



Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Ontwerpbeschrijving

Gemeente Deventer

28 maart 2019

Project
Opdrachtgever

Geluidmaatregelen A1 Bathmen
Gemeente Deventer

Document
Status
Datum
Referentie

Ontwerpbeschrijving
Definitief
28 maart 2019
110091/19-005.153

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Doel en voortraject	5
1.2	Projectgebied	5
1.3	Leeswijzer	6
2	UITGANGSPUNTEN EN PRINCIPE PROFIELEN	7
2.1	Werkwijze VO	7
2.2	Projectrandvoorwaarden en afweegkader	7
2.3	Technische uitgangspunten	8
2.4	Principe profielen	8
2.5	Beperkingen oplossingsruimte per vak	11
3	VOORLOPIG ONTWERP	12
3.1	Afweging profielen	12
3.2	Optimalisaties naar VO	12
3.3	Vastgesteld Voorlopig Ontwerp	13
4	ONTWERPKEUZES	15
4.1	Aansluiting viaduct Marsdijk	15
4.2	Kunstwerk Biddemanskolk	15
4.3	Kabels en leidingen	16
4.4	Overgang scherm op wal	17
4.5	Stabiliteit grondwal	18
4.6	Beplanting	19
4.7	Portalen	20
4.8	Watergangen	21
4.9	Waterhuishouding	22
4.10	Conclusie ontwerpkeuzes	24

5	OPTIMALISATIE PROFIEL GRONDWAL	25
5.1	Aandachtspunten profiel VO	25
5.2	Optimalisatie grondwal	25
5.3	Optimalisaties geluidsscherm	26
5.4	Criteria voor afweging	26
	5.4.1 Investeringskosten	27
	5.4.2 Verkeersveiligheid	27
	5.4.3 Life cycle analysis	28
	5.4.4 Akoestiek	29
5.5	Afweging tussen de optimalisaties	29
	5.5.1 Conclusie	31

6	DEFINITIEF ONTWERP	32
6.1	Ontwerpbeschrijving	32
6.2	Beheer en onderhoud	33
6.3	Contract en aanbesteding (scope)	35
	Laatste pagina	35

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Ontwerptekeningen	4
II	Klanteisspecificatie	5
III	Afweegkader voorlopig ontwerp	1
IV	Variantenanalyse waterhuishouding	3
V	Optimalisaties voorlopig ontwerp	5

1

INLEIDING

1.1 Doel en voortraject

Voor de bovenwettelijk geluidmaatregelen langs de Rijksweg A1 nabij Bathmen wordt in voorliggend document een ontwerpbeschrijving gegeven. Deze geluidmaatregelen zijn een aanvulling op de wettelijk maatregelen die in het Tracébesluit zijn vastgelegd.

In het voortraject is op basis van de haalbaarheidsstudie (Antea Group, 2018) een variant als meest haalbaar vastgesteld voor de bovenwettelijk maatregelen, langs het tracé van voorliggende studie. Dit betreft de zogenoemde variant 9, een geluidswal van 3 m hoog met diffractoren. Op basis van die variant is met Abe Veenstra Landschapsarchitecten een schetsboek opgesteld van mogelijk inpassing van variant 9. De profielen die daarin staan uitgewerkt gelden als principe-oplossing voor het ontwerp.

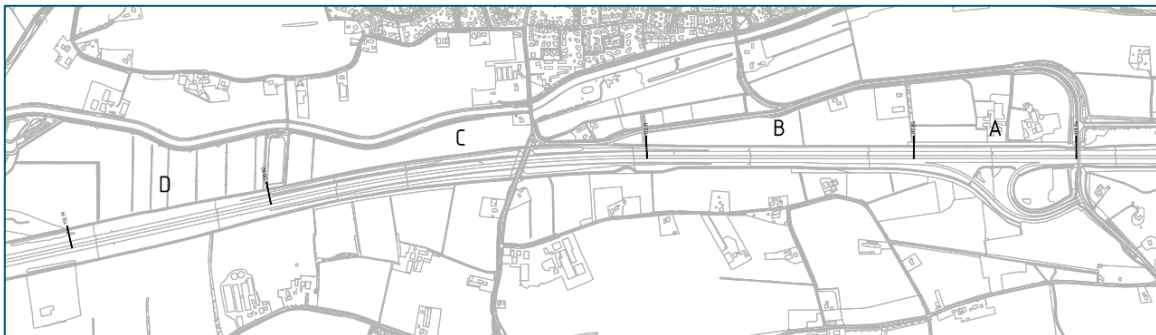
Vanuit deze principe-profielen is via een Voorlopig Ontwerp getrechterd naar een Definitief Ontwerp. Het doel van het Voorlopig Ontwerp is het vaststellen van een variant die haalbaar, maakbaar en inpasbaar is binnen de gestelde randvoorwaarden. En daarnaast het in kaart brengen van de nader uit te werken knelpunten in de DO-fase. Het Definitieve Ontwerp is een optimalisatie op het VO, voor het DO zijn de verschillende mogelijkheden afgewogen op onder andere onderhoudbaarheid en LCC. Het Definitief Ontwerp vormt de basis voor het aanbesteden van de opdracht aan marktpartijen.

Het doel van deze ontwerpbeschrijving is om de gemaakte ontwerpkeuzes vast te leggen en te onderbouwen. Daarnaast wordt inzicht gegeven in hoe het VO en het DO tot stand zijn gekomen.

1.2 Projectgebied

Het projectgebied loopt van het Viaduct Langeberch (Marsdijk) tot circa 500 m voorbij de natuurijsbaan (vak D) . Op basis van de lokale kenmerken is het gebied verdeeld in 4 vakken, aangeduid als vak A, B, C en D. Voor kilometrering zie tekening 110091-2001 in de bijlage.

Afbeelding 1.1 Vakken A, B en C



In het Tracébesluit zijn in vak A en C geluidsschermen voorzien van 2,0 m hoog (ten opzichte van de verharding, binnenkant kantstreep), met een horizontale lengte van respectievelijk 335 m en 520 m. In vak B en D zijn geen geluidmaatregelen voorzien in het Tracébesluit.

Vak D wordt in voorliggende beschrijving niet specifiek toegelicht omdat in de voorkeursvariant van de haalbaarheidsstudie (Antea Group, 2018) hier enkel diffractoren toegepast worden in berm (tegen de verharding).

1.3 Leeswijzer

De uitgangspunten, principe profielen en randvoorwaarden die de inpasbaarheid van het Voorlopig Ontwerp bepalen worden in hoofdstuk 2 omschreven. In hoofdstuk 3 wordt het vastgestelde Voorlopig Ontwerp omschreven met de gemaakte afwegingen.

Om van het VO tot het DO te komen is in hoofdstuk 4 een knelpunten lijst opgesteld met bijbehorende ontwerpkeuzes. In Hoofdstuk 5 zijn de optimalisaties van de doorsneden van het Voorlopig Ontwerp doorgevoerd. Hoofdstuk 6 omschrijft het Definitief ontwerp.

In deze ontwerpbeschrijving wordt herhaaldelijk verwezen naar tekeningen in de bijlage. Voor het overzicht geeft tabel 1.1 de tekeningenlijst weer.

Tabel 1.1 Tekeningenlijst

Tekeningnummer	Titel	Fase
110091.1001	VO Dwarsprofielen subvarianten	VO
110091.1005	VO Bovenaanzicht en dwarsdoorsneden	VO
110091.2001	DO Bovenaanzicht en dwarsprofielen	DO
110091.2002	DO Details	DO
110091.2003	Kabels en Leidingen	DO

2

UITGANGSPUNTEN EN PRINCIPE PROFIELEN

2.1 Werkwijze VO

Voordat een Definitief Ontwerp kan worden uitgewerkt worden eerst getrechterd tot een Voorlopig Ontwerp. Het doel van het Voorlopig Ontwerp is het vaststellen van een variant die haalbaar, maakbaar en inpasbaar is binnen de gestelde randvoorwaarden.

In de ontwerpfase van het VO is een viertal kansrijke principe profielen opgesteld om de (on)mogelijkheden voor inpasbaarheid inzichtelijk te maken van de diverse locaties langs het tracé.

Deze principeprofielen zijn aan de hand van een afweegkader gescoord op haalbaarheid en maakbaarheid. Op basis van deze afweging is een VO opgesteld over de gehele lengte ten behoeve van een kostenraming en akoestische toets. Door optimalisaties is vervolgens gekomen tot een VO dat voldoet aan de projectrandvoorwaarden.

2.2 Projectrandvoorwaarden en afweegkader

De uitgangspunten voor het project door de initiatiefnemers (BVB, Gemeente Deventer, Provincie Overijssel en Rijkswaterstaat) vastgelegd in de Intentieovereenkomst en het Plan van Aanpak. De belangrijkste uitgangspunten zijn vertaald naar criteria voor de afweging van te maken keuzes, zoals weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Afweegcriteria

Criteria	Uitgangspunt
Kosten	Realiseerbaar binnen budget 3,4 m EUR
Geluidreductie	Geluidreductie gelijk aan variant 9 = 8 dB
Landschappelijke inpassing	Goede landschappelijke inpassing, ontleemt zicht op de weg
Planning	Wettelijke maatregelen te realiseren voor september 2020
Planning	Bovenwettelijke maatregelen te realiseren voor september 2020
Draagvlak / KES	De mate waarin een variant gedragen wordt door de omgeving en stakeholders
Beheer en onderhoud	De mate waarin de variant makkelijk/veilig te onderhouden is

2.3 Technische uitgangspunten

Voor het VO gelden de volgende generieke uitgangspunten (ongeacht principe profiel).

Tabel 2.2 Generieke uitgangspunten

Uitgangspunten	Waarde	Bron
Hoogte geluidmaatregel t.o.v. buitenkant verharding	3,0 m	Haalbaarheidsstudie (Antea Group, 2018)
Breedte geleiderail	0,8 m	ROA VIB, 2017
Werkende breedte (incl. geleiderail)	1,4 m	ROA VIB, 2017
Afshot bermen	5 % (1:20)	ROA VIB, 2017
Hoek geluidsschermen	Conform uitwerking RWS	Tracébesluit
Rijstroken en kant verharding cf. (referentie)ontwerp RWS	Conform uitwerking RWS	Tracébesluit
Geluidsabsorberende geluidsschermen en op kunstwerk transparante en schuine geluidsschermen	Conform uitwerking RWS	Tracébesluit
Geluidsscherm op paalfundatie	5,0 m h.o.h.	Conform uitwerking RWS
DiffraCTOR gefundeerd op menggranulaat (0,5 meter) en de diffraCTOR boven op wal.		Overleg met leverancier
Wegontwerp A1-AA	Referentieontwerp RWS	Tracébesluit
Constructie geluidsscherm over kunstwerk Biddemanskolk (vak C), zelfstandige gefundeerde balk bevestigd op landhoofden	gelijk aan de zuidzijde (conform ontwerp TB)	Conform uitwerking RWS (ON A1AA)

De basis voor het uitwerken van de profielen is de klanteisspecificatie (KES), welke voorafgaand aan het VO is samengesteld met de betrokken stakeholders (de KES is in de bijlage II toegevoegd).

2.4 Principe profielen

Er is een viertal principe profielen opgesteld:

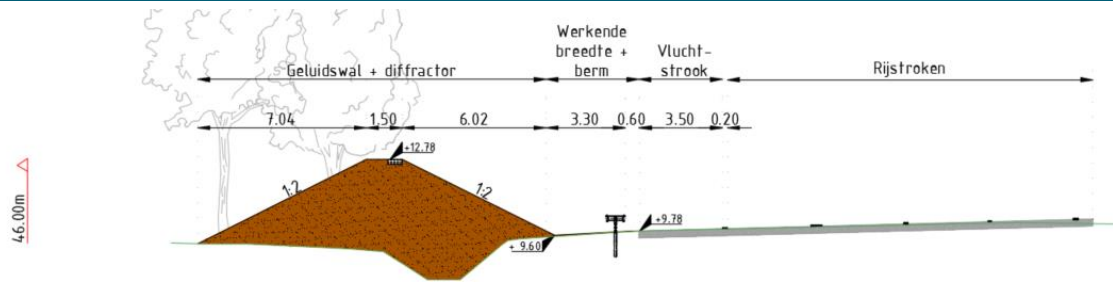
- 9.1 Geluidsdiffractor op wal met geleiderail;
- 9.2 Geluidsscherm op wal, met een obstakelvrije zone;
- 9.25 Geluidsscherm op wal (geleiderail);
- 9.3 Geluidsscherm met geleiderail.

Bovenstaande profielen zijn een variatie op voorkeursvariant 9, zie tabel 2.1. De profielen zijn niet maatgevend voor het gehele tracé. Ter plaatse van het kunstwerk over de Gorsseleweg is bijvoorbeeld enkel voldoende ruimte voor een geluidsscherm.

In tekening 110091.1001 VO Dwarsprofielen subvarianten zijn de dwarsprofielen uitgewerkt in de verschillende vakken in het projectgebied. Op basis van deze tekening kan de impact en inpasbaarheid worden getoetst.

Tabel 2.2 Principe profielen

9.1 Geluidsdiffractor op wal met geleiderail



Uitgangspunten

- In profiel 1 is een geluidswal voorzien met een geluidsdiffractor in het talud, dit betreft variant 9 uit de haalbaarheidsstudie van Antea Group (2018).
- Het talud van de grondwal is gekozen op 1:2 om het ruimtebeslag te beperken.
- Voor de wal is geleiderail geplaatst op 0,60 m uit kant verharding (conform ontwerp TB).

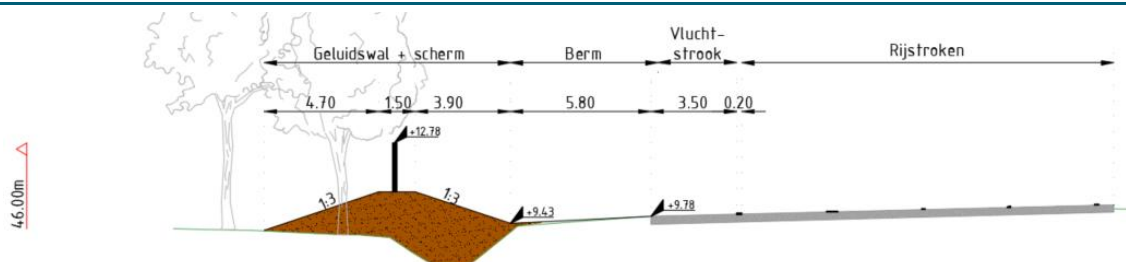
Mogelijke optimalisaties

- De afstand tussen geleiderail en kant verharding kan worden verkleind tot 0,5 m. De wal kan opschuiven tot 0,50 m achter de geleiderail.

Voorziena knelpunten

- Wegens het grote ruimtebeslag dient de afwateringssloot te worden gedempt of te worden verlegd.
- Maaiwerkzaamheden dienen plaats te vinden met behulp van een maai-arm vóór de geluidswal, hiervoor een is (gedeeltelijke) rijstrookafzetting nodig of een rijdende afzetting.

9.2 Geluidsscherm op wal, met een obstakelvrije zone



Uitgangspunten

- In profiel 2 is een geluidsscherm voorzien op een grondwal van 1,0 m hoog ten opzichte van buitenkant verharding. Het scherm is 2 m hoog ten opzichte van de kruin van de wal.
- In deze variant is gekozen voor een obstakelvrije zone van 13 m. Hiervoor is een talud van 1:3 met een 'onder-afronding' met $R > 6$ m benodigd.

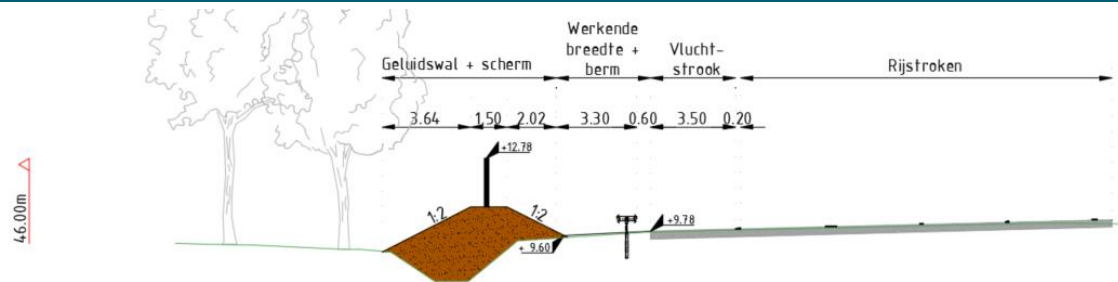
Mogelijke optimalisaties

- Door het toepassen van een geleiderail kan de wal met scherm worden opgeschoven, zodat de afwateringssloot kan worden behouden. Hierdoor ontstaat subvariant 9.25. Hierdoor kunnen ook de bestaande bomen behouden blijven. De afstand tussen geleiderail en kant verharding kan worden verkleind tot 0,5 m. Hierdoor ontstaat er ruimte tussen de geleiderail en de wal waardoor onderhoud van de wal wordt vereenvoudigd.
- Ten behoeve van de inpassing kan de voor- en of achterkant van het scherm worden afgewerkt met beplanting.

Voorziena knelpunten

- Wegens het ruimtebeslag dient de afwateringssloot te worden gedempt of te worden verlegd.

9.25 Geluidsscherm op wal (geleiderail)



Uitgangspunten

- In profiel 3 is een geluidsscherm voorzien op een grondwal van 1,0 m hoog ten opzichte van buitenkant verharding. Het scherm is 2 m hoog ten opzichte van de kruin van de wal.
- Voor de wal is een geleiderail geplaatst op 0,60 m uit kant verharding, zodat de afwateringsloot wordt gespaard.
- Talud van 1:2.
- Het scherm wordt voorzien van absorberende panelen.

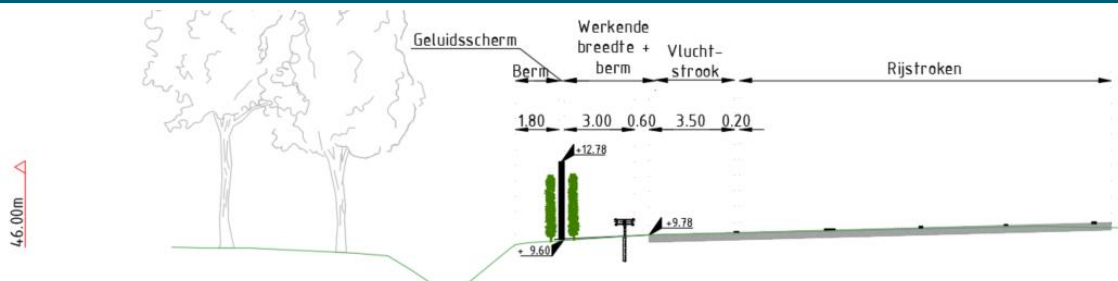
Mogelijke optimalisaties

- De afstand tussen geleiderail en kant verharding kan worden verkleind tot 0,5 m.
- Ten behoeve van de inpassing kan de voor- en of achterkant van het scherm worden afgewerkt met beplanting.

Voorziene knelpunten

- Maaiwerkzaamheden dienen plaats te vinden met behulp van een maai-arm vóór de geluidswal, hiervoor een is (gedeeltelijke) rijstrookafzetting nodig of een rijdende afzetting.
- Meerdere onderhoudsstroken: voor en achter geluidsscherm en voor de geleiderail. Dit kan worden opgelost door een onderhoudsvrijestrook (elementenverharding op gestabiliseerd zand of betonverharding) te realiseren tussen geleiderail en scherm.

9.3 Geluidsscherm met geleiderail



Uitgangspunten

- In profiel 4 is enkel een geluidsscherm van 3,0 m hoog ten opzichte van buitenkant verharding voorzien.
- De geleiderail is geplaatst op 0,60 m vanuit kant verharding. Hierdoor ontstaat een extra m ruimte aan de voorkant van het scherm. Deze optimalisatie is doorgevoerd in het principeprofiel omdat dit profiel voldoende ruimte biedt over de gehele tracé.
- De voor- en achterkant van het scherm is afgewerkt met beplanting (conform ontwerp TB)
- Het scherm wordt voorzien van absorberende panelen.

Mogelijke optimalisaties

- De afstand tussen geleiderail en kant verharding kan worden verkleind tot 0,5 m.

Voorziene knelpunten

- Meerdere onderhoudsstroken: voor en achter geluidsscherm en voor de geleiderail. Dit kan worden opgelost door een onderhoudsvrijestrook (elementenverharding op gestabiliseerd zand of betonverharding) te realiseren tussen geleiderail en scherm.

2.5 Beperkingen oplossingsruimte per vak

Enkele kenmerken van de vakken in het projectgebied beperken de oplossingsrichtingen per vak:

- in vak A is de beschikbare ruimte tussen de invoeger en de perceelsgrens dusdanig klein, dat hier enkel een geluidsscherm kan worden ingepast zonder vergaande consequenties. Er staat een rij oude eiken langs de perceelsgrens. In het Tracébesluit zijn op deze locaties de wettelijke geluidsschermen voorzien;
- de vrijheid in het ontwerp van de geluidbeperkende voorziening is het grootst in vak B;
- vak C kenmerkt zich door het opgaande alignement van de rijksweg richting het kunstwerk over de Gorsselseweg. Hierdoor is de buitenberm (kant verharding naar knik talud) vrij smal. In vak C wordt daarom de oplossingsruimte beperkt tot een geluidsscherm. Dit betreft onder andere ook het wettelijke deel van de maatregelen (met daarbij de schermen over het kunstwerk).. Om andere oplossingen mogelijk te maken zou de berm zodanig moeten worden vergroot (met kap van bomen) dat een relatief groot en nieuw grondlichaam noodzakelijk is naast het huidige grondlichaam voor het kunstwerk. In het westelijke deel van gebied C is wel voldoende ruimte voor een wal;
- vak D is conform het esthetisch programma van eisen (EPvE) en het gebiedsplan een open zichtvenster. Binnen deze kaders kunnen enkel diffractoren worden geplaatst.

3

VOORLOPIG ONTWERP

3.1 Afweging profielen

Per vak in het projectgebied is gekeken welk profiel inpasbaar is. Met behulp van het afweegkader is inzichtelijk gemaakt welke van de inpasbare profielen het meest voldoet aan de projectvoorwaarden (zie bijlage III Afweegkader Voorlopig Ontwerp). Daar waar bepaalde principe profielen niet mogelijk zijn of geen meerwaarde bieden (bijvoorbeeld 9.25 ten opzichte van 9.2) zijn deze buiten beschouwing gelaten.

De conclusies uit het afweegkader zijn als volgt:

- vak A: zowel ter plaatse van het wettelijke als het bovenwettelijk deel voldoet een oplossing met enkel geluidschermen het meest aan de randvoorwaarden. Dit is onder andere een beheersmaatregel om er voor te zorgen dat de wettelijke maatregelen tijdig gerealiseerd worden, zodat de openstelling van de A1 niet in gevaar komt. Maatregelen met bredere profielen zouden als gevolg hebben dat de oude eiken gekapt moeten worden, en bovendien blijft te weinig ruimte over voor een onderhoudspad langs de watergang;
- vak B: Omdat hier relatief veel ruimte beschikbaar is om maatregelen in te passen die een kleine investering vergen, ligt een grondwal (profiel 9.1) hier het meest voor de hand. Door onderhoudsarme inplanting worden onderhoudsinspanningen beperkt. De footprint kan worden beperkt door een steiler talud dan vanuit de KES wordt geëist (1:2 in plaats van 1:3). Om tot een gedragen profiel (veilig en passend binnen beschikbare ruimte) te komen is in het DO de taludhelling nader beschouwd (zie hoofdstuk 5);
- vak C: de keuze in dit vak wordt met name bepaald door de beschikbare ruimte. Daar waar het talud voor het kunstwerk op bijna gelijke hoogte met onderliggend maaiveld is, wordt een grondwal gerealiseerd. Voor deze goedkope oplossing is voldoende ruimte waarbij er slechts minimale grondaankoop benodigd is (circa 1 tot 2 m). Wel dient hier de bosschage te worden gekapt. Voor de landschappelijke inpassing van de wal wordt deze bosschage teruggebracht;
- vak D is buiten beschouwing gelaten, omdat enkel diffractoren voldoen aan de landschappelijke eis voor een zichtvenster.

3.2 Optimalisaties naar VO

Op basis van de kansrijke profielen per vak is een ontwerp samengesteld voor het hele projectgebied. Uit kostenraming en geluidberekeningen bleken de onderstaande elementen van belang voor een Voorlopig Ontwerp dat haalbaar, maakbaar en inpasbaar is.

Lengte grondwal in vak C

Een langere grondwal in vak C (gebied tot de ijsbaan) heeft een positief effect op de kosten, maar een negatief effect op de geluidreductie. Met een lengte van 500 m is gebleken te kunnen voldoen aan de randvoorwaarde voor geluidreductie, zie tabel 3.1 en de notitie Vergelijking akoestische prestaties oplossingen ten opzichte van Lden,GPP d.d. 1 februari 2019 met referentie 110091/19-001.687.

Diffractoren

In voorkeursvariant 9 waren de diffractoren voorzien in vak D en over de gehele grondwal. Toepassen van diffractoren heeft een positief effect op de geluidreductie, maar een negatief effect op kosten, onderhoudbaarheid en draagvlak. De benodigde investering voor diffractoren in vak D en op de grondwal in vak C en B bedraagt circa EUR 1,5 miljoen. Daarnaast geldt dat het beheer en onderhoud de werking kan beïnvloeden en als zeer intensief wordt ervaren door de toekomstige beheerder. Op de grondwal wordt de mogelijkheid voor beplanting beperkt bij het toepassen van een diffractor. Omdat de akoestische werking nog onvoldoende bewezen is, beschouwt de projectgroep dat de investering niet opweegt tegen de nadelen. Met geluidberekeningen is aangetoond dat een ontwerp zonder diffractoren kan voldoen aan de randvoorwaarden voor geluidreductie, zie tabel 3.1 en de notitie Vergelijking akoestische prestaties oplossingen ten opzichte van Lden,GPP d.d. 1 februari 2019 met referentie 110091/19-001.687.

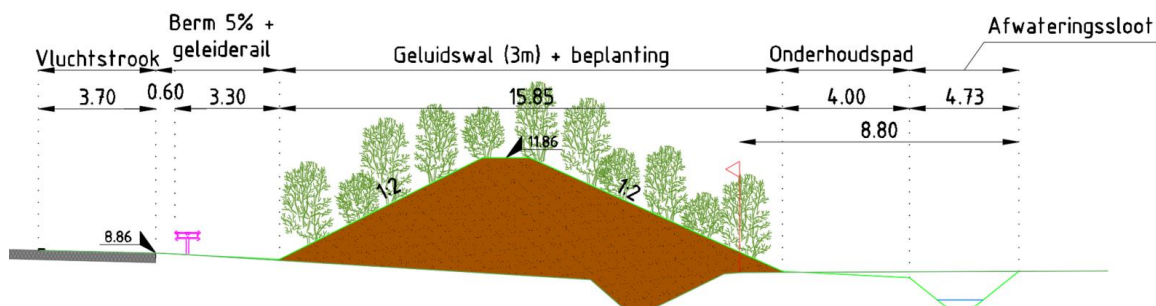
Tabel 3.1 Geluidreductie VO ten opzichte van variant 9

Ontwerp	Kern	Rand	Buitengebied
variant 9	-8,4 dB	-7,3 dB	-4,5 dB
VO (geen diffractor, 500m wal in vak C)	-9,3 dB	-7,8 dB	-4,4 dB

3.3 Vastgesteld Voorlopig Ontwerp

De resulterende variant en akoestische prestatie is gepresenteerd tijdens de projectgroep overleggen d.d. 14 januari 2019 en 21 januari 2019. Na aanvullend (bestuurlijk) overleg is dit ontwerp vastgesteld. Dit vastgestelde VO is weergegeven in tekening 110091.1005. Afbeelding 3.1 toont het profiel van de grondwal, tabel 3.2 geeft een beknopte beschrijving van de type maatregelen per vak. Tabel 3.3 toont hoe dit VO presteert ten opzichte van het afweegkader.

Afbeelding 3.1 Dwarsprofiel VO ter plaatse van geluidswal



Tabel 3.2 Geluidmaatregelen in het VO

Kilometrering	Vak	Maatregelen
112.85 - 113.36	A	Geluidsscherm 3m
112.02 - 112.85	B	Grondwal (1:2) 3m
111.33 - 112.02	C	Geluidsscherm 3m
110.83 - 111.33	C	Grondwal (1:2) 3m
110.19 - 110.83	D	Geen maatregelen

Tabel 3.3 Mate waarin het VO voldoet aan de projectrandvoorwaarden

Criteria	Uitgangspunt	VO
Kosten	Realiseerbaar binnen budget 3,4mEUR	VO raming ca 3,4mEUR (+/- 20 %)
Geluidreductie	Geluidreductie gelijk aan variant 9 = 8 dB	Ja, gelijkwaardig, zie tabel 3.1
Landschappelijke inpassing	Goede landschappelijke inpassing, ontnemt zicht op de weg	Is mogelijk. Beplanting nader uitgewerkt in DO fase
Planning	Wettelijke maatregelen te realiseren voor september 2020	Ja
Planning	Bovenwettelijke maatregelen te realiseren voor september 2020	De schermen kunnen tegelijk met de wettelijke maatregelen worden gerealiseerd, de grondwal wordt in een aantal jaar opgebouwd om kosten voor materiaal te besparen.
Draagvlak / KES	De mate waarin een variant gedragen wordt door de omgeving en stakeholders	Is mogelijk. Eisen nader uitgewerkt in DO fase
Beheer en onderhoud	De mate waarin de variant makkelijk/veilig te onderhouden is	Is mogelijk. Knelpunten nader uitgewerkt in DO fase

4

ONTWERPKEUZES

Bij het VO is een lijst opgesteld met de nader uit te werken knelpunten om te komen tot een DO. In dit hoofdstuk staan de knelpunten beschreven met bijbehorende ontwerpkeuzes.

De inzichten die zijn opgedaan bij het maken van de ontwerpkeuzes en de aanvullende gesprekken die zijn gevoerd met de beheerder en overige stakeholders hebben geleid tot een nadere optimalisatie van het profiel van de grondwal. Om de mogelijkheden en afwegingen goed inzichtelijk te maken is deze optimalisatie in een apart hoofdstuk beschreven (Hoofdstuk 5). De gemaakte keuzes zijn verwerkt tot een Definitief Ontwerp. Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van het Definitief Ontwerp.

4.1 Aansluiting viaduct Marsdijk

Ter hoogte van het viaduct Marsdijk in vak A zijn geluidsschermen voorzien. Conform het Tracébesluit (TB) dienen de schermen vlak na het kunstwerk te starten (op basis van kilometrering). Hierdoor wordt voorkomen dat er een geluidstek ontstaat richting de woningen aan de achterzijde van de wal.

Ontwerpkeuze

In het ontwerp wordt het scherm 4,0 m vanaf de kolommen van het kunstwerk gerealiseerd conform het TB, zie afbeelding 4.1. Een andere mogelijkheid is om het scherm in het grondlichaam te laten beginnen. Deze mogelijkheid geeft echter geen toegang meer tot het achterzijde van het geluidsscherm vanaf de viaductzijde en is daarom niet de voorkeursoplossing.

Afbeelding 4.1 Voorbeelden geluidsscherm aansluiting kunstwerk



4.2 Kunstwerk Biddemanskolk

Conform het Tracébesluit loopt het geluidsscherm ter hoogte van de Gorsselseweg door over het kunstwerk. Voor het geluidsscherm op het viaduct is een maatregel (plaatsing balk langs viaduct) noodzakelijk om het scherm te plaatsen. Het is niet mogelijk om deze op het huidige kunstwerk te plaatsen, omdat er onvoldoende ruimte is én het kunstwerk hierop niet constructief is berekend. Aan de zuidzijde van het kunstwerk wordt een gelijke maatregel overgenomen.

Ontwerpkeuze

Op het kunstwerk worden conform het EPvE transparante en schuine schermen geplaatst. Voor de plaatsing van het scherm is het Integraal Ruimtelijk Inpassingsplan (IRIP) van de A1 Apeldoorn - Azelo (A1AA) aangehouden (versie 3, december 2018, NEXT & HNS):

'In afwijking op het EPvE is deze overgang uitgewerkt als een vloeiend verloop door over een lengte van 7 panelen het dicht scherm naar de positie van het transparante scherm uit te laten buigen. In het EPvE was uitgevraagd beide schermen met een overlap uit te voeren om zo een geluidslek te voorkomen. In de uitwerking zou dit principe zorgen voor veel extra lengte glazen geluidsscherm terwijl erachter een dichte wand staat. Vanuit duurzaamheid en onderhoudbaarheid (transparante schermen zijn extra gevoelig voor vandalisme en graffiti) is er voor gekozen om het scherm met een vloeiend verloop aan te laten sluiten' (Integraal Ruimtelijk Inrichtingsplan A1 AA, 2018).

