

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 29-12-2021
no. 2715333

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen Toezicht &
Handhaving

Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6111985
Aanvraagnaam	Omgevingsvergunning bouw geluidsschermen N206
Uw referentiecode	N206-VRG-027
Ingediend op	14-09-2021
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Ten behoeve van de inpassing van de nieuwe N206 worden nieuwe geluidsschermen geplaatst.
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Niets
Bijlagen n.v.t. of al bekend	alles

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Katwijk
Bezoekadres:	Koningin Julianalaan 3 2224 EW KATWIJK ZH
Postadres:	Postbus 589 2220 AN KATWIJK ZH
Telefoonnummer:	0714065000
Faxnummer:	0714065065
E-mailadres:	info@katwijk.nl
Website:	www.katwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen
Bereikbaar op:	Ma. t/m Vr. 09.00 - 17.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer

Vestigingsnummer

(Statutaire) naam

Handelsnaam

2 Contactpersoon

Geslacht

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Woonplaats

4 Correspondentieadres

Postbus

Postcode

Plaats

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- ☒ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Katwijk
Kadastrale gemeente	Valkenburg Zuid-Holland
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	3818
Bouwplannaam	Geluidsschermen N206
Bouwnummer	N206-VRG-027
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	Ja ☒ Nee



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?	Het wordt geheel vervangen Het wordt gedeeltelijk vervangen ☒ Het wordt nieuw geplaatst
Eventuele toelichting	-
Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?	Ja ☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?	Terrein
---------------------	---------

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☒ Ja Nee
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	2100

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?	☒ Ja Nee
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	0
Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	8400

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?	☒ Ja Nee
---	---

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

2100

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk?

Ja

☒ Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

Ja

☒ Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

Wonen

☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

Het perceel wordt gebruikt als provinciale weg.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

Wonen

☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

Het perceel blijft in gebruik als provinciale weg. Het aangevraagde bouwwerk is een geluidsscherm, behorend bij de provinciale weg.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	0	0	0

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

Zie bijlagen.

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.

Ja

☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Ontwerpnota_DO_Geluidsschermen_pdf	Ontwerpnota DO Geluidsschermen.pdf	Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Welstand	14-09-2021	In behandeling
onstructieberekening_Geluidsschermen_pdf	DO constructieberekening Geluidsschermen.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	14-09-2021	In behandeling
DO_fundatieadvies_Geluidsschermen_pdf	DO fundatieadvies Geluidsschermen.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	14-09-2021	In behandeling
DO_tekening_Geluidsschermen_blad_1_pdf	DO tekening Geluidsschermen blad 1.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	14-09-2021	In behandeling
DO_tekening_Geluidsschermen_blad_2_pdf	DO tekening Geluidsschermen blad 2.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	14-09-2021	In behandeling
DO_tekening_Geluidsschermen_blad_3_pdf	DO tekening Geluidsschermen blad 3.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	14-09-2021	In behandeling
aweg_lamellenwand_geluidsscherm_kw03_pdf	210505 Advies11 Kwaliteitsteam Tjalmaweg_lamellenwand geluidsscherm kw03.pdf	Welstand	14-09-2021	In behandeling
N206-VRG-027_Brief_bij_aanvraag_pdf	N206-VRG-027 Brief bij aanvraag.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Welstand	14-09-2021	In behandeling
6-mem-52114_Bouwveiligheidsplan_GS01_pdf	n206-mem-52114 Bouwveiligheidsplan GS01.pdf	Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	14-09-2021	In behandeling
6-mem-52115_Bouwveiligheidsplan_GS03_pdf	n206-mem-52115 Bouwveiligheidsplan GS03.pdf	Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	14-09-2021	In behandeling

GEMEENTE KATWIJKAfdeling Veiligheid
Team VergunningenGezien  d.d. **28-09-2021****Boskalis Nederland B.V.**port 2204
Waalhaven Oostzijde 85
3087 BM Rotterdam
PO Box 4234
3006 AE Rotterdam
The NetherlandsT +31 10 2888777
F +31 10 2888766
nederland@boskalis.com
www.boskalis.com/nederland**Datum:**

14 september 2021

Uw referentie

-

Onze referentie

N206-VRG-027

Page

1 | 2

Bijlage(n)

2

Onderwerp: RijnlandRoute N206 Ingenieur G. Tjalmaweg: aanvraag
omgevingsvergunning bouwen geluidsschermen (1 en 3).

ndergetekende namens Boskalis Nederland B.V.
aan voor de realisatie van een tweetal
geluidsschermen langs de N206. Deze werkzaamheden zijn onderdeel van de
aanpassing van de N206 Ingenieur G. Tjalmaweg in het kader van de
RijnlandRoute.

De aanvraag betreft de activiteiten:

- Bouwen

De aanvraag wordt via het Omgevingsloket ingediend en voorzien van alle
relevante bijlagen. Deze omgevingsvergunning betreft het realiseren van vijf
definitieve fietsbruggen en kan worden voorbereid via de uitgebreide
voorbereidingsprocedure.

Hieronder licht ik de aanvraag aan u toe.

Aanleiding

Langs de N206 komen, op het niet verdiepte deel, geluidsschermen te staan.
Voor het gedeelte op de Torenvlietbrug is een aparte aanvraag ingediend. Voor
de overige schermen wordt met deze brief een vergunning aangevraagd.

Bestemmingsplan

De gronden waar de bruggen worden gerealiseerd zijn gelegen binnen het
Provinciaal Inpassingsplan RijnlandRoute en hebben de bestemming 'verkeer'.
Het realiseren van een geluidsschermen past binnen deze bestemming.

Welstand en Q-team

Het positieve advies van het Q-team is bijgevoegd.

Planning

De werkzaamheden voor de realisatie van de schermen staat gepland vanaf
oktober 2022.

ABN AMRO Bank N.V.
IBAN: NL22ABNA0574079823
BIC: ABNANL2AChamber of Commerce
24143025VAT no.
NL0012.38.814.B.01

Omgevingsvergunning

Zaaknummer 2715333

1. Inleiding

Op 14 september 2021 hebben wij uw aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het plaatsen van geluidsschermen 1 en 3 voor de nieuwe N206 (RijnlandRoute) aan de Ir. G. Tjalmaweg in de gemeente Katwijk bestaande uit het volgende onderdeel:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

2. Procedureel

2.1. Bevoegd gezag

Gelet op de projectomschrijving en op artikel 2.4 van de Wabo zijn wij in dit geval het bevoegde gezag om op de aanvraag te beslissen.

2.2. Ontvankelijkheid

Wij hebben de aanvraag getoetst aan de indieningsvereisten van de Regeling omgevingsrecht (Mor). Daarbij is gebleken dat de aanvraag voldoende informatie bevat voor een goede beoordeling van de gevolgen van de activiteit op de fysieke leefomgeving. De aanvraag is daarom ontvankelijk.

2.3. Voorbereidingsprocedure

Bij besluit van 16 december 2015 hebben Provinciale Staten van Zuid-Holland aangewezen ter uitbreiding van de provinciale coördinatieregeling RijnlandRoute als gevallen of categorieën van gevallen als bedoeld in artikel 3.33, lid 1 onder a van de Wet ruimtelijke ordening, de besluiten - op aanvraag als ook ambtshalve - inzake vergunningverlening met het oog op de uitvoering van het inpassingsplan RijnlandRoute.

De aanvraag is gesitueerd binnen het inpassingsplan RijnlandRoute. Op deze aanvraag is dan ook de coördinatieregeling van toepassing. Dit betekent dat op de voorbereiding van dit besluit (de omgevingsvergunning) afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is.

2.4. Ter inzage legging

De aanvraag en de ontwerpbeschikking met bijbehorende stukken zijn op grond van de Algemene wet bestuursrecht met ingang van 5 november 2021 voor de duur van 6 weken ter inzage gelegd. Binnen deze termijn zijn geen zienswijzen tegen het ontwerpbesluit ingediend.

3. Besluit

Gelet op artikel 2.1 van de Wabo besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteit:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Wij verlenen de omgevingsvergunning overeenkomstig de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte stukken:

1. Aanvraagformulier;
2. Brief bij aanvraag;
3. Tekeningen;

4. Overzicht geluidschermen N206;
5. Ontwerpnota;
6. Fundatieadvies;
7. Bouwveiligheidsplan;
8. Advies kwaliteitsteam.

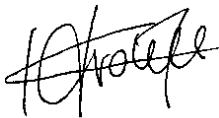
In de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlage I zijn de op de activiteit betrekking hebbende overwegingen opgenomen. Deze bijlage maakt deel uit van de omgevingsvergunning.

Eigen risico

Voor de goede orde wijzen wij u erop dat gebruik maken van de omgevingsvergunning voordat deze in rechte onaantastbaar is geworden voor eigen risico komt. Belanghebbenden kunnen immers binnen zes weken na de verzenddatum van dit besluit beroep instellen. Vervolgens hebben zij na behandeling van hun beroepschrift nog de mogelijkheid om in hoger beroep te gaan.

Katwijk, 29 december 2021

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Katwijk,



Mr Drs C.M.C Vrolijk
Clustermanager VTH.

Beroep

Belanghebbenden tegen dit besluit kunnen beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De termijn vangt aan met ingang van de dag waarop het besluit is bekendgemaakt.

De termijn om een beroepschrift in te dienen bedraagt zes weken.

Een beroepschrift moet worden ingediend bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, Postbus 20019, 2500 EA Den Haag.

Het besluit treedt in werking nadat de termijn voor het indienen van een beroepschrift is verstreken.

Beroep kan worden ingesteld door:

- belanghebbenden die een zienswijze hebben ingebracht op het ontwerpbesluit, en
- belanghebbenden aan wie redelijkerwijs niet verweten kan worden dat zij geen zienswijze hebben ingebracht op het ontwerpbesluit.

Het beroepschrift dient te zijn ondertekend en dient ten minste te bevatten:

- naam en adres van de indiener;
- de dagtekening;
- de omschrijving van het besluit waartegen het beroep is gericht, dat wil zeggen in ieder geval de vermelding van het bestuursorgaan dat het besluit heeft genomen en zo mogelijk datum en kenmerk van het besluit;
- een opgave van de redenen waarom u zich niet met het besluit kunt verenigen.

Tevens dient ten behoeve van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State zo mogelijk een afschrift van het besluit waartegen het beroep is gericht te worden overgelegd.

