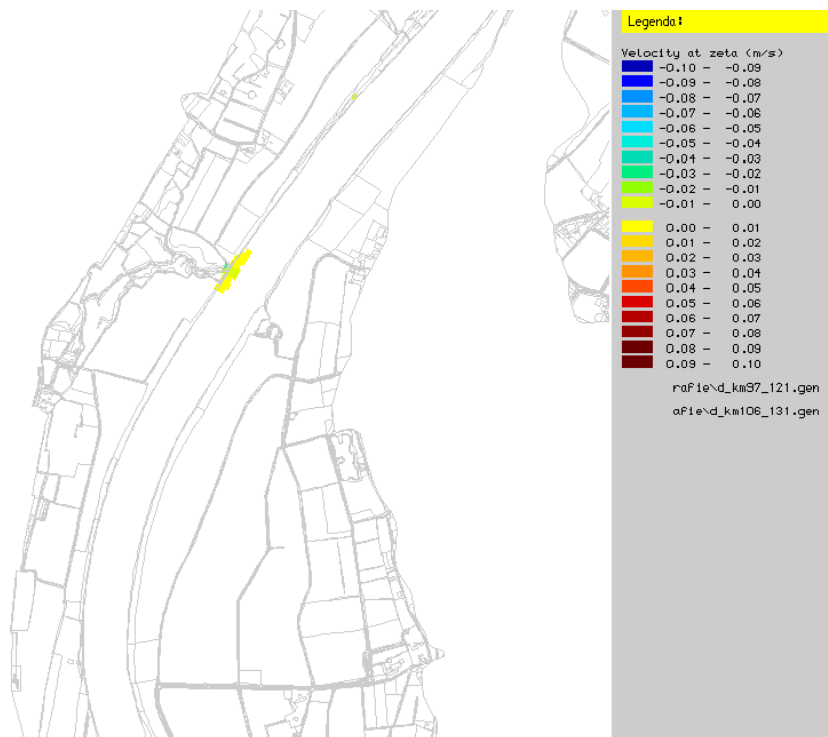
4.3 Morfologische effecten

4.3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed

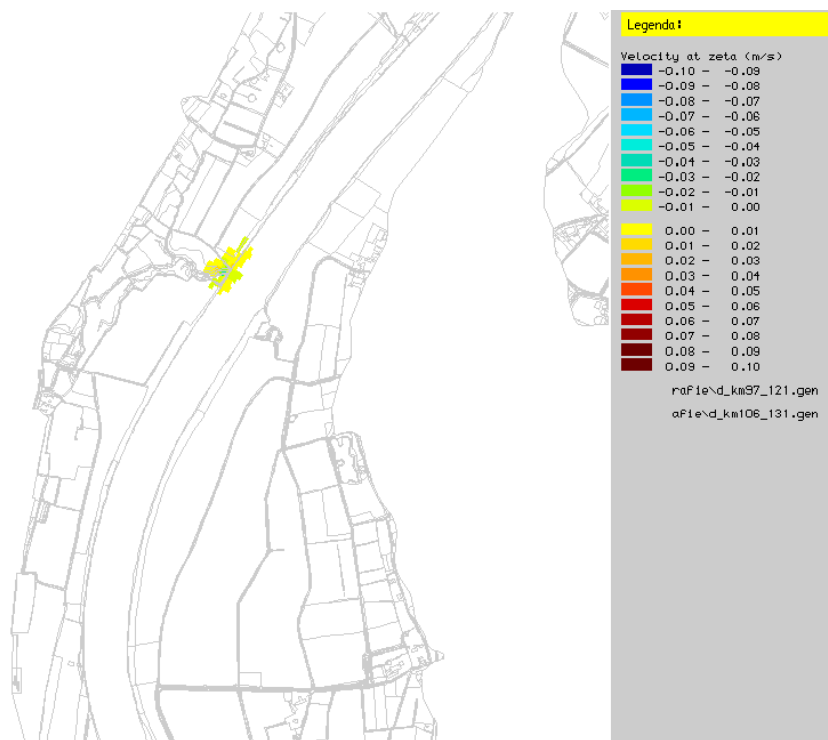
De belangrijkste kracht achter veranderende morfologie is stroomsnelheidsverschillen. Toename van stroomsnelheid vergroot de kans op erosie. Afname vergroot op zijn beurt de kans op sedimentatie.

Bij een afvoer van 3.224 m³/s is in het zomerbed van de Maas als gevolg van LottDO sprake van kleine stroomsnelheidsverschillen. Significante veranderingen in sedimentatie of erosie zullen hier dan ook niet optreden als gevolg van dit project. Iets soortgelijks kan gesteld worden voor de afvoeren 1.250 m³/s en 2.000 m³/s. Deze zijn getoond in respectievelijk Afbeelding 13 en Afbeelding 14. Bij zowel 1.250 m³/s als bij 2.000 m³/s is te zien dat de stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed van de Maas minimaal zijn en zich beperken tot de monding van de beek. Hier neemt de stroomsnelheid tot circa 0,01 m/s af en tot 0,01 m/s toe. In Afbeelding 15 en Afbeelding 16 zijn de absolute stroomsnelheden getoond in de referentiesituatie bij respectievelijk 1.250 m³/s en 2.000 m³/s. Deze zitten bij de monding tussen de 0,7 m/s en 1 m/s. De stroomsnelheidsverschillen die optreden als gevolg van LottDO zijn dus maar een fractie van de absolute stroomsnelheden. Significante veranderingen in sedimentatie of erosie zullen daarom niet optreden.

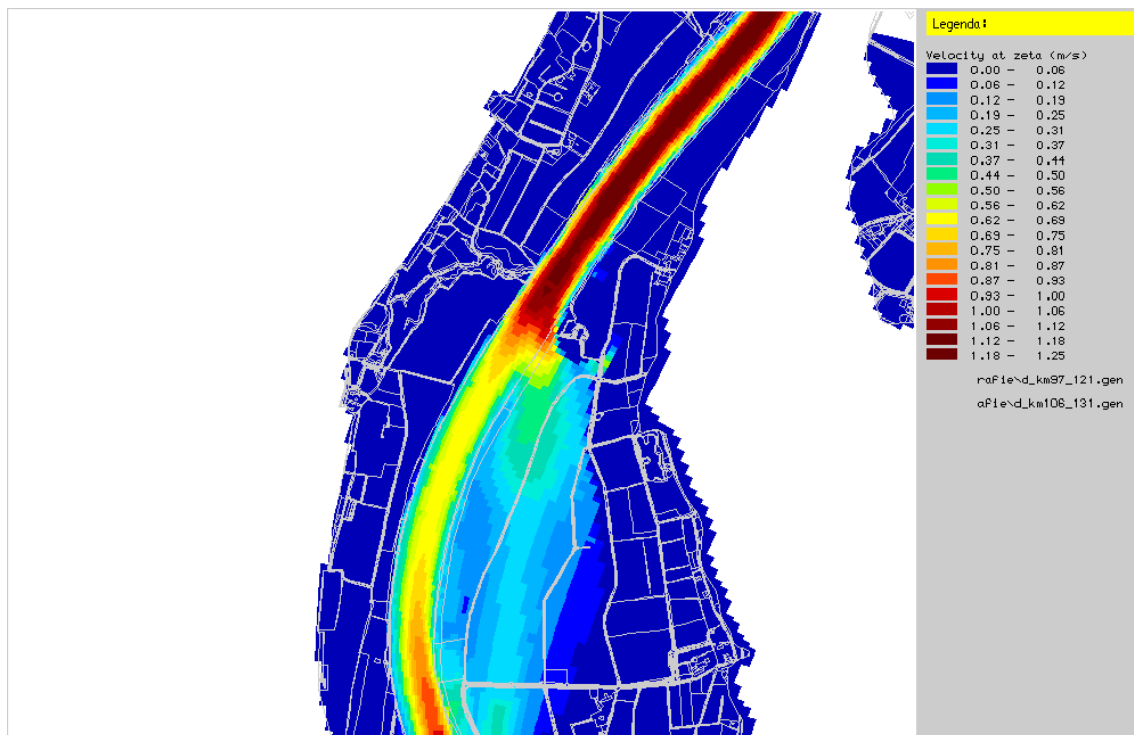
Bij 3.224 m³/s is op de oever sprake van zowel een kleine toename (maximaal 0,01 m/s) als een kleine afname (maximaal 0,02 m/s) van stroomsnelheid. Waarschijnlijk zal bij het lichtste bodemmateriaal klein verschil ontstaan in morfologisch beeld. Gezien de geringe stroomsnelheidsverschillen wordt niet verwacht dat dit een significant effect heeft op de huidige functies (oever en beekmonding). Met andere woorden, als gevolg van deze geringe verschillen zal de oever niet weg eroderen of de beekmonding dicht sedimenteren.