4.3 Kabels en leidingen

Voor de inventarisatie van de kabels en leidingen is een KLIC melding gedaan. De kabels en leidingen zijn weergegeven op tekening 110090.2003 - Kabels en Leidingen. Hieruit is gebleken dat er een aantal raakvlakken zijn met de kabels en leidingen in vak A, B en C. De volgende kabels en leidingen kruisen het projectgebied:

Tabel 4.1 Kabels en leidingen binnen projectgebied

Vak	K&L	Richting
A	Data RWS Laagspanning RWS Data KPN Middenspanning Enexis Buisleiding gevaarlijke inhoud Gasunie	Lengterichting Lengterichting Dwarsrichting Dwarsrichting Dwarsrichting
B	Data RWS Hogedruk Gas Enexis (2x) Middenspanning Enexis Laagspanning Enexis Waterleiding Vitens	Lengterichting Dwarsrichting Dwarsrichting Dwarsrichting Dwarsrichting
C	Data RWS Laagspanning Enexis Middenspanning Enexis	Lengterichting Dwarsrichting Dwarsrichting

Ontwerpkeuze

In vak A kruist een gasleiding het geluidsscherm. Hiervoor dient een overkluizing te worden gerealiseerd. Dit kan worden vormgegeven door de palen voor de fundatie van het geluidsscherm dusdanig te plaatsen dat deze buiten de belemmeringsstrook worden gepositioneerd. Tussen de palen kan een betonnen balk worden gerealiseerd die zwaarder gedimensioneerd is als de standaard fundatie, omdat de overspanning van deze balk langer is. Nader overleg met de netbeheerder (door de aannemer) is hiervoor benodigd. Bij het positioneren van de overige palen van het geluidsscherm dient rekening te worden gehouden met de kruisende en in de lengterichting gelegen weggebonden (data)kabels. Deze hoeven niet te worden verlegd wanneer de palen juist worden geplaatst (pasvak bij de palen).

In vak B dient de in de lengterichting gelegen datakabel van RWS te worden verlegd naar het onderhoudspad. Dit betreft een weggebonden datakabel voor het DVM-systeem. Deze ligt nu precies ter plaatse van de kruin van de wal. De kruisende gasleiding in vak B dient te worden voorzien van een overkluizing. Dit kan worden vormgegeven door een op palen gefundeerde betonnen plaat over de leiding te plaatsen. Dit zelfde geldt voor de kruisende waterleiding van Vitens. De kruisende laag- en

middenspanning kabels kunnen mogelijk zonder maatregelen blijven liggen (risico op breuken is kleiner bij zettingen). Nader overleg met de netbeheerder, door de aannemer, is hiervoor altijd noodzakelijk.

In vak C zijn geen aanvullende maatregelen benodigd. De weggebonden kabel ter plaatse van de grondwal ligt zo goed als in teen van het talud aan de achterzijde van de wal. De overige kabels en leidingen kruisen het scherm ter plaatse van het kunstwerk of het scherm (laagspanning). Bij het scherm dienen de palen juist gepositioneerd te worden.

4.4 Overgang scherm op wal

In het VO zijn er in de basis een tweetal maatregelen voorzien: een scherm en een grondwal. Om te voorkomen dat er een geluidsslek ontstaat dienen de maatregelen voldoende op elkaar aan worden gesloten. Dit kan worden vormgegeven door de wal achter het scherm door te laten lopen (of vice versa) of door het geluidsscherm in de wal te laten beginnen (zie tabel 4.2.). Er is een drietal overgangen in het gebied, aan weerszijden van vak B en aan de westzijde van vak C.

Ontwerpkeuze

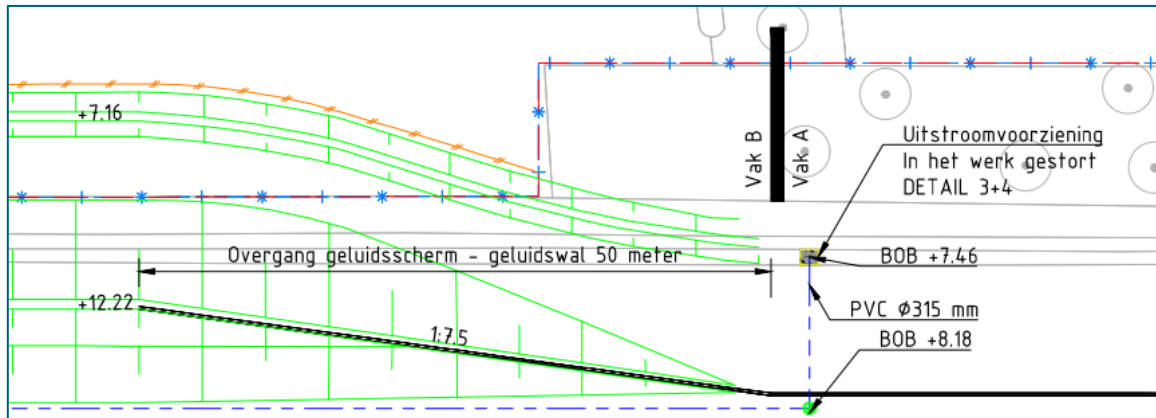
Er is voor gekozen om de overgangen tussen de wal en scherm vorm te geven door de het scherm en de wal vloeiend in elkaar op te laten gaan. Hiervoor is gekozen om het ruimtebeslag van de maatregelen te minimaliseren en daardoor ook de benodigde grondaankoop te minimaliseren. Wanneer de grondwal achter het scherm door zou lopen, dient de achterliggende watergang een extra stuk te worden omgelegd. Ter plaatse van de overgang van vak A naar B zou dit betekenen dat de oude eikenbomen moeten worden gekapt. Vanuit ecologie en duurzaamheid dient zoveel mogelijk de kap van (oude) bomen te worden voorkomen. In vak C is dit minder relevant omdat hier de bosschage wordt gekapt en vervolgens wordt teruggebracht op de wal.

Voor een vloeiend verloop is een lengte van 50 m aangehouden met een horizontaal verloop van het scherm van 1:7,5. Zie afbeelding 4.2.

Tabel 4.2 Overgangen tussen scherm en wal

Wal loopt door achter scherm	Geluidsscherm gaat over in wal
	

Afbeelding 4.2 Overgang ter plaatse van vak A naar B



4.5 Stabiliteit grondwal

In het Voorlopig Ontwerp is een grondwal voorzien met een talud van 1:2 aan weerszijden. Er is voor een talud van 1:2 gekozen om het ruimtebeslag te beperken. Om er voor te zorgen dat de wal stabiel is en het talud niet afschuift is er een geotechnische berekening uitgevoerd.

Ontwerpkeuze VO

In het VO is gerekend met een talud van 1:2. In de geotechnische berekening op VO niveau is rekening gehouden met een ondergrond van zand en een geluidswal van verdicht (schoon) zand. Hierbij is er onder andere van uitgegaan dat de afwatering van de wal voldoende geborgd is (zie hoofdstuk 4.10). Uit de berekening (middels software PLAXIS) is gebleken dat een talud van 1:2 haalbaar is. Voor een steiler talud zijn aanvullende maatregelen zoals een geotextiel benodigd.

De grond die in de grondwal wordt toegepast wordt verkregen uit lopende projecten in de regio en daarmee is gebiedseigen grond. Daarom is niet van te voren vast te stellen welke exacte grondsoort dit zal zijn. Wel wordt er enkel schone grond verwerkt in de grondwal. Met schone grond wordt de milieukundige kwaliteit bedoeld: De milieuhygiënische categorie hiervoor is 'Achtergrond waarde'. Grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde is duurzaam geschikt voor elk bodemgebruik en wordt aangeduid als schone of niet verontreinigde grond.

Ontwerpkeuze DO

In hoofdstuk 5 is het profiel voor het Voorlopig Ontwerp verder geoptimaliseerd. In het geoptimaliseerde profiel is rekening gehouden met een steiler talud van 1:1,5 over slechts een klein deel van de wal (in combinatie met een talud van 1:3). Waar uit de berekeningen behorende bij het VO gebleken is dat een steiler talud van 1:2 niet haalbaar is, is bij het geoptimaliseerd profiel gekeken of dit steilere talud toch haalbaar is omdat het enkel een klein stukje van de top van de wal betreft (zie bijlage V, optimalisatie 6).

Aanvullende berekeningen geven aan dat er geen afschuiving plaats vindt wanneer dit talud wordt toegepast over slechts een kleine hoogte. Hiervoor zijn berekening uitgevoerd met een drie verschillende grondsoorten, te weten: teelaarde, klei en los zand. In principe geldt dat bij klei de stabiliteit het grootst is omdat de cohesie van deze korrels het grootst is. Daarna volgt de soort teelaarde. Bij het toepassen van zand zal de wal nog steeds blijven staan, mits het goed te verdichten is. Daarom volgen uit de berekening de volgende aandachtspunten bij de aanleg van de wal om de stabiliteit in de eerste fase te borgen:

- de toplaag ten plaatse van het steile talud afdekken met een laag teelaarde (hogere cohesie dan zand) om stabiliteit te vergroten. Mocht enkel zand wordt toegepast, wordt geadviseerd om het zand voldoende te verdichten;
- het aanleggen van de grondwal in de winterperiode wordt afgeraden, omdat vorst er voor kan zorgen dat vocht achterblijft in de grond welke vervolgens bij dooi tot afschuiving kan leiden;

- om de stabiliteit in de periode te versnellen wordt geadviseerd de wal met een snelgroeiend grasmengsel in te planten. Doordat gras zich wortelt in de toplaag van de wal, krijgt de grond meer stevigheid en wordt de stabiliteit het grootst;
- vrij los zand kan er tijdens realisatie voor zorgen dat weggebruikers hinder ondervinden van eventueel stuifzand.

4.6 Beplanting

De geluidswal dient landschappelijk te worden ingepast. Hiervoor schrijft het EPVE de volgende topeisen voor:

Topeisen uit EPvE

5.3.1 Ten behoeve van het landschappelijke, rustige en eenduidige wegbeeld worden geluidwerende voorzieningen als een vormfamilie op een onopvallende en landschappelijke manier vormgegeven. Grondwallen worden ingezaaid met gras of opgenomen in bosaanplant. Geluidsschermen hebben vanaf de weg gezien een verfijnd verticaal karakter met een groene uitstraling door streek-eigen en passende begroeiing, bermbeplanting en/of taludbeplanting, zowel voor als achter het scherm.

Het verschil in de begroeiingsvorm en het sortiment accentueert de identiteit en onderscheidende landschappelijke kwaliteit van de plek. De ruimte voor begroeiing is door de positionering van het scherm toekomstvast, zowel voor als achter het scherm.

5.3.2 Grondwallen en geluidsschermen hebben ook aan de omgevingszijde een groene uitstraling door streekeigen en passende begroeiing en taludbeplanting, aansluitend op het aangrenzende landschap, plantsoenen en stads- en dorpsranden.

5.3.3 Ter plaatse van kunstwerken die het onderliggend wegennet kruisen zijn de geluidsschermen transparant zodat het daglicht op de kruisende verbinding zo min mogelijk wordt gehinderd. De vormgeving sluit aan op het verfijnde verticale karakter van de gesloten schermen van de A1.

Ontwerpkeuze geluidsscherm

Conform het EPvE dient zowel de wegzijde als de omgevingszijde landschappelijk te zijn ingepast. De geluidsschermen worden daarom aan weerszijden voorzien van klimplanten hедера helix en parenocissus quinifolia met een plantafstand van h.o.h. 0,75 m. Dit betekent dat er nog voldoende ruimte is tussen de wortels van de planten om afwatering onder langs het scherm te garanderen in de toekomst. Als de plantafstand wordt verkleind, kunnen volwassen wortels een obstakel vormen voor infiltrerend hemelwater.

Ontwerpkeuze grondwal

De grondwal wordt ingeplant met bosschage. Deze bosschage heeft een maximale hoogte tot 2,0 m - 2,5 m in nieuwe situatie (niet bij aanplant). Hier liggen een aantal keuzes en afwegingen aan ten grondslag:

- de hoogte is gekozen omdat hoge bomen een dusdanige schaduwwerking hebben op het achterliggende perceel dat er gewasschade optreedt;
- vanuit de beheerder is de wens gekomen om enkel taluds van 1:3 te ontwerpen, omdat dit talud machinaal kan worden gemaaid. Mocht er een steiler talud worden ingepast dan dient deze onderhoudsarm te worden ingericht. In het VO is uitgegaan van een steiler talud (1:2) om de footprint van de maatregel te beperken. Dit betekent dat het talud onderhoudsarm is;
- daarnaast is er de wens vanuit RWS om zoveel mogelijk aan te sluiten bij vormgeving die geldt voor de gehele A1 AA. Het Integraal Ruimtelijk Inrichtingsplan A1 AA schrijft het volgende ten aanzien van beplanting op grondwallen:

Er wordt zoveel mogelijk gewerkt met groene, begroeide wallen en schermen die onderdeel van 1 vormfamilie zijn. Een verticale belijning is karakteristiek voor alle toe te passen geluidsschermen. Waar mogelijk wordt gewerkt met een grondwal, bij voorkeur ingeplant met bosschage.

Het type beplanting en het toe te passen grasmengsel wordt in de volgende fase nader uitgewerkt in overleg met de landschapsarchitect. In hoofdstuk 5 is nader ingegaan op de optimalisatie van het profiel van de grondwal. Hierin wordt onder andere ingegaan op de verkeersveiligheid in relatie tot beplanting binnen de obstakelvrije zone. In het DO is er daarom voor gekozen om geen beplanting binnen de obstakelvrije zone te planten.

4.7 Portalen

Voor de verbreding van de A1 van 2x2 naar 2x3 worden nieuwe portalen voor het DVM-systeem geplaatst. De portalen worden zowel in de definitieve als in de uitvoeringsfase gebruikt, wat betekent dat de portalen op 1 mei 2019 functioneel dienen te zijn. De portalen zijn door de Opdrachtnemer van de A1 AA waar mogelijk buiten de obstakelvrije zone geplaatst conform het Integraal Ruimtelijk Inrichtingsplan A1 AA. Ten tijde van de uitwerking van het VO naar een DO zijn de portalen reeds besteld en geleverd door ON A1 AA. Voor dit project is daarom de locatie van portalen als nulsituatie aangenomen.

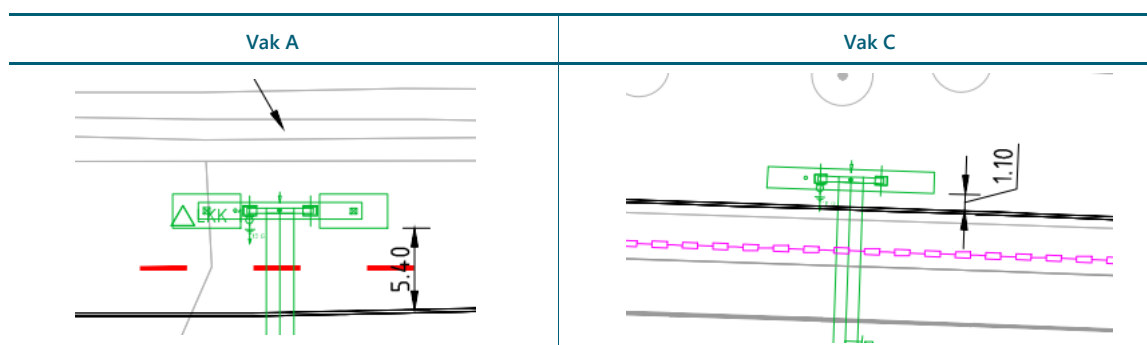
In het projectgebied zijn vijf portalen gesitueerd. Vak A, B en D hebben allen één portaal. Vak C heeft twee portalen. Vak D heeft geen maatregelen waardoor dit portaal niet wordt benoemd.

Ontwerpkeuze portalen achter scherm vak A en C

In vak A is het portaal buiten de obstakelvrijezone gesitueerd. In het VO is op deze locaties een geluidsscherm voorzien met een geleiderail. Het portaal komt daardoor dus achter het scherm te staan, zoals weergegeven in tabel 4.3. De afstand tussen het geluidsscherm en de voet van het portaal is circa 5,40 m waardoor er nog voldoende ruimte voor een landbouwvoertuig om het portaal te passeren. Aan de achterzijde van het portaal is de watergang onbereikbaar voor een landbouwvoertuig, maar de beheerder heeft aangegeven dat dit stuk kan worden onderhouden vanaf weerszijden van het portaal. Dit portaal kan worden bereikt via de achterzijde van het scherm, via het onderhoudspad.

Het portaal in vak C is binnen de obstakelvrijezone gesitueerd. De afstand tussen het scherm en de voet van het portaal is 1,10 m waardoor het mogelijk blijft het scherm te inspecteren vanaf de achterzijde. Dit portaal is bereikbaar via de deur in het geluidsscherm onderaan het talud of langs het onderhoudspad via de achterzijde.

Tabel 4.3 Portalen achter geluidsscherm



Ontwerpkeuze portalen langs grondwal vak B en C

Het portaal in vak B wordt buiten de obstakelvrije zone gerealiseerd waardoor de portaal voet precies ter plaatse van de kruin van het talud is gepositioneerd. Dit betekent dat er aanvullende maatregelen benodigd zijn. Hiervoor zijn verschillende opties mogelijk:

- 1 de geluidswal onderbreken aan weerszijden van het portaal en hiertussen een geluidsscherm of grondkerende constructie plaatsen;

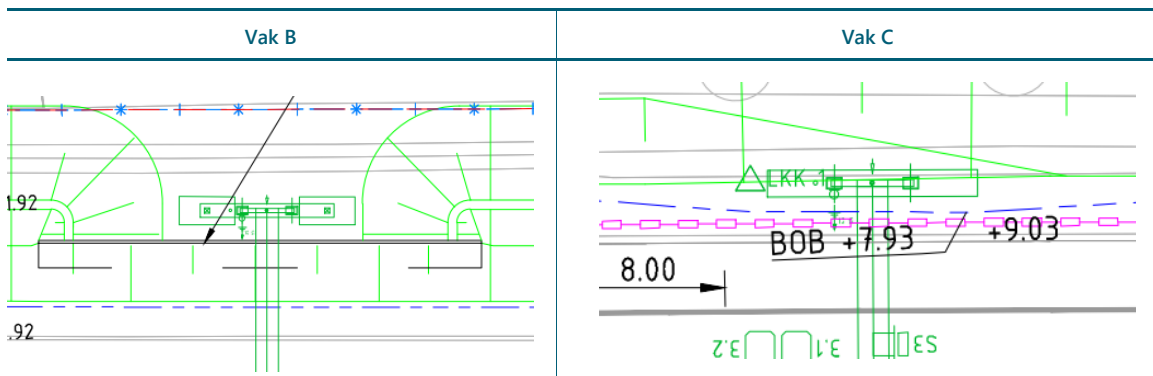
- 2 de portaalvoet vrij houden door middel van een grondkerende constructie met een opening voor inspecties;
- 3 een keerwand (L-wand) plaatsen aan beide zijden van het portaal.

Aan de voorzijde van het portaal is een grondkerende constructie (L-wand) geplaatst. Hierdoor blijft het portaal bereikbaar voor onderhoud en inspecties via het onderhoudspad. De kast behorende bij de signalering staat aan de zuidzijde van de A1. De grondkerende constructie kan worden ingeplant aan de voorkant en desgewenst aan de achterkant. Door deze oplossing wordt de obstakelvrije zone met een talud van 1:3 aan de voorzijde van de wand door getrokken.

Voor vak C geldt dat het portaal binnen de obstakelvrije zone wordt gerealiseerd. Hierdoor wordt de portaalvoet tussen de teen van de wal en de geleiderail gerealiseerd. Er is voor gekozen om de geleiderail die langs het scherm staat in vak C door te trekken richting het portaal en de grondwal hierachter conform de afstanden ter plaatse van het geluidsscherm door te trekken. Hierdoor is er over de lengte ten westen van KW Biddemanskolk 2,0 m ruimte beschikbaar is voor maaiwerkzaamheden.

Conform de ROA VIB 2017 geldt dat hierdoor na het portaal de geleiderail 8,00 m wordt doorgetrokken en vervolgens met een verticale helling van 1:25 in het maaiveld wegloopt.

Tabel 4.4 Portalen achter geluidsscherm



4.8 Watergangen

Zowel langs vak B als langs een deel van vak C wordt een geluidswal voorzien van 3 m hoog. Doordat tussen geluidswal en afwateringssloot een onderhoudspad van 5 m benodigd is, is het noodzakelijk dat de watergang wordt verlegd. Het 5 m brede onderhoudspad is een eis vanuit Rijkswaterstaat als beheerder van de watergang. De 5 m is gebaseerd op enerzijds de breedte van een maatgevend landbouwvoertuig van 3,5 m en anderzijds is er aan weerszijden van het onderhoudspad een (op- en neergaand) talud aanwezig waardoor een veiligheidsmarge wordt aangehouden.

Het profiel van de watergang is gelijk gehouden met het huidige profiel en is daarmee conform de legger van het Waterschap Rijn en IJssel teruggebracht. Beide watergangen zijn in het beheer van het waterschap. De watergang in vak B is benodigd voor de afwatering van de achterliggende percelen, de afwatering van de bermsloot van de A1 (oostzijde van het projectgebied) en de afwatering van de A1 (inclusief geluidswal). Middels duikers is de watergang in vak B aangesloten op de hoofdwatergang net ten noorden van de Marsdijk en Koersensweg.

In vak B betekent dat een talud van 1:1,25, een bodembreedte van 0,7 m en een diepte van 1,0 m. In vak C resulteert dit in een talud van 1:1,5, een bodembreedte van 1,10 m en een diepte van 1,60 m.

Het verleggen van de watergang leidt tot noodzakelijke grondverwerving bij meerdere particulieren in vak C en B. De nieuwe watergang komt (deels) buiten de kadastrale (en TB grens) van RWS te liggen.

In hoofdstuk 5 is nader ingegaan op de optimalisatie van het profiel in het DO.

Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat de achterzijde van de wal mogelijk nog wijzigt. Met particuliere grondeigenaren, het waterschap en RWS wordt gezocht naar een oplossing om de afwatering aan de achterzijde van de wal dusdanig aan te passen dat de sloot mogelijk kan worden gedempt en kan worden vervangen door een ander afwateringssysteem. Hierdoor kan grondaankoop worden beperkt of voorkomen.

Aanvullend wordt in vak A een klein deel van de watergang (oostzijde) gedempt en de huidige duiker verlengd. Op deze manier kan de beheerder vanaf de oostzijde van viaduct Marsdijk de watergangen achter het geluidsscherm bereiken middels een voldoende breed onderhoudspad.

Ijsbaan

Ter hoogte van vak C is de ijsbaan van Bathmen gelegen en is omringd door een dijkje. De langs dit perceel gelegen watergang wordt gebruikt voor het inlaten van water in de winterperiode. Om de watergang en het dijkje van de ijsbaan niet aan te tasten, is er ter hoogte van de ijsbaan over een lengte van circa 70 m een wal van 2 m hoog ontworpen. Bij een hoogte van 3 m is het noodzakelijk dat een gedeelte van de ijsbaan aangepast moet worden. Mede is in de huidige watergang een stuw gelegen in de afwateringssloot langs de A1, deze kan door deze ontwerpkeuze gehandhaafd blijven. De hoogte van 2 m is meegenomen in het geluidsmodel.

Bij het verleggen van watergangen is het belangrijk dat de waterhuishouding in stand wordt gehouden, zowel tijdens de tijdelijke, als de definitieve situatie. Dit geldt niet alleen voor de watergang in vak C (voor de ijsbaan) maar voor het hele watersysteem. Daarom is het gebruikelijk dat nieuwe watergangen eerst worden gegraven, alvorens de huidige wordt gedempt. Hierdoor is er te allen tijde voldoende capaciteit beschikbaar, en daarmee dus ook voldoende toevoer van water voor de ijsbaan in de winterperiode.

4.9 Waterhuishouding

Langs de geluidmaatregelen dient het hemelwater te worden afgevoerd. Het hemelwater komt onder andere van de drie rijstroken brede A1 (incl. vluchtstrook) met een totale verhardingsbreedte van 16,0 m. Voor de afwatering langs de geluidsschermen wordt uitgegaan van vrije infiltratie. De geluidsschermen worden dusdanig geplaatst dat er voldoende ruimte onderlangs beschikbaar is voor het afstromend hemelwater om te infiltreren in de bodem. Deze uitwerking is tevens gehanteerd bij de overige geluidsschermen langs de A1 AA.

Voor de afwatering langs de grondwal dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Hiervoor is in bijlage IV een variantenanalyse uitgevoerd. Op basis van de tabel in de bijlage kan de conclusie worden getrokken dat het toepassen van drainage, de voorkeur verdient, mits de doelmatigheid kan worden bevestigd.

Berekening drainage

In onderstaande berekening wordt berekend of met de gekozen oplossing 4, toepassen drainage, wordt voldaan aan de eisen van het afwateringssysteem. De belangrijkste eis waaraan het ontwerp getoetst wordt, is dat er geen inundatie van de weg mag optreden bij een T=10 bui conform de Handleiding wegenbouw: ontwerp hemelwaterafvoer. Sinds het opstellen van deze eis is de intensiteit van een T=10 bui aangescherpt.

De volgende uitgangspunten worden hierbij gehanteerd:

- een grondwal van 830 en 500 m;
- in de berm komt een verlaging/greppel waarin maximaal 0.75 m³ water per strekkende m gebergd kan worden;
- de weg bestaat uit dubbel laags ZOAB en heeft een breedte van 16 m conform TB;
- de breedte van de onderberm is in totaal 3,90 m;
- het deel van de grondwal dat richting de berm afwatert is 4 m breed;

- in de berm wordt drainage aangelegd op een diepte van 1,10 m en met een diameter van 315 mm. De drain wordt geplaatst in drainagezand met een hoge infiltratiecapaciteit. Er is uitgegaan van een situatie waarop er een toplaag is met teelaarde met gras. Op basis van het Grondwaterzakboekje (2011) is uitgegaan van een doorlatendheid van 5 m/dag.

De 'Handleiding wegenbouw: ontwerp hemelwaterafvoer' meldt dat de afvloeiingscoëfficiënt voor een gesloten wegdek 0,8 is. Dit betekent dat 80 % van het hemelwater wat op het wegdek valt, afvloeit naar de berm. Deze 80 % is een zeer conservatieve aanname. In meer recente publicaties van RWS, zoals de 'Kader afstromend wegwater' dat zich focust op waterkwaliteit, wordt gesproken van afstroming van circa 30 %. Hierbij is dan niet uitgegaan van extreem zware buien, maar geeft wel een indicatie dat 80 % aan de veilige kant zit.

De overige 20 % wordt gebergd in het wegdek. Dit komt neer op een afvoerend oppervlak van $(0,8 * 16 = 12,8 \text{ m}^2)$.

De hoeveelheid water die afstroomt van de grondwal is een stuk lager. Ook op basis van de 'Handleiding wegenbouw: ontwerp hemelwaterafvoer' is hiervoor aangenomen dat 20 % van het water in de berm terecht komt. Het water dat op de berm zelf valt is volledig meegenomen. Hiermee komt het totale afvoerend oppervlak op $(0,2 * 4 + 3,90 + 12,8 =) 17,5 \text{ m}^2$. Er is gebruik gemaakt van de meeste recente T=10 bui die is vastgesteld door STOWA in 2018.

Ontwerpkeuze

De berekening is samengevat in tabel 4.5. Kolom 4 (hoeveelheid neerslag) toont de hoeveelheid neerslag op een weglengte van 1 m. Hierbij is uitgegaan van het totale afvoerend oppervlak van $17,5 \text{ m}^2$. Kolom 5 laat zien hoeveel hemelwater infiltreert per neerslagduur uitgaande van een strook van 1 m breed met op de bodem een drain. Door de aanwezigheid van deze drain kan het hemelwater afgevoerd worden en is er geen maximale hoeveelheid infiltratie.

Tabel 4.5 Berekeningen

Neerslagduur in minuten (t)	Neerslag in millimeters (Bron: STOWA 2018-12)	Neerslag in meters	Hoeveelheid neerslag (m^3)	Infiltratie per neerslagduur (m)	Water wat geborgen dient te worden (m^3)
10	17,5	0,0175	0,31	0,04	0,27
15	20,2	0,0202	0,35	0,05	0,30
30	25,3	0,0253	0,44	0,10	0,34
60	31	0,0310	0,54	0,21	0,33
120	36,8	0,0368	0,64	0,42	0,23

De hoeveelheid regenwater die gebergd dient te worden, is te vinden in de laatste kolom. In het ontwerp is rekening gehouden met een berm met een bergingscapaciteit van $0,75 \text{ m}^3$. Uit de berekening blijkt dat er gedurende de T=10 bui niet meer dan circa $0,35 \text{ m}^3$ water gebergd hoeft te worden. Hiermee voldoet het ontwerp aan de gestelde eis en kan de drainage worden verwerkt in het DO.

Op de locaties waar de drainage een doorsteek maakt naar de watergang, wordt de drainage vervangen door een PVC 315mm en aan het einde voorzien van een in het werk gestorte betonnen uitstroomvoorziening.

4.10 Conclusie ontwerpkeuzes

De inzichten die zijn opgedaan bij het maken van de ontwerpkeuzes en de aanvullende gesprekken die zijn gevoerd met de beheerder en overige stakeholders hebben geleid tot een nadere optimalisatie van het profiel van de grondwal. Om de mogelijkheden en afwegingen goed inzichtelijk te maken is deze optimalisatie in een apart hoofdstuk beschreven (Hoofdstuk 5). De gemaakte keuzes zijn verwerkt in een Definitief Ontwerp. Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van het Definitief Ontwerp.

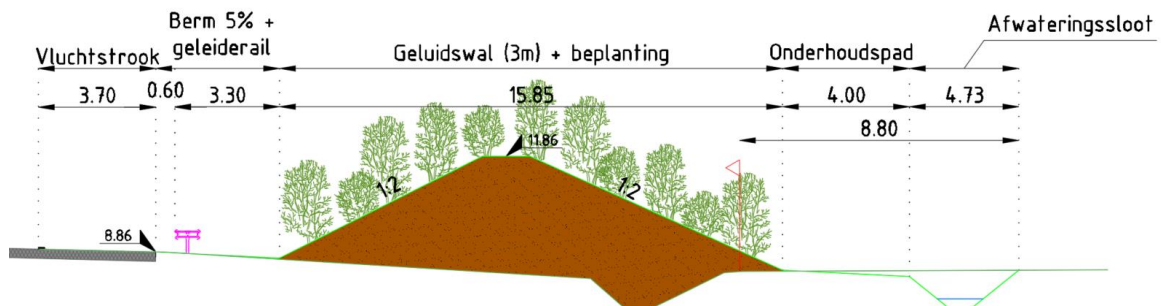
5

OPTIMALISATIE PROFIEL GRONDWAL

5.1 Aandachtspunten profiel VO

Voor het VO is uitgegaan van het volgende dwarsprofiel voor een geluidswal van 3 m hoog.

Afbeelding 5.1 Dwarsprofiel VO ter plaatse van geluidswal



In bovenstaande doorsnede van het ontwerp is voor een aantal punten optimalisatie mogelijk, te weten:

- geleiderail is niet wenselijk vanuit beheer en onderhoud, landschappelijke inpassing en verkeersveiligheid;
- het onderhoudspad tussen geleiderail en teen talud is in de huidige situatie onvoldoende onderhoudbaar: het is te breed om in 1 keer te maaien en het is te smal om met een voertuig tussen te komen;
- beheer en onderhoud van berm, wal en afwateringssloot moet mogelijk zijn.

Paragraaf 5.2 beschrijft op basis van deze aandachtspunten een aantal optimalisatie. Deze zijn vervolgens afgewogen op basis van kosten, verkeersveiligheid, Beheer en Onderhoud en LCA in paragraaf 5.3.