Op dit besluit is hoofdstuk 1 van de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbende in het beroepschrift moet aangeven welke zijn beroepsgronden zijn. Na afloop van de beroepstermijn kunnen deze gronden niet meer worden aangevuld. In het beroepschrift dient tevens te worden vermeld dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

Voor het indienen van een beroepschrift wordt bij de indiener griffierecht in rekening gebracht.

BIJLAGE I

Het volgende onderdeel hoort bij en maakt deel uit van de omgevingsvergunning met zaaknummer 2715333, voor het plaatsen van geluidsschermen 1 en 3 voor de nieuwe N206 (RijnlandRoute) aan de Ir. G. Tjalmaweg in de gemeente Katwijk

Het bouwen van een bouwwerk**1. Toetsingsgronden**

Op grond van artikel 2.10, lid 1, van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien:

- a. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens het Bouwbesluit;
- b. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij de bouwverordening;
- c. de activiteit in strijd is met het bestemmingsplan, de beheers verordening of het exploitatieplan, of de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij de activiteit niet in strijd is met een omgevingsvergunning die is verleend met toepassing van artikel 2.12;
- d. het uiterlijk of de plaatsing van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, met uitzondering van een tijdelijk bouwwerk dat geen seizoensgebonden bouwwerk is, zowel op zichzelf beschouwd als in verband met de omgeving of de te verwachten ontwikkeling daarvan, in strijd is met redelijke eisen van welstand, beoordeeld naar de criteria, bedoeld in de Welstandsnota Katwijk, tenzij burgemeester en wethouders van oordeel zijn dat de omgevingsvergunning niettemin moet worden verleend;
- e. de activiteit een wegtunnel als bedoeld in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels betreft en uit de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden blijkt dat niet wordt voldaan aan de in artikel 6, eerste lid, van die wet gestelde norm.

2. Overwegingen**2.1 Bouwbesluit**

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met het Bouwbesluit.

2.2 Bouwverordening

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met de bouwverordening.

2.3 Bestemmingsplan, beheers verordening, exploitatieplan of regels gesteld door de provincie of het Rijk**Bestemmingsplan**

De aangevraagde activiteit is in overeenstemming met het ter plaatse geldende “Provinciaal inpassingsplan Rijnlandroute”, op grond waarvan op het perceel de bestemming “verkeer” en de dubbelbestemming “Waarde-Archeologie 1” rusten.

Beheers verordening

Op het perceel is geen beheers verordening van kracht, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Exploitatieplan

Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Regels gesteld door provincie of Rijk

Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Voorbereidingsbesluit

Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

2.4 Welstand

De aangevraagde activiteit is op 21-9-2021 voor advies voorgelegd aan de Stadsbouwmeester. De Stadsbouwmeester heeft zich bij deze advisering gebaseerd op het beleid van de gemeente zoals dat is vastgelegd in haar welstandsnota. Betreffende aanvraag is gelegen in welstandsgebied Algemene criteria. – EpvE Rijnlandroute + Aanvullende regels Katwijk.

Motivering

Het bouwplan voldoet aan het door de raad vastgestelde beleid. De architectonische uitwerking en het kleur- en materiaalgebruik van de geluidsschermen 1 en 3 voor de nieuwe N206 (Rijnlandroute) zijn voldoende hoogwaardig en verzorgd en afgestemd op de Rijnlandroute en de omgeving.

Conclusie

Akkoord, niet strijdig met redelijke eisen van welstand.

Hieruit volgt dat voldaan wordt aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet.

2.5 Tunnelveiligheid

De aangevraagde activiteit betreft geen wegtunnel.

Bouwveiligheid

Voor beide geluidsschermen is een bouwveiligheidsplan bijgevoegd.

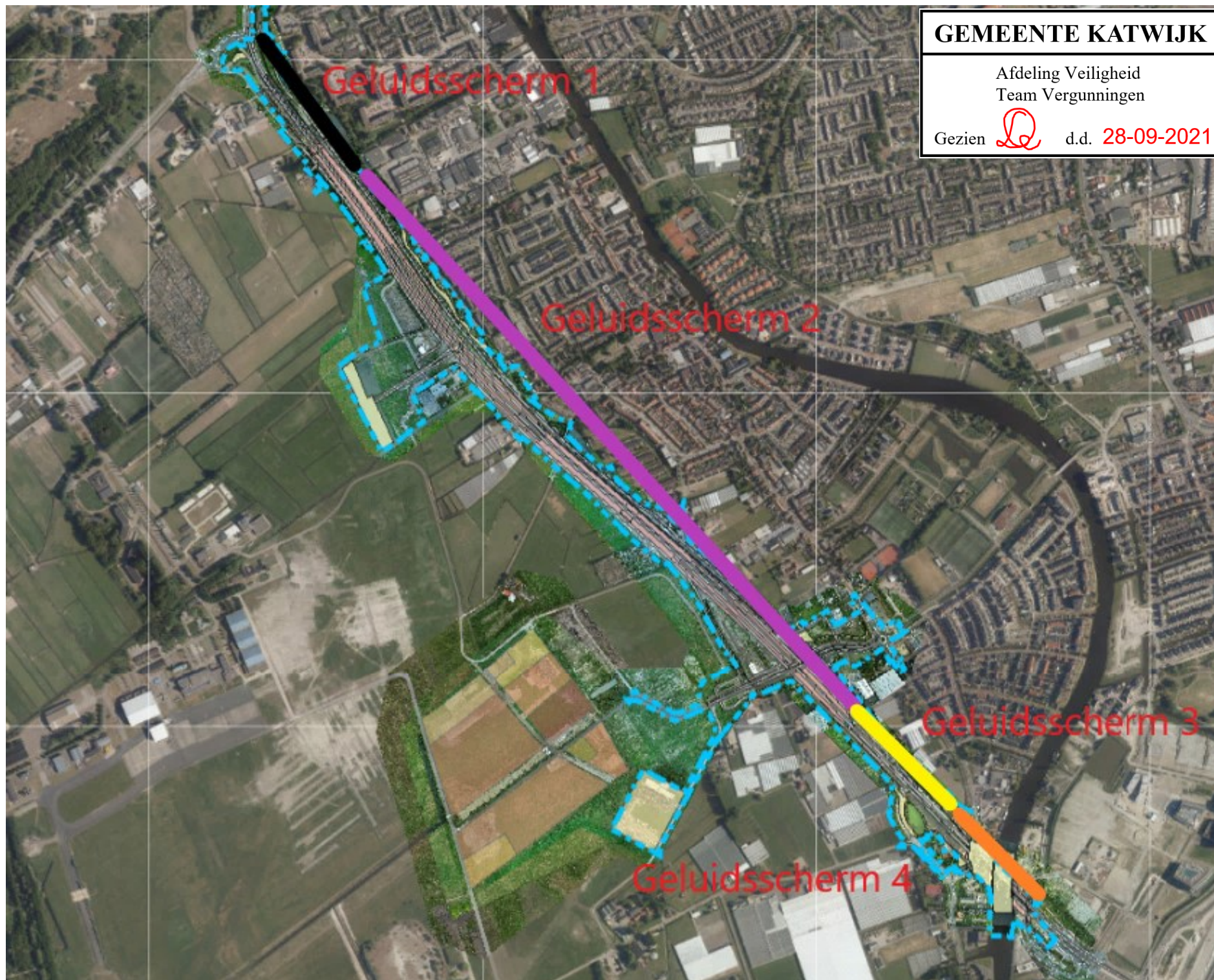
Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