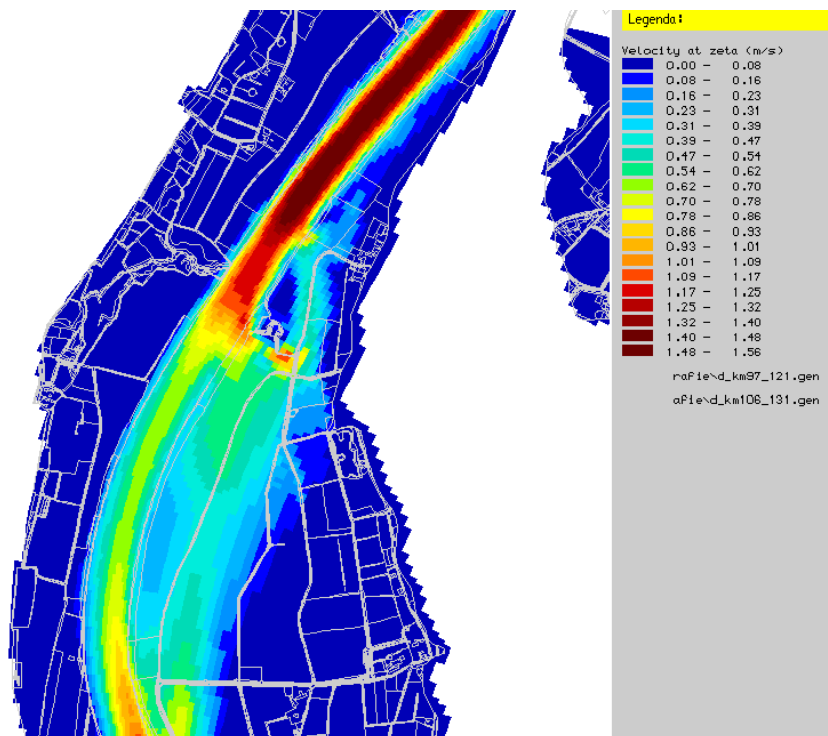
Afbeelding 13. Stroomsnelheidsverschillen bij een afvoer van 1.250 m³/s.



Afbeelding 14. Stroomsnelheidsverschillen bij een afvoer van 2.000 m³/s.



Afbeelding 15. Absolute stroomsnelheden in geval van LottRef bij een afvoer van $1.250 \text{ m}^3/\text{s}$.



Afbeelding 16. Absolute stroomsnelheden in geval van LottRef bij een afvoer van $2.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen

In de uiterwaarden is sprake van zowel een kleine toename (maximaal $0,02 \text{ m/s}$) als een kleine afname (maximaal $0,03 \text{ m/s}$) van stroomsnelheid. Wanneer de uiterwaarden inunderen bij hogere afvoeren, zal dus mogelijk wat meer sediment kunnen neerslaan. Gezien de geringe stroomsnelheidsdalingen is de verwachting dat dit effect beperkt is.

4.4 Conclusie

Op basis van objectieve criteria (zoals maximaal toelaatbare waterstandsverhoging) en op basis van expert judgement, is een eerste inschatting dat het project toelaatbaar moet zijn binnen het geldende beleid. Deze inschatting wordt voorgelegd aan de experts van de rivier- en waterkeringsbeheerders. De rivierbeheerder (Rijkswaterstaat Zuid-Nederland) en de waterkeringbeheerder (Waterschap Limburg) moeten vervolgens besluiten of bovenstaande effecten toelaatbaar zijn.

BIJLAGEN

B1 DEFINITIEF ONTWERP

Herinrichting Molenbeek van Lottum - Siebersbeek

Onderdeel
DO Situatie blad 1

Opdrachtgever
Waterschap Limburg

Fase
Definitief ontwerp

Al+2

Schaal

Projectnummer
WSL039-0001

Behorende bij doc. nr.

Behorende bij doc. nr.

Herten
Schoolstraat 8, 6049 BN Herten
Postbus 14, 6040 AA Roermond

's-Hertogenbosch
bakkerwetering 5-J, 5231 DD 's-Hertogenbosch
Postbus 2309, 5202 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

kragten



Verklaring

- Bestaande waterloop
- Hoogtelijn
- Talud nieuwe waterloop
- Bestaande bodenhoogte
- 12.50+
- Bestaand beekprofiel versmallen door aanbrengen dood hout
- Bestaand beekprofiel opschonen
- Bestaande waterloop dengen
- Perceel ophogen
- Waterverdeelwerk aanbrengen
- Locatie nieuwe beverdam aanbrengen beaver deciever
- Duiker handhaven
- Duiker aanbrengen
- Bestaand fiets-/wandelpad verwijderen
- Aanbrengen fiets-/wandelpad bestaande uit halfverharding
- Aanbrengen halfverharding wegen en parkeerplaats
- Nieuwe brug
- Bestaande afstering verwijderen
- Aanbrengen afstering

Verklaring KLIC

- Busleiding gevaarlijke inhoud
- Datatransport
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Hoogspanning
- Middenspanning
- Laagspanning
- Riool vrijverval
- Riool onder druk
- Water

* Kabels- en leidingen zijn gevectoriseerde lijnen. Deze kunnen enigszins afwijken van het originele bestand.

- Opnemen en herplanen fruitbomen
- Aanplant fruitbomen
- Aanplant bomen/ knotbomen



1	11-01-2022	Diverse aanpassingen							
0	06-12-2021								
versie	datum	omschrijving	opsteller	par	verificatie	par	validatie	par	

Herinrichting Molenbeek van Lottum - Siebersbeek

Onderdeel DO Situatie blad 2

Opdrachtgever Waterschap Limburg

Fase Definitief ontwerp

Formaat A0

Schaal 1: 500

Projectnummer WSL039-0001

Tekeningnummer 2021-2732

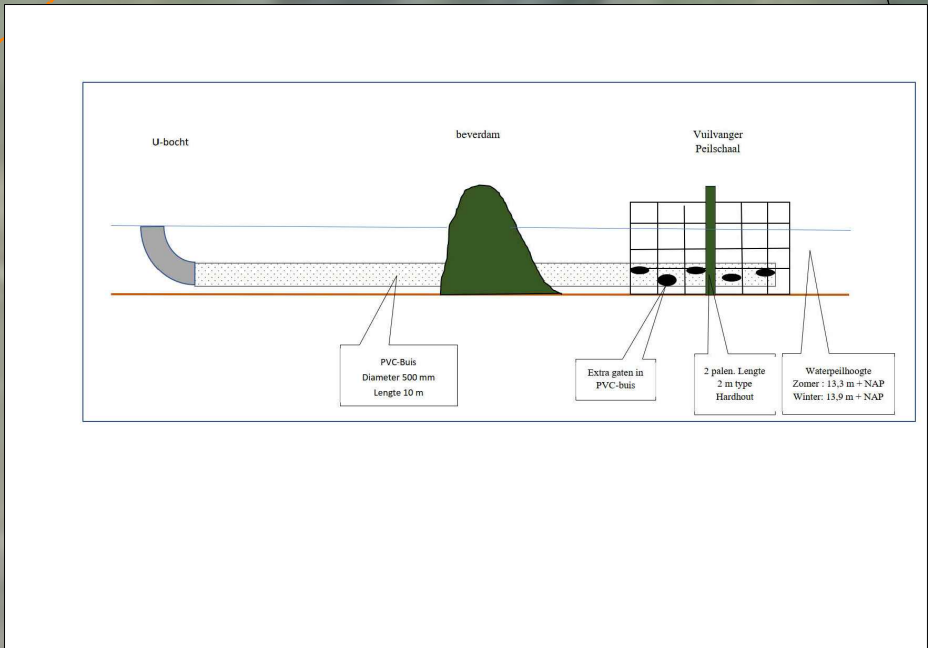
Behorende bij doc. nr.