5.2 Optimalisatie grondwal

Voor de grondwal is een achttal optimalisaties ontworpen en deze zijn weergegeven in de bijlage V. In deze optimalisaties is de verbreding van het onderhoudspad van de watergang nog niet overal meegenomen (zie hoofdstuk 4.6). In het DO wordt hiervoor 5,0 m worden aangehouden, in plaats van de 4,0 m die hieronder deels is weergegeven. De optimalisaties zijn als volgt (zie bijlage V):

- 1 onderhoudspad van 4 m tussen geleiderail en teen talud. Hiermee wordt het mogelijk om met een onderhoudsvoertuig tussen de geleiderail en de geluidswal te rijden en te maaien;
- 2 2 m afstand tussen geleiderail en teen talud. Deze beschikbare breedte komt overeen met de breedte van een klepelmaaier, waardoor de beheerder in een enkele beweging de berm kan maaien;
- 3 geluidswal zonder geleiderail conform de ROA VIB 2017. Deze optimalisatie is enkel verkeersveilig voor personenvoertuigen;

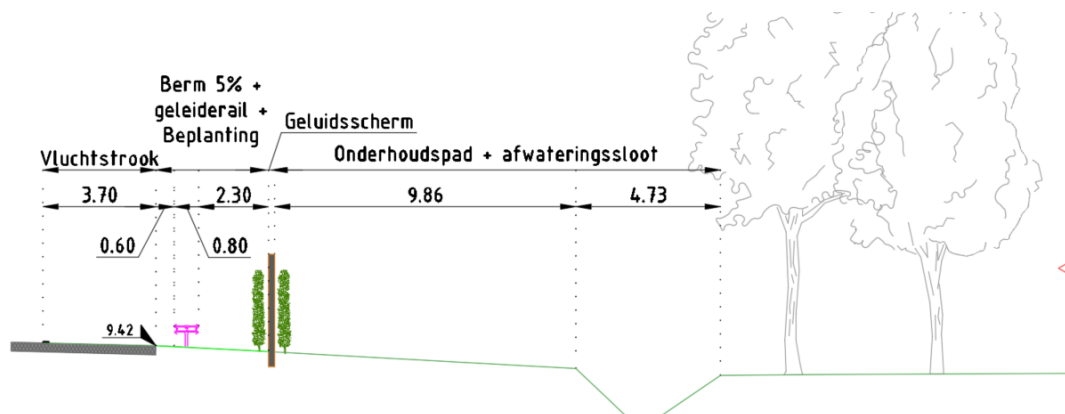
- 4 geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m: verlengde obstakelvrije zone ten opzichte van optimalisatie 3;
- 5 geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, afronding van R=15 m; een variant op optimalisatie 4 met een grotere afronding maar een smallere onderberm;
- 6 geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, talud 1:3 en 1:1,5. Deze optimalisatie betreft een verkeersveilige en onderhoudsvriendelijke oplossing binnen de obstakelvrije zone;
- 7 geluidswal zonder geleiderail. Maatregel volledig buiten de obstakelvrije zone;
- 8 geluidswal zonder geleiderail. Maatregel volledige buiten de obstakelvrije zone door middel van een grondkerende constructie.

Deze optimalisatie richt zich op de wegzijde van de geluidmaatregelen. Voor de leesbaarheid van dit document zijn de doorsneden van de optimalisaties inclusief beschrijving, met voor- en nadelen in bijlage V toegevoegd.

5.3 Optimalisaties geluidsscherm

Voor het geluidsscherm is de optimalisatieslag minder ingrijpend. Waar bij het VO is uitgegaan van een ruimte van 1,90 tussen achterkant geleiderail en voorkant beplanting van het scherm (hierbij is het ontwerp gespiegeld aan het ontwerp voor geluidsschermen dat voor de gehele A1 wordt gebruikt, onder andere de zuidzijde van het projectgebied), wordt in het DO de ruimte met 10 cm vergoot naar 2 m. Deze afstand is gelijk aan de breedte van een klepelmaaier (inclusief maaiarm), waardoor het beheer en onderhoud wordt vereenvoudigd. Deze optimalisatie heeft een minimale invloed op de akoestische werking van het scherm (10 cm verschuiven).

Afbeelding 5.2 Optimalisatie geluidsscherm



In dit hoofdstuk wordt niet nader ingegaan op bovenstaande optimalisatie.

5.4 Criteria voor afweging

Voor het DO dient een afweging gemaakt te worden tussen de 8 optimalisaties gegeven in paragraaf 5.1. De varianten zijn tegen elkaar afgewogen op basis van drie criteria: investeringskosten, verkeersveiligheid, beheer en onderhoud (life cycle analysis). Zoals in de introductie van dit hoofdstuk genoemd, richt de afweging zich op de wegzijde van de wal. In de afweging is de hemelwaterafvoer niet meegenomen. Deze is immers gelijk bij alle optimalisaties (drainage).

In deze paragraaf worden bovenstaande criteria in subparagrafen separaat behandeld en kwalitatief beoordeeld. In paragraaf 5.4.4 wordt de conclusie gegeven op basis van een trade off matrix. In deze matrix is per optimalisatie en criterium op hoofdlijnen de conclusie opgenomen.

5.4.1 Investeringskosten

Ondanks dat er 8 optimalisaties zijn gegeven, is er een beperkt aantal onderscheidende elementen voor dit criterium. De onderscheidende elementen zijn: hoeveelheid grondaankoop, wel of geen gebruik van een geleiderail en het toepassen van aanvullende maatregelen. Naast deze kostenbepalende elementen zijn de optimalisaties voornamelijk gericht op de breedte van de onderhoudspaden en het talud.

Aanvullende maatregelen

Voor wat betreft de kosten kan als eerste worden gesteld dat optimalisatie 8 geen reëel alternatief is door de dure constructie. Deze dusdanig dure oplossing valt ver buiten het projectbudget: waar eerst werd uitgegaan van een 'gratis' grondwal, is deze nu deels vervangen door een grondkering. Normaliter kan bij een grondkering uit worden gegaan van 1/3 boven maaiveld en 2/3 onder maaiveld (vuistregel), wat resulteert in 9 m lange (dam)planken. Een andere optie is het toepassen van een L-wand. Ook deze wanden zijn per strekkende meter dusdanig duur (circa 350 EUR/m¹) dat over een lengte van 1330 m van de wal dit een behoorlijke kostenpost wordt.

Bovendien is deze optimalisatie 8 gelijk aan het toepassen van een geluidsscherm (deze optie is in het VO al afgefallen op kosten) mét extra grond. De grond is overigens hier toegepast voor een betere landschappelijk inpasing.

Geleiderail en grondaankoop

Het weglaten van de geleiderail is gerelateerd aan de hoeveelheid grondaankoop. Het toepassen van de geleiderail moet ervoor zorgen dat er minder grond hoeft te worden aangekocht omdat de obstakelvrije zone wordt verkleind. Met het weglaten van de geleiderail wordt circa 75 EUR/m¹ bespaart, maar 10 m grondaankoop is ongeveer gelijk aan dit bedrag (6 tot 8 EUR/m²). Daardoor is het weglaten van de geleiderail niet per se goedkoper.

In de optimalisaties 3 tot en met 8 wordt de geleiderail vervangen door een obstakelvrije zone, waar dit enkel bij optimalisatie 7 en 8 leidt tot extra grondaankoop. In optimalisatie 1 wordt de grondaankoop vergroot ten opzichte van VO zonder dat daarbij de geleiderail wordt weggehaald.

Geconcludeerd kan worden dat optimalisatie 3 het goedkoopst is (minste grondaankoop, geen geleiderail en geen aanvullende maatregelen). Vervolgens kunnen optimalisatie 4, 5 en 6 als even duur worden beschouwd, maar iets duurder dan optimalisatie 3. Er is 1 m extra grondaankoop benodigd, dit is echter wel conform het VO. Ten opzichte van deze varianten volgt daarna optimalisatie 2 met eenzelfde hoeveelheid grondaankoop, maar met geleiderail. Zie tabel 5.1 voor het overzicht.

5.4.2 Verkeersveiligheid

Allereerst kan worden gesteld dat een geleiderail per definitie een mitigerende maatregel is voor verkeersveiligheid. Een obstakelvrije zone prevaleert boven het toepassen van een geleiderail. Op basis hiervan kan worden gesteld dat optimalisatie 7 het meest verkeersveilig is met een volledige obstakelvrije zone van 13,0 m. Het probleem bij optimalisatie 7 is echter dat het akoestische effect hiermee dusdanig (negatief) wordt beïnvloed dat voor een integrale afweging de overige optimalisaties dienen te worden afgewogen op basis van verkeersveiligheid.

Botsveiligheid bij opgaande taluds

De huidige geleiderail in het VO is onwenselijk vanuit beheer en onderhoud en het IRIP (Integraal Ruimtelijke Inrichtingsplan) / EPvE. Als de geleiderail wordt weggelaten zijn er randvoorwaarden waaraan dient te worden voldaan conform ROA VIB 2017:

- obstakelvrije zone verkleind van 13,00 m tot 10,30 m omdat er sprake is van een opgaand talud, conform figuur 2-13 uit de VIB;
- omdat de grondwal bij deze variant tot een hoogte van 1,80 m binnen de obstakelvrije zone wordt getrokken, dient de teen van het talud met een minimaal straal van 6,00 m te worden aangesloten op het maaiveld;

- het talud dient tot op een hoogte van 1,80 m een helling te hebben van minimaal 1:2 of flauwer;
- wal tot een hoogte van 1,80 m enkel inplanten met beplanting met een maximale stamdiameter van 8 cm mits voldoende onderhouden. Mocht er geen beplanting aanwezig zijn, dan dient deze vanuit B&O een talud van 1:3 te hebben.

De bovenstaande voorwaarden zijn verwerkt in optimalisatie 3.

Een kanttekening hierbij is dat een dergelijk opgaand talud volgens de richtlijn enkel botsveilig is voor personenauto's. Voor vrachtauto's en bussen zegt de richtlijn het volgende: 'het aandeel vrachtauto's en bussen bij enkelvoudige ongevallen beperkt is (ca. 11 %). Bij wegen met een hoger percentage zwaar verkeer (> 15 %) wordt een talud van 1:3 in de obstakelvrije zone afgeraden [**bij neergaande taluds**]'. Het aandeel vrachtauto's is relatief hoog op de A1 (23 % cf. OTB, oostzijde Deventer). Voor opgaande taluds is de richtlijn is onduidelijk voor botsveiligheid voor vrachtwagens, wel wordt vermeld dat: 'Een opgaand talud is met het oog op de verkeersveiligheid gunstiger dan een neergaand talud. Het effect van opgaande taluds is vergelijkbaar met de positieve verkanting in een horizontale boog: het helpt bestuurders om de juiste koers te houden.' In de richtlijn wordt niet een grotere afronding, flauwer talud of langere obstakelvrije zone geëist.

Om tot een variant te komen zonder geleiderail, is de obstakelvrije zone van optimalisatie 3 vergroot naar 11,30 m (incl. wal), met inachtneming dat een opgaand talud een gunstiger effect heeft op de verkeersveiligheid dan een neergaand talud (zie optimalisatie 4, 5 en 6). Deze extra meter kan worden toegevoegd omdat voor de akoestische berekeningen (en het behalen van de overeengekomen geluidsreductie) rekening is gehouden met de kruin van het talud op 14,00 m uit de binnenkant kantstreep.

Optimalisatie 4, 5 en 6 zijn ontworpen met een ontwerpsnelheid van 120 km/h. Het vrachtverkeer rijdt echter niet deze snelheid. Voor vrachtwagens geldt een wettelijke max. snelheid van 80 km/h. Bij 80 km/h hoort een obstakelvrije zone van 6,0 m (conform NOA). Binnen deze lengte is geen talud aanwezig, waardoor de berminrichting zonder voertuigkering tevens als veilig beschouwd mag worden voor vrachtverkeer. Daarnaast is de meerwaarde van een voertuigkering voor vrachtverkeer niet zo groot, omdat een standaard H2 voertuigkering niet is getest op vrachtverkeer en daardoor bij een ongunstige inrijdhoek (wat plausibel is wanneer de voertuigkering verder bij de rijbaan vandaan staat) zal bezwijken.

Op basis van deze beschouwing kan worden gesteld dat in deze context een situatie zonder geleiderail verkeersveiliger is dan een situatie mét geleiderail. Daarmee kan worden geconcludeerd dat de meest veilige oplossing optimalisatie 6 betreft (na optimalisatie 7). Binnen deze optimalisatie wordt een obstakelvrije zone van 11,30 aangehouden met een talud van 1:3 en een afronding van R=6,0 m. Dit talud wordt niet ingeplant, omdat het kan worden gemaaid met regulier materiaal. Het restant van de hoogte tot 3,0 m zal worden opgezet met een talud van 1:1,5. Zie tabel 5.1 voor het overzicht.

5.4.3 Life cycle analysis

Beheer en onderhoud

Voor het onderhoud van de (wegzijde van de) grondwal wordt uitgegaan van de volgende acties:

- het maaien van de onderberm (en deels maaien van talud 1:3 zonder beplanting);
- Bij talud 1:2 of steiler, het risico-gestuurd snoeien van begroeiing en het afvoeren snoeiafval. Dat wil zeggen dat overhangende en dode takken en bosschage frequent worden verwijderd;
- het maaien rondom de geleiderail.

In tabel 5.1 is aangegeven in hoeverre de varianten van elkaar verschillen. Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat onderhoud van de optimalisatie 3 t/m 7 allen een soortgelijke inspanning vergen. Er wordt een berm toegepast zonder geleiderail, waardoor de onderberm met regulier onderhoudsmaterieel kan worden gemaaid. Optimalisatie 6 springt hier nog eens uit, omdat het eerste deel van het talud met 1:3 wordt opgezet waardoor ook dit deel met regulier materieel kan worden gemaaid.

Voor de beplanting op de wal geldt dat deze in alle varianten wordt toegepast om het maaien op een steil talud te voorkomen en de wal landschappelijk in te passen.

Aanvullend zijn er inspecties benodigd aan de geleiderail en bij ongelukken dient deze deels te worden vervangen (onderdeel LCA). Dit zelfde geldt voor de grondkerende constructie in optimalisatie 8.

Materiaal gebruik en vervangstermijn

De onderscheiden elementen voor LCA worden gebaseerd op de toegepaste materialen en het daarvoor benodigde onderhoud en de vervangstermijn. Voor de afweging tussen de optimalisaties wordt geen LCA berekening gemaakt. Immers, er zijn slechts twee factoren die onderscheid maken tussen de varianten: de geleiderail in optimalisatie 1 en 2 en de keerwand in optimalisatie 8. Bij de overige optimalisaties wordt enkel grond en beplanting toegepast, welke in optimalisatie 1, 2 en 8 óók nog worden toegepast.

Voor de geleiderail in optimalisatie 1 en 2 kan worden gesteld dat ten eerste de investeringskosten al hoger liggen ten opzichte van de overige optimalisaties (m.u.v. optimalisatie 8). Met een eenheidsprijs van circa 75 EUR/m1 voor de geleiderail maakt het deze tweetal optimalisaties een stuk duurder (circa EUR 100.000,00 aan benoemde direct kosten). Ten tweede kan er vanuit worden gegaan dat de rail eens in de 30 jaar dient te worden vervangen. Voor een doorlooptijd van 100 jaar kan worden gesteld dat de geleiderail daarmee 3 keer (dus minstens EUR 300.000,00 duurder) dient te worden vervangen waarmee de Life Cycle kosten voor deze twee optimalisatie al vrij snel veel duurder zijn dan de overige optimalisaties.

Er kan worden gesteld dat er op basis van LCA vrijwel geen onderscheid kan worden gemaakt tussen optimalisatie 3 tot en met 7. In deze optimalisaties worden dezelfde materialen toegepast en wordt het zelfde onderhoudsregime gehanteerd alleen verschillen de afstanden en toegepaste taluds.

In deze beschouwing resteert dan optimalisatie 8, met de grondkerende constructie. Afhankelijk van het toe te passen materiaal dient deze eens in de 50 of 100 jaar te worden vervangen. De inspecties aan betonnen wand of aan nieuwe (dam)planken zullen de eerst komend decennia minimaal zijn, maar na verloop van tijd moeten herstelwerkzaamheden worden verricht. Bij het toepassen van een L-wand vereisen ook de voegprofielen de nodige aandacht, om te voorkomen dat de achterliggende grond niet in de obstakelvrije zone terecht komt.

Voor een nadere LCC van het DO wordt verwezen naar de separaat geleverde kostenramingen.

5.4.4 Akoestiek

Voor de volledigheid is in tabel 5.1 aangeven in hoeverre de optimalisaties akoestisch afwijken van het vastgestelde VO. Een voorwaarde aan de optimalisaties is dat de geluidsreductie niet noemenswaardig verslechtert. Voldoende geluidsreductie in (de kern van) Bathmen is namelijk het doel van dit project.

5.5 Afweging tussen de optimalisaties

Om de afweging inzichtelijk te maken is wederom een TOM opgezet waarin de 8 optimalisaties zijn afgewogen en gerangschikt met de volgende kleuren (waarbij 1 is positief, 5 is negatief). Zie tabel 5.1.



Tabel 5.1 Trade off Matrix optimalisatie

#	Optimalisatie	Investeringskosten	Verkeersveiligheid	B&O	LCA	Akoestiek
1	Onderhoudspad van 4 m tussen geleiderail en teen talud. Hiermee wordt het mogelijk om met een onderhoudsvoertuig tussen de geleiderail en de geluidswal te rijden en te maaien.	Toepassen geleiderail én grote hoeveelheid grondaankoop.	Toepassen geleiderail als mitigerende maatregel	Maaien met klepelmaaier mogelijk maar over een breed onderhoudspad, wel intensiever ten opzichte van de reguliere handelingen	De geleiderail zal eens in de 30 moeten worden vervangen. Ook bij aanrijdingen extra herstelkosten. Inspectie nodig.	+1,5 meter verschuiving vanaf de rijbaan t.o.v. het VO
2	2 m afstand tussen geleiderail en teen talud. Deze beschikbare breedte komt overeen met de breedte van een klepelmaaier, waardoor de beheerder in een enkele beweging de berm kan maaien;	Toepassen geleiderail, 1 m extra grondaankoop dan 3 cf. VO	Toepassen geleiderail als mitigerende maatregel	Maaien met klepelmaaier mogelijk, wel intensiever ten opzichte van de reguliere handelingen	De geleiderail zal eens in de 30 moeten worden vervangen. Ook bij aanrijdingen extra herstelkosten.	De kruin van de wal komt dichterbij de bron te liggen (0,5 m)
3	Geluidswal zonder geleiderail conform de ROA VIB 2017. Deze optimalisatie is enkel verkeersveilig voor personenvoertuigen;	Minder grondaankoop dan VO	Enkel bots veilig voor personenauto's, maar wel cf. de ROA VIB.	Beplanting binnen obstakelvrije zone intensief onderhouden of weghalen, maar dan is onderhoud met regulier materiaal niet mogelijk	Enkel groen en grond, frequentie van het onderhoud is beperkt.	De kruin van de wal komt dichterbij de bron te liggen (1,0 m)
4	Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m: verlengde obstakelvrije zone ten opzichte van optimalisatie 3;	1 m extra grondaankoop dan 3 cf. VO	Vergrote obstakel vrije zone t.o.v. 3, maar met een talud van 1:2.	Beplanting binnen obstakelvrije zone intensief onderhouden of weghalen, maar dan is onderhoud met regulier materiaal niet mogelijk	Enkel groen en grond, frequentie van het onderhoud is beperkt.	+20 cm verschuiving vanaf de rijbaan t.o.v. het VO
5	Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, afronding van R=15 m; een variant op optimalisatie 4 met een grotere afronding maar een smallere onderberm.	1 m extra grondaankoop dan 3 cf. VO	Vergrote obstakel vrije zone t.o.v. 3, maar met een talud van 1:2 en een R=15. De onderberm wordt hierdoor verkleind (onvoldoende berging voor WHH)	Beplanting binnen obstakelvrije zone intensief onderhouden of weghalen, maar dan is onderhoud met regulier materiaal niet mogelijk	Enkel groen en grond, frequentie van het onderhoud is beperkt.	+20 cm verschuiving vanaf de rijbaan t.o.v. het VO
6	Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, talud 1:3 en 1:1,5. Deze optimalisatie betreft een verkeersveilige en onderhoudsvriendelijke oplossing binnen de obstakelvrije zone;	1 m extra grondaankoop dan 3 cf. VO	Vergrote obstakel vrije zone t.o.v. 3 én een talud van 1:3 binnen de obstakelvrije zone.	Maaien met regulier materiaal mogelijk door 1:3. Rest is onderhoudsarme beplanting op de wal	Enkel groen en grond, frequentie van het onderhoud is beperkt.	+20 cm verschuiving vanaf de rijbaan t.o.v. het VO
7	Geluidswal zonder geleiderail. Maatregel volledig buiten de obstakelvrije zone;	Grote hoeveelheid grondaankoop, geen extra voordelen t.o.v. 3 t/m 6.	Veilig met obstakelvrije zone van 13,0 m en daarachter een opgaand talud.	Beplanting binnen obstakelvrije zone intensief onderhouden of weghalen, maar dan is onderhoud met regulier materiaal niet mogelijk	Enkel groen en grond, frequentie van het onderhoud is beperkt.	Grote verschuiving vanaf de rijbaan t.o.v. VO (+5,0 m)
8	Geluidswal zonder geleiderail. Maatregel volledige buiten de obstakelvrije zone door middel van een grondkerende constructie;	Uitgesloten aanvullende maatregelen buiten projectbudget. Oplossing is een dunder dan een geluidscherm, welke in het VO op dit traject al is uitgesloten	Veilig volgens de richtlijn, echter is het te betwijfelen of een (betonnen) muur op een dergelijke afstand veiliger is dan een geleiderail of opgaand talud. Hier wordt in richtlijnen niet nader op ingegaan.	Maaien met regulier materiaal mogelijk, onderhoudsarme beplanting op de wal. Aanvullend onderhoud voor de beplanting langs de kerende constructie.	Inspecties en eenmalig vervangen van de grondkerende constructie. Herstelwerkzaamheden zijn na verloop van tijd benodigd	De kruin van de wal komt dichterbij de bron te liggen (1,0 m)

5.5.1 Conclusie

Uit tabel 5.1 is duidelijk op te maken dat optimalisatie 6 het beste scoort ten opzichte van de overige optimalisaties. Hoewel optimalisatie 8 ook goed scoort, wordt deze op het eerste criterium (kosten) uitgesloten, mede doordat deze optie vrijwel gelijk is aan het toepassen van een geluidsscherm (zie ook de afweging in hoofdstuk 3.4). Optimalisatie 6 van het profiel van de grondwal en het aangepaste profiel bij het geluidsscherm worden meegenomen in het DO.

6

DEFINITIEF ONTWERP

De voorgaande hoofdstukken en ontwerpkeuzes resulteren in inpasbaar en maakbaar Definitief Ontwerp van de geluidmaatregelen langs de A1 bij Bathmen. Het DO is weergegeven op tekening 110091.2001 en 2002 DO Geluidmaatregelen in de bijlage. In paragraaf 6.1 wordt het DO op hoofdlijnen beschreven en wordt het definitieve profiel weergegeven.

6.1 Ontwerpbeschrijving

De afwegingen in hoofdstuk 3 en 5 hebben er toe geleid dat het Voorlopig Ontwerp vrijwel ongewijzigd is gebleven betreffende de vorm van de maatregelen (wal versus scherm). Samenvattend is in tabel 6.1 weergegeven op welke locaties welke maatregelen is toegepast, en of dit de wettelijke of bovenwettelijke maatregelen betreft.

Tabel 6.1 Geluidmaatregelen in het DO

Kilometrerings	Vak	Maatregelen	(Boven)wettelijk
113.030 - 113.360	A	Geluidsscherm 3m	Wettelijk met 1,0 verhoogd
112.852 - 113.030	A	Geluidsscherm 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
112.544 - 112.852	B	Grondwal (1:3 en 1:1,5) 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
112.541 - 112.544	B	L-wand 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
112.019 - 112.541	B	Grondwal (1:3 en 1:1,5) 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
111.330 - 112.019	C	Geluidsscherm 3m	Wettelijk en Bovenwettelijk
111.060 - 111.330	C	Grondwal (1:2 met geleiderail) 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
110.900 - 111.060	C	Grondwal (1:3 en 1:1,5) 3m	Bovenwettelijk 3,0 m
110.826 - 110.900	C	Grondwal (1:3) 2 m hoog	Bovenwettelijk 3,0 m

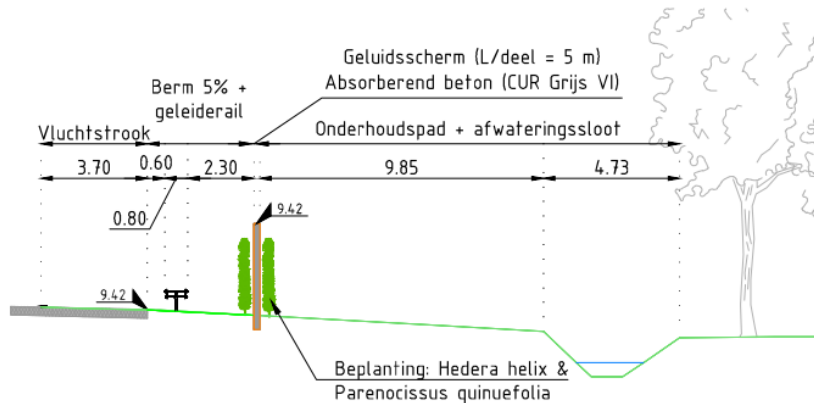
Van oost naar west, beginnen de geluidmaatregelen met een geluidsscherm van 3,0 m hoog langs de oude eiken in vak A. Voor de schermen is een geleiderail geplaatst. De schermen gaan over in een grondwal met een talud van 1:3 binnen de obstakelvrije zone, en een talud van 1:1,5 tot 3,0 m hoogte.

De grondwal loopt door totdat het horizontale alignement van de A1 omhoog gaat richting KW Biddemanskolk. De schermen worden geplaatst op het hogere talud met daarvoor een geleiderail. De geleiderail wordt opgepakt met een obstakelbeveiliger zodat de geleiderail parallel met de verharding meeloopt. Doordat de geleiderail niet horizontaal verschuift ten opzichte van de verharding is het mogelijk om met onderhoudsmaterieel achter de geleiderail te komen. Waar het geluidsscherm vloeiend naar binnen knijpt voor de overgang naar het kunstwerk, conform de zuidzijde, wordt over een lengte van 33 m onderhoudsvrije verharding (klinkers op gestabiliseerd zand) toegepast. Dit geldt aan weerszijden van het kunstwerk.

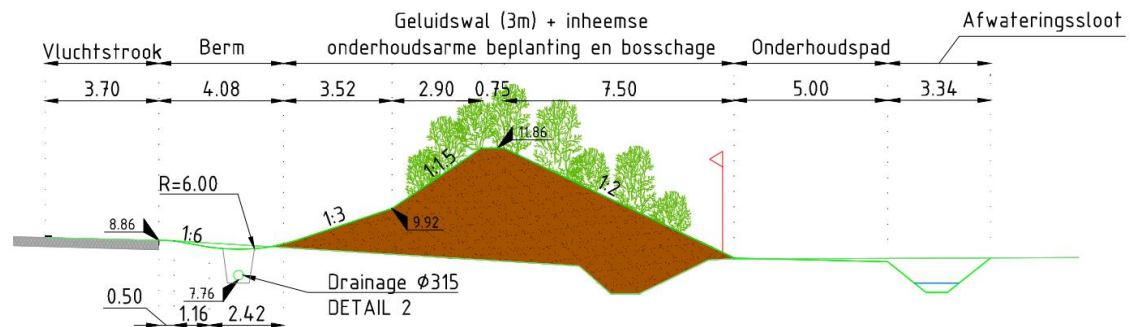
Na het kunstwerk wordt het scherm voor een deel doorgezet en loopt deze vervolgens weer door in de grondwal. De geleiderail wordt het eerste stuk doorgetrokken voorbij het portaal. De wal achter de geleiderail is opgezet met 1:2 en onderhoudsarm beplant, omdat het deel achter de geleiderail niet bereikbaar is voor een onderhoudsvoertuig. Na het portaal wordt de wal wederom met 1:3 en 1:1,5 doorgezet zonder geleiderail. Ter plaatse van de ijsbaan is de wal versmalt en daardoor ook gedeeltelijk verlaagd, om het perceel, het dijkje van de ijsbaan en de stuw in de watergang niet aan te tasten.

Voor de volledigheid zijn hier de profielen weergegeven welke zijn toegepast in het DO. In afbeelding 6.1 is het geluidsscherm weergegeven. In afbeelding 6.2 is het profiel ter plaatse van de grondwal weergegeven.

Afbeelding 6.1 Profiel DO Geluidsscherm



Afbeelding 6.2 Profiel DO Grondwal



6.2 Beheer en onderhoud

In deze paragraaf worden de werkzaamheden beschreven voor het beheer en onderhoud van de grondwal en het geluidsscherm. In tabel 6.2 zijn de werkzaamheden voor het scherm opgesomd. Er is onderscheid gemaakt tussen de wettelijke en bovenwettelijke maatregelen. De schermen zijn in het DO gelijk. In tabel 6.3 zijn de werkzaamheden voor de grondwal genoemd.

Tabel 6.2 Beheer en onderhoud van het geluisscherm

Onderdeel	Werkzaamheden	Eerste Actie	Frequentie (in jaren)
Geleiderail	Vervangen geleiderail	2049	30
Berm	Maaien berm (achter en om geleiderail)	2019	0,5
Geluidsscherm, beton	Snoeien gesloten beplanting en afvoeren snoeiafval	2025	1
	Reinigen geluidsscherm (transparante deel op kunstwerk)	2024	1
	Lokaal herstel geluidsscherm	2049	30
	Verwijderen graffiti (UGP: 1 % van totale oppervlak) (transparante deel op kunstwerk)	2024	5
Onderhoudspad	Maaien onderhoudspad	2019	0,5
Afwateringsloot	Maaien afwateringsloot (WRIJ, onderhoudspakket 2, 3 rondes per jaar verwerkt in eenheidsprijs)	2019	1
HWA	Geen (vrije infiltratie)		
Inspectie	Technische inspectie (geleiderail en scherm)	2024	5

Tabel 6.3 Beheer en onderhoud van de grondwal (1:3 en 1:1,5)

Onderdeel	Werkzaamheden	Eerste Actie	Frequentie (in jaren)
Berm	Maaien berm (inclusief eerste deel van de wal, waar het talud 1:3 betreft)	2019	0,5
Grondwal , Onderhoudsarme begroeiing	Risicogestuurd snoeien begroeiing en afvoeren snoeiafval (1 % oppervlak)	2020	5
Onderhoudspad	Maaien onderhoudspad	2019	0,5
Afwateringsloot	Maaien afwateringsloot (WSRIJ, onderhoudspakket 2, 3 rondes per jaar)	2019	1
HWA	Doorspuiten drainage	2019	1
Inspectie	Schouw	2019	1
	Technische inspectie	2024	5

Het onderhoudspad achter de geluidswal is bereikbaar via de openbare weg en het onderhoudspad aan de westzijde van vak B. Voor de bereikbaarheid is een gronddam in de huidige watergang aangebracht. Ten oosten van het viaduct Marsdijk is het mogelijk om achter de geleiderail te komen en zo het onderhoudspad te bereiken. Hiervoor is de watergang in vak A deels gedempt. Het onderhoudspad is (met rode pijlen) weergegeven op tekening 110091.2001.

Landbouwvoertuigen hoeven door deze routing niet te draaien ter plaatse van de watergangen langs vak B, maar kunnen een rondje rijden. Het onderhoudspad van vak C loopt door in de brede berm ter plaatse van vak D. Hier is voldoende ruimte voor voertuigen om een draai te maken en via dezelfde weg retour te keren.

6.3 Contract en aanbesteding (scope)

In notitie Contract en Aanbestedingsstrategie Geluidmaatregelen A1 Bathmen met referentie 110091.19-002.084 is nader ingegaan op de strategie en aanbesteding van het werk. In deze notitie is onder andere ingegaan op de verdeling van werkzaamheden in meerdere fasen, om de openstelling van de A1 in 2020 te garanderen. Zo worden de werkzaamheden voor de geluidschermen gesplitst van de werkzaamheden ten behoeve van de grondwal. Daarbij speelt ook nog dat de grond voor de grondwal over de tijd beschikbaar komt.

Op hoofdlijnen is de verdeling van de scope tussen fase 1 en 2 omschreven in deze notitie. In deze paragraaf is het voorstel voor deze scope-verdeling verder uitgewerkt. De volgende werkzaamheden kunnen in fase 1 worden gerealiseerd:

- schonen terrein;
- aanbrengen van alle geluidsschermen (inclusief servicedeuren) binnen de scope van het project. Dit betreft onder andere het aanbrengen en het verhogen van de wettelijke schermen van 2 naar 3 m en de bovenwettelijk scherm. Hierbuiten valt het scherm ter plaatse van het portaal in vak B;
- aanbrengen van de overgangen van schermen naar de wal, dit betreft het aanbrengen van de fundering met het schermdeel. Daar waar de fundering boven het maaiveld uitsteekt wordt deze functioneel afgedekt met grond. Het definitieve profiel hoeft hierin niet te zijn aangebracht;
- aanbrengen en inplanten van de klimplanten aan weerszijden van de schermen;
- aanbrengen alle geleiderail in het projectgebied inclusief obstakelbeveiliger en overgangen naar maaiveld;
- aanpassingen aan het kunstwerk Biddemanskolk;
- dempen watergang en verlengen duiker ten plaatse van oostzijde vak A ten behoeve van de bereikbaarheid van het onderhoudspad onderlangs het Viaduct Marsdijk.
- aanbrengen onderhoudsvrije verharding ter plaatse van overgang nabij kunstwerk;
- maatregelen ten behoeve van kruisende kabels en leidingen binnen vak A en het verleggen van langsliggende kabels en leidingen;
- nadere werkzaamheden langs traject van de geluidsschermen.