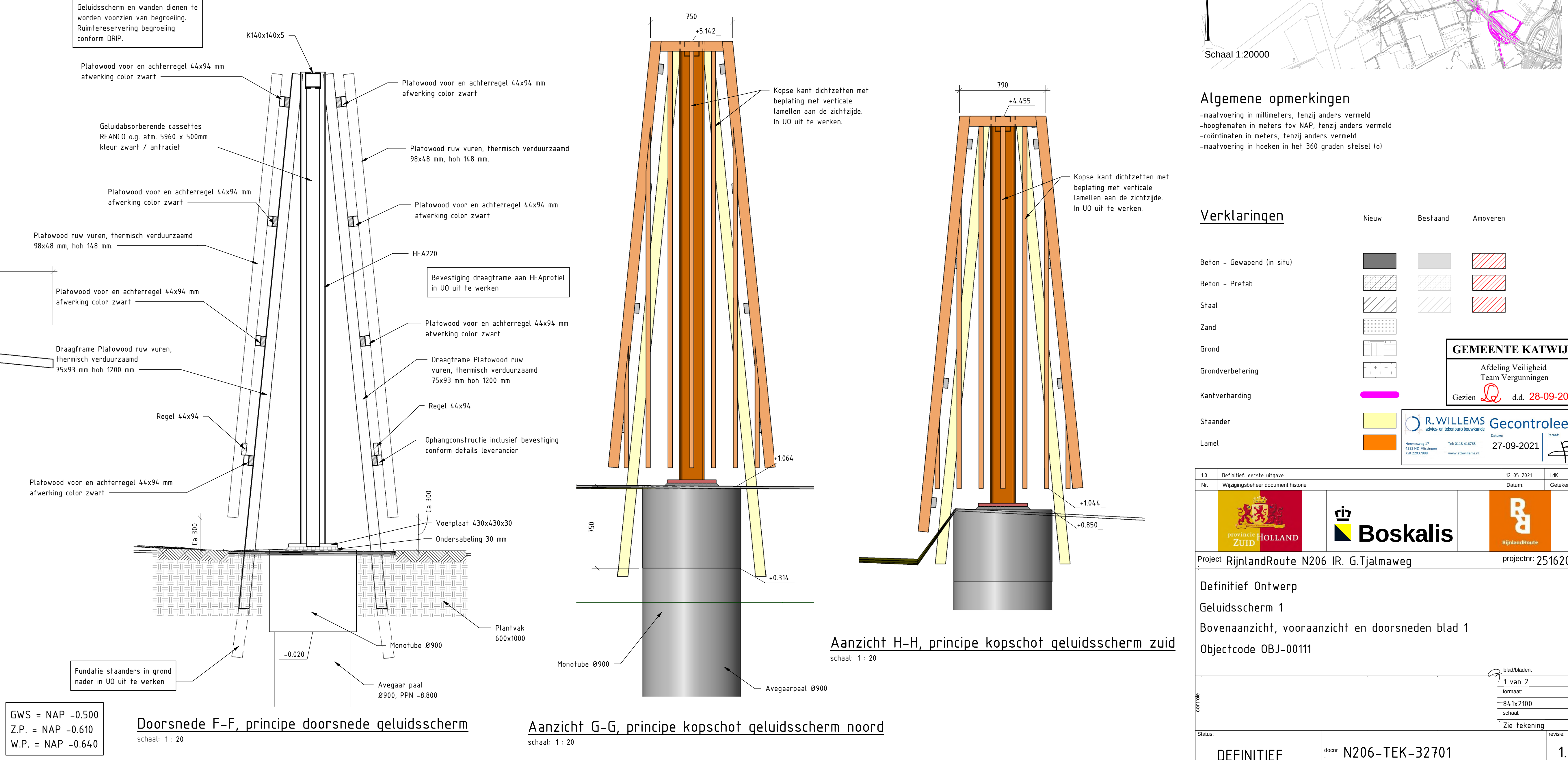
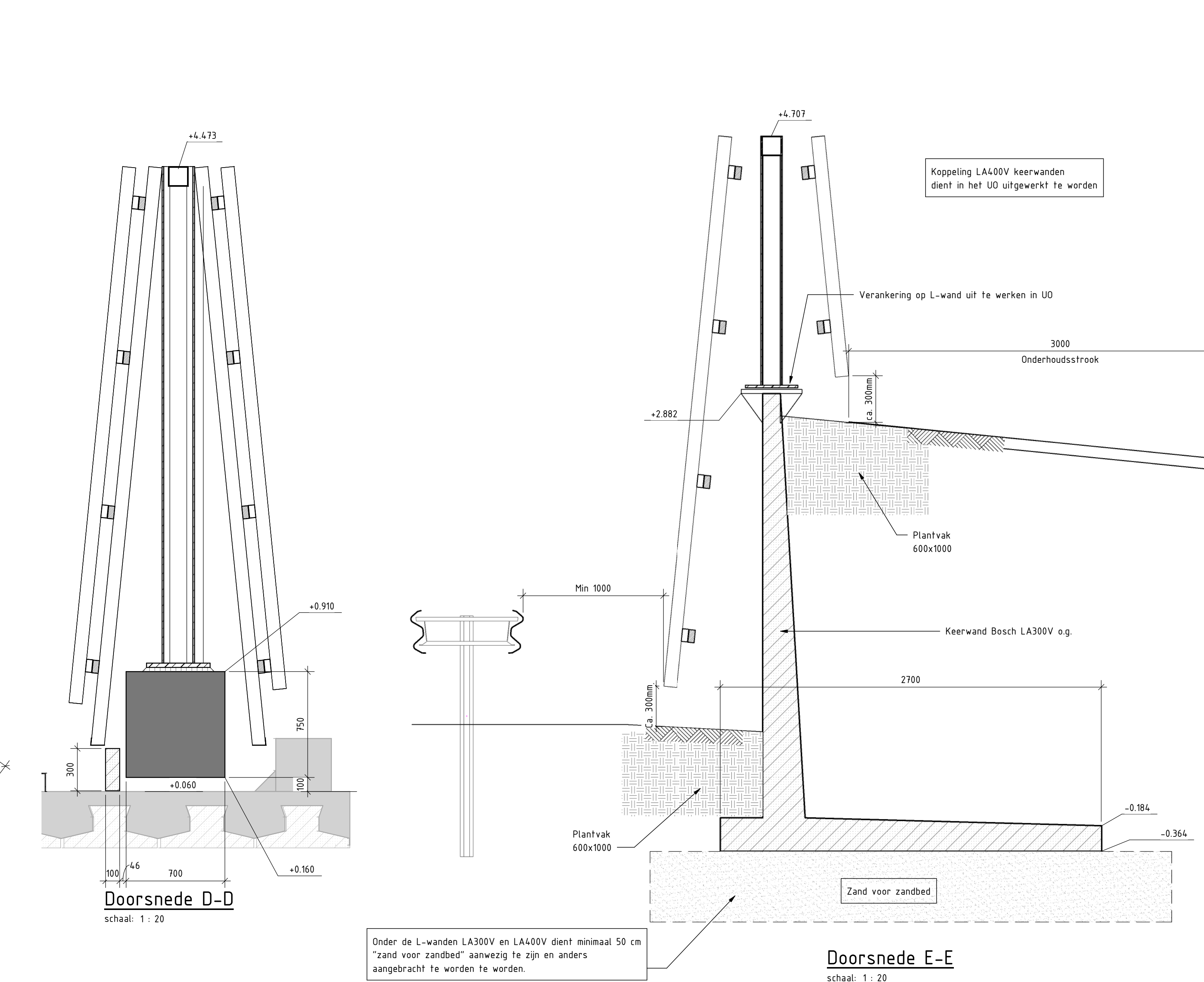
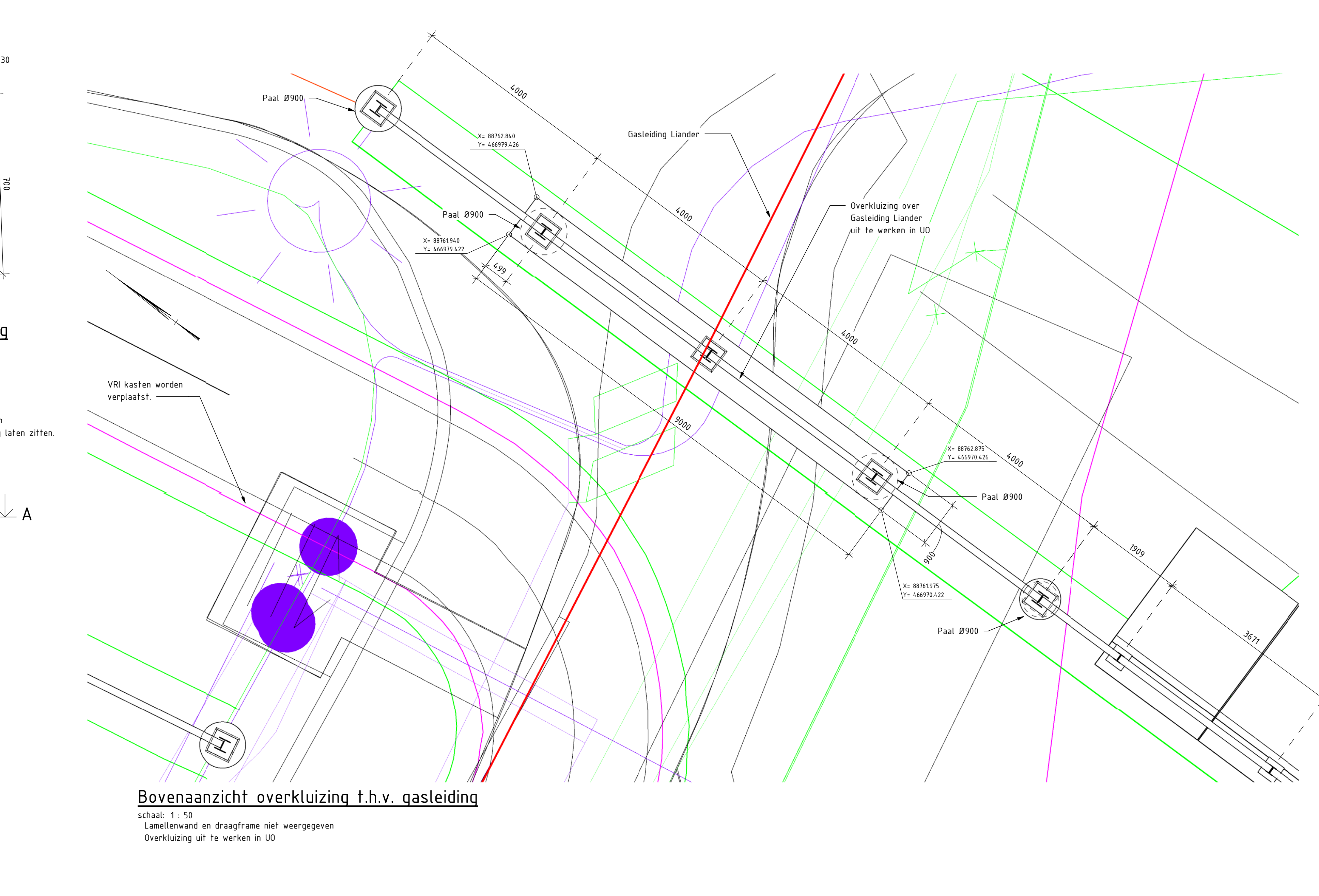
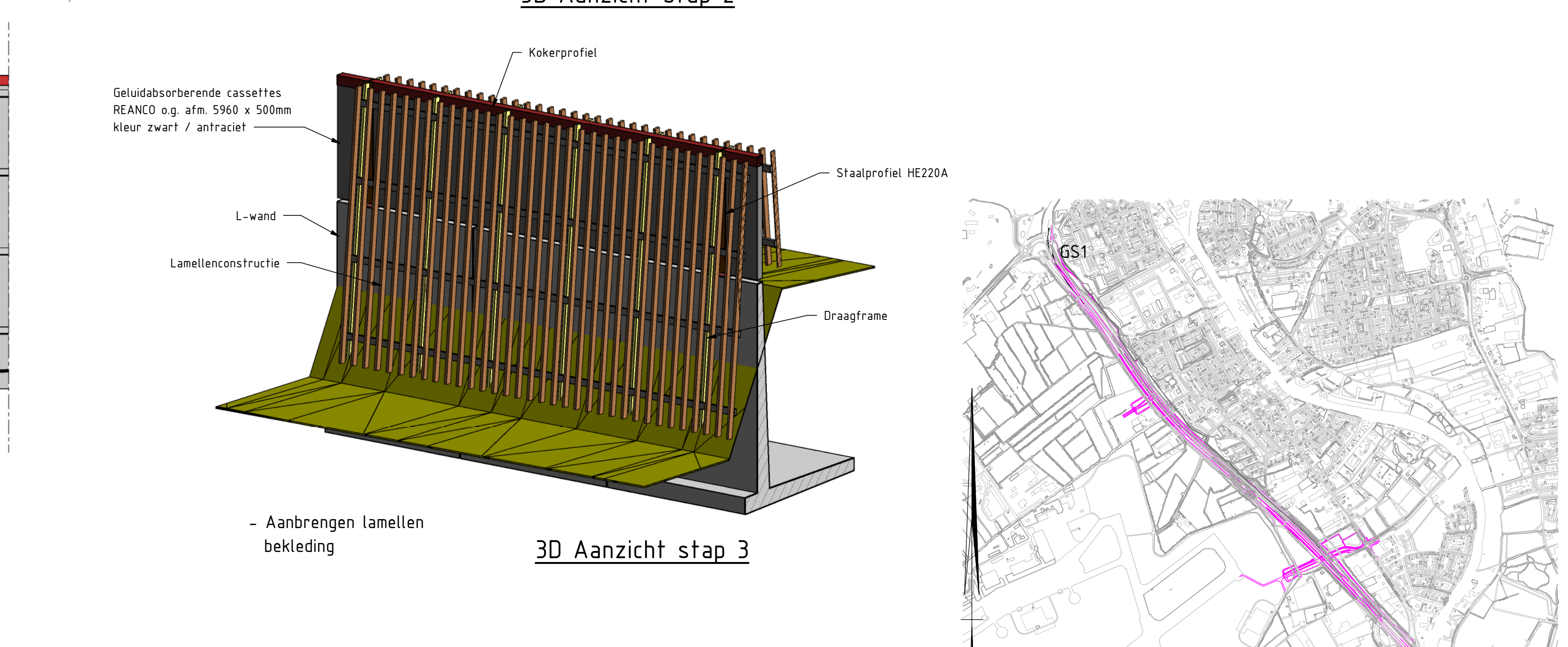