Principe afbeelding boom in de uitstroming beek



Principe afbeelding brug over beek



Principe afbeelding beaver deciever

Bestaande beekprofiel versmallen door aanbrengen van dood hout om de 25-50 meter totaal ongeveer 20 stuks

Na verwijdering van de beverdammen mogelijk slib (gem. 0,5m3/m1) uit bestaande beekprofiel verwijderen.

Bestaande beverdam handhaven
Aanbrengen van beaver deciever

In kader van onderhoudswerken omgeklapte beverdam
Beaver deciever aanbrengen

Afrastering verwijderen

Fiets-/voetpad aanbrengen uitgevoerd in halfverharding

Afrastering aanbrengen conform bestaande

Bestaande beekprofiel optimaliseren voor visop trek.
Bodemhoogte verlagen en aansluiten op gemiddeld Maaspeil
Bestaande bomen, struweel handhaven
Bodem breedte 1,0m1, taluds tot 0,40m1 boven bodemhoogte 1,5 daarna aansluitend op bestaand talud

Bestaand pad verwijderen.
Fiets-/voetpad omleggen.
Parkeerterrein inrichten voor 6 auto's uitvoeren in halfverharding.
Bestaande fruitbomen zo veel mogelijk handhaven. 13 stuks opnemen en herplanen in nieuwe structuur en 6 stuks nieuwe aanplanten.

Nieuwe brug met leuningen aanbrengen
Belastbaarheid voetgangers en fietsers
Breedte 2,50 meter, overspanning 25,0 meter
Brugdek 14,25+
Bestaande bomen handhaven

Bestaande picknick plaats handhaven, incl. beplanting

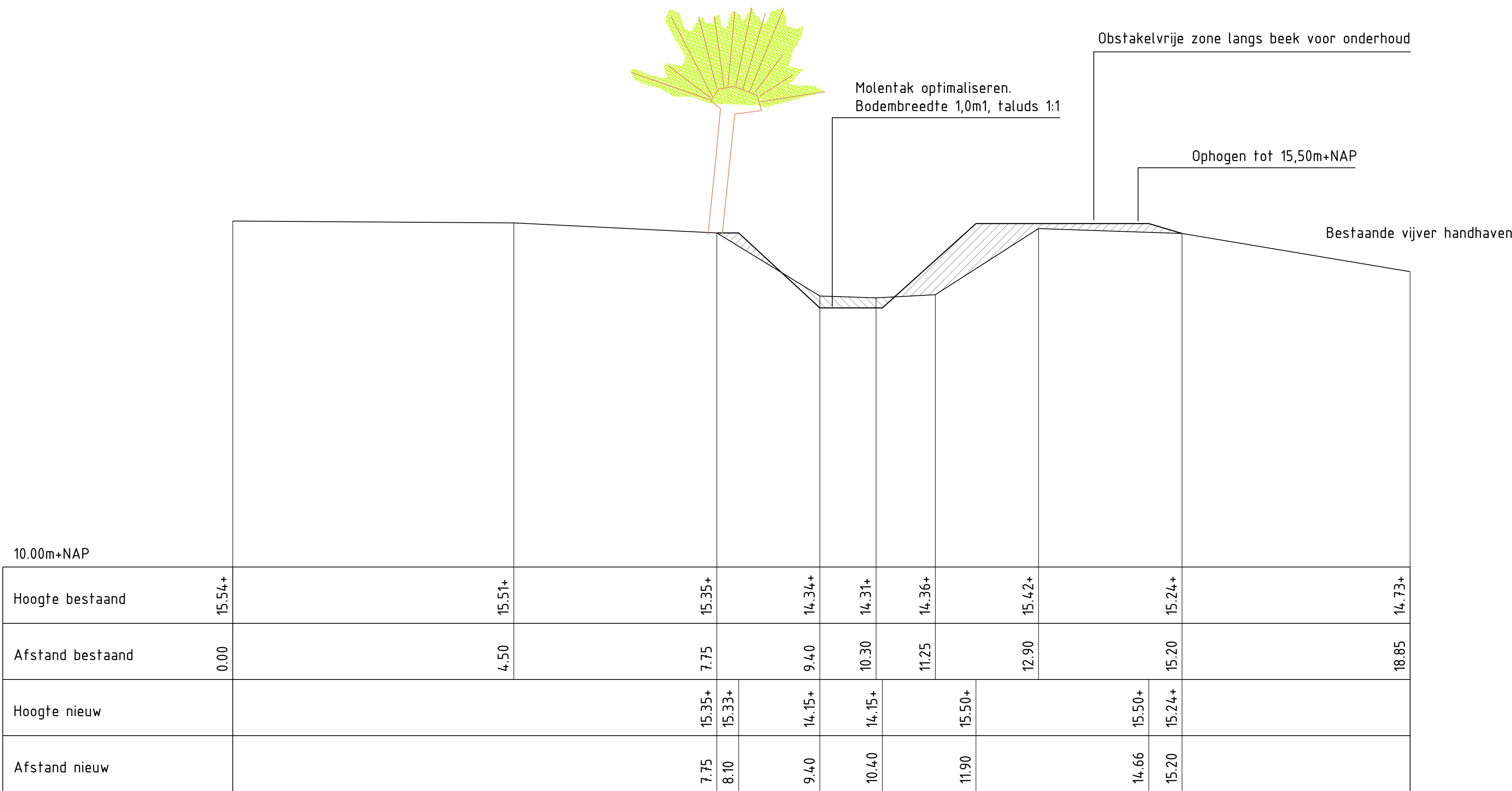
Bestaande deel van pad handhaven en uitbreiden tot uitkijkpunt door plaatsen van banken.

Bestaande bestorting in Maasoever verwijderen

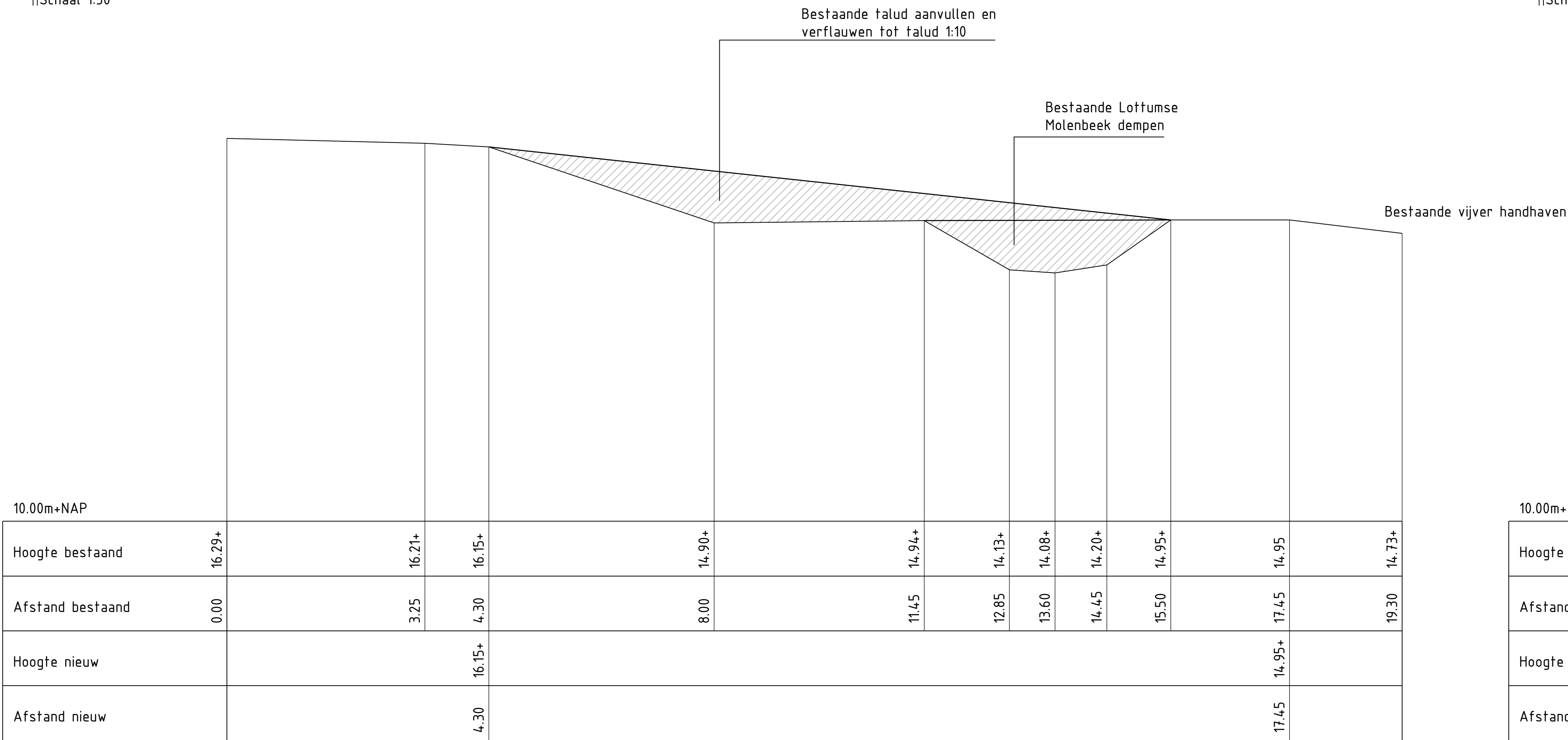
Bestaande brug en constructie verwijderen