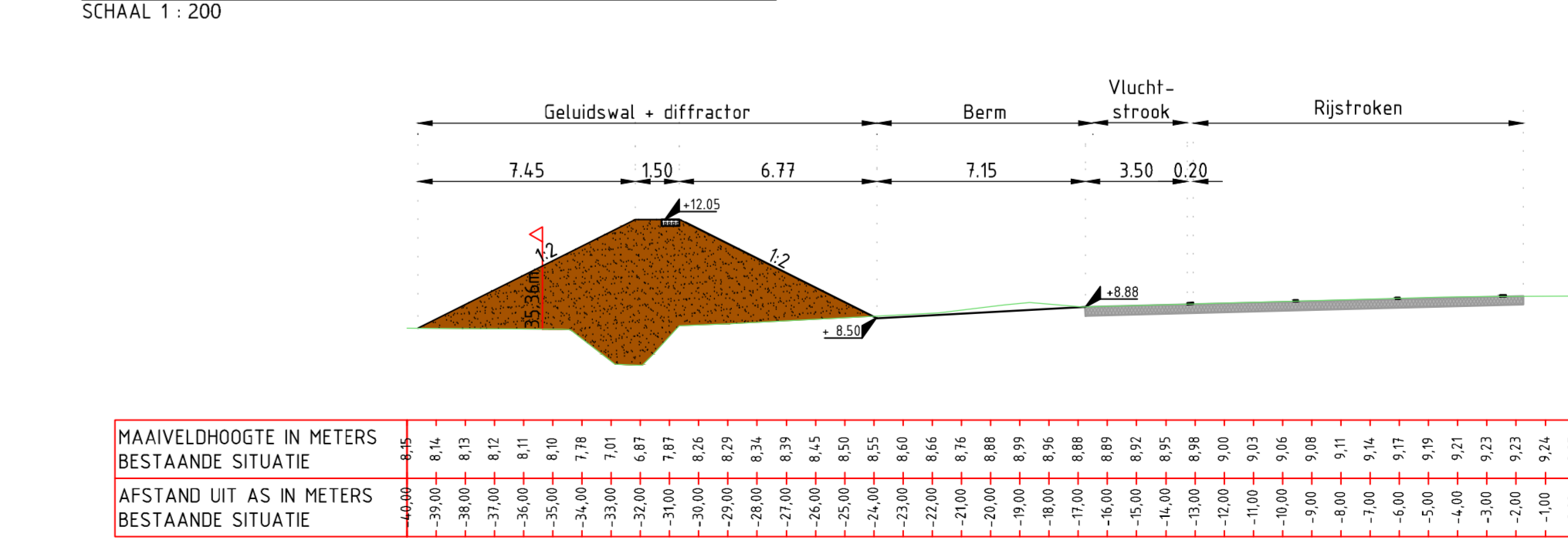
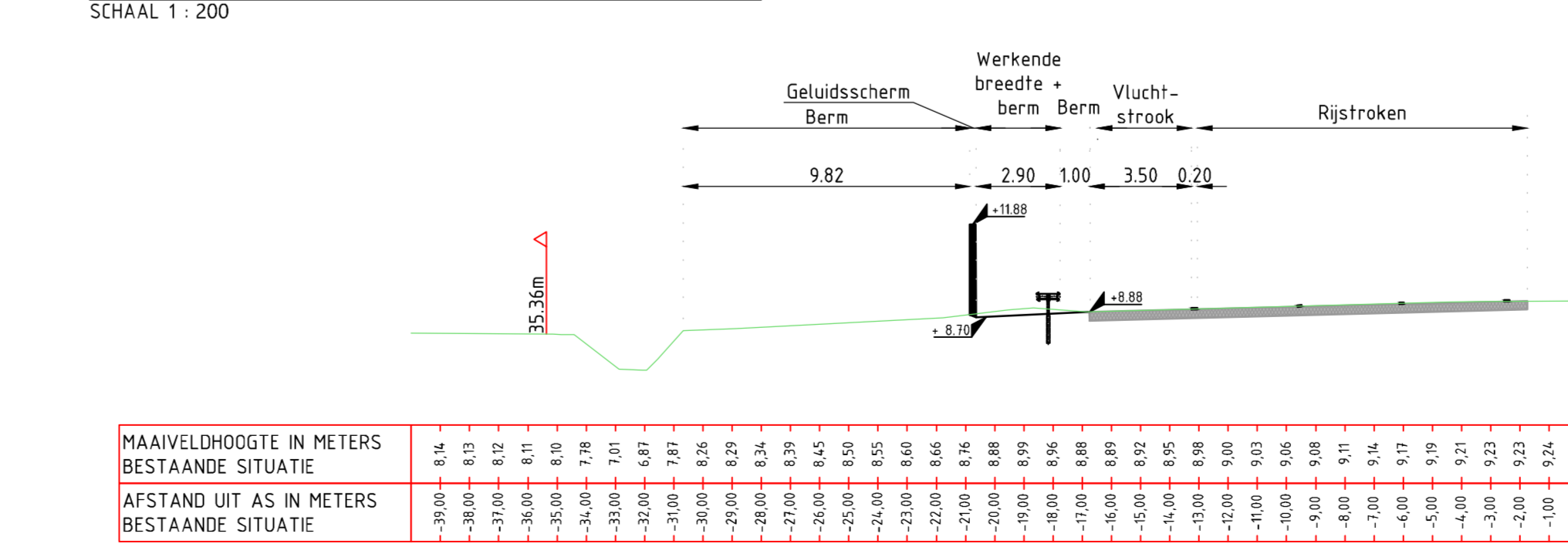
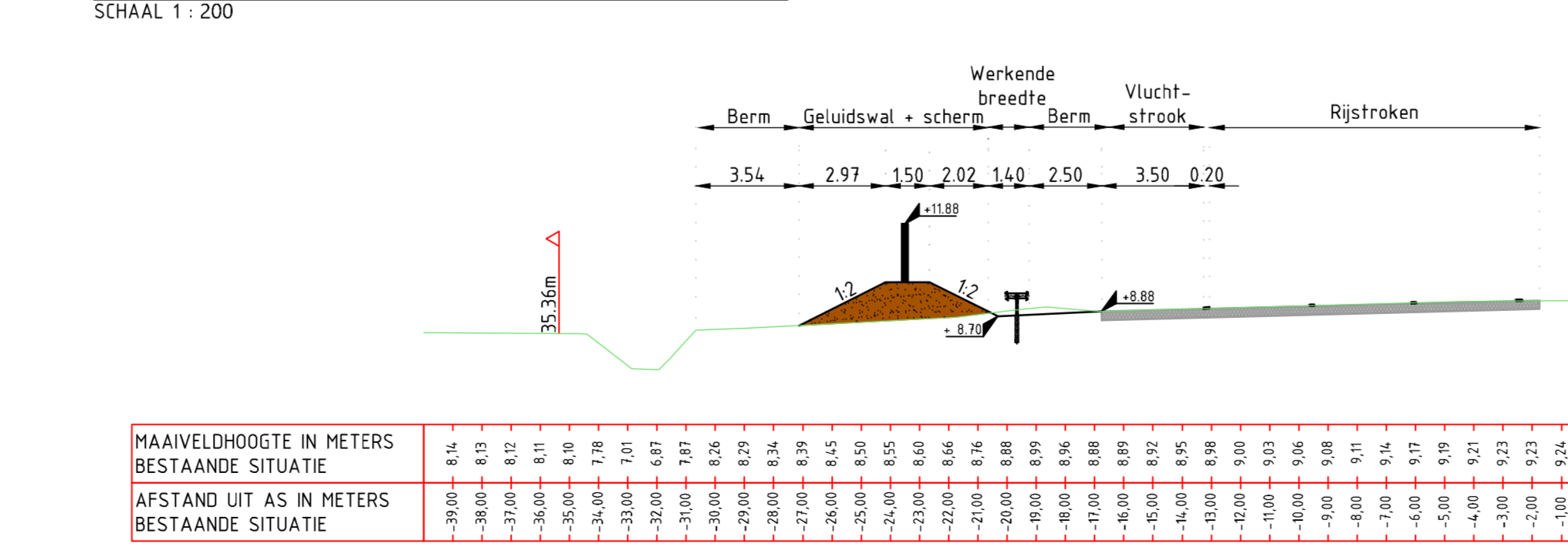
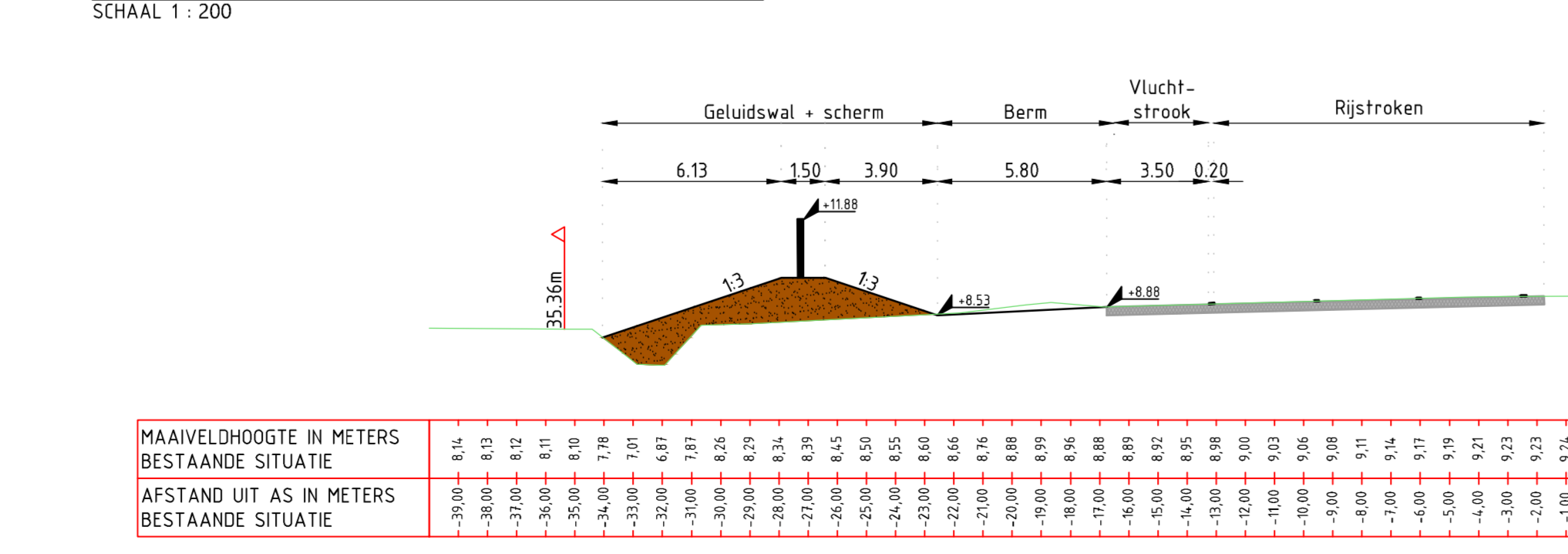
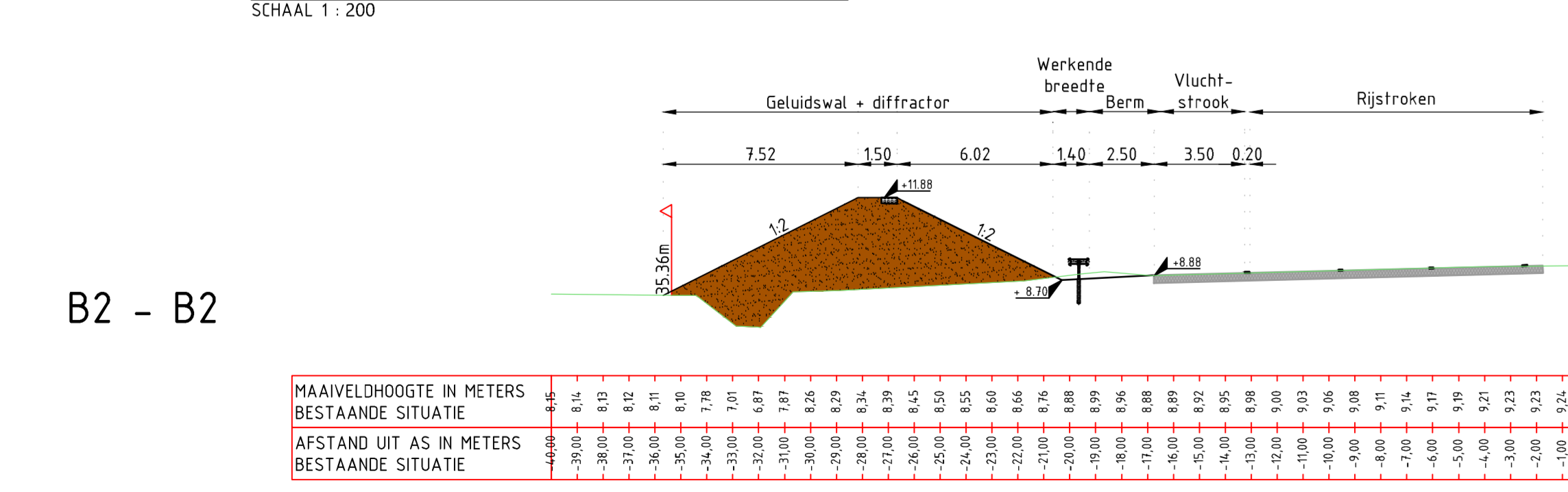
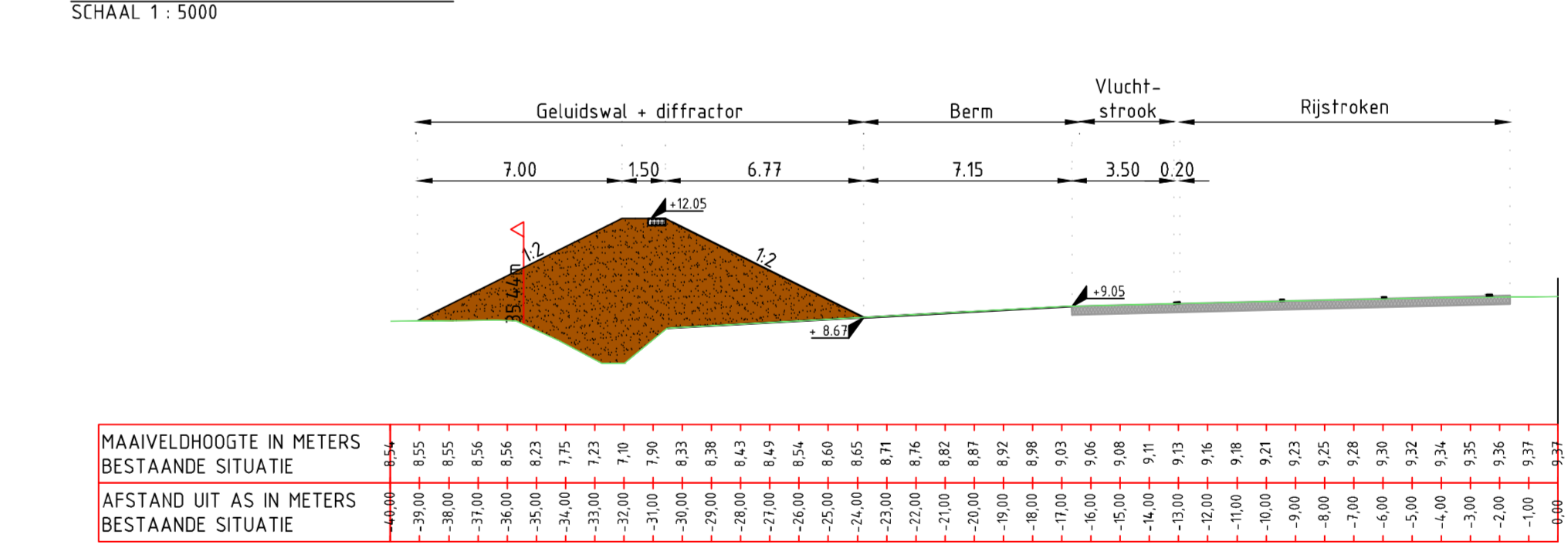
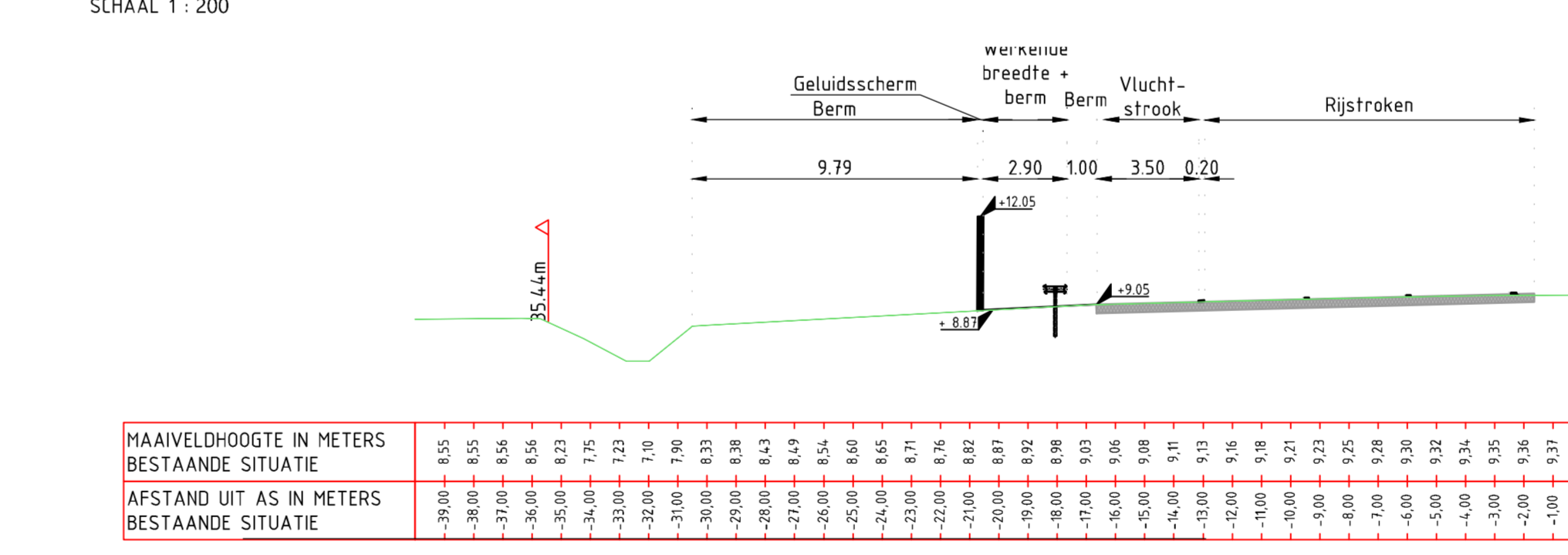
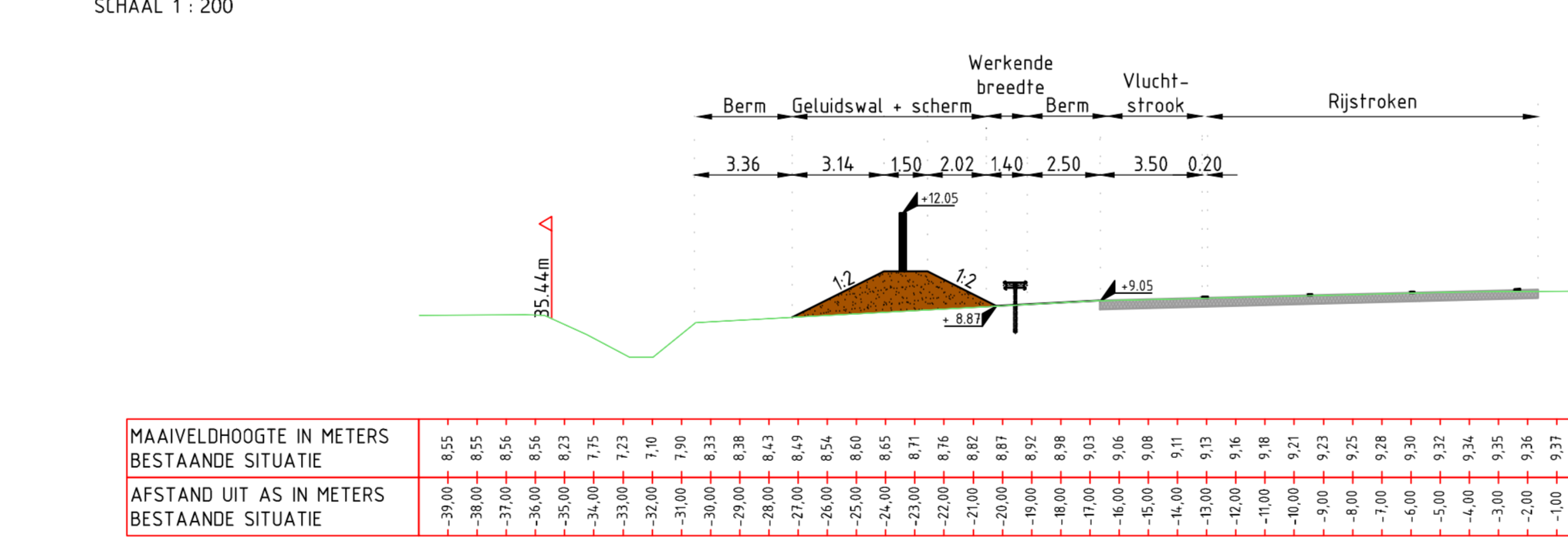
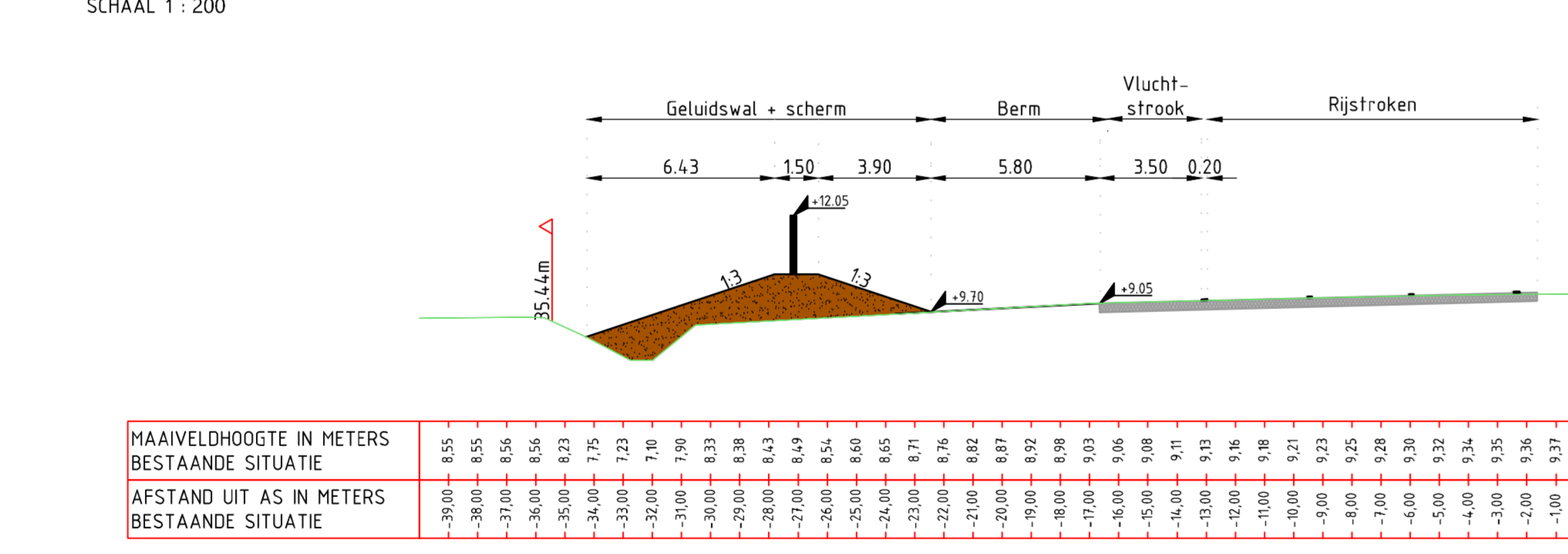
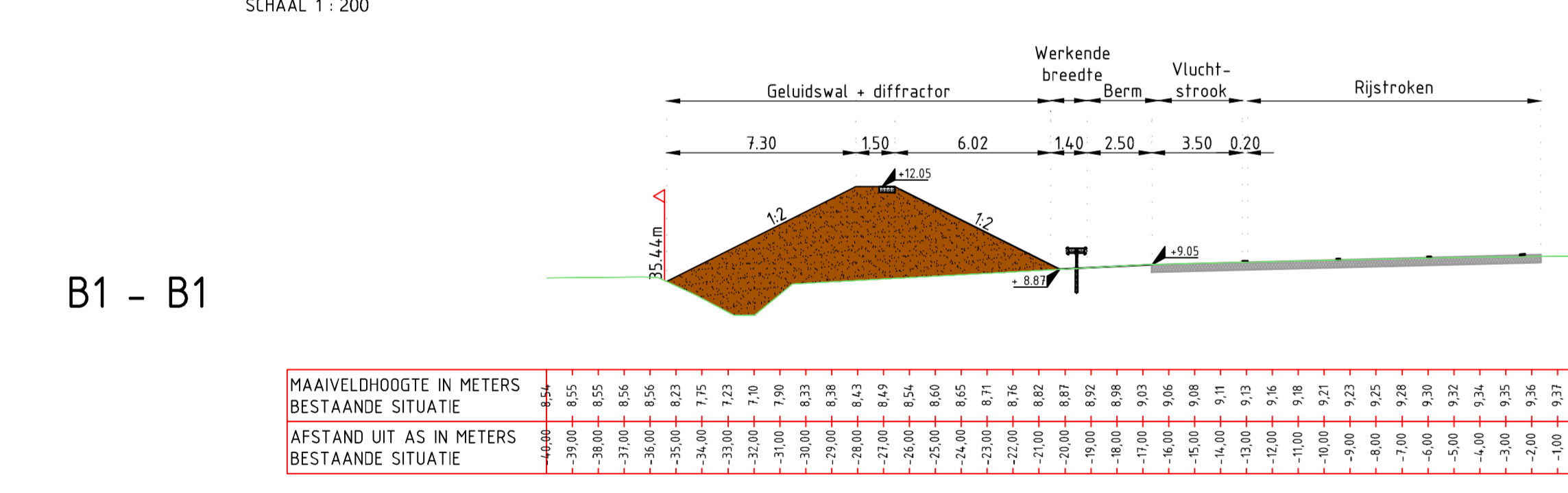
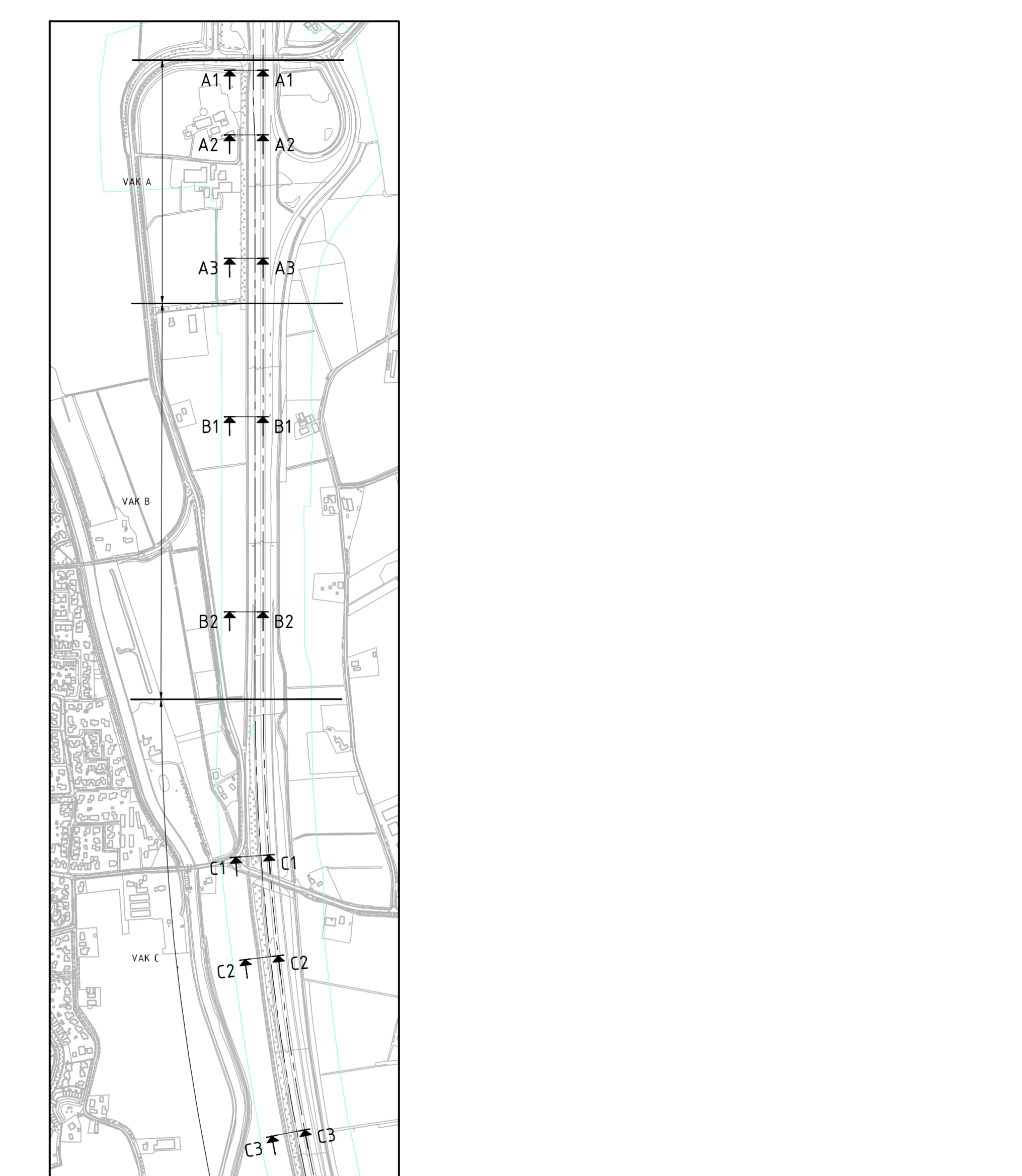
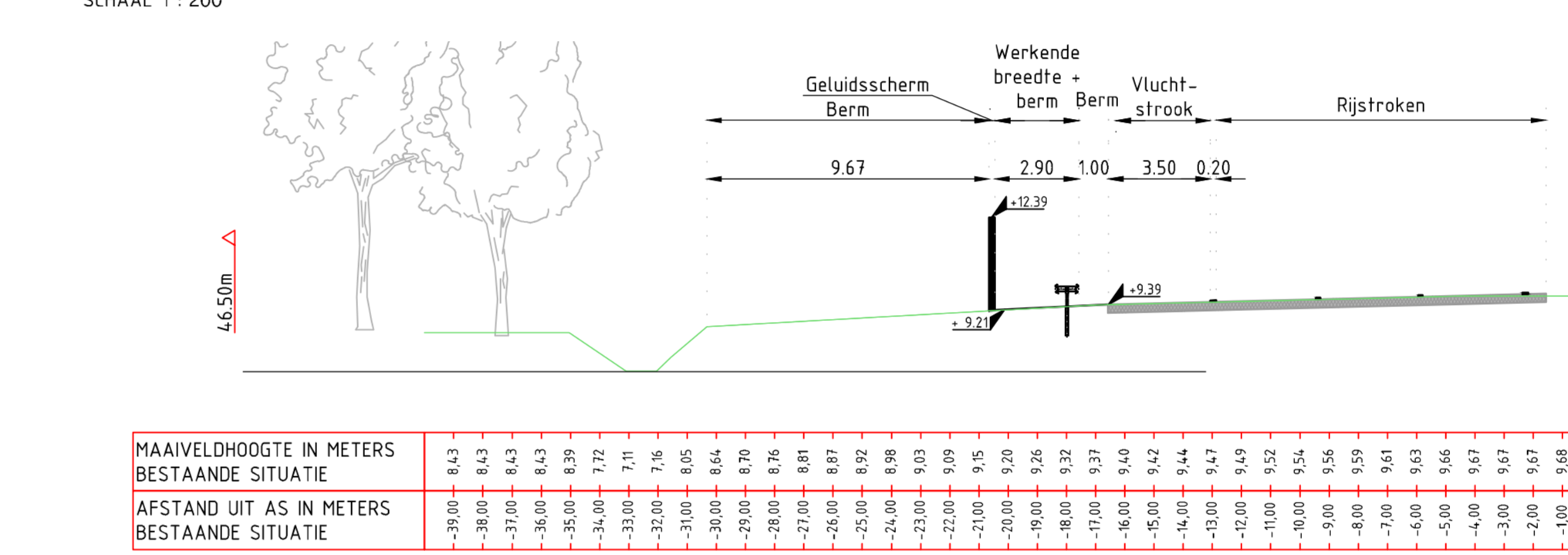