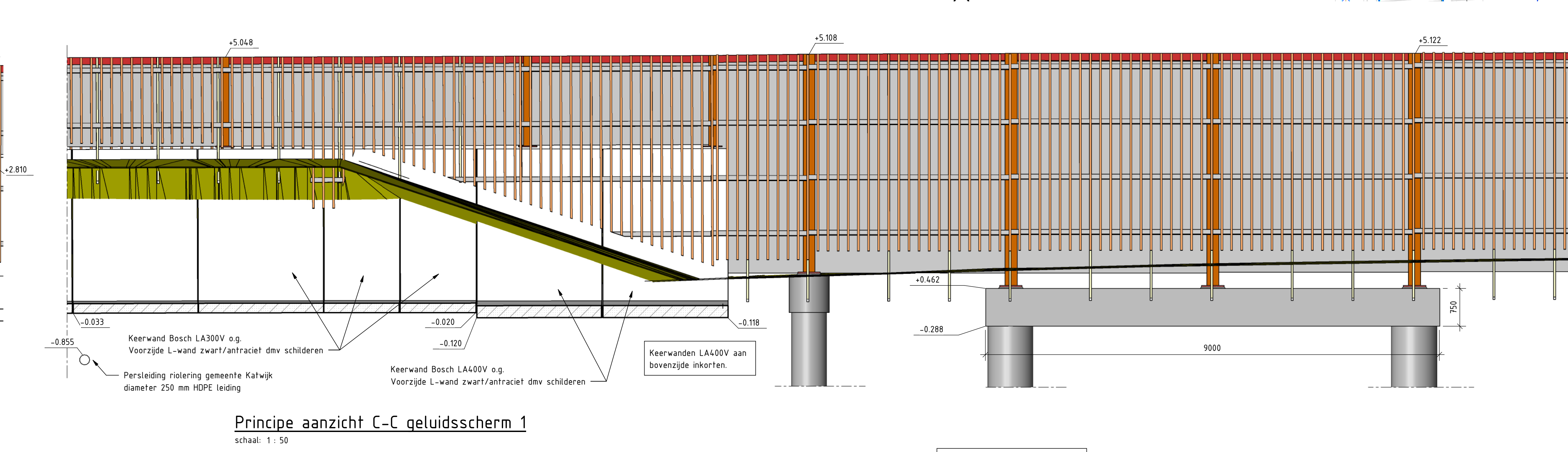
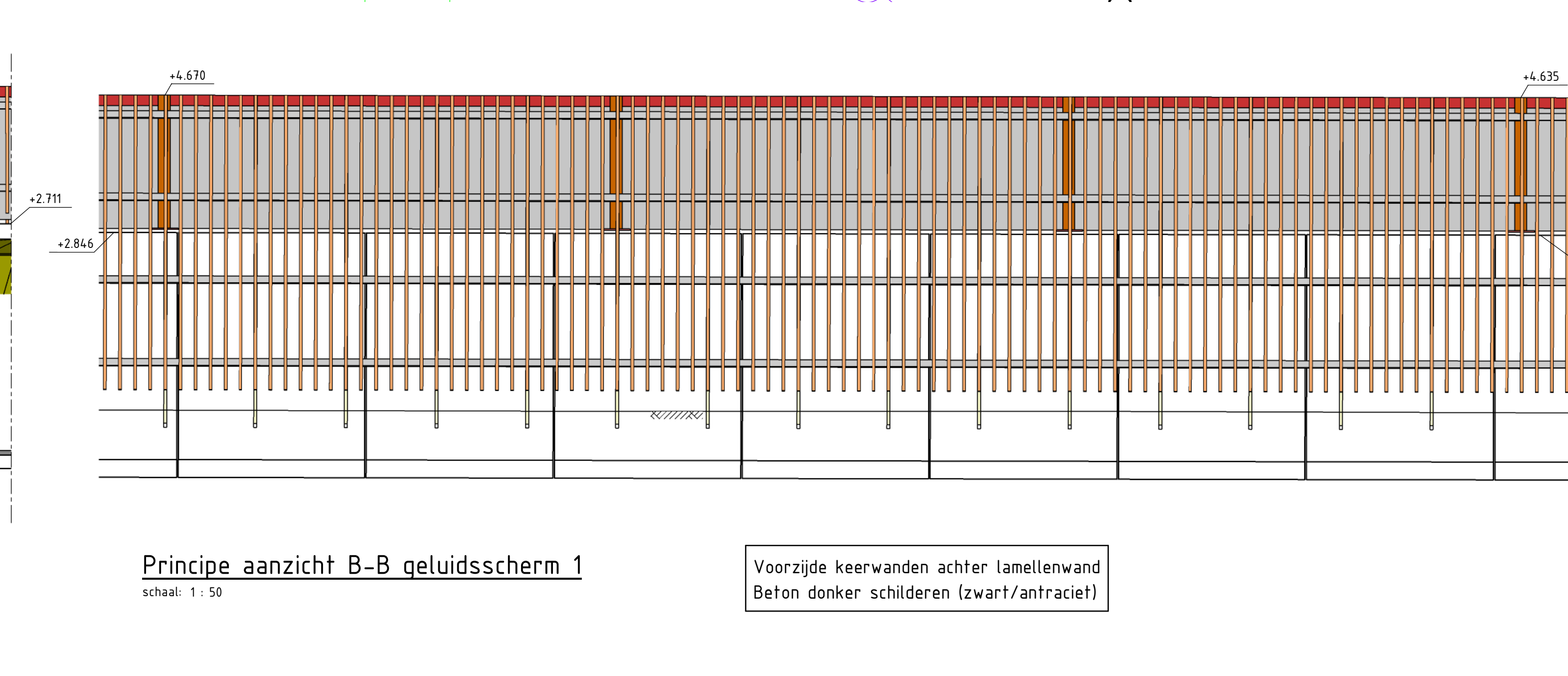
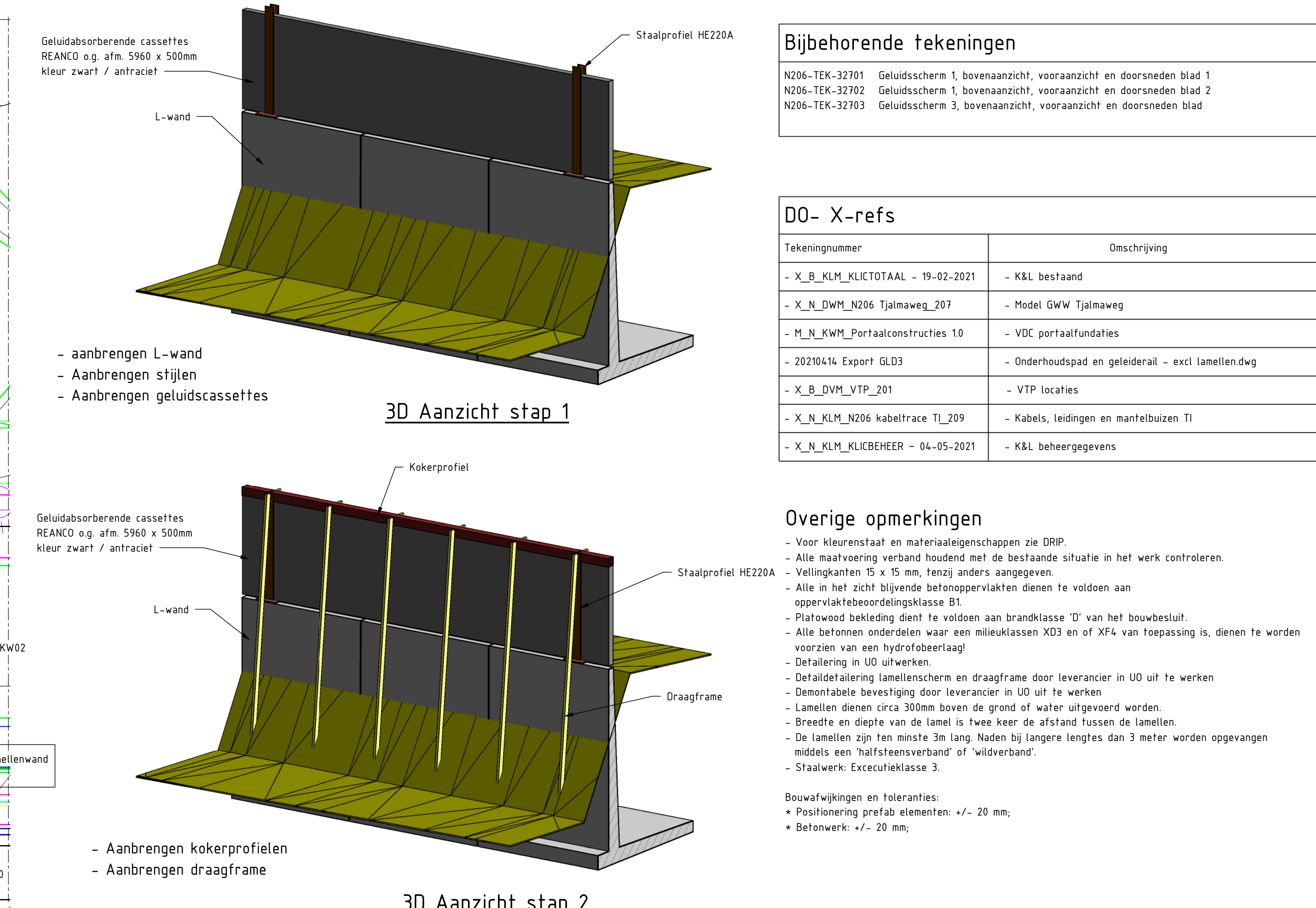
Vergunningenmanager
Boskalis Nederland B.V.