Gemiddeld Maaspeil 11,15m+

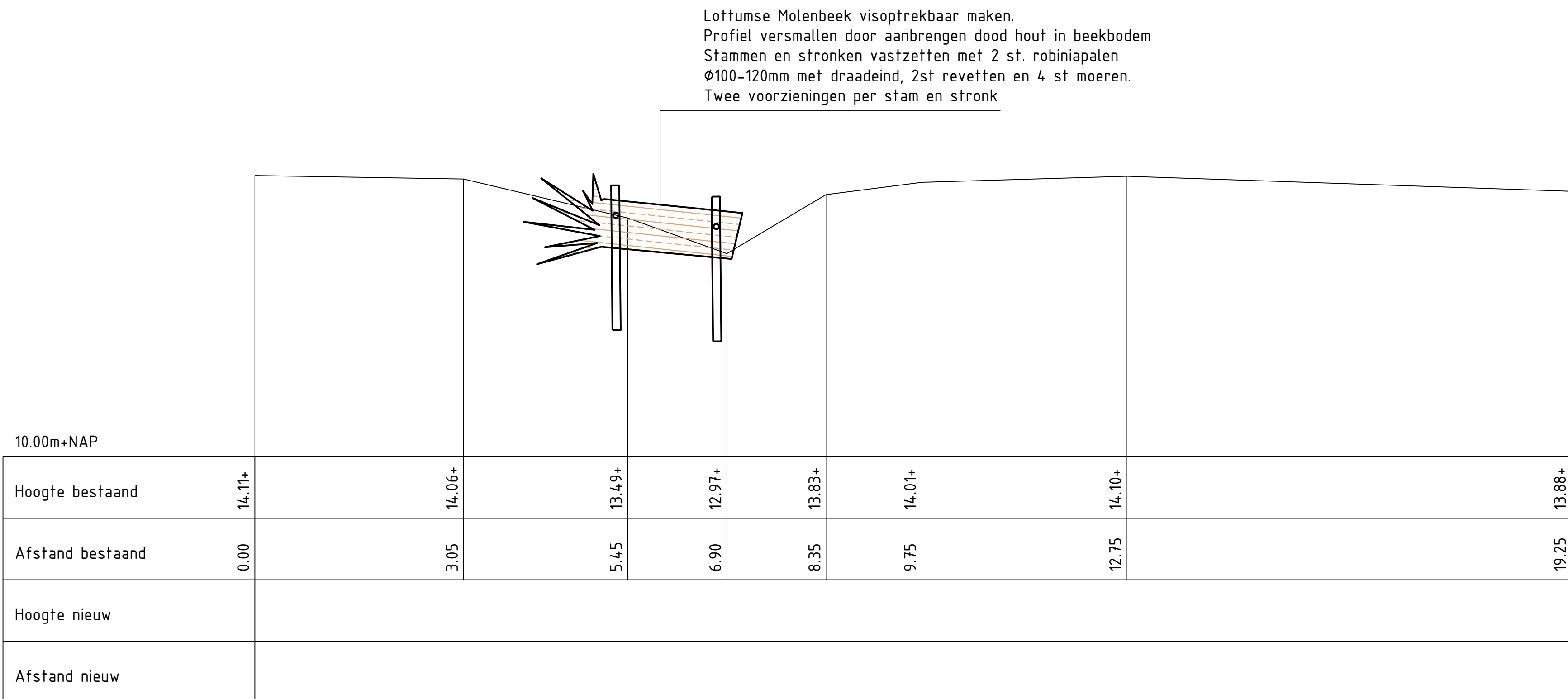
Es, beuk Ø 400-600mm aanbrengen in de monding, bevestigd aan vier stalen palen met ketting