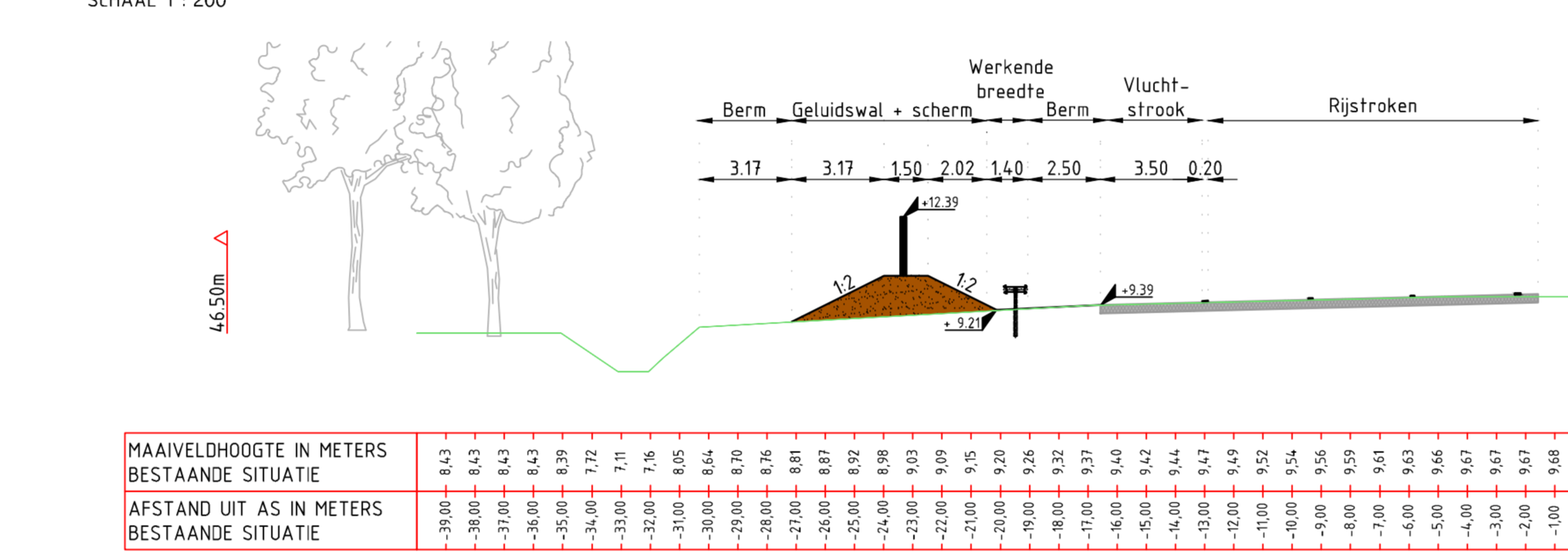
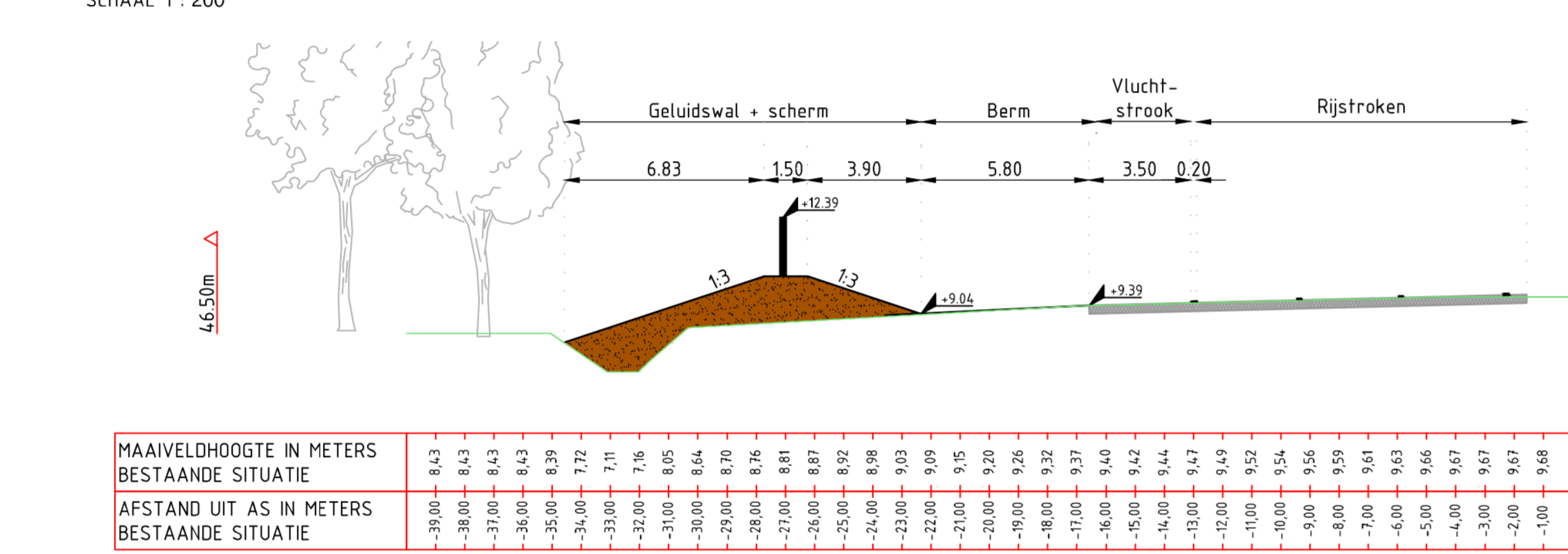
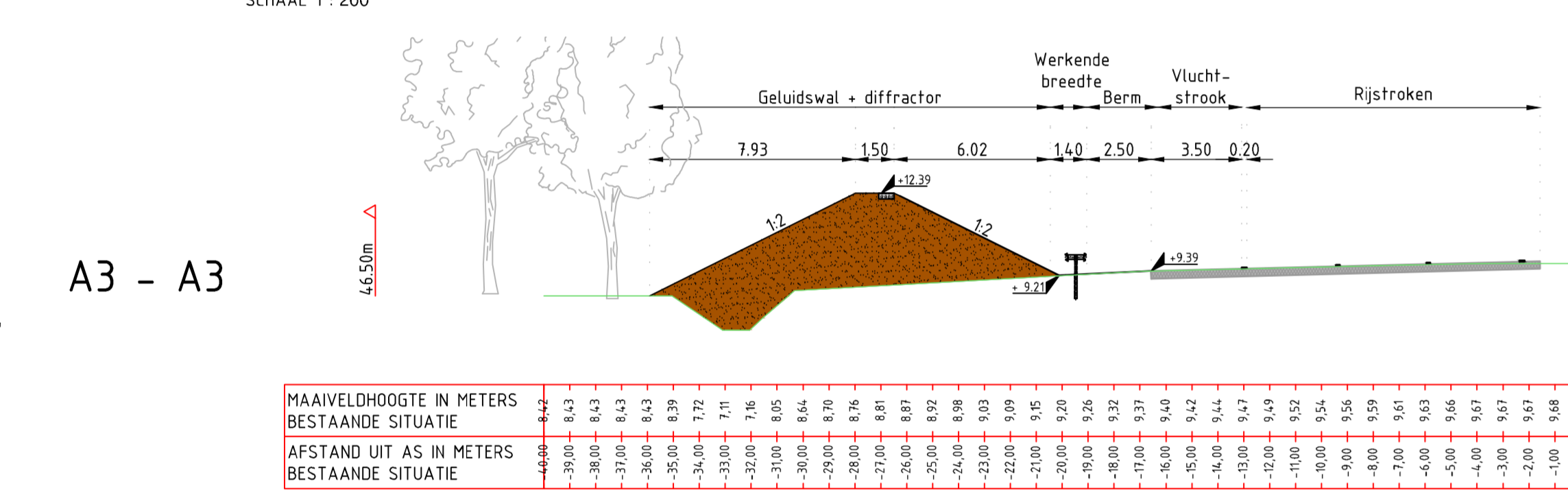
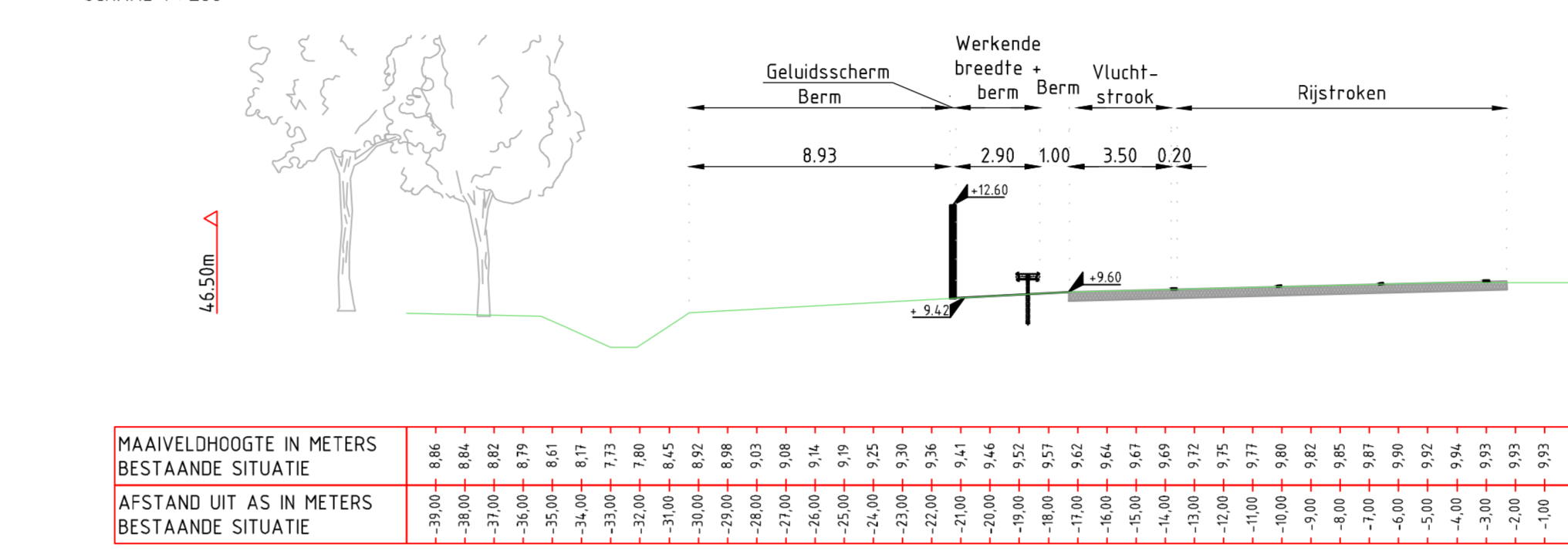
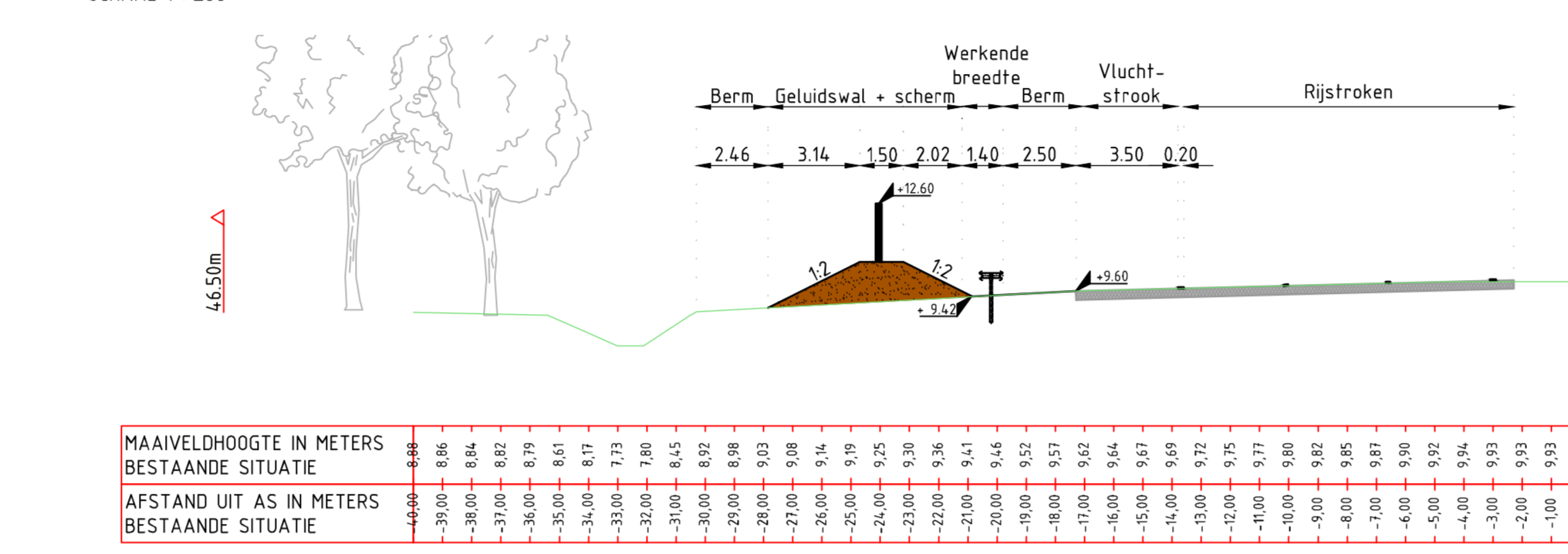
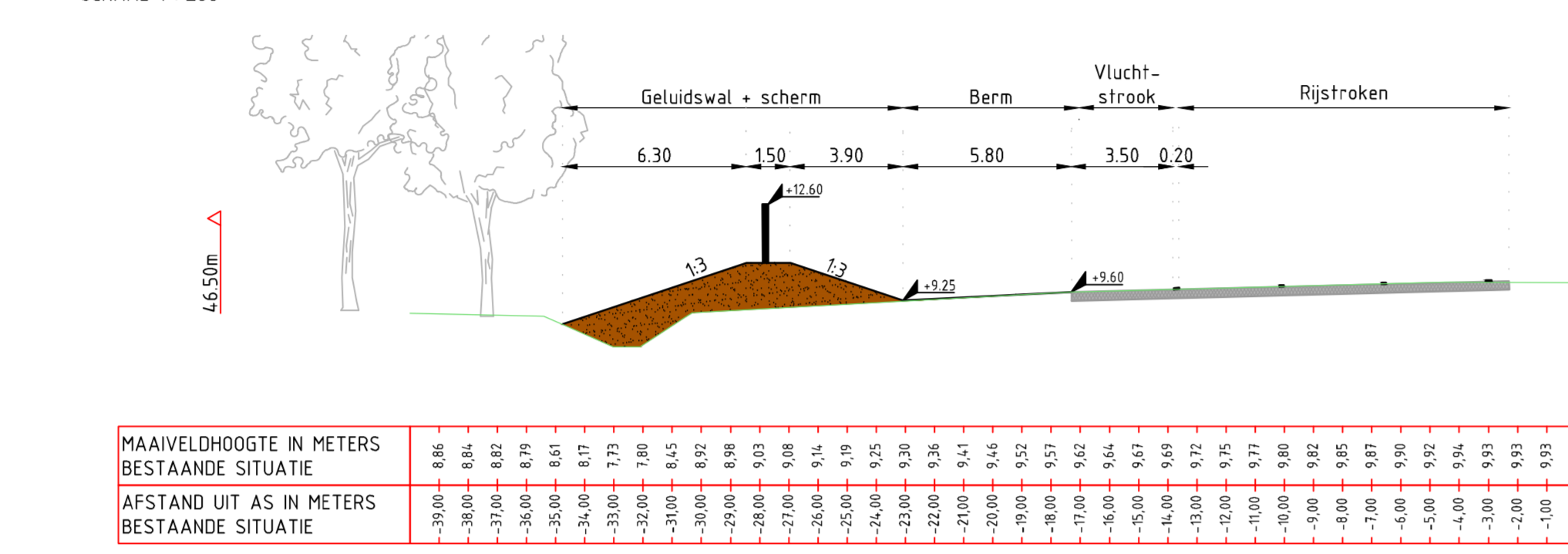
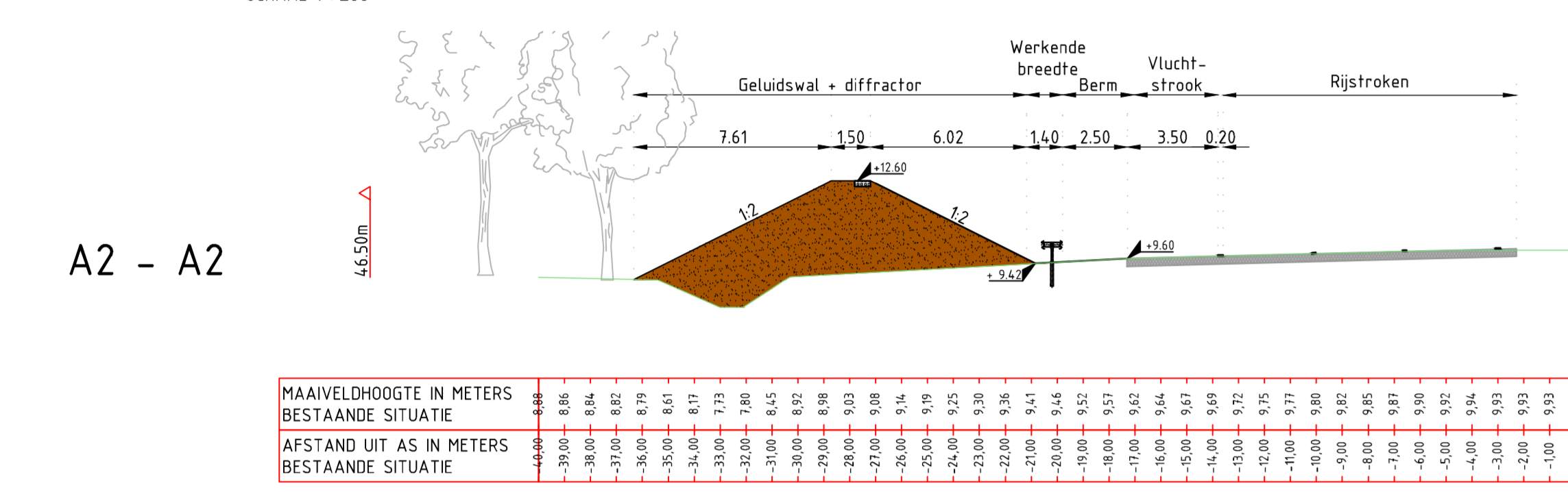
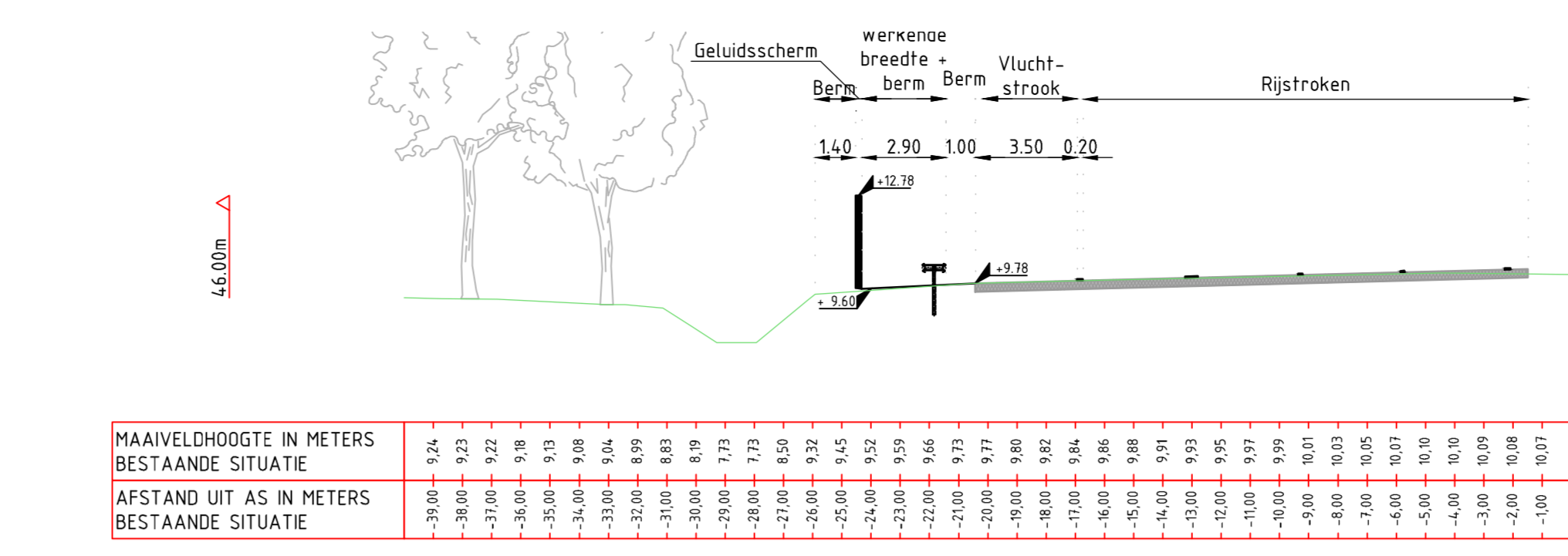
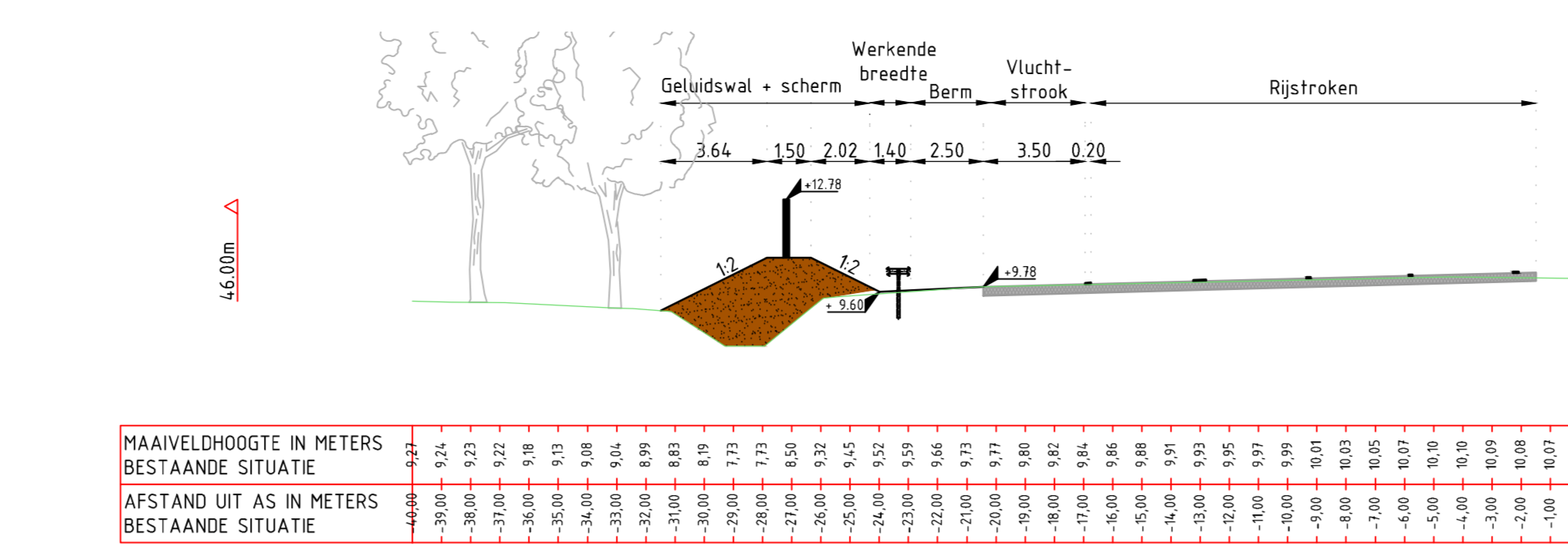
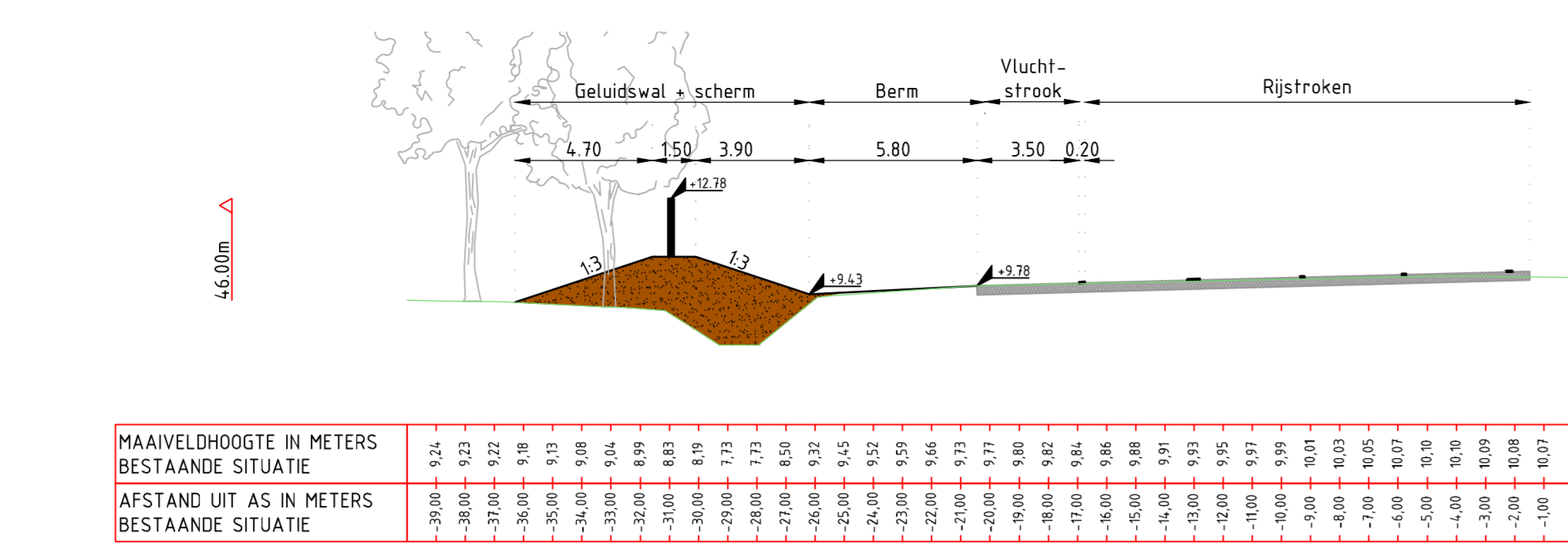
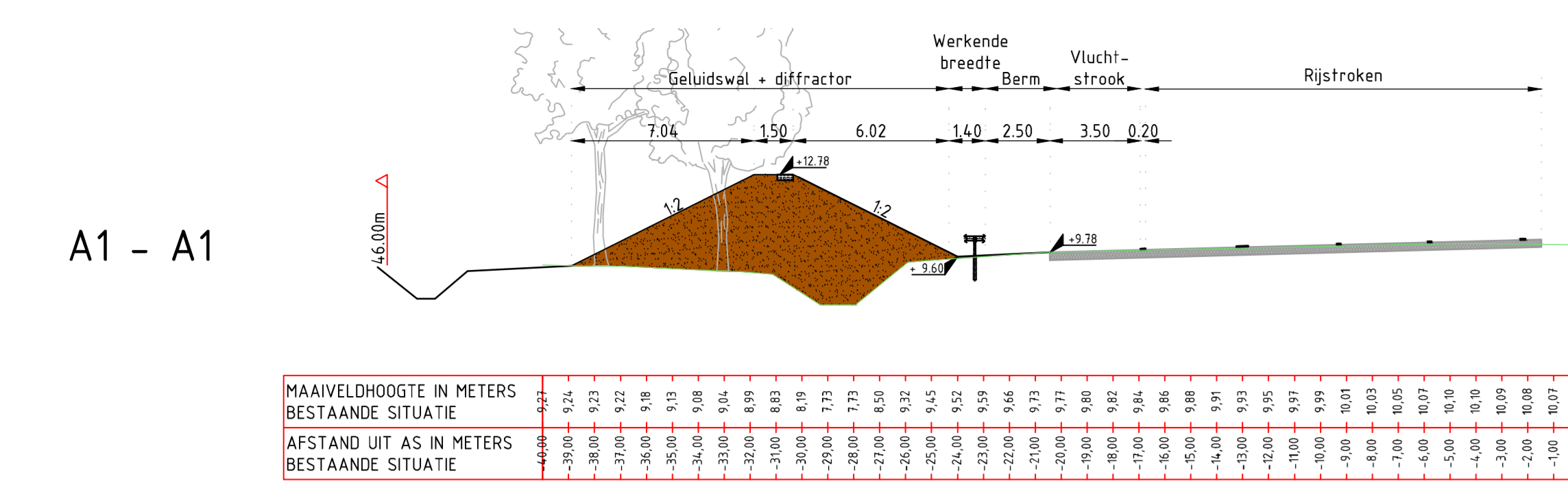
De resterende werkzaamheden worden in fase 2 gerealiseerd, te weten:

- schonen terrein;
- aanbrengen grondwallen;
- aanbrengen grondkerende constructie (L-wand) ter plaatse van het portaal in vak B;
- inplanten en aanbrengen van bosschage op de wal;
- kappen van de bosschage ter plaatse van de wal in vak C;
- maatregelen ten behoeve van kabels en leidingen binnen vak B en C (overkluizing ter plaatse van de wal,). Het verleggen van kabels en leidingen vindt plaats in fase 1;
- verleggen watergangen (eerst verleggen, dan dempen om de waterhuishouding te borgen);
- realiseren gronddammen inclusief aanbrengen duikers, ook ter plaatse van vak A;
- aanbrengen drainage inclusief drainagezand en het realiseren van uitstroomvoorzieningen;
- aanbrengen afrastering langs nieuwe peceelgrens;
- rest werkzaamheden, zoals het inzaaien van het terrein.

Bijlage(n)



BIJLAGE: ONTWERPTEKENINGEN



- Legenda**
- Bestaand maaiveld
 - Berm
 - Geluidsscherm + beplanting
 - Asfaltverharding
 - Grondlichaam geluidswal
 - Bestaande boom (o.b.v. satallel)
 - Geleidraai
 - OTB grens - Kadastrale grens
 - Diffraction

GEKOPPELDE XREFS
OTB-bestandse integratie
+ 007.dwg

OPMERKINGEN

- Uitgangspunten zijn vastgelegd in het Ontwerpboek
- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogteafvoer in meters i.a.v. NAP
- Coördinaten in meters i.a.v. Rijksdriehoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)

Witveen Bos

Wp. Getekend Datum Omschrijving
A
B
C

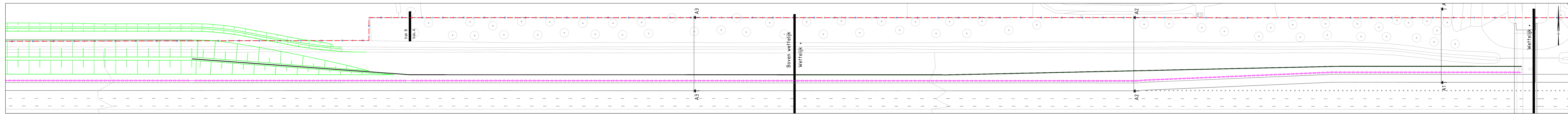
Opdrachtgever
Gemeente Deventer

Project
**Geluidsmaatregelen A1 Bathmen
Voortropig ontwerp
Dwarssneden vak A, B & C
Vak A & B**

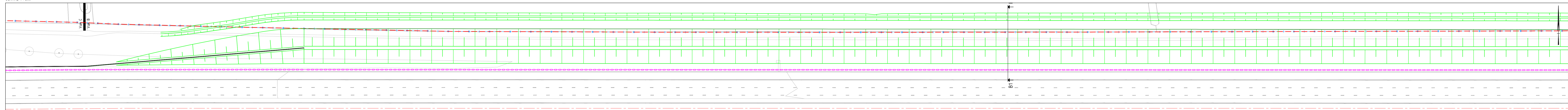
Status	Concept	Getekend	M.R. Mentink
Datum	15-03-2019	Geoorloofd	D. Wijnga
Schaal	Formaat	Projectcode	Tekeningnummer
Zie tek.	A1	110091	1001 1/2

Witveen-Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.
Van Twickelstraat 1 | Postbus 331 | 1400 AB Deventer | +31 (0)570 49 79 11 | www.witveenbos.nl | KvK 38020151

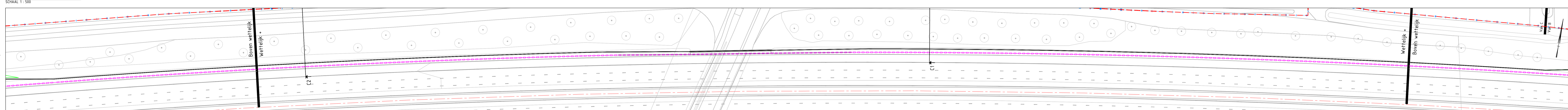
Productie: 3/15/2019 10:18



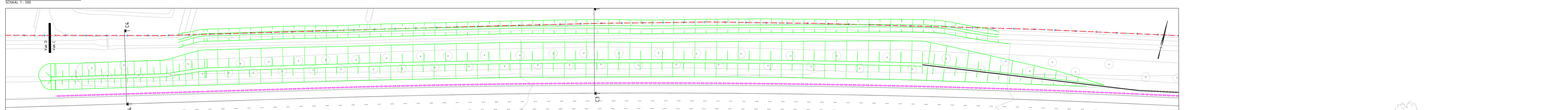
SITUATIETEKENING 1/4
SCHAAL 1:500



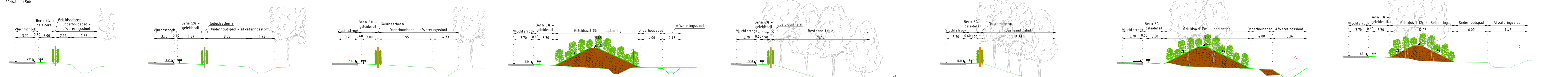
SITUATIETEKENING 2/4
SCHAAL 1:500



SITUATIETEKENING 3/4
SCHAAL 1:500



SITUATIETEKENING 4/4
SCHAAL 1:500



Doorsnede A1
SCHAAL 1:200

Doorsnede A2
SCHAAL 1:200

Doorsnede A3
SCHAAL 1:200

Doorsnede B1
SCHAAL 1:200

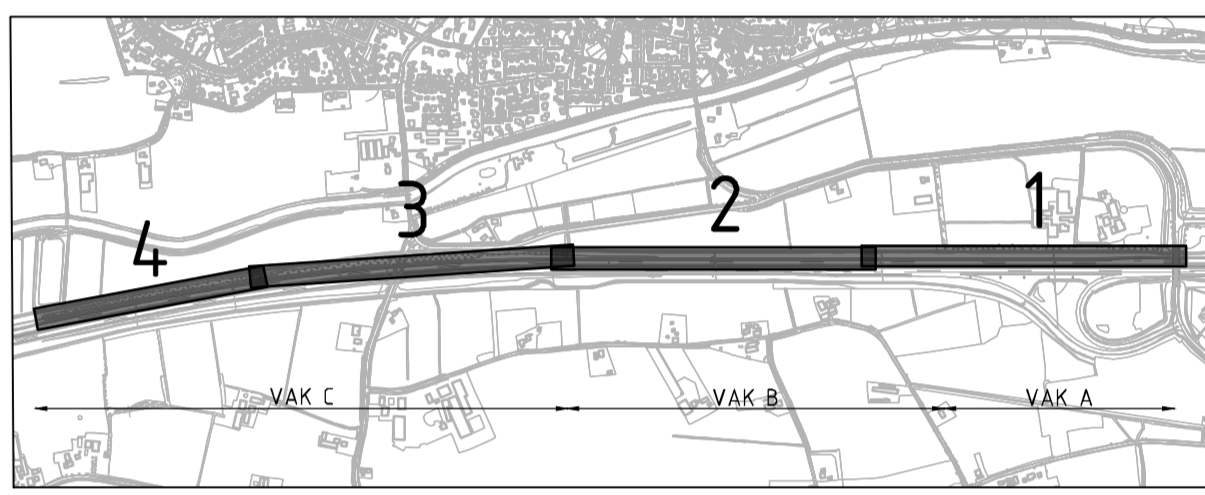
Doorsnede C1
SCHAAL 1:200

Doorsnede C2
SCHAAL 1:200

Doorsnede C3
SCHAAL 1:200

Doorsnede C4
SCHAAL 1:200

OVERZICHTSTEKENING



LEGENDA

- Bestaande ondergrond
- Referentieontwerp A1 AA
- Geluidsscherm
- Geleiderail
- Bomen (op basis van satelliet)
- Geluidswal + beplanting
- Bestaand maaield
- Verharding referentieontwerp A
- Geluidsscherm + beplanting
- Geleiderail
- Bomen (op basis van satelliet)
- OTB + kadastrale grens

Wetelijk - Wetfelijke maatregelen conform TB + bovenwetfelijke maatregelen
Bovenwetfelijk - Verhoging geluidsscherm naar 3 meter
Extra geluidsmaatregelen

GEKOPPELDE XREFS

10091 Corridor 13 Wetfelijke maatregel - entreebrug
10091 Corridor 13 Wetfelijke maatregel - entreebrug
10091 Corridor 13 Wetfelijke maatregel - entreebrug
10091 Corridor 13 Wetfelijke maatregel - entreebrug

OPMERKINGEN

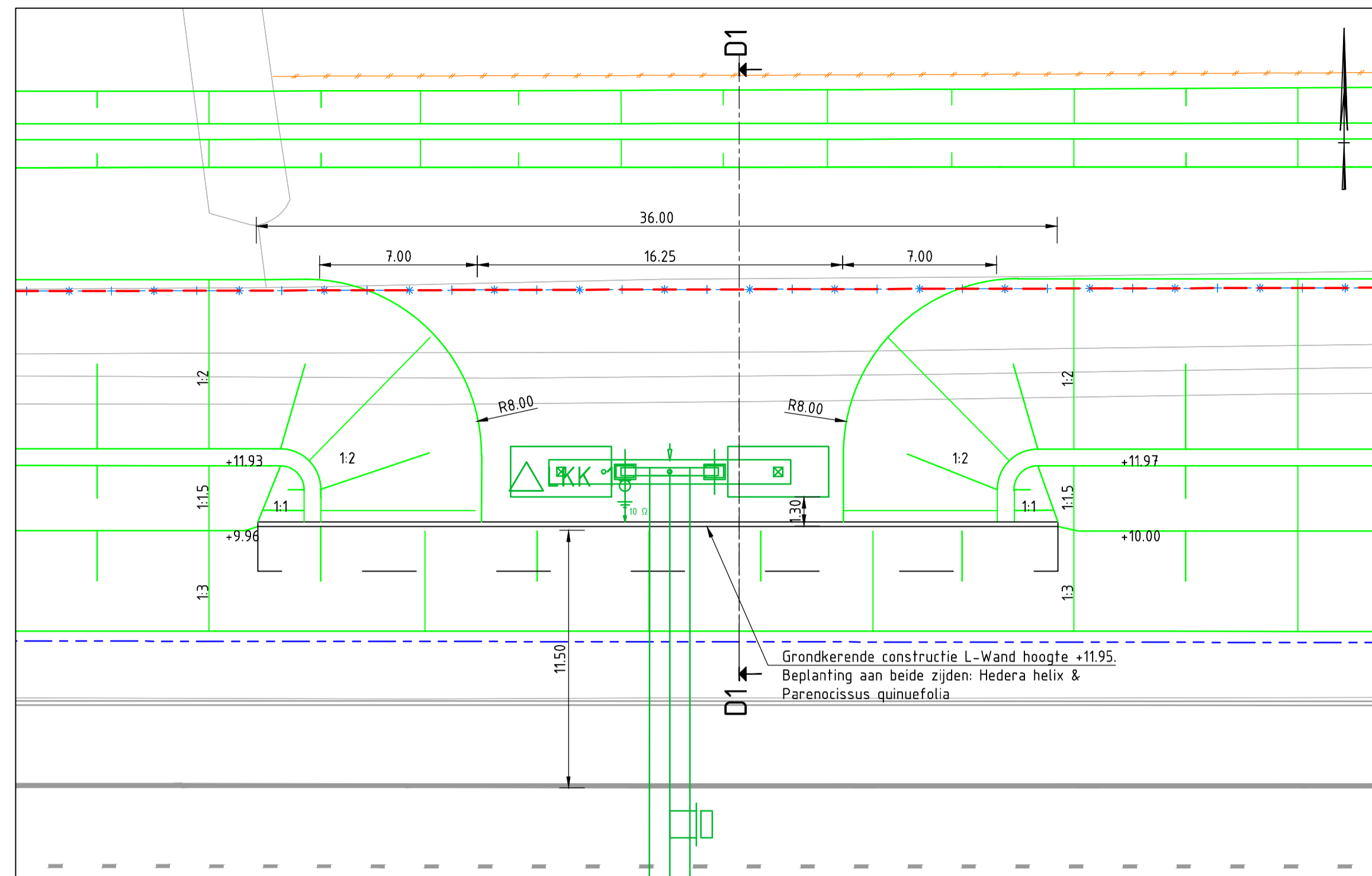
- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijkstrookhoekstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



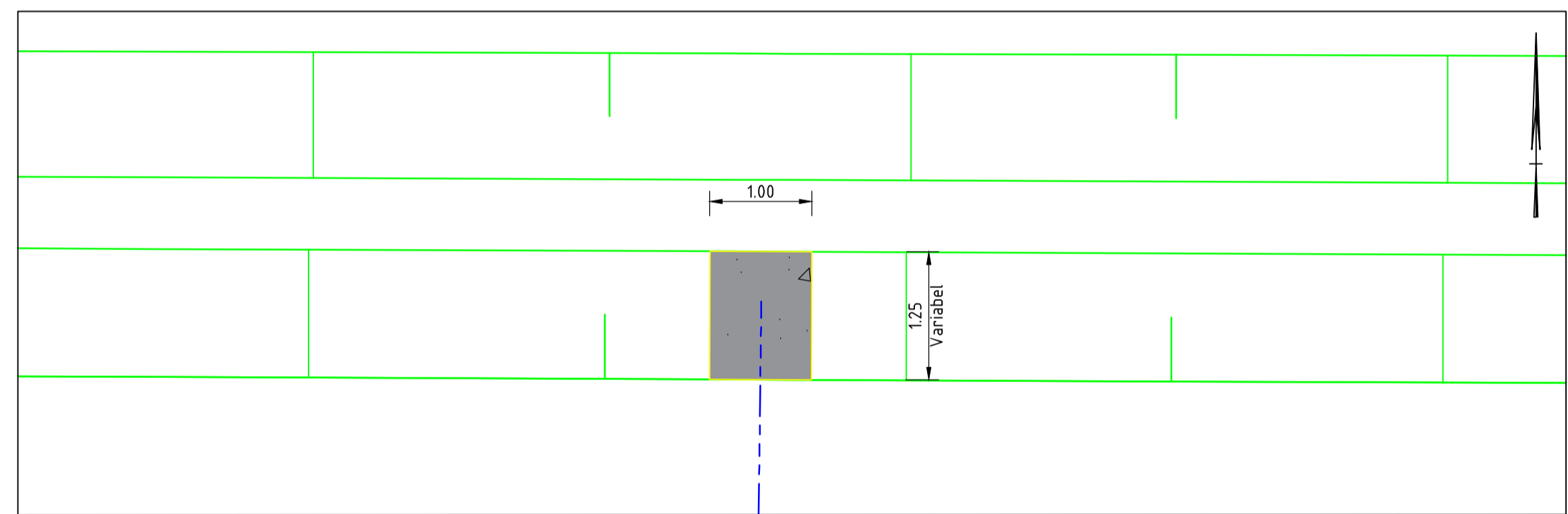
Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever: Gemeente Deventer
Project: Geluidsmaatregelen Bathmen
Voorlopig ontwerp
Bovenaanzicht + dwarsdoorsneden subvariant 9.1
Geluidsmaatregelen inclusief geluidswal vak B en C

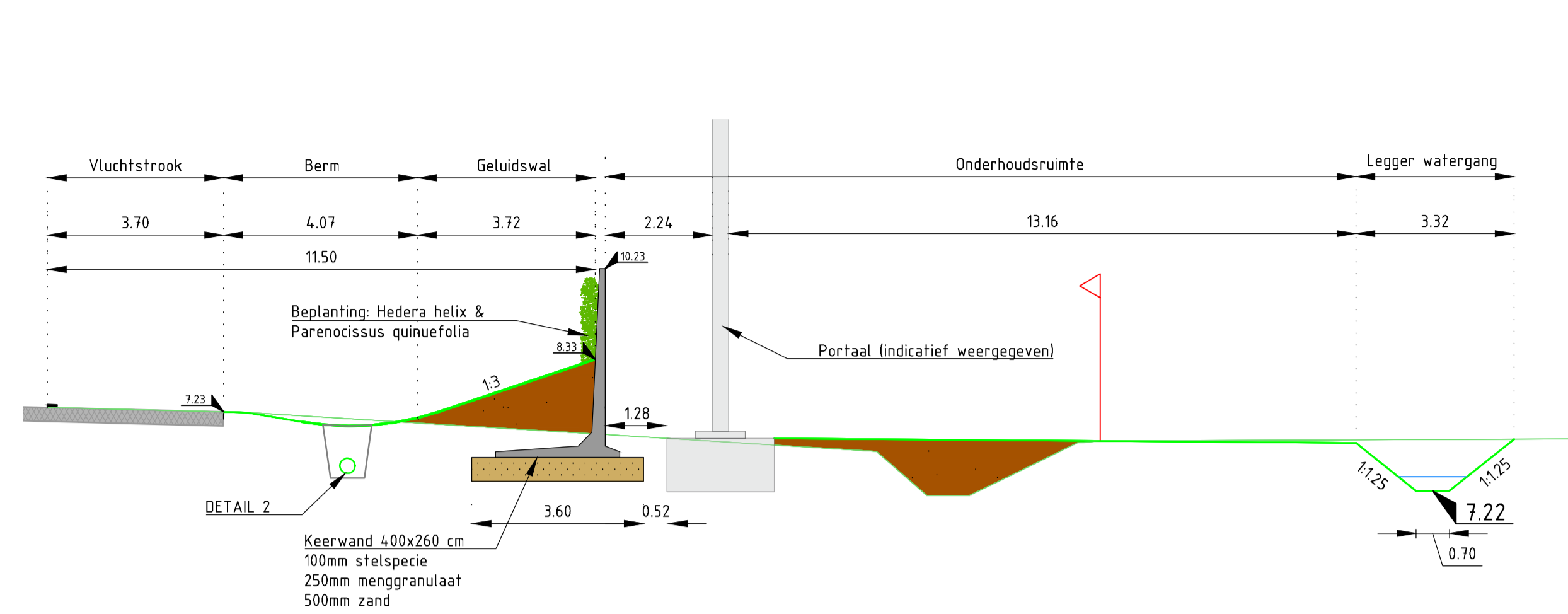
Status	Concept	Gecontroleerd	M.R. Mentink
Datum	15-03-2019	Geoorloofd	D. Wijngaert
Schaal	Formaat	Projectcode	Tekeningnummer
zie tek.	A1L	110091	1005
			1/1



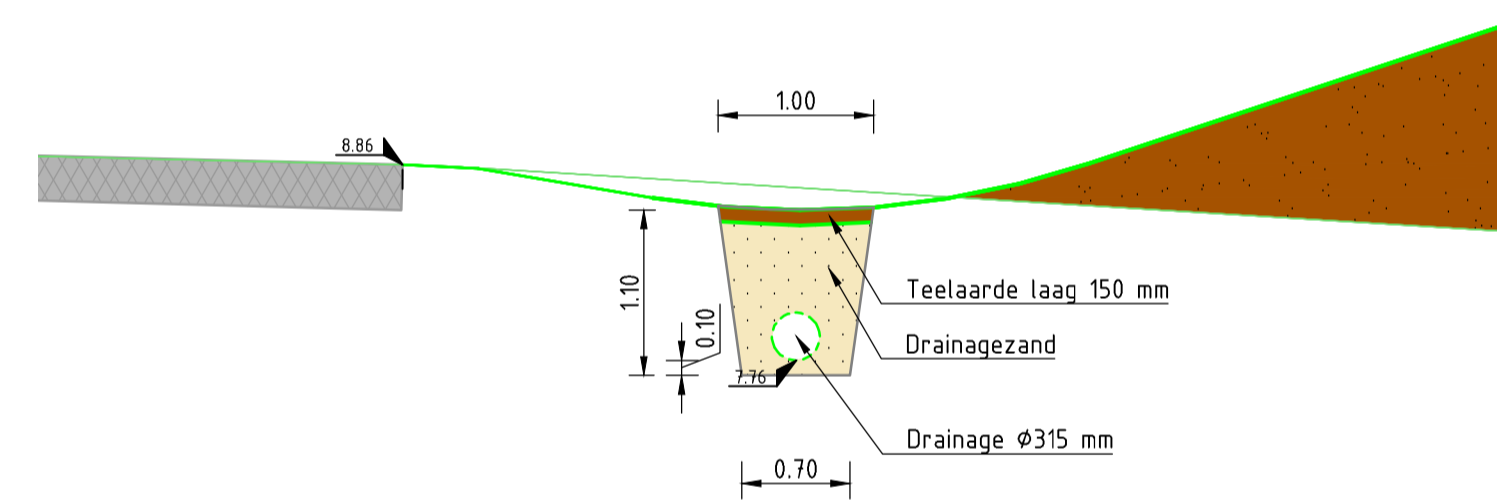
DETAIL 1 GELUIDSWAL T.P.V. PORTAAL
SCHAAL 1 : 200



DETAIL 3 UITSTROOMVOORZIENING DRAINAGE
SCHAAL 1 : 50



DOORSNEDE D1 (DETAIL 1)
SCHAAL 1 : 200



DETAIL 2 DOORSNEDE DRAINAGE
SCHAAL 1 : 50

LEGENDA

	Bestaande ondergrond		Bestaand maaiveld
	Referentieontwerp A1 AA		Verharding referentieontwerp A1 AA
	Geluidsscherm (beton)		Geluidsscherm + beplanting (Hedera helix & Parenocissus quinuefolia)
	Geleiderail		Geleiderail
	Bomen (op basis van satelliet)		Bestaande bomen (op basis van satelliet)
	Geluidswal + inheemse onderhouden-vriendelijke beplanting		OTB + kadastrale grens
	Afrastrering h=0,90 meter		Doorspuitput
	Drainagebuis Ø315 mm		Uitstroomvoorziening (in het werk gestort)
	Hekwerk t.b.v. onderhoud		Drainagezand
	Portalen (conform A1 AA)		Route onderhoudsvoertuig
	BSS in 200mm gestabiliseerd zand		

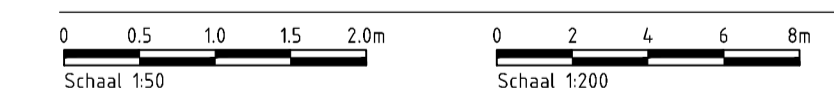
* Locatie geleiderail wordt nader afgestemd op het integraal ontwerp van de A1AA
Wettelijk + Wettelijke maatregelen conform TB + bovenwettelijke maatregelen (verhoging geluidsscherm naar 3 meter)
Bovenwettelijk Extra geluidsmaatregelen

GEKOPPELDE XREFS

B0262L-X-DWM REFERENTIEONTWERP 2D.dwg
B0262L-X-GEM model 3D.dwg
Xref-DVM_A1AA_Portalen_v013.dwg
x-BGT.dwg
x-D0 Variant 3 - v002.dwg

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP
- Coordinaten in meters t.o.v. rijksdriehoekensysteem
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Witteveen Bos

Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

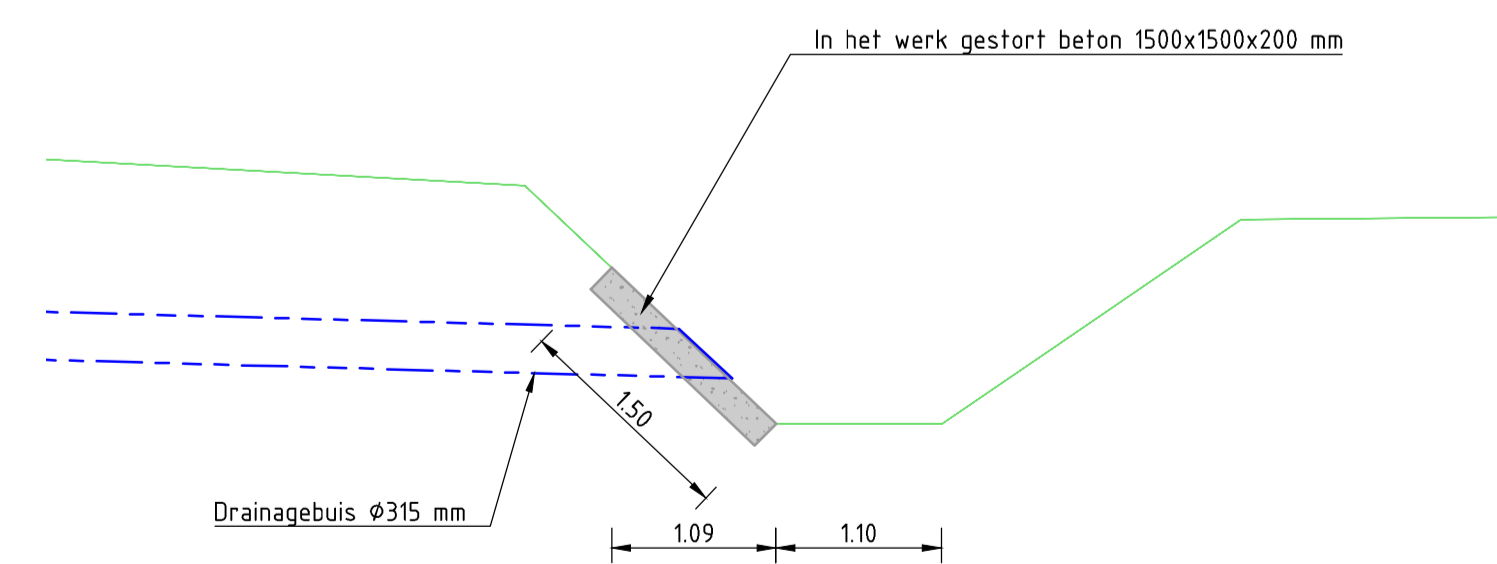
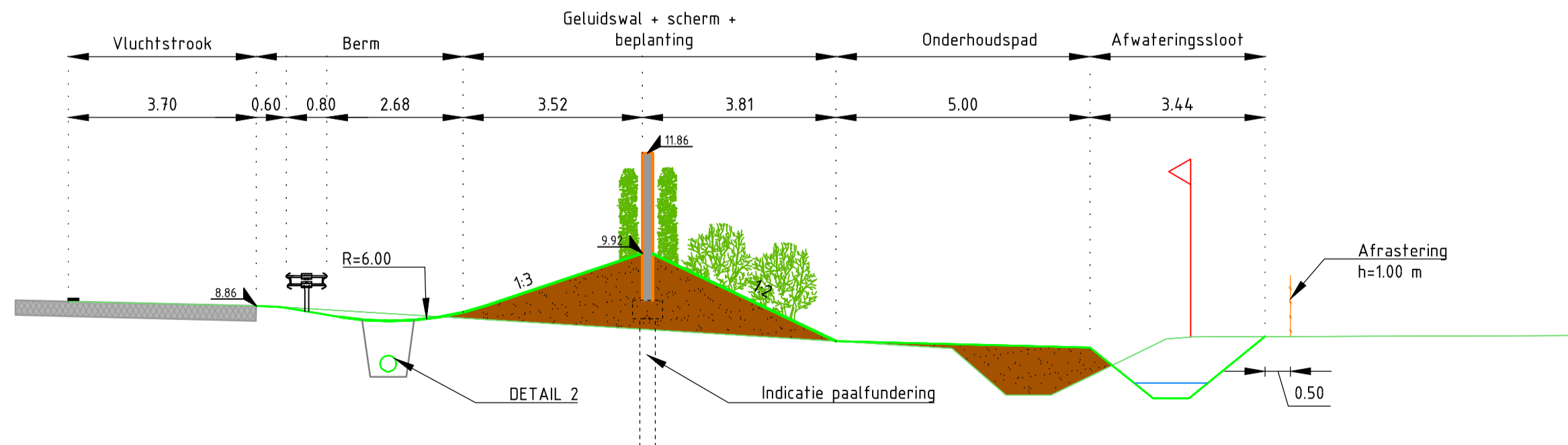
Oprichtgever
Gemeente Deventer
Project
Geluidsmaatregelen Bathmen
Definitief ontwerp
Onderdeel
Details

Status	Definitief	Getekend	M.R. Mentink
Datum	29-03-2019	Gecontroleerd	D. Wijmenga
Schaal	Formaat	Projectcode	Tekeningnummer
zie tek.	A1	110091	2002
			Bladnummer
			1/1

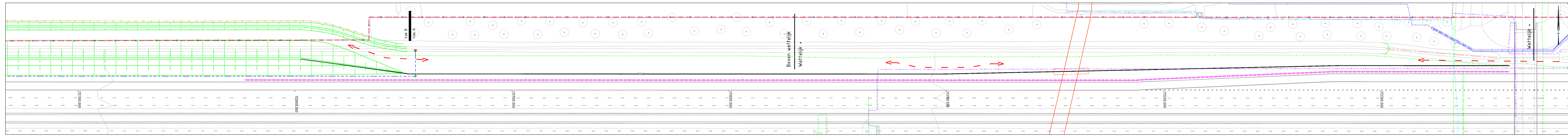
Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelstraat 2 | Postbus 233 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38002751

DETAIL 5 OVERGANG GELUIDSSCHERM - GELUIDSWAL
SCHAAL 1 : 200

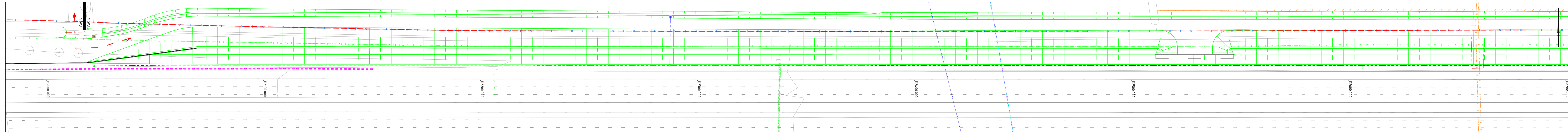
DETAIL 4 DOORSNEDE UITSTROOMVOORZIENING
SCHAAL 1 : 50



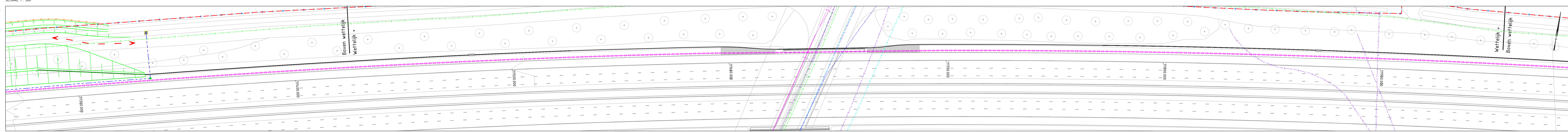
Bestandsnaam model: 110091_2001-2002_D0 - Details_v004.dwg
Plotdatum: 3/29/2019 11:57



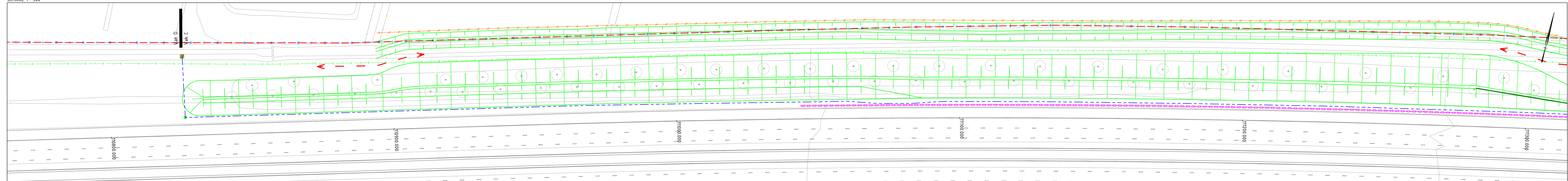
SITUATIETEKENING 1/4
SCHAAL 1:500



SITUATIETEKENING 2/4
SCHAAL 1:500

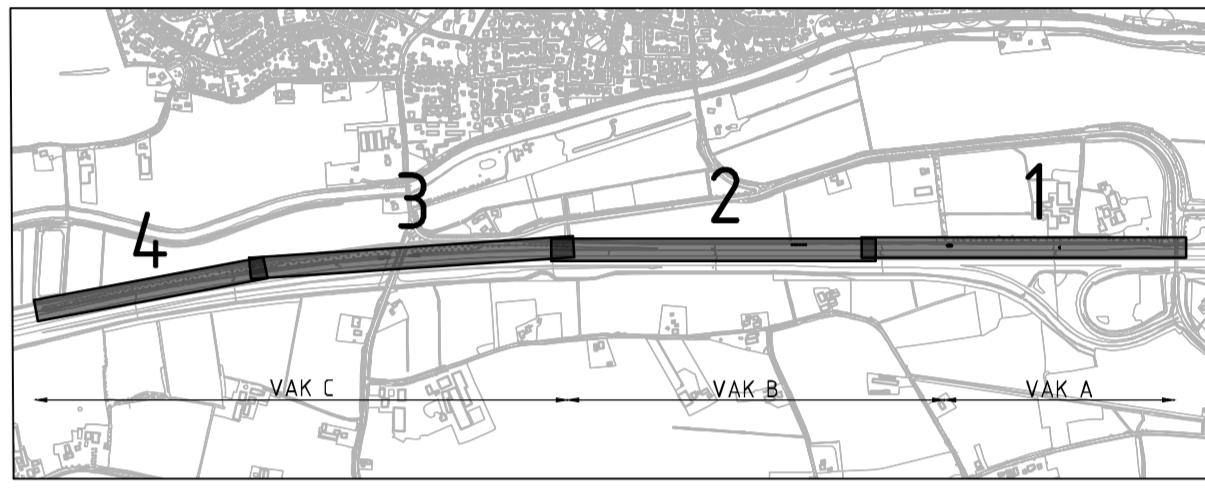


SITUATIETEKENING 3/4
SCHAAL 1:500



SITUATIETEKENING 4/4
SCHAAL 1:500

OVERZICHTSTEKENING



LEGENDA

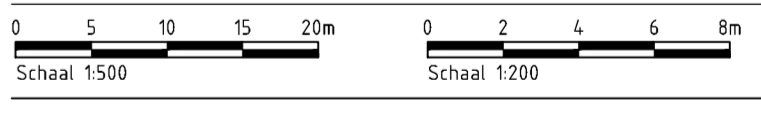
- DATA RWS OOST NEDERLAND
- GAS HOGE DRUK ENEXIS
- BUSLEIDING GEVAARLIJKE INHOUD GASINIE
- LAAGSPANNING RWS OOST NEDERLAND
- MIDDENSPANNING RWS OOST NEDERLAND
- LAAGSPANNING ENEXIS
- DRUKRIJOL GEMEENTE DEVENTER
- GAS LAGEDRUK ENEXIS

GEKOPPELDE XREFS

ROB2021-0001-RESERVEERDEWSP-20-04
ROB2021-0-024-0001-10-04
ROB2021-0-024-0001-10-04
+ BIF-04
+ BIF-04
+ BIF-04
+ BIF-04

OPMERKINGEN

- Maten in meters tenzij anders aangegeven
- Hoogte aangegeven in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. rijkswaarschetsstelsel
- Hoeken aangegeven in graden (360° stelsel)



Wjz.	Getekend	Datum	Omschrijving
A			
B			
C			

Opdrachtgever
Gemeente Deventer
Project
Geluidsmaatregelen Bathmen
Definitief ontwerp
Onderdeel
Kabels en Leidingen

Status	Definitief	Getekend	M.R. Mentink
Datum	29-03-2019	Gecontroleerd	D. Wijnenga
Schaal	Formaat	Projectcode	Tekeningnummer
1:500	A1L	110091	2003
			Bladnummer
			1/1



BIJLAGE: KLANTEISENSPECIFICATIE

Klanteisenspecificatie Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Opgesteld door: M.R. Mentink BSc. / D. Wijmenga MSc.
Datum: 15-mrt-19