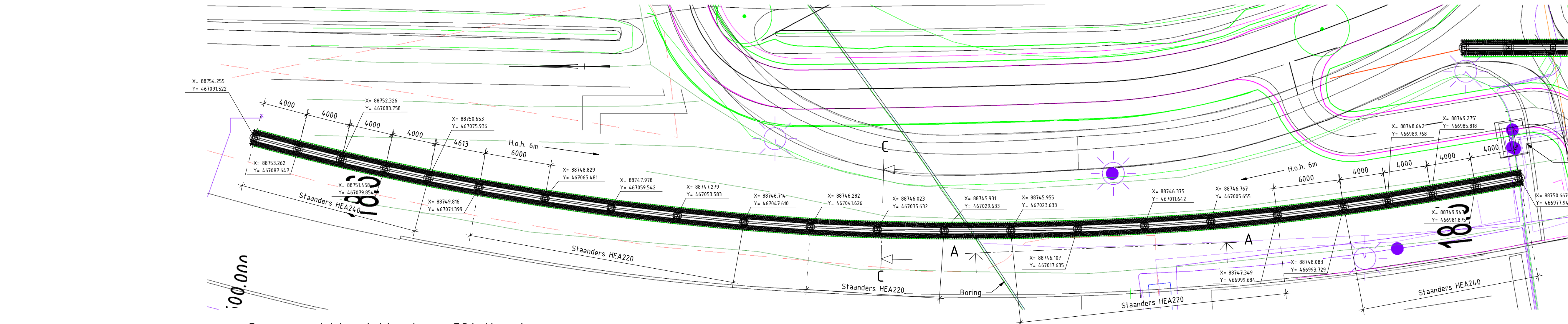
GEMEENTE KATWIJK

Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien  d.d. 28-09-2021

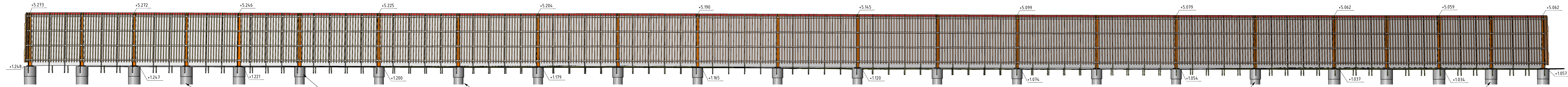






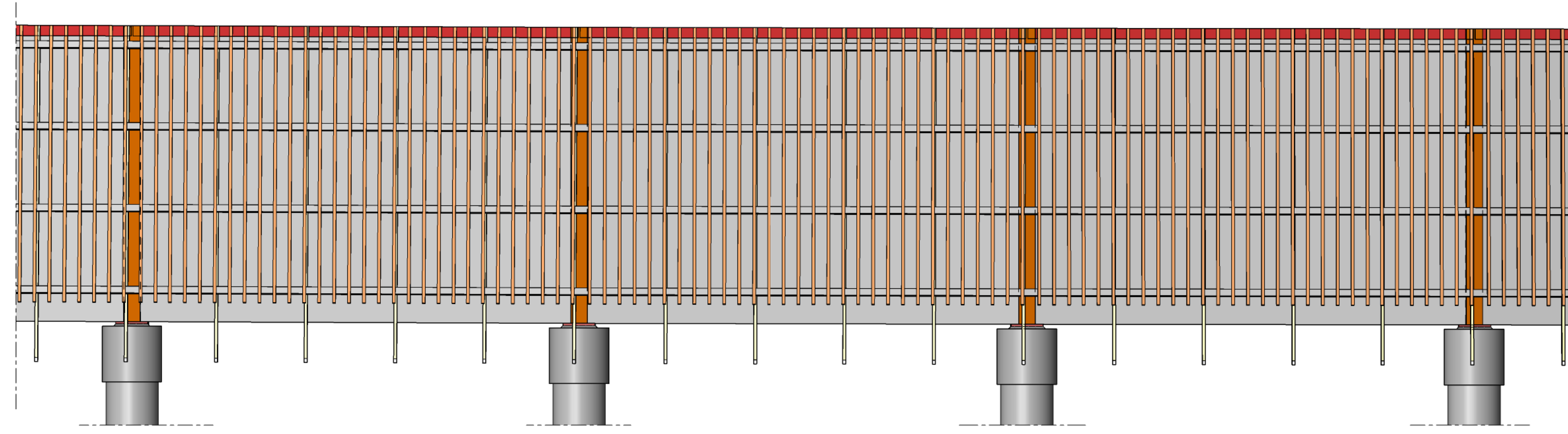
Bovenaanzicht geluidsscherm GS1 Noord

schaal: 1 : 200
Draagframe niet weergegeven



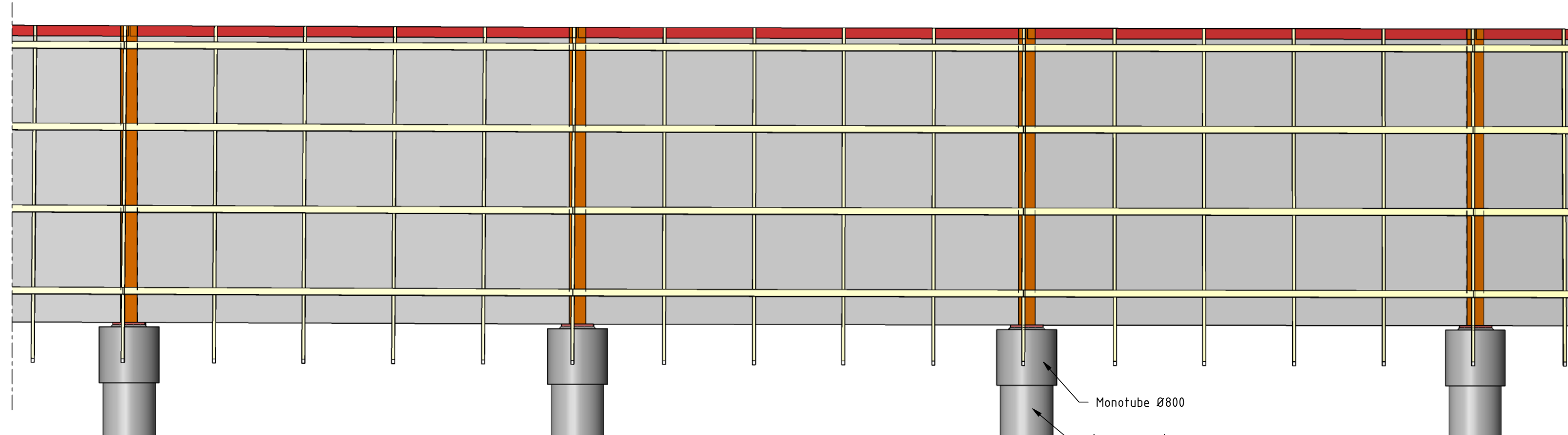
Vooraanzicht geluidsscherm GS1 Noord

schaal: 1 : 100



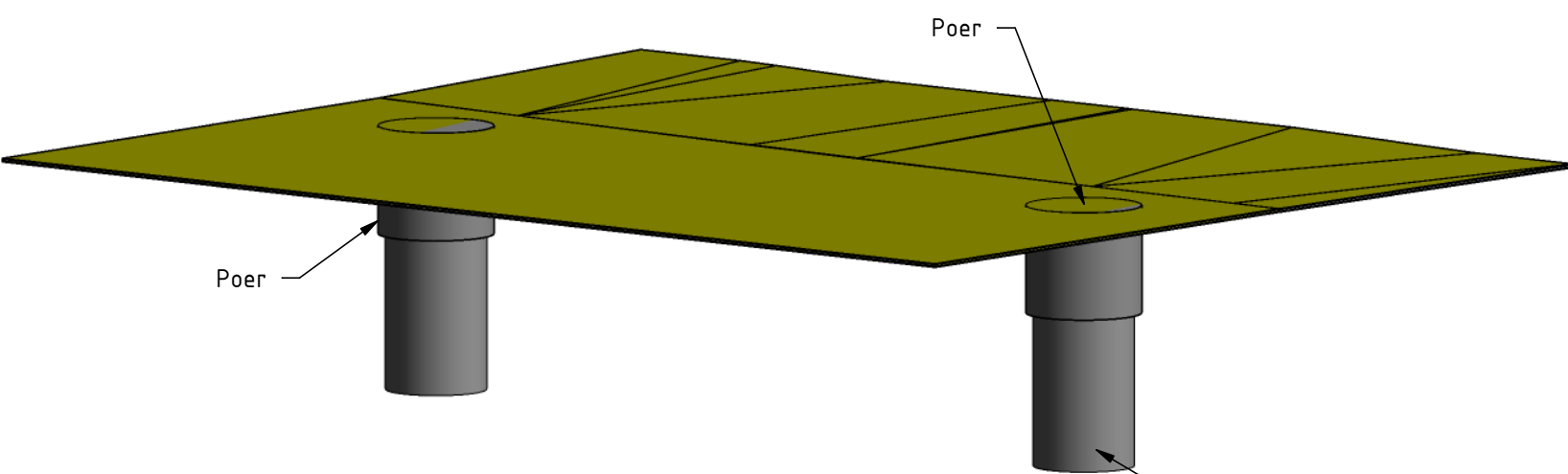
Principe aanzicht A-A, geluidsscherm GS1