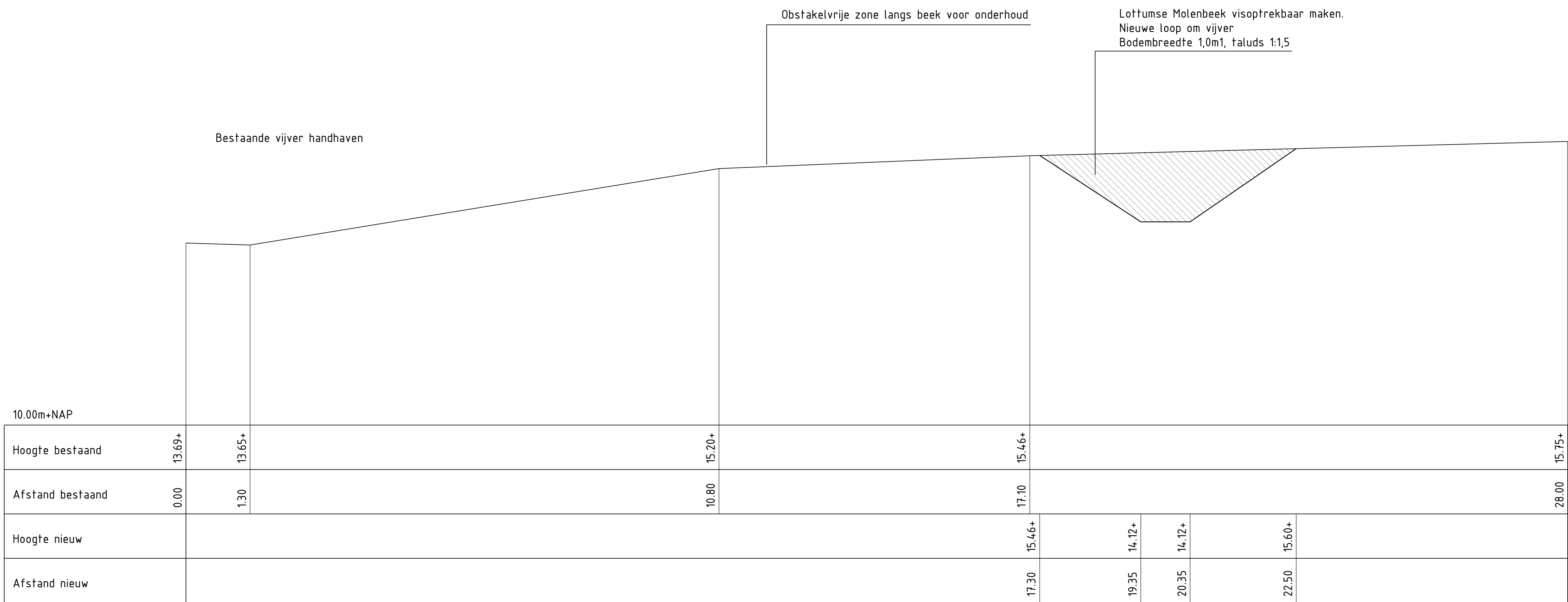
Dwarsprofiel A
Schaal 1:50



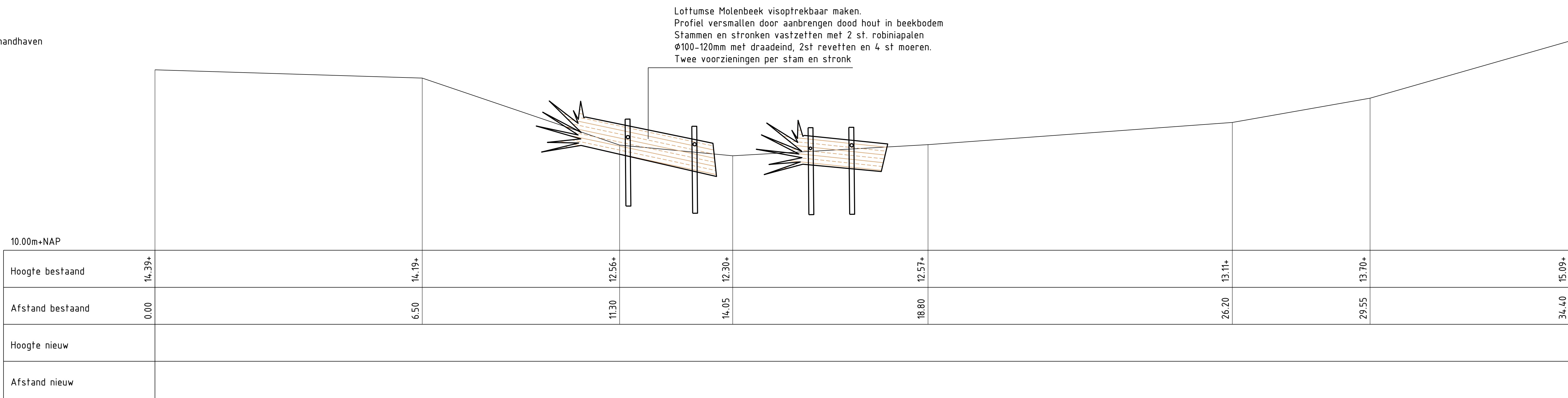
Dwarsprofiel B
Schaal 1:50



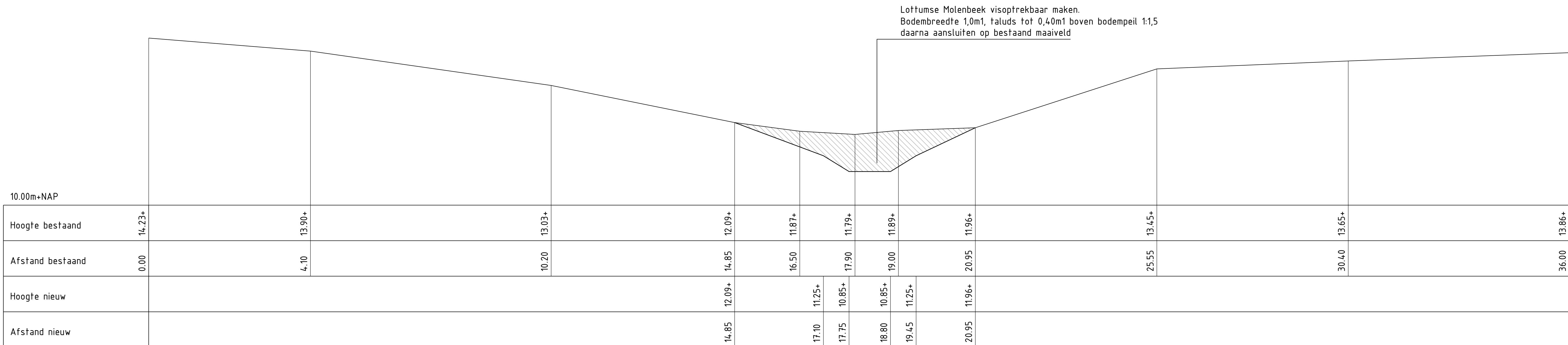
Dwarsprofiel D
Schaal 1:50



Dwarsprofiel C
Schaal 1:50



Dwarsprofiel E
Schaal 1:50

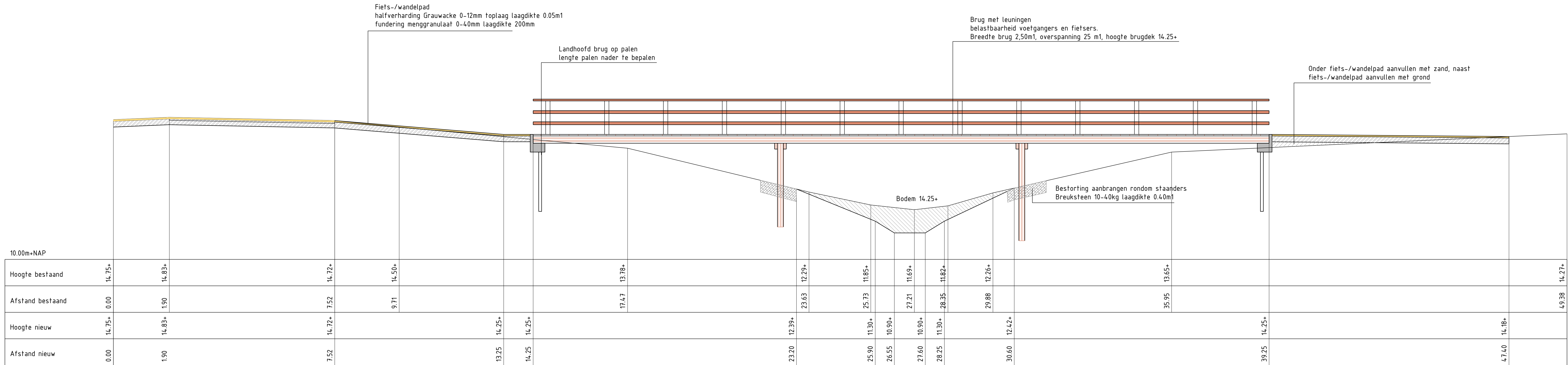


Dwarsprofiel F
Schaal 1:50

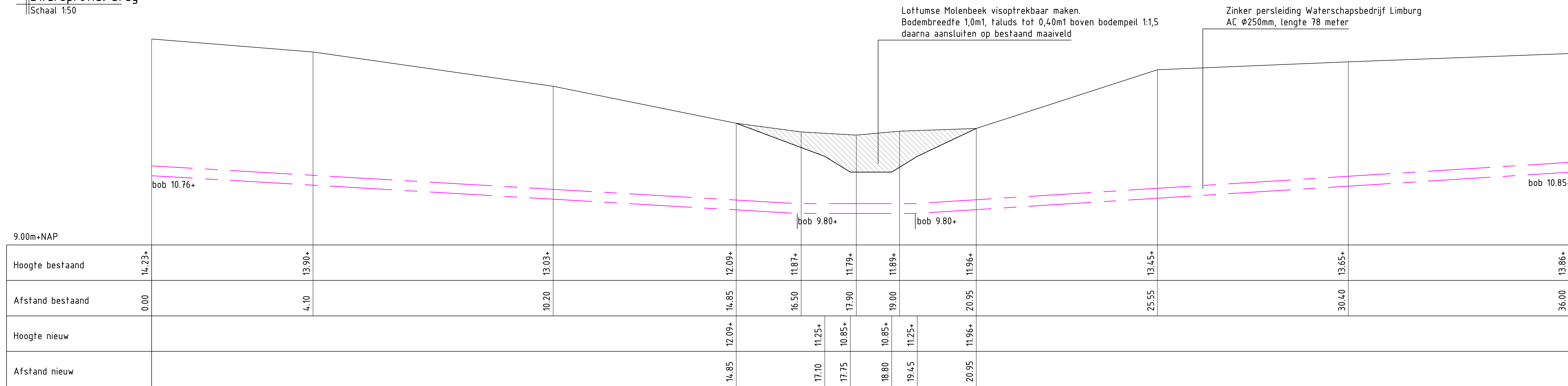
Verklaring

Ontgraving

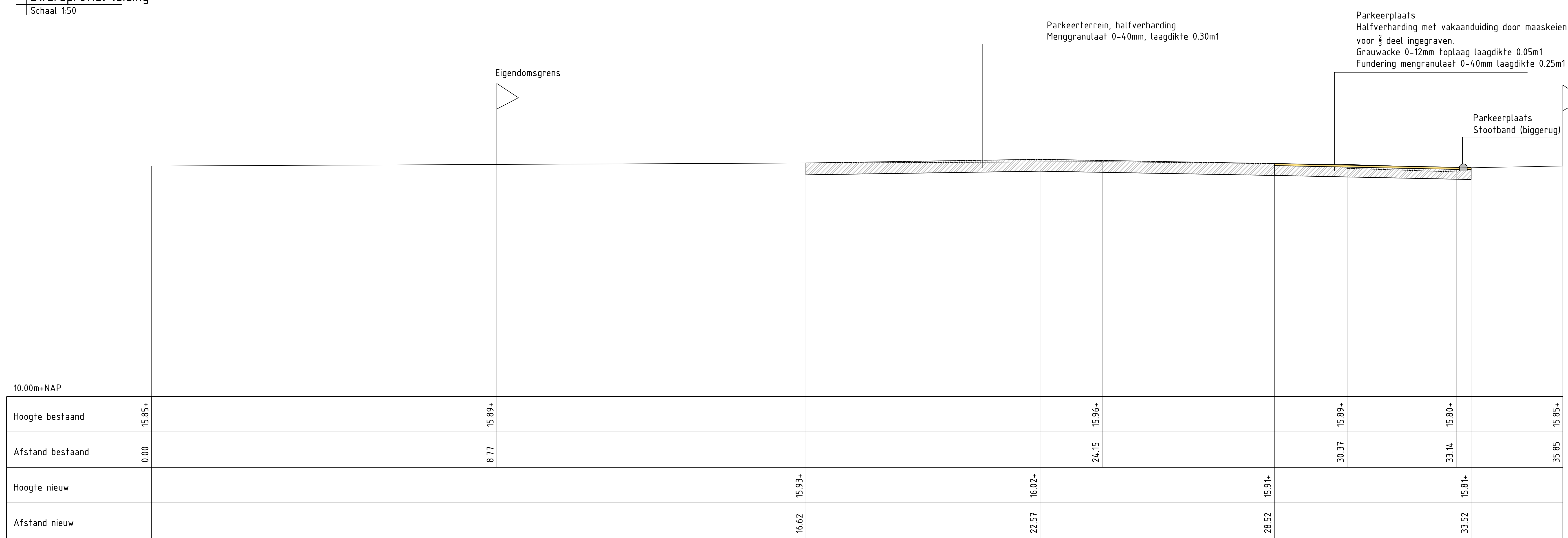
Ophoging



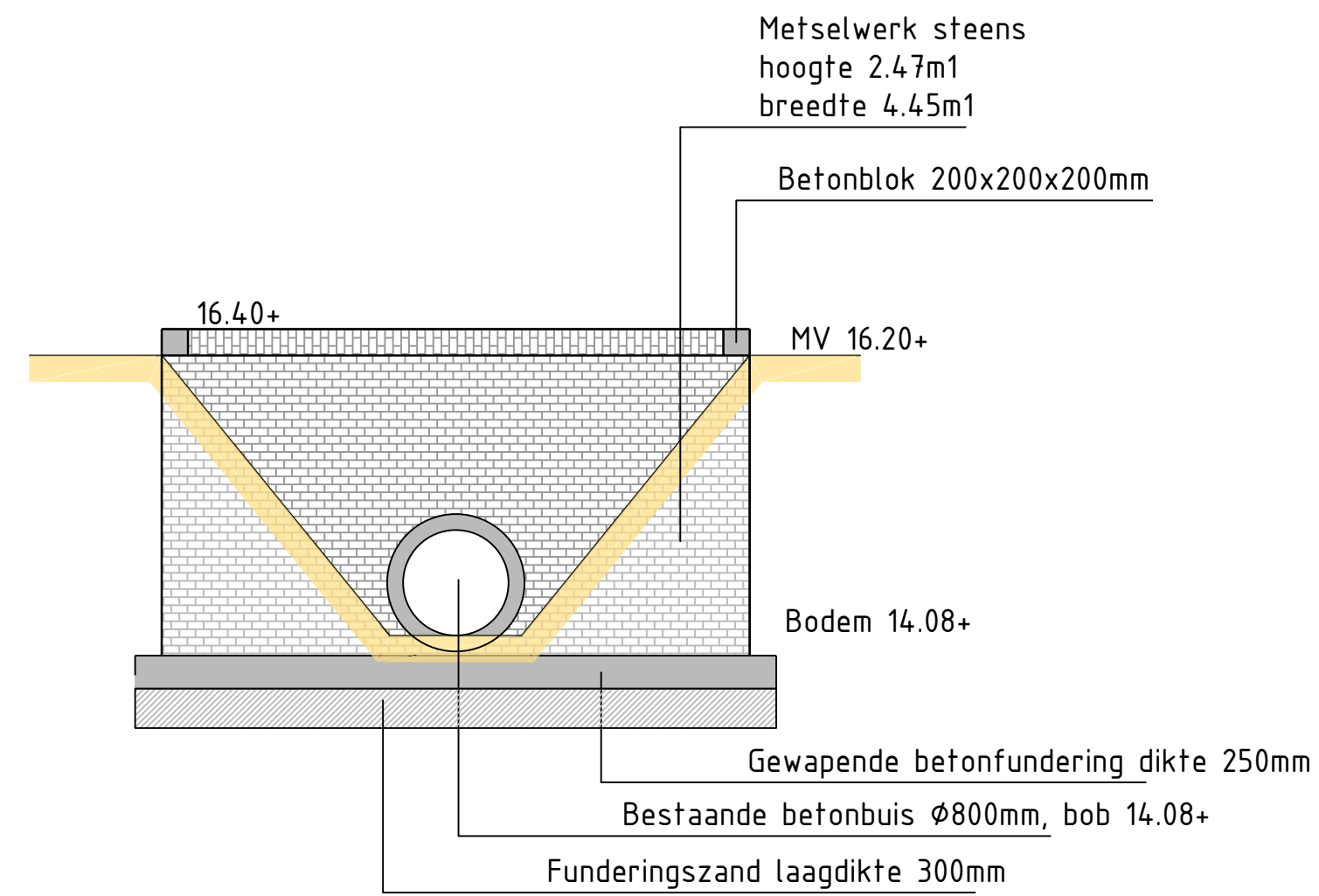
Dwarsprofiel brug
Schaal 150



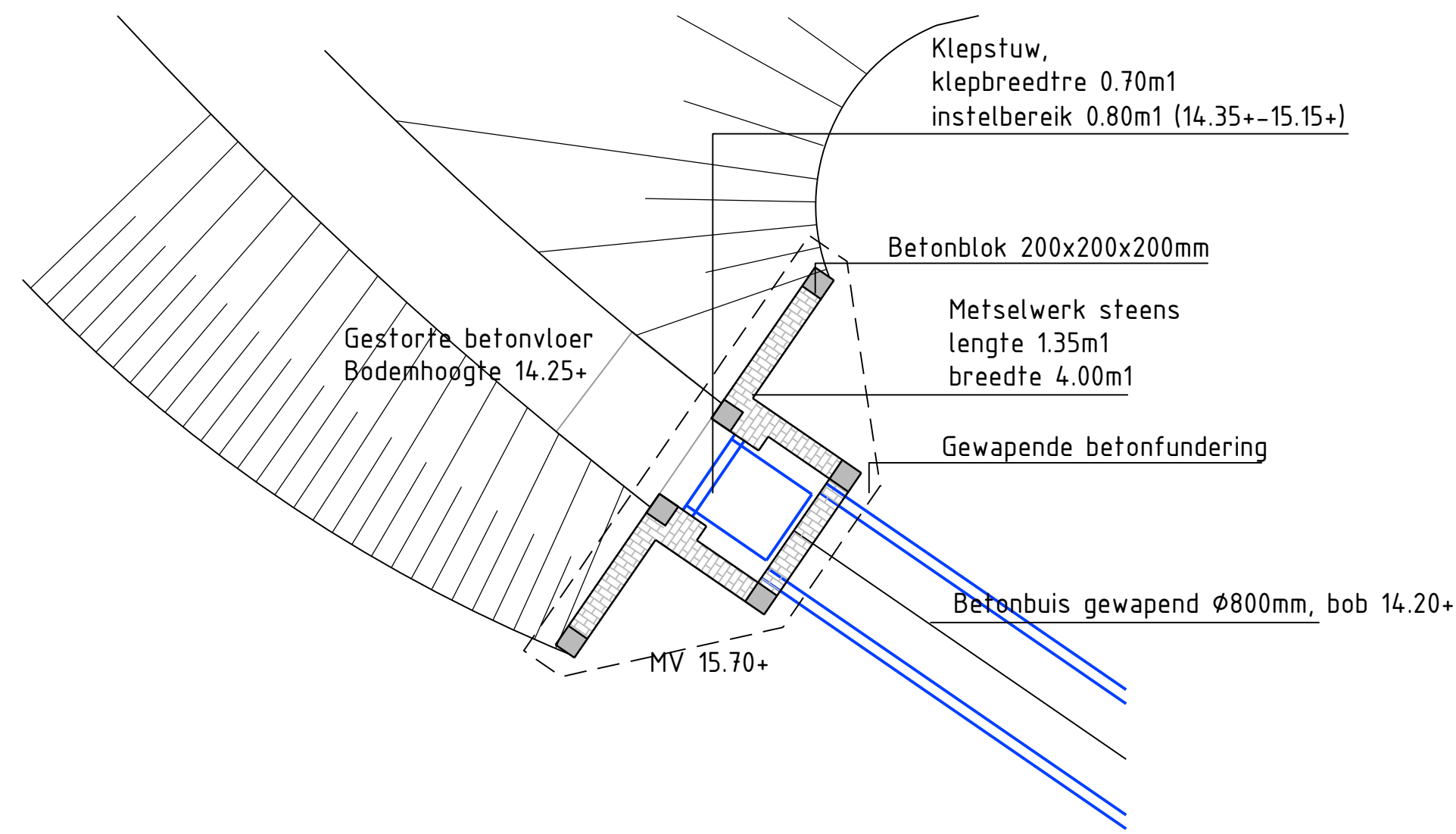
Dwarsprofiel leiding
Schaal 150



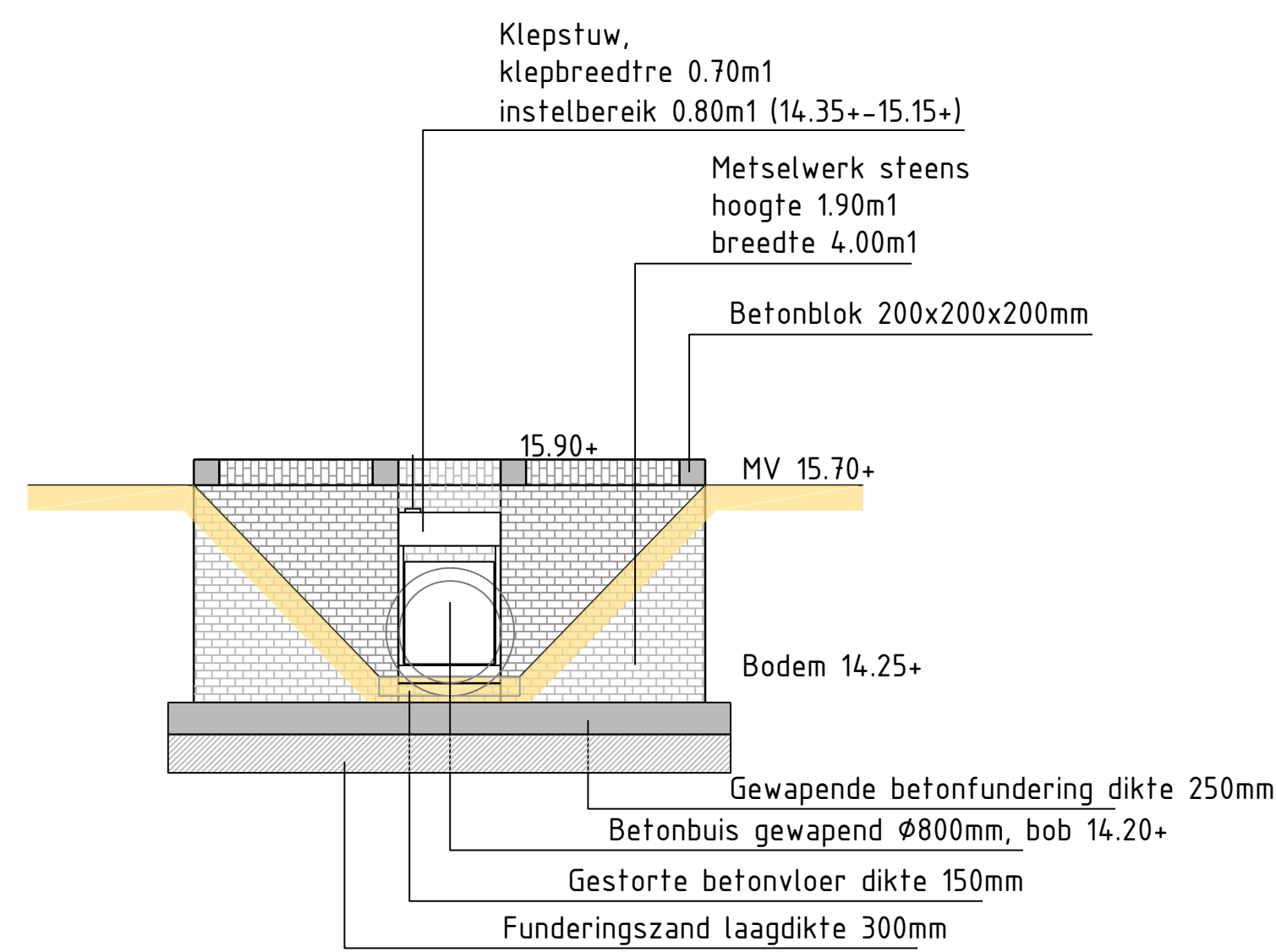
Dwarsprofiel parkeerplaats
Schaal 150



Aanzicht muur duiker weg
Schaal 150



Situatie duiker met klepstuw
Schaal 150



Aanzicht duiker met klepstuw
Schaal 150

B2 METADATA BASELINE

Metadata voor maatregel: Ma_actLott_a1