ID	Eistekst	Toelichting op de eistekst	Deelgebied	object / onderdeel / proces	Stakeholder	Status	Honorering toelichting	Brondocument
KES-002	Afwateringssloot thv Koersensweg en Marsdijk is een fysieke barrière bij realisatie grondwal	Koersensweg thv nr. 310 en 312. Marsdijk thv nr. 349	A,B,C	Omgevingsmanagement	Perceleeigenaren	Afgewezen	Voor realisatie van de grondwal is vooralsnog grondaankoop voorzien van aanliggende percelen.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-003	Bij aanleg dient rekening gehouden te worden met de toegang tot het werkgebied en de belasting van het bestaande wegennet.	Aangrenzende wegen zijn zeer belangrijk voor Bathmen en omgeving	Allen	Omgevingsmanagement		Gehonoreerd	Er is rekening gehouden met de routing van het bouwverkeer. Wordt nog gezocht naar aanvullend werkterrein.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-004	In ontwerp rekening houden met de uitvoering van de diffractoren i.v.m. zettingen	Kans op verzakkingen en inklinking is aanwezig.	A,B,C	Ontwerp		Gehonoreerd	Diffractoren worden vooralsnog niet toegepast binnen het project	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-005	Stabiliteit bestaande bodem dient voorafgaand te worden onderzocht.	Voor aanleg van grondwal op bestaande grond, zonder afgraving.	A,B,C	Grondwal		Gedeeltelijk gehonoreerd	De grondstabiliteit van de grondwal is geotechnisch doorgerekend op basis van de beschikbare gegevens. Aanvullende sonderingen zijn niet genomen.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-006	De grondwal dient ingepland te worden met bosplantsoen en bomen.	Om het groene karakter te behouden en te herstellen	B	Landschap		Gehonoreerd	De grondwal wordt ingeplant met inheemse onderhoudsarmebeplanting	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-007	Er dient waar nodig een geleiderail geplaatst te worden.	Conform de ROA2017	A,B,C	Ontwerp		Gehonoreerd	Ter plaatse van het scherm dient een geleiderail te worden geplaatst. Een geleiderail ter plaatse van de geluidswal wordt alleen nabij het portaal in vak C geplaatst	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-010	De richtlijnen van Rijkswaterstaat moeten worden aangehouden bij het ontwerp van de geluidmaatregelen	Hoofdzakelijk zijn dit de ROA en VIB 2017	Allen	Ontwerp	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Voor het gehele ontwerp worden de richtlijnen van RWS aangehouden. De ROA VIB 2017 is de leidende richtlijn.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-013	Het liefst zoveel mogelijk een obstakelvrije berm van 13 meter.		B	Berminrichting	Rijkswaterstaat	Gedeeltelijk gehonoreerd	Een obstakelvrije zone van 13 meter is onwenselijk voor het akoestisch effect van de geluidmaatregel. Daarnaast is het ruimtebeslag van een grondwal buiten de obstakelvrije zone dermate groot, dat veel grond aangekocht moet worden. Dit levert en risico op met grondwerving. In het DO is een obstakelvrije zone van 11,30 gehanteerd met een talud van 1:3	KES Gesprek 28-11-2018
KES-014	Het gebied dient een groene uitstraling te behouden conform o.a. het LOP	Wenselijk vanuit: beleid (dorpsvisie, structuurvisie en LOP en inpassingsvisie A1 gebiedsplan A1) en karakteristiek oogpunt	Allen	Landschap	Provincie, gemeente	Gehonoreerd	De schermen worden voorzien van klimplanten, de wal wordt voorzien van gebiedseigen beplanting.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-015	Zicht op Rijksweg A1 wegnemen vanuit Bathmen	Wenselijk vanuit bewoners Bathmen		Landschap	Bewoners Bathmen	Gehonoreerd	Door het realiseren van een wal (met beplanting) en scherm van beide 3 meter wordt het zicht op de rijksweg A1 vanuit Bathmen zo veel mogelijk weggenomen	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-016	Geluidmaatregel dient landschappelijk ingepast te worden	Deelgebied 1 als zichtpanorama, wenselijk om vanaf de A1 het landschap te kunnen zien en te beleven	D	Landschap		Gehonoreerd	Zowel wal als scherm worden voorzien van gebiedseigen beplanting. De schermen worden voorzien van klimop de wal van inheemse onderhoudsarme beplanting.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-017	Talud aan de Rijksweg A1 zijde altijd 1:2 voor grondwal, voor behoudt van gewenst akoestisch effect.			Ontwerp		Gedeeltelijk gehonoreerd	Er wordt een gecombineerd talud van 1:1,5 en 1:3 toegepast, maar akoestisch voldoet deze oplossing aan de voorwaarden.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-018	Versterken kwaliteit van het landschap.	Document nog niet vastgesteld (Gebiedsplan A1 zone Deventer)		Landschap		Gehonoreerd	Door het plaatsen van gebiedseigen beplanting en het wegnemen van het zicht op de rijksweg A1 vanuit Bathmen wordt de kwaliteit van het landschap versterkt. In vak D wordt het open landschap behouden.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-019	Behoud openheid waardevolle enk.	Document nog niet vastgesteld (Gebiedsplan A1 zone Deventer)		Landschap		Gehonoreerd	Het gebied ten westen van de ijsbaan blijft geheel open.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-020	Versterken groene en creatieve kwaliteit dorpsrand (beplanting en routes).	Document nog niet vastgesteld (Gebiedsplan A1 zone Deventer)		Landschap		Gedeeltelijk gehonoreerd	Door het plaatsen van gebiedseigen beplanting en het wegnemen van het zicht op de rijksweg A1 vanuit Bathmen wordt de kwaliteit van het landschap versterkt. In vak D wordt het open landschap behouden. Routes vallen niet binnen de scope van het project.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1

Klanteisenspecificatie Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Opgesteld door: M.R. Mentink BSc. / D. Wijmenga MSc.
Datum: 15-mrt-19

ID	Eistekst	Toelichting op de eistekst	Deelgebied	object / onderdeel / proces	Stakeholder	Status	Honorering toelichting	Brondocument
KES-021	Versterken landschapsstructuur ruggen, door impuls van laan en erfbeplanting; tevens verminderen van het zicht op de Rijksweg A1.	Document nog niet vastgesteld (Gebiedsplan A1 zone Deventer), Inpassingsvisie A1 voor Dorpslandschap Bathmen.		Landschap		<i>Gehonoreerd</i>	Door het plaatsen van gebiedseigen beplanting en het wegnemen van het zicht op de rijksweg A1 vanuit Bathmen wordt de kwaliteit van het landschap versterkt. In vak D wordt het open landschap behouden.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-022	Versterken groen uitloopgebied tussen Bathmen, snelweg en deelgebied 1.	Document nog niet vastgesteld (Gebiedsplan A1 zone Deventer)	D	Landschap		<i>Gehonoreerd</i>	Door het plaatsen van gebiedseigen beplanting en het wegnemen van het zicht op de rijksweg A1 vanuit Bathmen wordt de kwaliteit van het landschap versterkt.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-023	Behoud van waardevolle (westelijke) zichtpanorama	Verwijderen beplanting (bomenrijen) in dit zichtvenster		Landschap		<i>Gehonoreerd</i>	In het gebied ten westen van de ijsbaan worden geen maatregelen getroffen. Hierdoor blijft waardevolle zichtpanorama behouden.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-024	Zonnepanelen op de geluidwerende voorziening verenigen zich minder goed met groene/landschappelijke uitstraling	Inpassingsvisie A1 voor Dorpslandschap Bathmen		Duurzaamheid/ Landschap		<i>Gehonoreerd</i>	In het project worden geen zonnepanelen toegepast.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-025	Het District is er mee akkoord dat de bovenwettelijk maatregelen later worden gerealiseerd dan de wettelijke maatregelen. Wanneer de wettelijk schermen worden geïntegreerd in de bovenwettelijke maatregelen, dienen deze wél ook voor openstelling van de A1 gereed te zijn.	De wettelijke maatregelen dienen voor openstelling van de A1 gereed te zijn	Allen	Omgevingsmanagement	Rijkswaterstaat	<i>Gehonoreerd</i>	Door het opdelen van het project in fasen worden de schermen in het project gerealiseerd voor openstelling van de A1	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-026	De inpassing van de geluidsmaatregel dient op een fraaie wijze, glooiend in het landschap ingepast te worden.			Landschap	Bewoners Bathmen	<i>Gehonoreerd</i>	voor de overgang van scherm en wal wordt een afstand van 50 meter gehanteerd waardoor het scherm glooiend in de wal overgaat. De schermen richting het kunstwerk worden over een lengte van 100 meter versmald naar de rijbaan toe.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-027	Extra toezicht/controler op 100% Japanse duizendknoop vrije grond.			Uitvoering	Gemeente	<i>Gehonoreerd</i>	Gemeente Deventer levert de grond voor de geluidswal, hier moet er op toegezien worden dat dit Japanse duizendknoop vrije grond is.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-028	Geluidsscherm mag maximaal 3 meter hoog zijn.	Deze behoort hierdoor bij de bestemming verkeer (bestemmingsplan).		Ontwerp	Gemeente	<i>Gehonoreerd</i>	het geluidsscherm heeft een hoogte van 3 meter	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-029	Voor diffractoren grenzend aan, of in de nabijheid van de Rijksweg moet een WBR vergunning worden aangevraagd.	Afhankelijk van de uiteindelijke ligging kan het ook zijn dat deze meegenomen moeten worden in de watervergunning.	B	Omgevingsmanagement	Rijkswaterstaat	<i>Gehonoreerd</i>	Diffractoren worden niet toegepast binnen het project. Daarom heeft deze klanteis de status gehonoreerd gekregen.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-032	Aanbrengen van vleermuisbunkers (betonnen holten in de grondwal)	Zou ter compensatie kunnen dienen voor het verstoren van de huidige omgeving van de vleermuizen		Flora & Fauna	Gemeente	<i>Afgewezen</i>	In het huidige ontwerp is er geen budget voor het maken van betonnen vleermuisbunkers in de wal.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-035	Bij grondverzet dient contact opgenomen te worden met de bodemspecialist van de gemeente Deventer.	Afstemmen of grond op basis van bodemkwaliteitskaart naar een locatie elders kan worden afgevoerd.		Ontwerp/Uitvoering	Gemeente	<i>Ter discussie</i>	Dit betreft een activiteit voor de aannemer. Deze eis kan in deze fase van het ontwerp nog niet worden gehonoreerd.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-036	De bovenlaag van de grond moet voldoen aan de norm van de bodemkwaliteitskaart, overige grond kan klasse industrie zijn.	onderzoek in VO fase de mogelijkheden voor toepassen van industriekwaliteit grond (goedkoper)		Ontwerp/Uitvoering/raming	Gemeente	<i>Gehonoreerd</i>	In het project wordt alleen schone grond gebruikt. Dit om kosten van het Rijksvastgoedbeheer te beperken.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-037	Projectgebonden risicoanalyse of detectieonderzoek opstellen/uitvoeren bij grondwerkzaamheden in NGE-verdacht gebied.	Bij elke ontgraving, ongeacht diepte.		Uitvoering		<i>Gehonoreerd</i>	Vanuit naoorlogse geschiedenis, kan onderbouwd worden dat de grond naoorlogs is aangebracht (A1) hierdoor is het gebied dan niet verdacht.	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-038	Onwenselijk om zonnepanelen te plaatsen bij variant 9, deelgebied 1, deze belemmeren het zichtpanorama		D	Ontwerp/duurzaamheid		<i>Gehonoreerd</i>	Zonnepanelen worden niet toegepast in het ontwerp	Haalbaarheidsstudie geluidswering A1
KES-042	Voor maximaal effect dient er een dubbele rij diffractoren aangebracht te worden.		D	Ontwerp		<i>Afgewezen</i>	Diffractoren worden niet toegepast binnen het project	Notitie akoestische afweging maatregelen A1 Bathmen
KES-043	Groen (bomen en bosschages) handhaven	Wens achterban inwonerssessie	Allen	Omgevingsmanagement	Bewoners Bathmen	<i>Gedeeltelijk gehonoreerd</i>	In het ontwerp wordt zoveel mogelijk groen (bomen en bosschages) gehandhaafd. Voor realisatie van de wal in vak C moet bosschage worden verwijderd. Door inplanting van de wal blijft de groene uitstraling gehandhaafd.	Afstemming BVB
KES-044	Groene aanblik scherm/wal vanaf dorp- en landzijde	Wens achterban inwonerssessie	Allen	Ontwerp	Bewoners Bathmen	<i>Gedeeltelijk gehonoreerd</i>	Zowel wal als scherm worden voorzien van gebiedseigen beplanting. De schermen worden voorzien van klimop, de wal van inheemse onderhoudsarme beplanting.	Afstemming BVB

Klanteisenspecificatie Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Opgesteld door: M.R. Mentink BSc. / D. Wijmenga MSc.
Datum: 15-mrt-19

ID	Eistekst	Toelichting op de eistekst	Deelgebied	object / onderdeel / proces	Stakeholder	Status	Honorering toelichting	Brondocument
KES-045	Zo veel mogelijk geluidreductie	Wens achterban inwonerssessie	Allen	Projectdoelstelling	Bewoners Bathmen	Gehonoreerd	De maatregelen zijn ontworpen om zo veel mogelijk geluidreductie te verkrijgen binnen het beschikbare budget. Deze is vergelijkbaar met ambitie die in de intentieovereenkomst is vastgelegd.	Afstemming BVB
KES-046	Afwatering/waterhuishouding in tact laten	Wens achterban inwonerssessie	Allen	Ontwerp	Bewoners Bathmen	Gehonoreerd	De bestaande afwateringsloten worden zoveel mogelijk gehandhaafd. Waar nodig worden deze verlegd. In alle gevallen zal de waterhuishouding i.o.m. het waterschap geborgd blijven.	Afstemming BVB
KES-047	Maatregelen noordzijde geen negatieve effecten zuidzijde (bijv. reflectie)	Wens achterban inwonerssessie	Allen	Ontwerp	Bewoners Bathmen	Gehonoreerd	De geluidsschermen worden voorzien van absorberende bekleding aan de A1 zijde. Geen negatieve effecten voor de zuidzijde	Afstemming BVB
KES-048	Wettelijk scherm van 2m hoog naar 3m verhogen	scherm 2m geen probleem voor afwatering (Antea), dus 3m ook niet (?)	A	Omgevingsmanagement	BVB/omgeving	Gehonoreerd	Het scherm wordt aan de noordzijde geheel verhoogd naar 3 meter	Afstemming BVB
KES-049	De geluidsschermen dienen onder een hoek geplaatst te worden en absorberend te zijn	hogere en schuine scherm geeft meer geluidreductie en minder reflectie naar zuidzijde.	A	Ontwerp	BVB/omgeving	Afgewezen	De uitstraling van de A1 dient overal hetzelfde te zijn. Hierdoor worden de schermen conform TB geplaatst waardoor deze niet in een hoek geplaatst worden. De schermen zijn absorberend.	Afstemming BVB
KES-050	De achterzijde van het geluidsscherm dient 'groen' te zijn.	Groene scherm voor zicht vanaf dorp (bijvoorbeeld klimop). In schetsboek (pagina 13) scherm tweezijdig groen.		Landschap		Gehonoreerd	De schermen worden voorzien van klimop wat een groene uitstraling geeft	
KES-051	Sloot handhaven i.v.m. afwatering percelen	sloot heeft belangrijke afwateringsfunctie voor boerenbedrijf	A	Ontwerp	Stegeman	Gehonoreerd	De bestaande afwateringsloten worden zoveel mogelijk gehandhaafd. Waar nodig worden deze verlegd.	Afstemming BVB
KES-052	Scherm doortrekken tot einde deel A en vloeiende overgang naar wal deel B	wal deel B kan wellicht ook al eerder (in deel A) starten of scherm kan verder worden doorgetrokken (in deel B) = kostenoverweging	A,B	Ontwerp	BVB/omgeving	Gehonoreerd	Het scherm wordt doorgetrokken tot het einde van vak A. De overgang van scherm naar wal, is een glooiende overgang over een lengte van 50 meter.	Afstemming BVB
KES-053	De huidige bomenrij in deelgebied A dient te worden gehandhaafd (oude eiken). Geen extra bomen tussen scherm en sloot	geen extra bomen i.v.m. schaduwwerking percelen (waardedaling)	A	Landschap	Stegeman/omgeving	Gehonoreerd	De bestaande bomen blijven gehandhaafd. In dit deelgebied worden geen extra bomen geplant.	Afstemming BVB
KES-054	Uitgangspunt gebied B is wal met diffractor (schetsboek pagina 19)	spelen met hoogte en helling voor hoogste reductie, maar binnen beschikbare ruimte en aandacht voor beheer&onderhoud.	B	Ontwerp/Landschap	BVB/omgeving	Afgewezen	Vak B wordt voorzien van een geluidswal. Diffractoren worden door te hoge kosten in het gehele project niet toegepast.	Afstemming BVB
KES-055	Groen uiterlijk wal vanaf landzijde, maar geen bomen	geen extra bomen i.v.m. schaduwwerking percelen (waardedaling), gras/laag struikgewas is wel mogelijk	B	Landschap	Omgeving	Gedeeltelijk gehonoreerd	De beplanting van de wal is inheemse onderhoudsarme beplanting. Maximale hoogte is beperkt ivm schaduwwerking	Afstemming BVB
KES-056	De afwateringssloot dient gehandhaafd te blijven ivm de afwatering van de achterliggende percelen	sloot heeft belangrijke afwateringsfunctie voor boerenbedrijf	B	Ontwerp	omgeving	Gehonoreerd	De bestaande afwateringsloten worden zoveel mogelijk gehandhaafd. Waar nodig worden deze verlegd.	Afstemming BVB
KES-057	De geluidsschermen dienen onder een hoek geplaatst te worden én absorberend te zijn.	schuine scherm geeft meer geluidreductie en minder reflectie naar zuidzijde.	C	Ontwerp/ Omgevingsmanagement	BVB/omgeving	Afgewezen	De uitstraling van de A1 dient overal hetzelfde te zijn. Hierdoor worden de schermen conform TB geplaatst waardoor deze niet in een hoek geplaatst worden. De schermen zijn absorberend.	Afstemming BVB, Stuurgroepoverleg 12-12-18
KES-058	Scherm (deels) doortrekken en achter bosschages vloeiend laten overgaan in wal	vloeiende overgang scherm/wal t.h.v. overgangspunt talud en achter bosschages (uit het zicht landzijde), spelen met hoogte en helling en exacte overgang. Scherm helemaal doortrekken tot einde deel C is ook een optie = kostenoverweging. Let op: ruimte voor wal is zeer beperkt (geen schets voor wal in schetsboek voor deel C.	C	Landschap	BVB/omgeving	Gehonoreerd	Het scherm wordt over een zo kort mogelijke lengte doorgetrokken. Het scherm gaat glooiend over in de geluidswal over een lengte van 50 meter	Afstemming BVB
KES-059	Bomen en bosschages (onderbegroeiing) handhaven en eventueel aanvullen	aanvulling onderbegroeiing alleen als dit meerwaarde heeft	C	Landschap	BVB/omgeving	Gehonoreerd	Bomen en bosschages in vak C worden zo veel mogelijk gehandhaafd. Waar deze wordt verwijderd voor aanleg van de wal wordt de wal voorzien van nieuwe bosschage.	Afstemming BVB
KES-060	Uitgangspunt is diffractor op maaiveld (Schetsboek pagina 28)	diffractor eventueel op lichte glooiing of barrier, mit niet te hoog (max. ca. 50 cm?). Zichtvenster handhaven is eis Provincie!	D	Ontwerp	BVB/omgeving	Afgewezen	Diffractoren worden niet toegepast binnen het project	Afstemming BVB

Klanteisenspecificatie Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Opgesteld door: M.R. Mentink BSc. / D. Wijmenga MSc.
Datum: 15-mrt-19

ID	Eistekst	Toelichting op de eistekst	Deelgebied	object / onderdeel / proces	Stakeholder	Status	Honorering toelichting	Brondocument
KES-061	Deel D als laatste uitvoeren i.v.m. toekomstige mogelijkheden	Wel opnemen in planning, nog geen rekening mee houden in VO. Toekomstige ontwikkelingen (woonwijk, PS-verkiezingen) geven mogelijk kansen om zichtvenster te laten vervallen, waardoor meer opties mogelijk zijn.	D	Omgevingsmanagement	BVB	Gehonoreerd	In deel D worden geen maatregelen gerealiseerd.	Afstemming BVB
KES-062	Rijkswaterstaat neemt geen diffractoren in onderhoud. Bij het afkopen van het B&O van de diffractoren, wordt het onderhoud van de gehele berm overgedragen (inclusief de mogelijke verkeersafzettingen).	Er kan een bijvoorbeeld en DBM constructie worden aangegaan, waarbij het onderhoud voor een bepaalde periode over gaat naar de Gemeente of Provincie.	A, B, C	Diffractoren	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Diffractoren worden niet toegepast binnen het project. Daarom heeft deze klanteis de status gehonoreerd gekregen.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-063	Bij toepassing van 'geen schone grond' grondsoort (wel wettelijk toegestane grondsoort, maar geen schone grond), blijft deze in eigendom van de Gemeente Deventer.	Dit in verband met de eventuele afvoerkosten bij het amoveren van een eventuele grondwal.	B	Grondwal	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	De grond die in de grondwal wordt verwerkt zal vrijkomen uit projecten van de komende jaren. In de grondwal wordt enkel schone grond verwerkt.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-064	De diffractoren mogen geen nadelige effecten veroorzaken voor verder weg gelegen woningen. Door de diffractoren wordt het geluid afgebogen. Het is onduidelijk wat het effect op verder weg gelegen woningen is.		A, B, C	Diffractoren	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Diffractoren worden niet toegepast binnen het project. Daarom heeft deze klanteis de status gehonoreerd gekregen.	Mail eisen RWS
KES-065	De geluidsschermen dienen gedimensioneerd te zijn conform het EPvE dat geldt voor project A1AA, zodat de maatregelen technisch en qua beeldvorming op elkaar aansluiten.		Allen	Ontwerp	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Het EPvE wordt zoveel mogelijk gevolgd (beplanting voor schermen, bosschage op wal). Geleiderail op 0,60cm uit kant verharding bij scherm. Voor het ontwerp is gespiegeld aan de schermen aan de zuidzijde.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-066	Maak goede afspraken over het beheer en onderhoud van de inrichting over de berm.		Allen	Beheer en Onderhoud	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Dit is vormgegeven middels een ontwerpssessie d.d. 20-02-2019	Mail eisen RWS
KES-067	Indien er grond van een grondbank op grond van RWS komt te liggen, dan wil Rijkswaterstaat bedrijf er een vergoeding voor hebben.	Zie het raakvlak met KES-063	Allen	Raming	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Het district geeft aan dat de kosten bij de RvB kunnen worden opgehaald (let op: hier gaat een lange procedure tijd aan vooraf). Vooralsnog is er nog geen sprake van het gebruik van een grondbank, maar wordt de vrijkomende grond uit overige projecten toegepast.	Mail eisen RWS
KES-068	Naast de afwateringssloot dient een onderhoudspad van 5m breed aanwezig te zijn.		Allen	Berminrichting	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Voor onderhoud tussen scherm/wal en afwateringssloot wordt een onderhoudspad van 5 meter gerealiseerd.	Mail eisen RWS
KES-069	Toegepast taluds in de bermen dienen 1:3 te zijn. Bij toepassing van een steil talud van 1:3 is een akkoord van het District benodigd.	Op een talud van 1:3 is het mogelijk om met een onderhoudsvoertuig te rijden.	Allen	Berminrichting / Onderhoud	Rijkswaterstaat	Gedeeltelijk gehonoreerd	De grondwal krijgt een talud van 1:2, maar wordt ingepland met onderhoudsarme beplanting waardoor aan de wens van het district wordt voldaan.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-072	RWS wil de B&O kosten t.o.v. wettelijke maatregelen (TB) inzichtelijk hebben.	B&O kosten t.o.v. huidige situatie zijn niet in beeld gebracht	Allen	Onderhoud	Rijkswaterstaat	Gehonoreerd	Er is een LCC raming opgesteld voor het onderhoud van de TB situatie en een raming waarbij extra kosten van de nieuwe situatie inzichtelijk zijn gemaakt.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-073	Schermen moeten esthetisch en constructief overeenkomstig het inrichtingsplan worden ontworpen en gerealiseerd			Ontwerp	Gemeente Deventer	Gehonoreerd	De schermen gelijkwaardig aan de schermen uit het inrichtingsplan.	Werkoverleg 13-11
KES-074	Alle stroken tussen objecten, kleiner dan 2,5 meter, dienen onderhoudsvrij te worden aangelegd. Onder onderhoudsvrij wordt verstaan: betonverharding of een elementenverharding op gestabiliseerd zand.	Op onderhoudsstroken kleiner dan 2,5 meter is het niet mogelijk om met een servicewagen te komen. Als de ruimte tussen de geleiderail en het scherm klein wordt, maak deze dan onderhoudsvrij.	Allen	Onderhoud	Rijkswaterstaat	Afgewezen	Hieraan wordt niet voldaan, de ruimte tussen de geleiderail en het scherm in vak C is kleiner dan 2,50 meter. I.o.m. de adviseur omgeving en beheerders (RWS) is een strook van 2,0 m achter de geleiderail voldoende. Dit is de breedte van de klepelmaaier, waardoor men in 1 keer door kan met maaien. Dit wordt slecht op delen toegepast.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-075	Het onderhoudspad vóór een geluidswal bedraagt 4 meter.		A, B	Berminrichting / Onderhoud	Rijkswaterstaat	Afgewezen	in vak C wordt gedeeltelijk een geleiderail voor de wal geplaatst. Door de onderhoudsarme beplanting is het niet nodig om een onderhoudspad van 4 meter tussen geleiderail en teen talud te hanteren. Deze tussenruimte is verkleind tot 2 meter (zie KES hierboven)	KES Gesprek 28-11-2018

Klanteisenspecificatie Geluidmaatregelen A1 Bathmen

Opgesteld door: M.R. Mentink BSc. / D. Wijmenga MSc.
Datum: 15-mrt-19

ID	Eistekst	Toelichting op de eistekst	Deelgebied	object / onderdeel / proces	Stakeholder	Status	Honorering toelichting	Brondocument
KES-076	De geluidmaatregelen dienen op basis van LCC te zijn ontworpen, waarbij de laagste constante waarde van toepassing is.	Ontwerpen op basis van de laagste constante LCC waarde. Wanneer in het ontwerp een geluidswal met 1:3 ontwerpt, zou je hier in de praktijk al mogelijk snel op uit komen.	Allen	Raming	Rijkswaterstaat	<i>Gedeeltelijk gehonoreerd</i>	De optimalisaties in het DO zijn onder andere afgewogen op basis LCA. Niet enkel LCA is leidend geweest bij de afwegingen. Voor het DO is een LCC raming gemaakt.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-077	Indien vrije infiltratie niet mogelijk is, wenst het District (afwaterings)goten. (grind)koffers zijn onwenselijk.		Allen	Afwatering	Rijkswaterstaat	<i>Gehonoreerd</i>	In samenspraak met RWS is gekozen om een drianagebuis van 315 mm toe te passen ter plaatse van de wal. Uit berekeningen is gebleken dat dit voldoende is om het hemelwater af te voeren	KES Gesprek 28-11-2018
KES-078	Daar waar mogelijk mag de afwateringssloot worden gedempt, mits afgestemd met bevoegd gezag (borgen afwatering omliggende percelen).		Allen	Afwatering	Rijkswaterstaat	<i>Gehonoreerd</i>	In het DO zijn vooralsnog alle watergangen gehandhaafd. Met het waterschap loopt een proces om een alternatief voor de sloot te ontwerpen om de grondaankoop te beperken.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-079	Het district onderhoud de sloot alleen van via eigen grondgebied	Onderhoud via de achtergelegen landbouwgronden is niet mogelijk (afhankelijk van bereikbaarheid)	Allen	Onderhoud	Rijkswaterstaat	<i>Gedeeltelijk gehonoreerd</i>	Het onderhoudspad zal worden aangekocht en in eigendom komen van RWS. De toeleidende wegen moet met district worden overlegd. Er zijn wel mogelijkheden hiervoor.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-080	Het geluidsscherm dient te allen tijde inspecteerbaar te zijn. Hiervoor is achter het scherm altijd een onderhoudspad benodigd.		Allen	Berminrichting / Onderhoud	Rijkswaterstaat	<i>Gedeeltelijk gehonoreerd</i>	De geluidsschermen in vak A en C zijn voldoende inspecteerbaar. Er is voldoende ruimte achter de schermen aanwezig.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-081	RWS wenst dat het scherm op het viaduct overeenkomt met het scherm aan de zuidzijde van het viaduct. Hierdoor kan er 1 technische oplossing worden uitgevoerd.		C	Ontwerp	Rijkswaterstaat	<i>Gehonoreerd</i>	ON A1AA heeft momenteel een losse balk voorzien met daarop het geluidsscherm (de balk is niet gekoppeld aan het Kunstwerk zelf en is zelfstandig gefundeerd). Uitgangspunt is dat ON A1AA het KW aanpast.	KES Gesprek 28-11-2018
KES-082	Beplanting aan de wegzijde van het scherm, aansluitend bij het Ruimtelijk inpassingsplan van de provincie		A,B, C	Ontwerp	Provincie Overijssel	<i>Gehonoreerd</i>	Zie raakvlak met KES-014	KES Gesprek 28-11-2018



BIJLAGE: AFWEEGKADER VOORLOPIG ONTWERP

Afwegekader Geluidmaatregelen Bathmen

Project	Geluidmaatregelen Bathmer	Projectcode	110091
Opgesteld door	ir. I. van den Berg	Opdrachtgever	Gemeente Deventer
Datum	13-mrt-19		

A		Overige deel A' (ca. 175 meter)			Wettelijke deel (335m)	
		Subvarianten op basis van de principe profielen				
		9.1	9.25	9.3	9.25	9.3
	Geluidswal met diffractor	Geluidswal met scherm	Enkel geluidsscherm	Geluidswal met scherm	Enkel geluidsscherm	
Kosten	Realiseerbaar binnen budget 3,4mEUR	Inclusief diffractoren niet haalbaar	Duurder dan 9.1. Financiële winst t.o.v. 9.3 is minimaal.	Dure oplossing, maar niet onhaalbaar door korte lengte	Haalbaar, door korte lengte	Haalbaar, door korte lengte
Geluidreductie	Geluidreductie gelijk aan variant 9 = 8 dB	vergelijkbaar met variant 9	iets meer reductie	iets meer reductie (dichter op de weg)	iets meer reductie	iets meer reductie dan 9.25 (dichter op weg)
Landschappelijke inpassing	Goede landschappelijke inpassing, onttrekt zicht op de weg	bestaande bomen ontnemen het zicht al gedeeltelijk. Wal kan worden ingeplant	bestaande bomen ontnemen het zicht al gedeeltelijk. Beplanting kan worden toegepast	bestaande bomen ontnemen het zicht al gedeeltelijk. Beplanting kan worden toegepast	Watergang dient te worden verlegd waardoor de bestaande bomen dienen te worden gekapt bij het KW.	bestaande bomen ontnemen het zicht al gedeeltelijk, nog extra beplanting op scherm toepassen
Planning	Wettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Aanpassen afwatering op grondgebied achter de wal -> afhankelijk van medewerking omwonenden.	Ja, geen risico
Planning	Bovenwettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	aanpassen afwatering op grondgebied achter de wal -> afhankelijk van medewerking omwonenden	Ja, indien gratis grond heel snel beschikbaar komt. Dit is wel een risico.	Ja	n.v.t.	n.v.t.
Draagvlak / KES	de mate waarin een variant gedragen wordt door de omgeving	kappen bestaande bomenrij, knelpunt verleggen sloot	Scherm achter de bomen	Scherm achter de bomen, daarnaast beperkt ruimte gebruik.	knelpunt bereikbaarheid sloot	Scherm achter de bomen, meeste ruimte beschikbaar aan beide zijden.
Beheer en onderhoud	de mate waarin de variant makkelijk/veilig te onderhouden is	talud 1:2 niet berijdbaar. Onderhoudbaarheid is een knelpunt	knelpunt onderhoud achter het scherm en maaiwerkzaamheden op de wal (inplanten is niet mogelijk, inspectie moeten mogelijk blijven)	vergelijkbaar met wettelijke deel	knelpunt onderhoud achter het scherm en maaiwerkzaamheden op de wal (inplanten is niet mogelijk, inspectie moeten mogelijk blijven)	zit al in opdracht RWS, voldoende onderhoudbaar
Conclusie vak A		Niet logisch in dit stuk, kappen bestaande bomenrij en verleggen van de watergang (grondaankoop)	Mogelijk, als overgang tussen wal en wettelijk scherm.	Akoestisch goed en verlenging van het verhoogde wettelijke scherm, goed voor planning en beheersmaatregel.	Knelpunten voor de toegankelijkheid van de achterzijde van de wal.	verhoging van wettelijke deel, geen knelpunten