schaal: 1 : 50



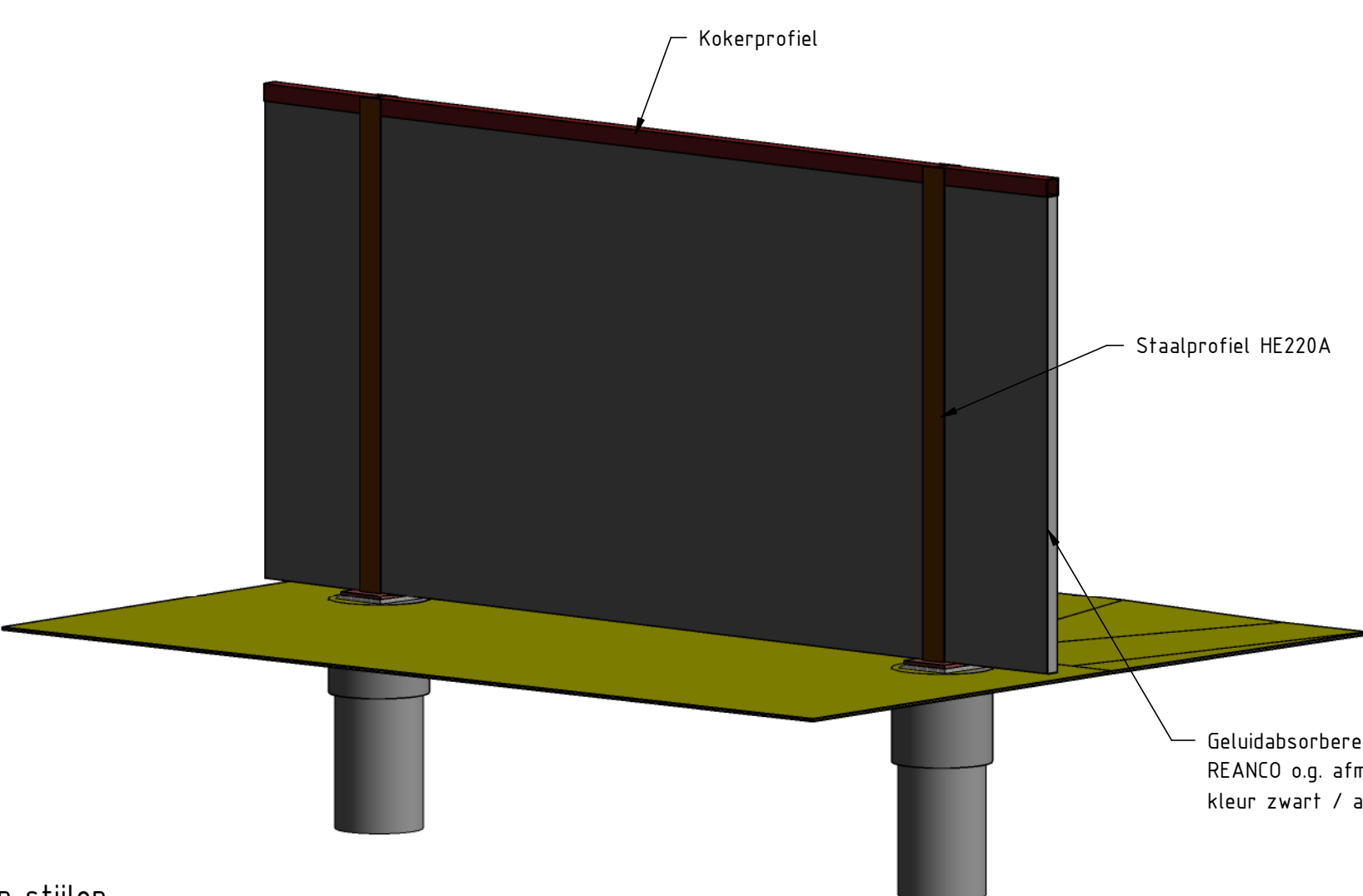
Principe aanzicht A-A, geluidsscherm GS1 (lamellenwand niet weergegeven)

schaal: 1 : 50



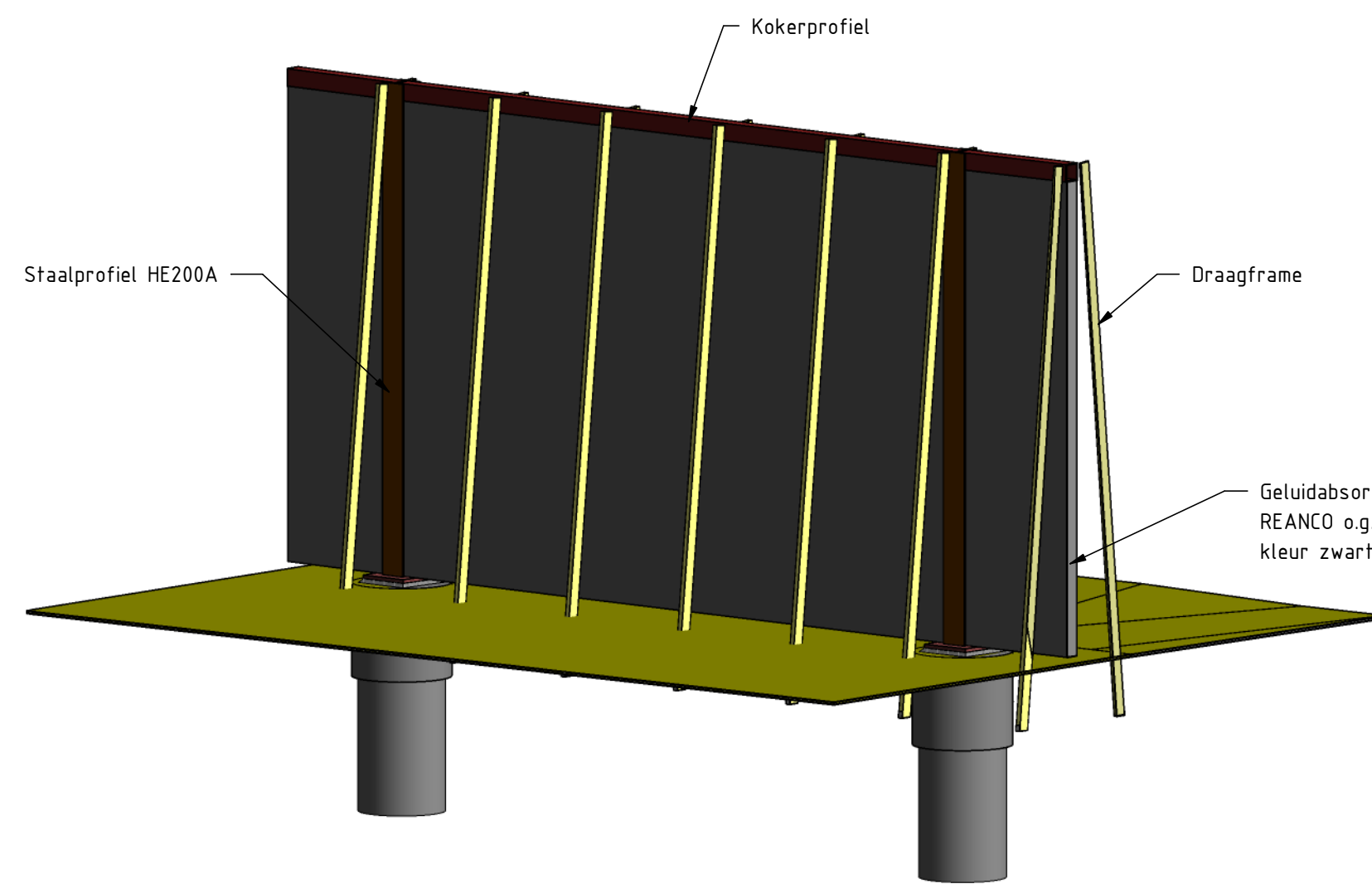
- aanbrengen avegaar palen
- maken poer

3D Aanzicht stap 1.



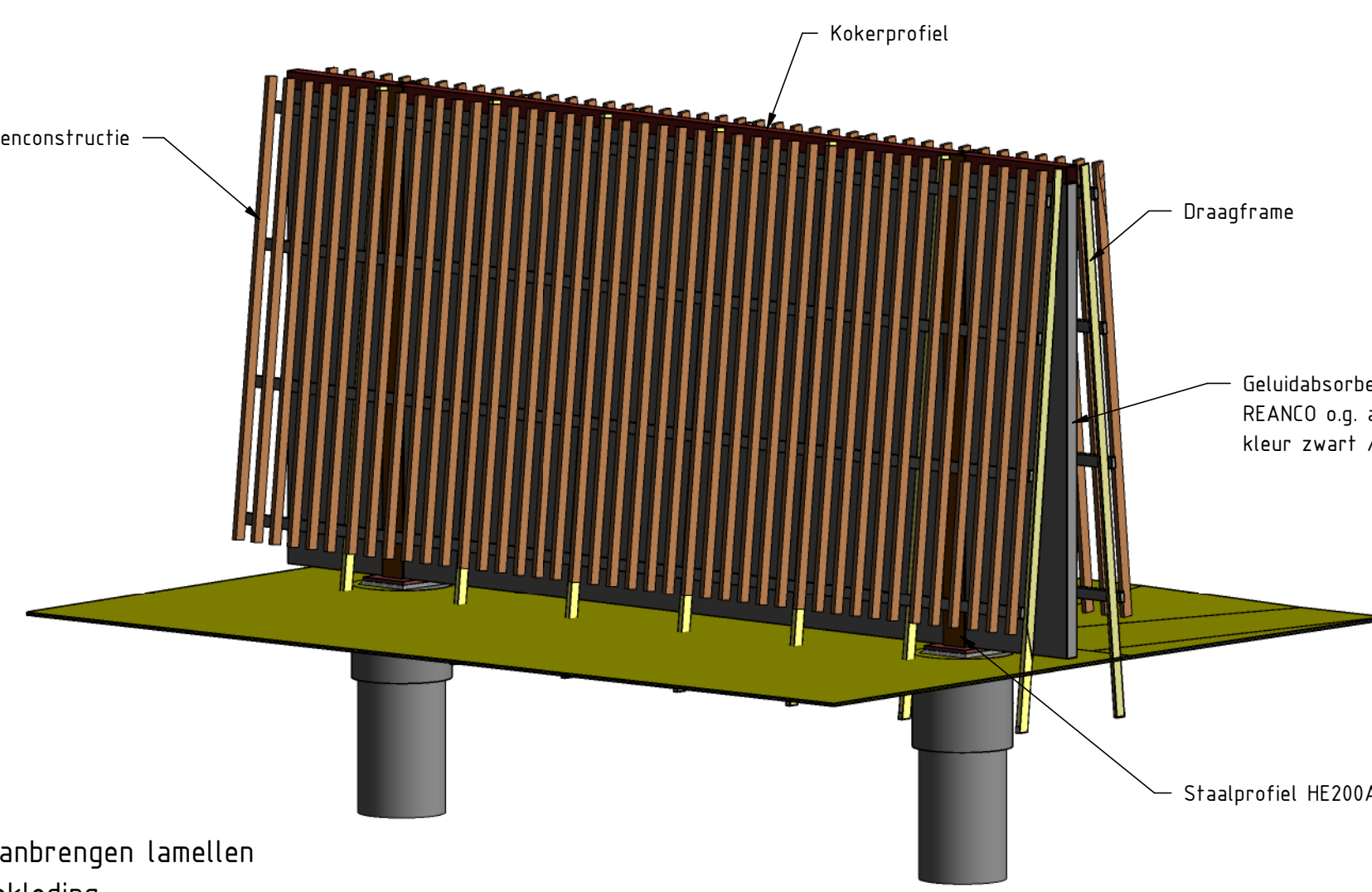
- Aanbrengen stijlen
- Aanbrengen geluidscassettes