Beschrijving van de dataset

Wijzigingsbestanden voor 13 bestaande bomen langs <de / het> Maas ter hoogte van km-raai 117.5 op de linker oever.

Samenvatting

Deze maatregel betreft 13 bestaande bomen waarmee het referentiemodel wordt geactualiseerd. De bomen hebben de standaard kenmerken van bomen in baseline gekregen:

- Hoogte = 9,12 m
- Diameter = 0.56 m

Doel van vervaardiging

Rivierkundige berekeningen voor het project Molenbeek van Lottum.

Producent van de dataset

(Kragten) en

(Rivierkundig Advies)

Inhoudelijk contactpersoon

(Kragten) en

(Rivierkundig Advies)

Type bestand

File Geodatabase voor gebruik met de maatregelenmixer in Baseline. Meegeleverde bestanden:

- ☐ Originele shapefiles (data\shapefiles).
- ☒ Gebruikte bronbestanden (data\source).
- ☐ Aanvulling voor ruw.karak (modellen\waqua).

Karakteristieken en toepassingsseisen

Maatregel is gebaseerd op: <Naam referentieschematisatie>maas-beno17_5-v1.

Ingemixte maatregelen: ma_delzb95_a1

Dienstspecificatie: ☐ Versie <versienummer>
☒ N.v.t.

Baseline-protocol: ☐ Protocol 3
☐ Protocol 4
☒ Protocol 5

Vegetatiecodering: ☐ PKB
☐ Handboek stromingsweerstand
☒ Vegetatielegger
☐ N.v.t.

Geschikt voor conversie naar: ☒ WAQUA
☒ Delft3D
☒ Sobek

Dataset herkomst**Grenzen**

- omtrek_maatregel ➤ N.v.t.
- secties ➤ N.v.t.

Hoogtelijnen

- bandijken ➤ N.v.t.
- breuklijnen ➤ N.v.t.
- Hoogteverschillijnen ➤ N.v.t.
- Kades N.v.t.
- Kribben ➤ N.v.t.

Hoogtepunten

- oeverhoogtes ➤ N.v.t.
- plashoogtes ➤ N.v.t.
- winterbedhoogtes ➤ N.v.t.
- zomerbedhoogtes ➤ N.v.t.

Meetpunten

- meetpunten ➤ N.v.t.
- uitvoerlocaties ➤ N.v.t.

Oppervlaktewater

- plassen ➤ N.v.t.

Overig

- bronnen_putten ➤ N.v.t.
- kunstwerken ➤ N.v.t.