B		Subvarianten op basis van de principe profielen				
		9.1	9.15 (extra profiel)	9.2 (extra profiel)	9.25	9.3
			Geluidswal met diffractor	geluidwal met diffractor talud 1:3	Geluidsscherm op wal 1:3 zonder voertuigkering	Geluidsscherm op wal 1:2 met voertuigkering
Kosten	Realiseerbaar binnen budget 3,4mEUR	Inclusief diffractoren niet haalbaar	Inclusief diffractoren niet haalbaar	geen geleiderail, wel aankoop grond	Niet haalbaar	Niet haalbaar
Geluidreductie	Geluidreductie gelijk aan variant 9 = 8 dB	Vergelijkbaar	Minder dan 9.1 doordat kruin verder van de rijbaan ligt	Minder door grote afstand tussen maatregel en rijbaan	Meer dan variant 9 door scherpe hoek van scherm	Meer dan variant 9 door scherpe hoek van scherm
Landschappelijke inpassing	Goede landschappelijke inpassing, onttrekt zicht op de weg	voldoet	voldoet	kan landschappelijk gemaakt worden	kan landschappelijk gemaakt worden	Meer ingrepen nodig om landschappelijk te maken.
Planning	Wettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B
Planning	Bovenwettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	mogelijk, afhankelijk van medewerking omwonenden voor verlegging watergang en tijdig beschikbaar hebben van grond.	mogelijk, afhankelijk van medewerking omwonenden voor verlegging watergang en tijdig beschikbaar hebben van grond.	mogelijk, afhankelijk van medewerking omwonenden voor verlegging watergang en tijdig beschikbaar hebben van grond.	Mogelijk	Mogelijk
Draagvlak / KES	de mate waarin een variant gedragen wordt door de omgeving	aankoop van grond nodig en verlegging watergang, groene uitstraling	aankoop van grond nodig en verlegging watergang, groene uitstraling	aankoop van grond nodig en verlegging watergang	Geleiderail nodig over gehele lengte	In principe niet, maar achterkant kan landschappelijk ingepast worden, geleiderail noodzakelijk over gehele lengte
Beheer en onderhoud	de mate waarin de variant makkelijk/veilig te onderhouden is	talud 1:2 kan niet bereiden worden	machinaal onderhoudbaar	nog knelpunt onderhoud tussen scherm en sloot	ok	ok
Conclusie vak B		nog op te lossen knelpunten: onderhoud en sloot verleggen	beter onderhoudbaar maar kost meer grond en grondgebied	nog op te lossen knelpunten: onderhoud en sloot verleggen, kost meer grondgebied	best passend, landschappelijk in te passen. Niet haalbaar obv kosten	Te dure oplossing

C		Overige deel (ca. 500 m)		Verhoogde deel (ca. 170m)	Wettelijke deel (520 m)	
		Subvarianten op basis van de principe profielen				
		9.1	9.25	9.3	9.3	9.3
	Geluidswal met diffractor	Geluidsscherm op wal met voertuigkering	Enkel geluidsscherm	Enkel geluidsscherm	Enkel geluidsscherm mogelijk	
Kosten	Realiseerbaar binnen budget 3,4mEUR	Inclusief diffractoren niet haalbaar	Meerkosten door gebruik van geluidsscherm over gehele lengte	Niet haalbaar		
Geluidreductie	Geluidreductie gelijk aan variant 9 = 8 dB	Vergelijkbaar	Meer dan 9,1	Meeste, scherm dicht op rijbaan	Goed	
Landschappelijke inpassing	Goede landschappelijke inpassing, onttrekt zicht op de weg	Geluidswal onttrekt zicht op de weg, goede landschappelijke inpassing aan wegzijde.	Wal en scherm ontnemen zicht op de weg, minder goede inpassing aan wegzijde door gebruik van scherm	Scherm onttrekt zicht op de weg, geen goede landschappelijke inpassing door gebruik van scherm	Weg ligt verhoogd, wal onwenselijk i.v.m. ruimtebeslag, vanaf dorpszijde is het scherm niet zichtbaar door huidig bosschage	
Planning	Wettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	n.v.t. geen wettelijke maatregelen in B	
Planning	Bovenwettelijke maatregelen te realiseren voor sept 2020	mogelijk, afhankelijk van medewerking omwonenden voor verlegging watergang en tijdig beschikbaar hebben van grond.	ja	ja	ja	
Draagvlak / KES	de mate waarin een variant gedragen wordt door de omgeving	Groene uitstraling	scherm heeft een minder groene uitstraling.	scherm heeft een minder groene uitstraling	scherm heeft een minder groene uitstraling. Wordt wel afgedekt door bosschage	
Beheer en onderhoud	de mate waarin de variant makkelijk/veilig te onderhouden is	Minder onderhoud door onderhoudsarme beplanting	knelpunt onderhoud watergang, meer onderhoud door geleiderail	Meer onderhoud door geleiderail en beplanting langs scherm	Meer onderhoud door geleiderail en beplanting langs scherm	
Conclusie vak C		Goedkoopste oplossing met landschappelijke inpassing	Duurder dan alleen wal, landschappelijke inpassing minder dan alleen wal.	Slechte landschappelijke inpassing door gebruik van geleiderail, dure oplossing	Alleen scherm mogelijk bij opgaande taluds, door smalle berm	Verhoging van 1 meter t.o.v. wettelijke scherm

IV

BIJLAGE: VARIANTENANALYSE WATERHUISHOUDING

Waterhuishouding

Langs de geluidmaatregelen dient het hemelwater te worden afgevoerd. Het hemelwater komt onder andere van de drie rijstroken brede A1 (incl. vluchtstrook) met een totale verhardingsbreedte van 16,0 m. Voor de afwatering langs de geluidsschermen wordt uitgegaan van vrije infiltratie. De geluidsschermen worden dusdanig geplaatst dat er voldoende ruimte onderlangs beschikbaar is voor het afstromend hemelwater om te infiltreren in de bodem. Deze uitwerking is tevens gehanteerd bij de overige geluidsschermen langs de A1 AA.

Voor de afwatering langs de grondwal dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Uit het referentieontwerp blijkt dat zowel de rijbaan van vak B als vak C afwateren op de buitenberm. Wanneer het lengteprofiel wordt beschouwd geeft dit de volgende resultaten:

- voor vak B geldt dat natuurlijk afschot vrijwel onmogelijk is, aan de westzijde van de wal zit ten opzichte van de oostzijde van de wal een dip van $\pm 0,60$ m. Helemaal aan de westzijde bevindt zich het talud richting het kunstwerk, deze zijde is ongeveer 2,80 m hoger gelegen dan de oostzijde;
- voor vak C geldt dat natuurlijk afschot wel mogelijk is. Het hoogteverschil tussen westzijde (ijsbaan) en oostzijde (KW) is 1,30 m. Hierin is de het uiterste punt aan de westzijde ook het laagste punt waardoor hemelwater wegstroomt richting vak D.

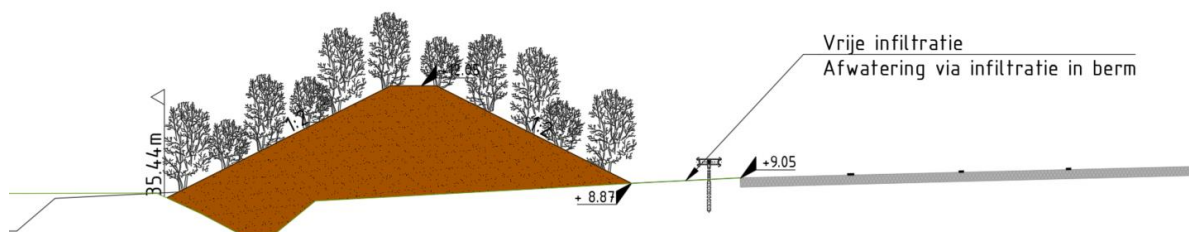
Oplossingen voor HWA

Onderstaand worden de mogelijkheden toegelicht en worden de (vak)specifieke knel- en pluspunten benoemd (op basis van de profielen van het VO). Een keuze tussen de oplossing is gemaakt op basis van een trade-off matrix. Deze keuze is vervolgens waterhuishoudkundig doorgerekend.

Vrije infiltratie

De beschikbare ruimte voor vrije infiltratie in de berm is 3,90 m. Door het verbreden van de rijbaan naar drie rijstroken plus een vluchtstrook dient meer hemelwater te worden afgevoerd. Daarnaast stroomt het water vanaf de geluidswal naar de berm. Vrije infiltratie is, in vak B en C, door het grote oppervlak is daardoor vrijwel onmogelijk.

Afbeelding IV.1 Vrije infiltratie



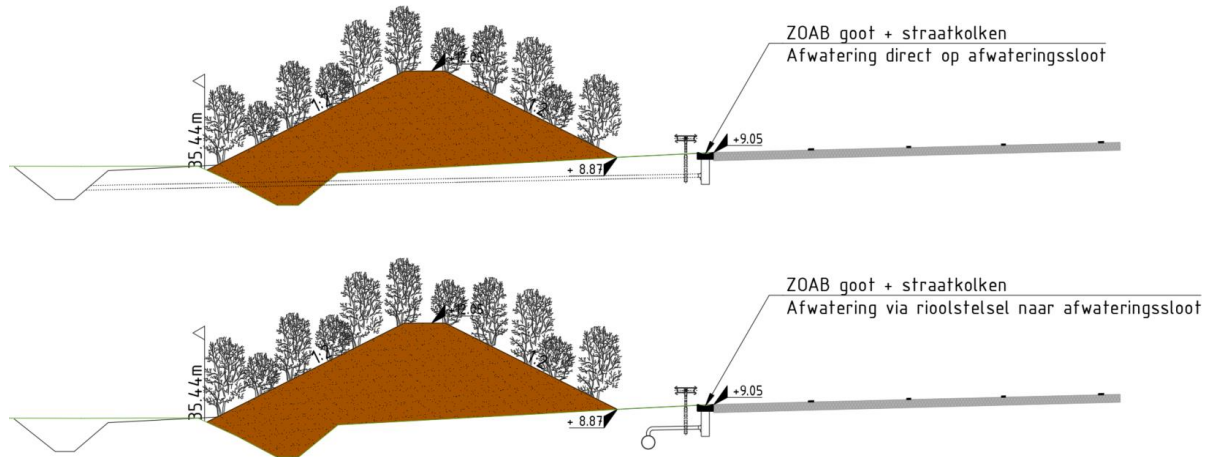
ZOAB-goot met straatkolken

Een ZOAB-goot met straatkolken is een tweede manier om hemelwater af te voeren. Deze vorm van afvoer heeft het voordeel dat de waterhuishouding (bij onderhoud) altijd gewaarborgd blijft, waardoor water op de rijbaan vrijwel niet zal voorkomen. Deze methode kan op twee manieren worden uitgevoerd, namelijk: kolkaansluiting direct op de achterliggende watergang of kolkaansluiting via een rioelstelsel naar de achterliggende watergang. Bij de eerste methode dienen er veel doorsteken door de grondwal te worden gemaakt. Daarnaast kan de grondwal gaan zettingen, waardoor de leidingen kunnen verzakken en het afvoeren van water niet geborgd kan blijven. Bij de tweede methode zijn enkel doorsteekjes aan het einde van de wal benodigd richting de afwateringsloot. Het hemelwater wordt dan eerst in een rioelstelsel opgevangen.

Daarnaast moet bij deze oplossing rekening worden gehouden met de benodigde afstemming met ON A1 AA over het aanbrengen van de deklaag in combinatie met de goot. Gezien de planning van de werkzaamheden kan dit onwenselijk zijn.

Deze manier van afwateren is echter ook kostbare oplossing, zowel voor de investeringskosten als voor beheer en onderhoud. Kolken dienen om de circa 40 m worden geplaatst (600m² per kolk), wat resulteert in ± 33 kolken. Wanneer een rioelstelsel wordt toegepast, worden extra leidingen en inspectieputten geplaatst. Inspectieputten hebben doorgaans een onderlinge afstand van 50 m. Deze kolken dienen frequent te worden gereinigd en geïnspecteerd.

Afbeelding IV.2 ZOAB-goot (schematisch)

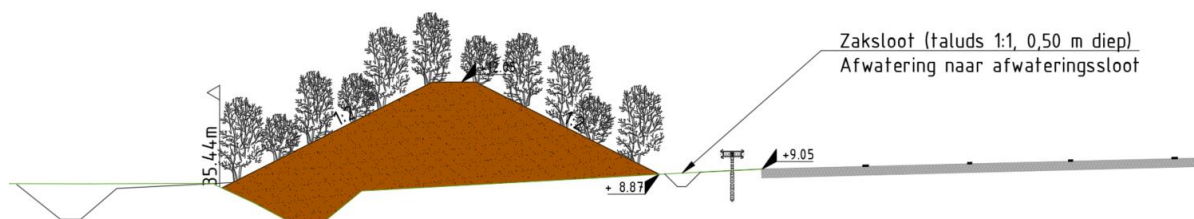


Zaksloot of grindkoffer

Een derde manier is het toepassen van een zaksloot voor de wal. Deze zaksloot heeft een diepte van 0,50 m en een breedte van circa 1,30 m. het doel van deze zaksloot is het laten infiltreren van het water in de bodem. Om de afvoer van het hemelwater te garanderen is het mogelijk om de zaksloot te laten afvoeren op de afwateringssloot aan de achterzijde van de wal middels drainage. Door de afvoer naar de afwateringssloot is het van belang dat er voldoende afschot is. In vak C is het natuurlijk afschot richting de ijsbaan voldoende. Bij vak B is dit echter niet het geval, op het laagste punt zal een doorsteek worden gemaakt door middel van een duiker naar de afwateringssloot. Deze vorm van afwateren is goedkoop in realisatie doordat er vrijwel geen materialen nodig zijn. De beheerder heeft echter aangegeven dat een dussdanige oplossing onwenselijk is vanuit beheer en onderhoud.

Eenzelfde oplossing is het toepassen van een grindkoffer. Hierbij wordt het water niet opgevangen in een zaksloot maar in een met grindgevulde folie (koffer) en middels een drain afgevoerd. Bij deze variant geldt ook dat de beheers expliciet heeft aangegeven een grindkoffer niet in beheer wenst te nemen. Het probleem bij zo'n oplossing is dat er vaak vuil in de bovenste laag van de grindkoffer komt, waardoor deze verstopt raak en zijn werking verliest. Doordat de wal aangeplant wordt, is de kans groot dat de drainkoffer dichtsluibt op den duur. Dit betekent dat deze frequent onderhouden moet worden.

Afbeelding IV.3 Zaksloot (schematisch)



Drainage

Een vierde manier is het afvoeren van hemelwater via een drain naar de afwateringssloot. Deze drain bevindt onder aan de teen van het talud, ter plaatse van het diepste punt van de berm. De drainage wordt in een sleuf met grof- of drainage zand gelegd, afgedekt met een klein laagje teelaard en water vervolgens af op de watergang achter de wal. De drainage kan worden doorgespoten middels toe te passen drainage putten. De investeringskosten voor deze methode zijn relatief laag.

Alle bovenstaande HWA oplossingen zijn tabel 1 verwerkt in een TOM.

Tabel IV.1 Trade Off Matrix waterhuishouding

	1. Vrije infiltratie	2. Kolken + directe afvoer	2. Kolken + rioolstelsel	3. Zaksloot of grindkoffer	4. Drainage
Doelmatigheid	Voldoende afwatering niet gegarandeerd.	Voldoende afwatering	Voldoende afwatering	Voldoende afwatering, aanvullende berekening nodig	Voldoende afwatering, aanvullende berekening nodig
Maakbaarheid	geen maatregelen benodigd	intensievere aanleg, overleg ON A1AA noodzakelijk.	intensievere aanleg, overleg ON A1AA noodzakelijk.	makkelijk aan te leggen, graven zaksloot en grond in wal verwerken	graven sleuf en grond in wal verwerken. Wel meerdere grondsoorten
Kosten	geen aanlegkosten EUR 0,00	hoge aanlegkosten EUR 135.000	hoogste aanlegkosten EUR 145.000	weinig aanlegkosten EUR 15.000 (Zaksloot)	minder aanlegkosten dan optie 2 EUR 115.000
Beheer	regulier onderhoud, geen aanvullende maatregelen	frequent kolken + goot reinigen, mogelijkheid tot verzakking van de buizen	frequent kolken + goot reinigen	intensiever onderhoud (bij regulier onderhoud). Zaksloot dient apart te worden gemaaid.	frequent doorspuiten van de drainage
KES	Onwenselijk, afwatering niet gegarandeerd	Wenselijk	Wenselijk	Onwenselijke, expliciet aangegeven geen zaksloot of koffer te onderhouden	Wenselijk, Beheer heeft oplossing aangedragen als alternatief

Op basis van tabel IV.1 kan de conclusie worden getrokken dat oplossing 4, het toepassen van drainage, de voorkeur verdient, mits de doelmatigheid kan worden bevestigd. De drainage is een relatief goedkope oplossing, is vanuit beheer en onderhoud een wenselijke oplossing en is goed maakbaar. Bij oplossing 1 kan de essentie, het afvoeren van voldoende water, niet worden gegarandeerd en oplossing 2 is verreweg het duurste. Oplossing 3 wordt vanuit beheer en onderhoud als zeer onwenselijk ervaren.

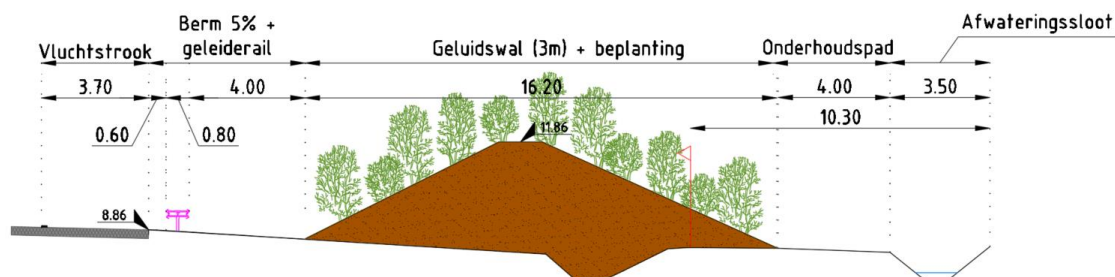


BIJLAGE: OPTIMALISATIES VOORLOPIG ONTWERP

Optimalisaties Voorlopig Ontwerp

In deze bijlage zijn de optimalisaties weergegeven van het Voorlopig Ontwerp. Het gaat om een 8-tal optimalisaties voor de wegzijde van de

Optimalisatie 1: Onderhoudspad van 4 m tussen geleiderail en teen talud



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal.
- Onderhoudspad van 4 m tussen geleiderail en teen talud.

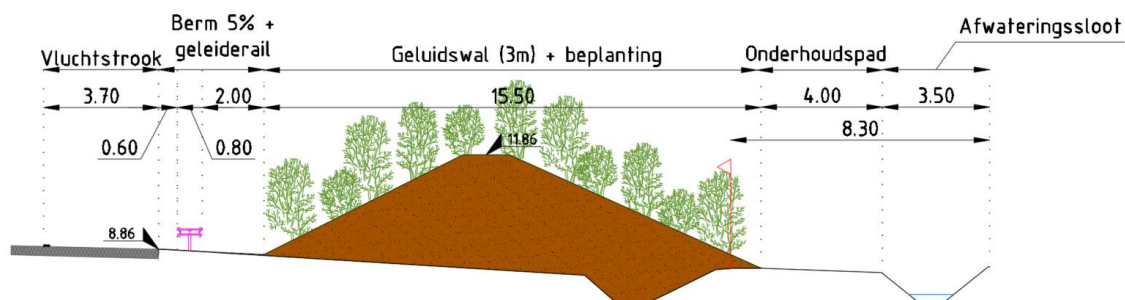
Voordeel

- Ten behoeve van onderhoud van de geluidswal en geleiderail is er een onderhoudspad van 4 m gerealiseerd tussen geleiderail en wal. Het onderhoudspad is echter noodzakelijk bij onderhoud intensieve beplanting.

Nadeel

- Gebruik van geleiderail. Dit is niet conform IRIP en de KES (onwenselijk vanuit B&O).
- Negatief effect op de akoestische waarden door grote verschuiving van de kruin.
- Groter ruimtebeslag, hierdoor meer grondaankoop benodigd. Dit is een risico binnen het project.

Optimalisatie 2: 2 m afstand tussen geleiderail en teen talud



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal.
- Onderhoudspad van 2 m tussen geleiderail en teen talud.

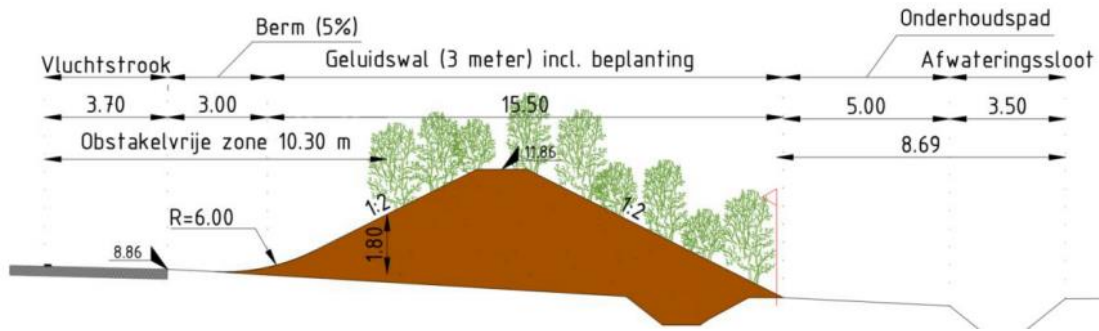
Voordeel

- Door een ruimte van 2 m te hanteren tussen achterkant geleiderail en teen talud, en deze overeen te laten komen met de ruimte tussen geluidsscherm en geleiderail, wordt het mogelijk dat het onderhoudsvoertuig in één keer de berm kan maaien. De teen van het talud wordt hierbij op dezelfde locatie gerealiseerd dan de voorkant van de beplanting op het scherm.
- Positief effect op akoestische waarden, de wal verschuift een klein stukje naar de bron van het geluid ten opzichte van het VO.
- Minder grondaankoop benodigd.

Nadeel

- Gebruik van geleiderail. Dit is niet conform IRIP en de KES (onwenselijk vanuit B&O).

Optimalisatie 3: Geluidswal zonder geleiderail cf. ROA VIB



Uitgangspunten

- Taluds 1:2.
- Obstakelvrije zone 10.30 m, geluidswal tot een hoogte van 1,80 m valt hierbinnen.
- Afronding tussen berm en talud is R=6 m.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal (geen beplanting binnen obstakelvrije zone).

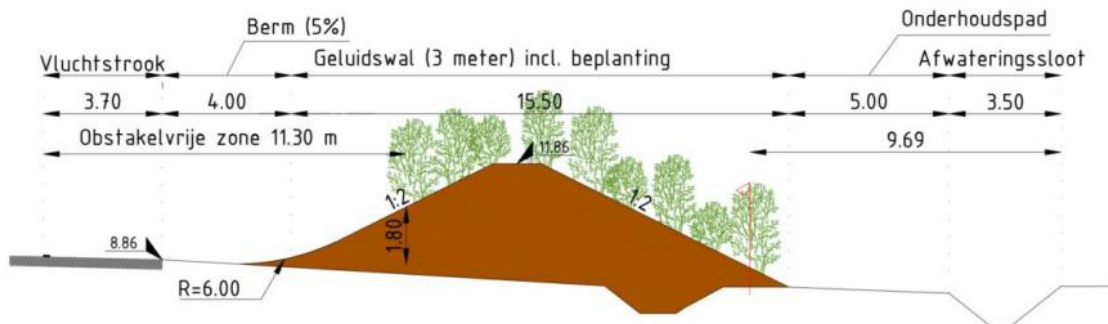
Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- T.b.v. onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- Ten opzichte van het VO is het akoestisch effect beter doordat de afstand tussen kant verharding en kruin kleiner is.
- Minder aankoop van grond benodigd.

Nadeel

- Conform ROA VIB is deze oplossing enkel verkeersveilig voor personenauto's. De richtlijn stelt dat deze oplossing toegepast mag worden wanneer het percentage vrachtverkeer van de autosnelweg minder of gelijk is aan 15 %. Op de A1 is het aandeel vrachtverkeer relatief hoog, waardoor deze variant niet als verkeersveilig kan worden beschouwd.

Optimalisatie 4: Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Obstakelvrije zone 11.30 m, geluidswal tot een hoogte van 1,80 m valt hierbinnen.
- Afronding tussen berm en talud is R=6 m.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal (geen beplanting binnen obstakelvrije zone).

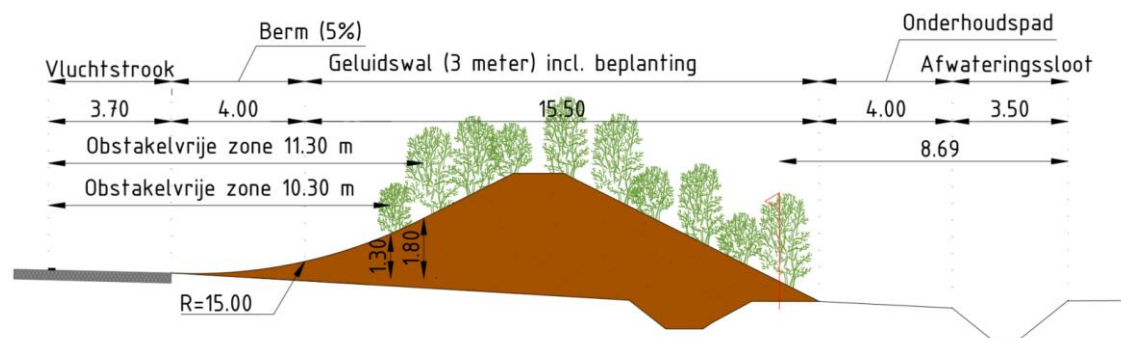
Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- T.b.v. onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- De ruimte tussen kant verharding en teen talud is 4 m. deze kan geheel gebruikt worden voor onderhoud.
- Door vergroten van obstakelvrije zone is de verkeersveiligheid verhoogd ten opzichte van optimalisatie 3.
- Akoestische waarden gelijk aan het VO.

Nadeel

- Conform ROA VIB is deze oplossing veilig voor personenauto's. De richtlijn stelt dat deze oplossing toegepast mag worden wanneer het percentage vrachtverkeer van de autosnelweg minder of gelijk is aan 15 %. Of deze optimalisatie ook verkeersveilig is voor de rest van het verkeer, dient nader te worden beschouwd (zie hoofdstuk 5.3).

Optimalisatie 5: Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, afronding van R=15 m



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Obstakelvrije zone 11.30 m, geluidswal tot een hoogte van 1,80 m valt hierbinnen.
- Afronding tussen berm en talud is R=15,00 m.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal (geen beplanting binnen obstakelvrije zone).

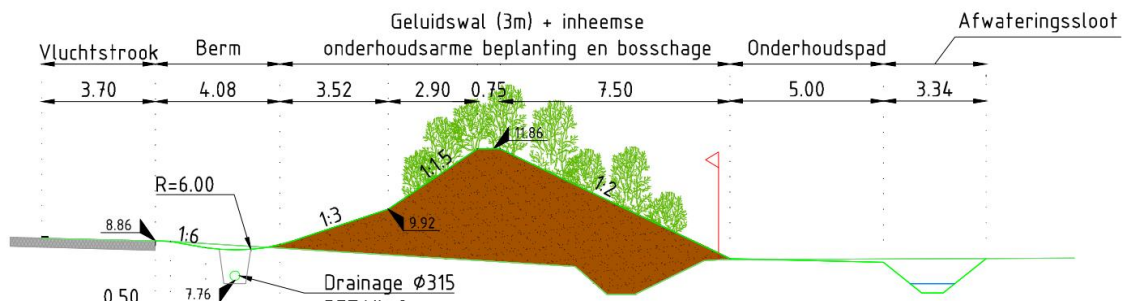
Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- T.b.v. onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- Door vergroten van obstakelvrije zone is de verkeersveiligheid verhoogd ten opzichte van optimalisatie 3.
- Door vergroten van de afronding tussen berm en talud is deze oplossing veiliger voor vrachtverkeer.
- Akoestische waarden gelijk aan het VO.

Nadeel

- De richtlijn stelt geen duidelijk eis aan de minimale afronding voor vrachtverkeer. In het ontwerp is een afronding tot R=15 mogelijk. Of deze afronding botsveilig is voor vrachtverkeer is onduidelijk en dient nader te worden beschouwd.
-

Optimalisatie 6: Geluidswal zonder geleiderail. Obstakelvrije zone van 11.30 m, talud 1:3 en 1:1,5



Uitgangspunten

- Talud 1:3 en 1:1,5.
- Obstakelvrije zone 11.30 m, geluidswal tot een hoogte van 1,20 m valt hierbinnen.
- Afronding tussen berm en talud is R=6,00 m cf ROA CIV.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal (geen beplanting binnen obstakelvrije zone).

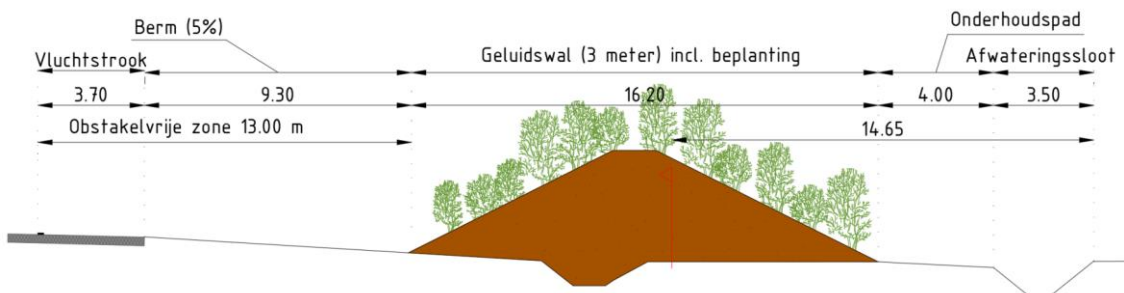
Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- T.b.v. onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- Doordat het talud binnen de obstakelvrije zone met 1:3 is vormgegeven, is de verkeersveiligheid vergroot ten opzichte van optimalisatie 3, 4 en 5.
- Akoestische waarden gelijk aan het VO.

Nadeel

- De richtlijn geeft geen duidelijk eis aan de minimale taluds voor vrachtverkeer. In het ontwerp is een talud van 1:3 aangehouden binnen de obstakelvrije zone van 11,30. Dit kan als verkeersveiliger worden beschouwd dan de voorgaande optimalisaties.

Optimalisatie 7: Geluidswal zonder geleiderail. Maatregel buiten obstakelvrije zone



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Obstakelvrije zone 13 m.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal.

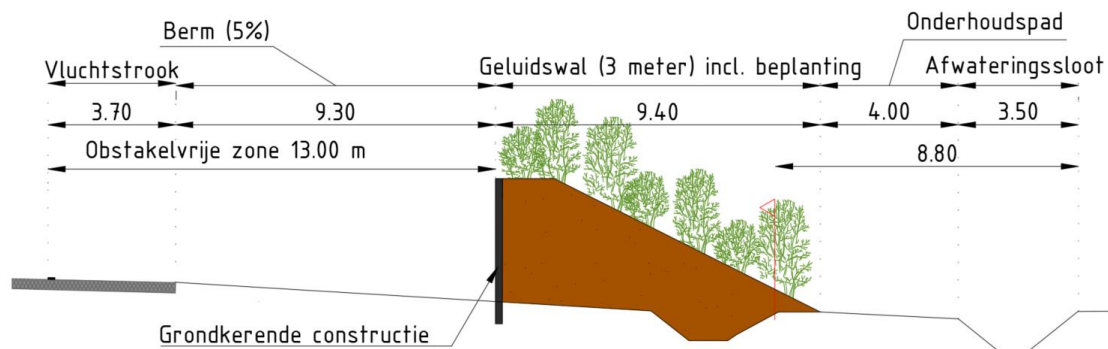
Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- Ten behoeve van onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- Beplanting op de wal kan goed onderhouden worden.
- Verkeersveilige situatie.

Nadeel

- Het akoestische effect wordt sterk vermindert ten opzichte van het VO. De maatregel wordt een groot stuk verder van de bron gerealiseerd ten opzichte van het VO.
- Veel grondaankoop nodig, een gemiddelde breedte van ca 15 m. Dit zal betekenen dat voor 1 perceel ca 1/3 van de grond aangekocht moet worden. Zeer onduidelijk is of dit haalbaar is.

Optimalisatie 8: Geluidswal zonder geleiderail. Maatregel buiten obstakelvrije zone (grondkerende constructie)



Uitgangspunten

- Talud 1:2.
- Grondkerende constructie buiten obstakelvrije zone van 13 m.
- Onderhoudsarme beplanting op de geluidswal.

Voordeel

- Geen gebruik van geleiderails.
- T.b.v. onderhoud van de geluidswal is er geen obstakel tussen vluchtstrook en geluidswal.
- Beplanting op de wal kan goed onderhouden worden.
- Cf. ROA VIB een verkeersveilige situatie.

Nadeel

- Oplossing past niet binnen het budget door het gedeeltelijk vervangen "gratis" grond voor een grondkerende constructie.
 - Deze oplossing wordt volgende richtlijn als verkeersveilig omschreven door de obstakelvrije zone. Het is echter maar de vraag of wee betonnen 'muur' op 13 m vanaf de binnenkant van de kantstreep ook daadwerkelijk veiliger is als een opgaand talud.
 - Deze variant is eigenlijk een geluidsscherm met een grondwal er achter, De grond is daarom overbodig, echter voor de landschappelijk inpassing is de grond behouden.
-