3D Aanzicht stap 2.



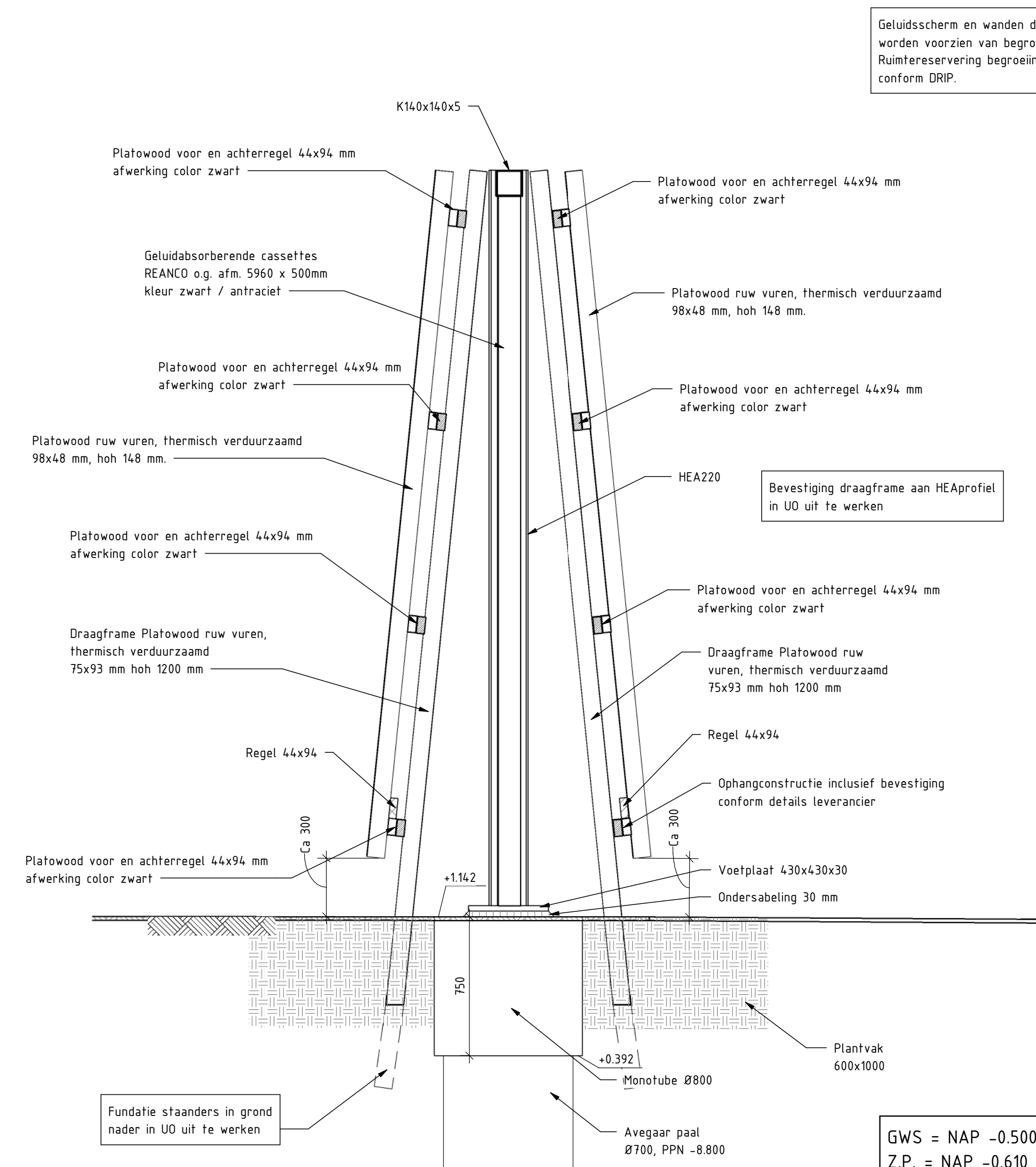
- Aanbrengen kokerbalken
- Aanbrengen draagframe

3D Aanzicht stap 3.



- Aanbrengen lamellen bekleding

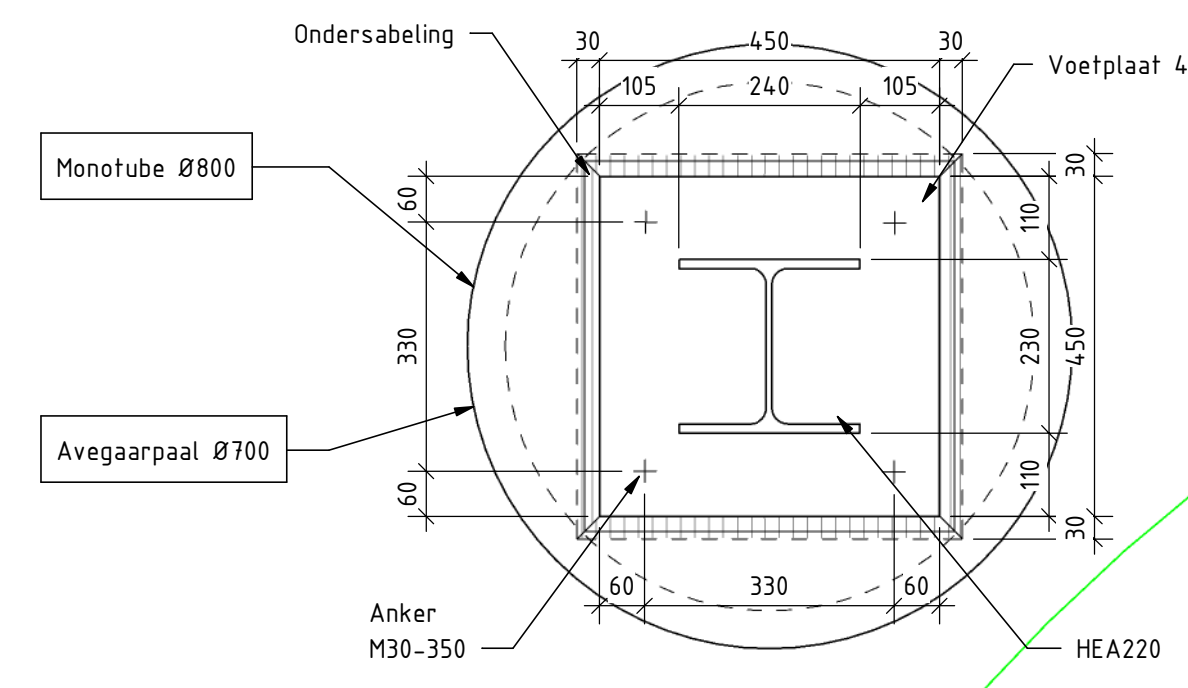
3D Aanzicht stap 4.