Ruwheid

- bomen ➤ 13 bestaande bomen zijn opgenomen met hoogte 9,12 m en diameter 0,56 m
- ecotopen_ruwheid ➤ N.v.t.
- heggen ➤ N.v.t.
- hoogwatervrij_lijnen ➤ N.v.t.
- hoogwatervrij_vlakken ➤ N.v.t.
- lanen ➤ N.v.t.
- zomerbed ➤ N.v.t.

Opmerkingen

Vegetatie situatie:



Inwinningsdata

Bron: Bestaande_fruitbomen.shp	Inwinningsdatum: 25 januari 2022
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:

Leveringsdatum

21 januari 2022

Metadata voor maatregel: Ma_LottDO_a1

Beschrijving van de dataset

Wijzigingsbestanden voor DO Molenbeek van Lottum langs <de / het> Maas ter hoogte van km-raai 117 op de linker oever.

Samenvatting

Deze maatregel betreft de volgende onderdelen:

- Verplaatste bomen nabij de uitstroom
- Boom in de uitstroom
- 4 pijlers van de nieuw aan te leggen brug
- Dempen van een deel van de oude tak en het aanvullen en verflauwen van talud
- Aanplanten van nieuwe bomen bij de molenbeek
- Aanleg van een nieuwe geul van de molenbeek

Doel van vervaardiging

Rivierkundige berekeningen voor het project Molenbeek van Lottum.

Producent van de dataset

(Kragten) en

(Rivierkundig Advies)

Inhoudelijk contactpersoon

(Kragten) en (Rivierkundig Advies)

Type bestand

File Geodatabase voor gebruik met de maatregelenmixer in Baseline. Meegeleverde bestanden:

- ☐ Originele shapefiles (data\shapefiles).
- ☒ Gebruikte bronbestanden (data\source).
- ☐ Aanvulling voor ruw.karak (modellen\waqua).

Karakteristieken en toepassingsseisen

Maatregel is gebaseerd op: <Naam referentieschematisatie>maas-beno17_5-v1.

Ingemixte maatregelen: ma_delzb95_a1

Dienstspecificatie: ☐ Versie <versienummer>
☒ N.v.t.

Baseline-protocol: ☐ Protocol 3
☐ Protocol 4
☒ Protocol 5

Vegetatiecodering: ☐ PKB
☐ Handboek stromingsweerstand
☒ Vegetatielegger
☐ N.v.t.

Geschikt voor conversie naar: ☒ WAQUA
☒ Delft3D
☒ Sobek

Dataset herkomst

Grenzen

- omtrek_maatregel ➤ N.v.t.
- secties ➤ N.v.t.

Hoogtelijnen

- bandijken ➤ N.v.t.
- breuklijnen ➤ De aanvulling van het talud is weergegeven in de bodemligging met breuklijnen.
➤ De breuklijnen die aansluiten op het bestaande maaiveld hebben de hoogte gekregen uit de referentie (let op: in de ontwerptekening lijken de hoogtes van het huidige maaiveld hoger te liggen (enkele decimeters) dan het maaiveld in de Baseline referentie).
➤ De bodem van de nieuw aangelegde molenbeek is opgenomen als breuklijnen met een hoogte aflopend van 14,2 naar 14,08 m+NAP)
➤ In het benedenstroomse deel loopt de bodem van de geul af van 11,95 naar 10,8 m+NAP

- Hoogteverschillen ➤ De insteeklijn van de nieuw aangelegde molenbeek en de benedenstroomse geul is opgenomen als hoogteverschillen.
➤ De kruinhoogte van de Molenbeek (bovenstrooms) is geprikt in het baseline referentiemodel en sluit daarmee aan op het omliggende maaiveld (let op: in de ontwerptekening lijken de hoogtes van het huidige maaiveld hoger te liggen (enkele decimeters) dan het maaiveld in de Baseline referentie).
➤ De hoogte van het benedenstroomse deel ligt 0,45 m hoger dan de bodem van de geul en is als het ware ingegraven in het bestaande dal.
➤ De teenhoogte is bepaald met de hoogtelijnen module in baseline

Kades N.v.t

- Kribben ➤ N.v.t.

Hoogtepunten

- oeverhoogtes ➤ N.v.t.
- plashoogtes ➤ N.v.t.
- winterbedhoogtes ➤ In het vergraven gebied zijn winterbedhoogtes verwijderd.
- zomerbedhoogtes ➤ N.v.t.

Meetpunten

- meetpunten ➤ N.v.t.
- uitvoerlocaties ➤ N.v.t.

Oppervlaktewater

- plassen ➤ N.v.t.

Overig

- bronnen_putten ➤ N.v.t.
- kunstwerken ➤ N.v.t.

Ruwheid

Dataset herkomst

bomen	➤ De bestaande bomen bij de uitstroom zijn verwijderd en vervangen door de bomen uit DO_fruit_en_gewone_bomen.shp ➤ Een extra boom in de uitstroom is opgenomen ➤ Langs de molenbeek zijn nieuwe bomen opgenomen (en is 1 bestaande boom verwijderd)
ecotopen_ruwheid	➤ N.v.t.
heggen	➤ N.v.t.
hoogwatervrij_lijnen	➤ N.v.t.
hoogwatervrij_vlakken	➤ Voor de nieuwe brug zijn 4 pijlers opgenomen met een diameter van 0,3 m.
lanen	➤ N.v.t.
zomerbed	➤ N.v.t.

Opmerkingen

Vegetatie situatie rondom Molenbeek:



Vegetatiesituatie rondom uitstroom:

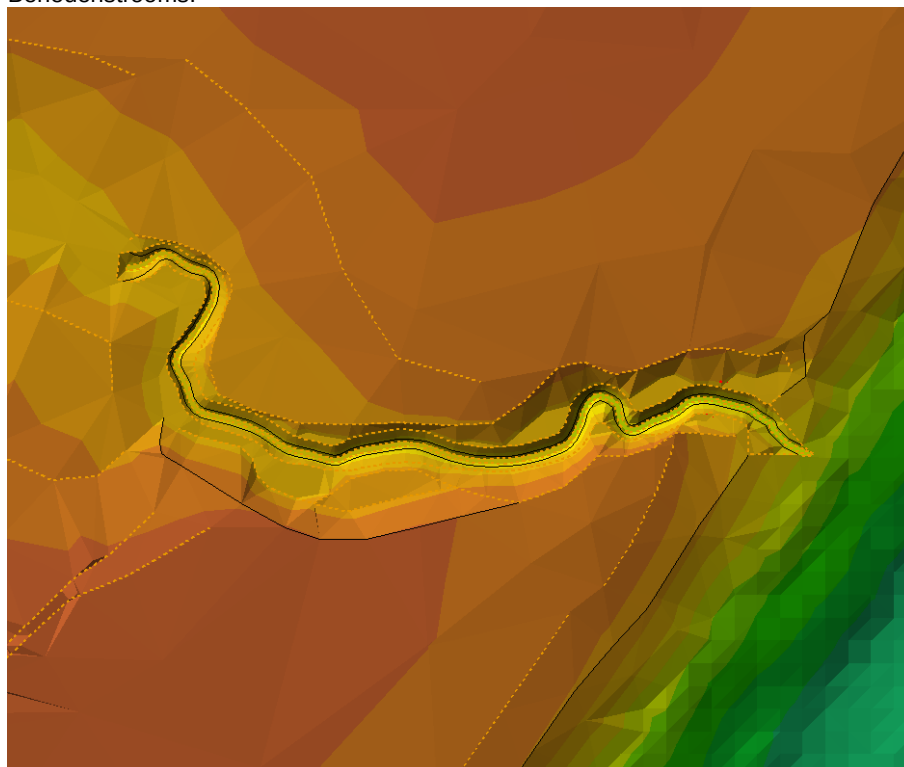


Opmerkingen

Bodemligging bij Molenbeek:
Bovenstrooms:



Benedenstrooms:



Opmerkingen

Inwinningsdata

Bron: WSL039s1 Situatie DO waqua berekening.dwg	Inwinningsdatum: 11 januari 2022
Bron: DO_fruit_en_gewone_bomen.shp	Inwinningsdatum: 25 januari 2022
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:
Bron:	Inwinningsdatum:

Leveringsdatum

28 januari 2022