Doorsnede C-C, principe doorsnede geluidsscherm

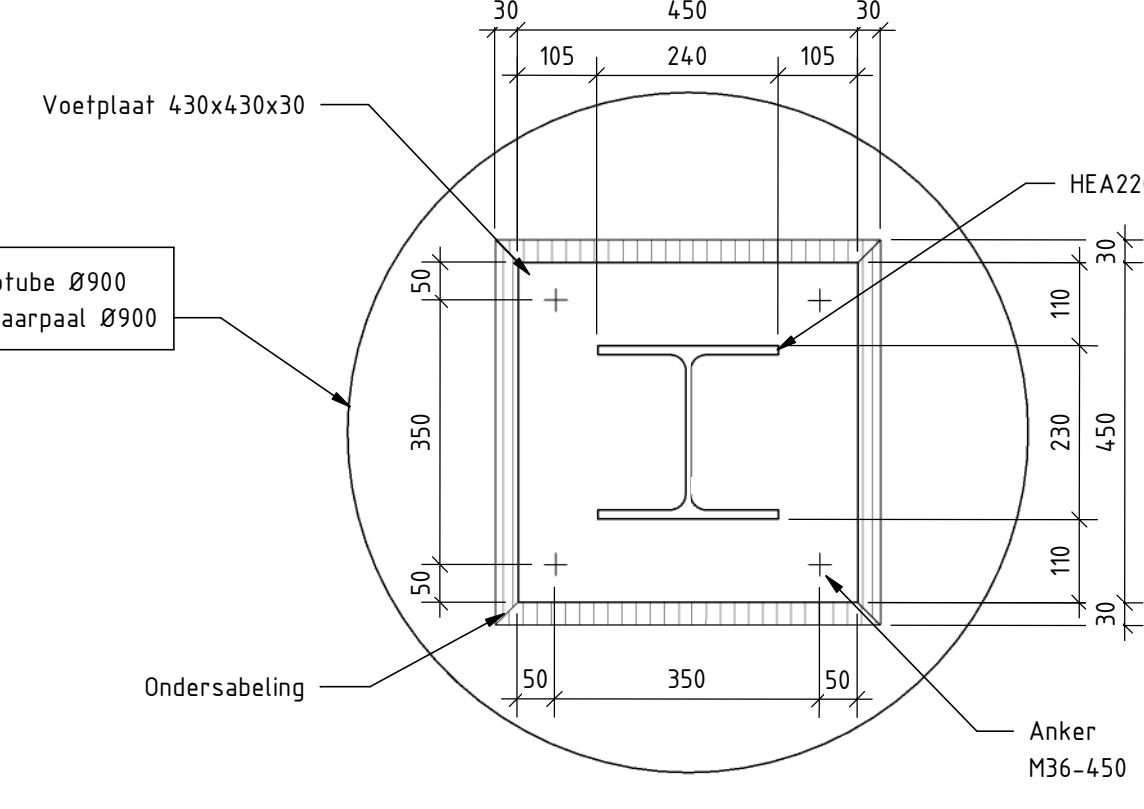
schaal: 1 : 20

GWS = NAP -0.500
Z.P. = NAP -0.610
W.P. = NAP -0.640



Baz voetplaat staander HEA220 tpv monotube tussenscherm

schaal: 1 : 10



Baz voetplaat staander HEA240 tpv monotube eindscherm

schaal: 1 : 10

Bijbehorende tekeningen

N206-TEK-32701 Geluidsscherm 1, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad 1
N206-TEK-32702 Geluidsscherm 1, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad 2
N206-TEK-32703 Geluidsscherm 3, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad

D0- X-refs

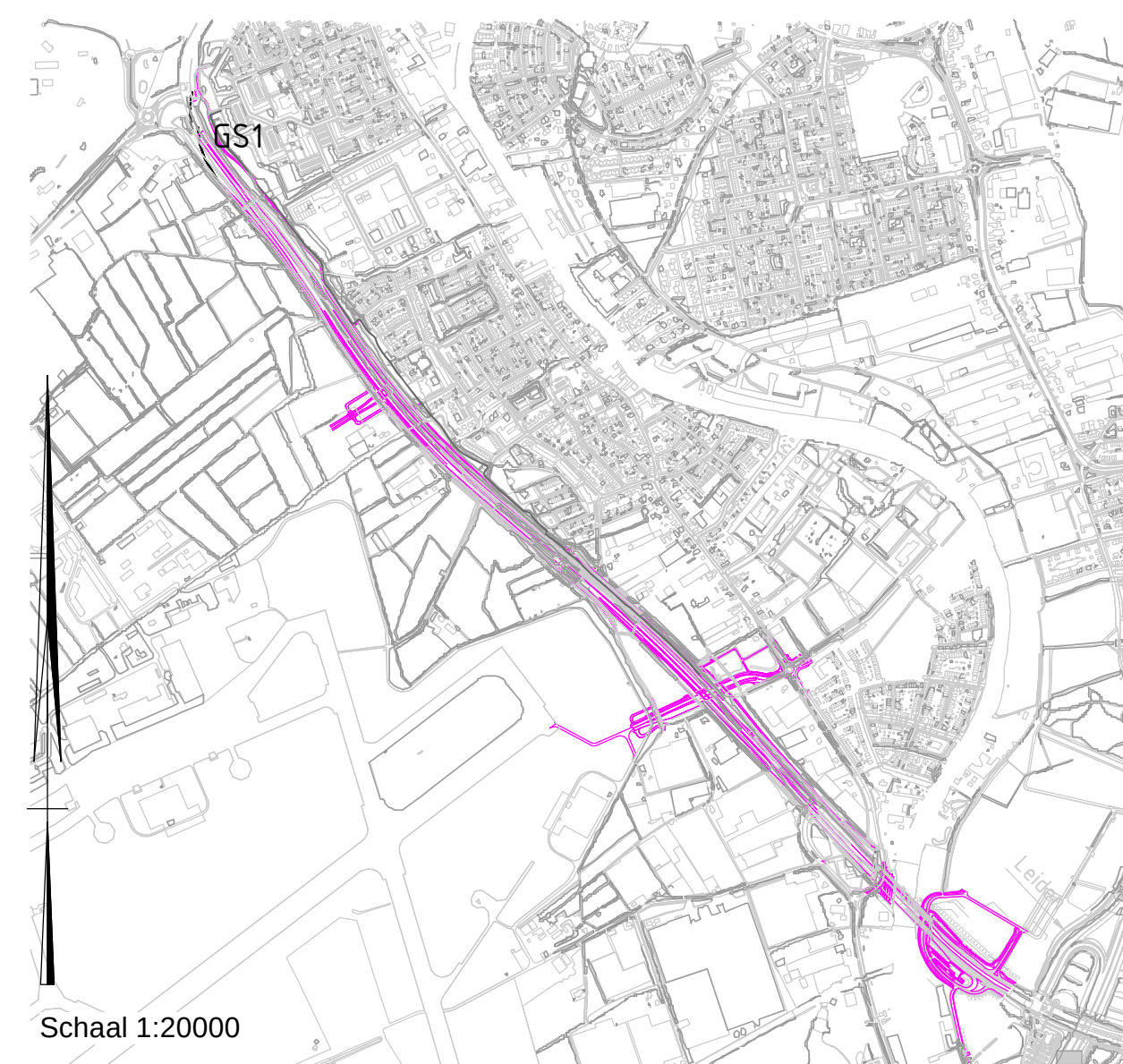
Tekeningnummer	Omschrijving
- X_R_KLM_KUICOTAAL - 19-02-2021	- K&L bestand
- X_N_DWM_Tjalnaweg_201	- Model GWW Tjalnaweg
- M_N_KWM_Portalconstructies 10	- VDC portalconstructies
- 202104% Export GLD3	- Onderhoudspad en geleiderail - excl lamellen.dwg
- X_R_DVM_VTP_201	- VTP locaties
- X_N_KLM_N206_kabeltracé TI_209	- Kabels, leidingen en mantelbuizen TI
- X_N_KLM_KUICBEHEER - 04-05-2021	- K&L beheergegevens

Overige opmerkingen

- Voor kleurenstaal en materiaaleigenschappen zie DRP
- Alle maatvoering verband houdend met de bestaande situatie in het werk controleren.
- Vellingkanten 15 x 15 mm, tenzij anders aangegeven.
- Alle in het zicht zijnde betonoppervlakken dienen te voldoen aan oppervlaktebeoordelingsklasse B1
- Platwood bekleding dient te voldoen aan brandklasse D0 van het bouwbesluit.
- Alle betonnen onderdelen waar een milieuklasse XD3 en of XF4 van toepassing is, dienen te worden voorzien van een hydrofoobe laag
- Detailering in UD uitwerken
- Detaildetailing lamellenscherm en draagframe door leverancier in UD uit te werken
- Demontabele bevestiging door leverancier in UD uit te werken
- Lamellen dienen circa 300mm boven de grond of water uitgevoerd worden.
- Breedte en diepte van de lamel is twee keer de afstand tussen de lamellen.
- De lamellen zijn ten minste 3m lang. Naden bij langere lengtes dan 3 meter worden opgevangen middels een 'halfsteensverband' of 'wildverband'.
- Staalwerk: Executieklasse 3.

Bouwafwijkingen en toleranties:

- Positionering prefab elementen +/- 20 mm;
- Betonwerk: +/- 20 mm;



Schaal 1:20000

Algemene opmerkingen

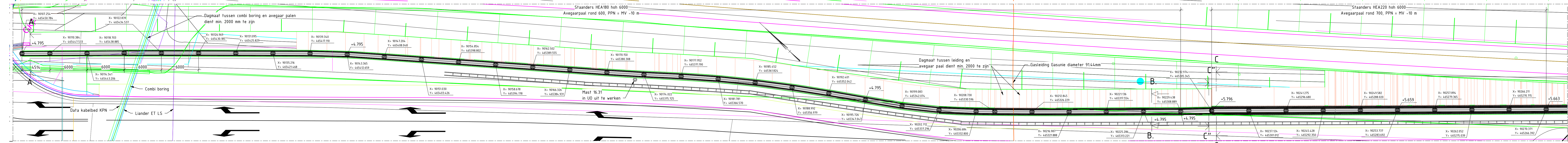
- maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld
- hoogtematen in meters tov NAP, tenzij anders vermeld
- coördinaten in meters, tenzij anders vermeld
- maatvoering in hoeken in het 360 graden stelsel (o)

Verklaringen

	Nieuw	Bestaand	Amoveren
Beton - Gewapend (in situ)			
Beton - Prefab			
Staal			
Zand			
Grond			
Grondverbetering			
Kantverharding			
Staaner			
Lamel			

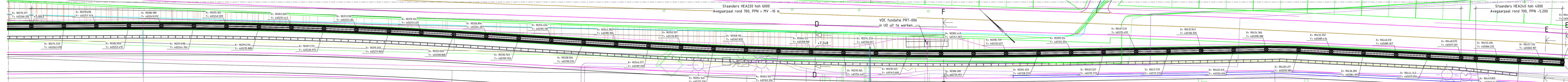
GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gedirecteerd, d.d. 28-09-2021
Gecontroleerd
27-09-2021

1.0	Gedirecteerd, eerste uitgave	12-05-2021	LJK
Nr.	Wijzigingsnummer document	Daarna	Gepland
Project	RijnlandRoute N206 IR, G.Tjalnaweg	projectnr	2516203
Definitief Ontwerp	Geluidsscherm 1		
Bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad 2			
Objectcode	OBJ-00111		
Bestand	2 van 2		
Tekening	84x1470		
Schaal	1:20		
Zie tekening			
Definitief	N206-TEK-32702		1.0



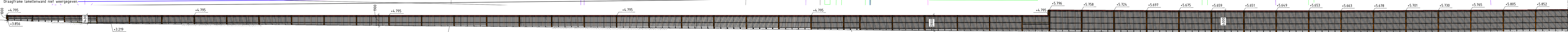
Bovenaanzicht verloop geluidsscherm 3

Schaal: 1:200
Draagframe lamellenwand niet weergegeven.



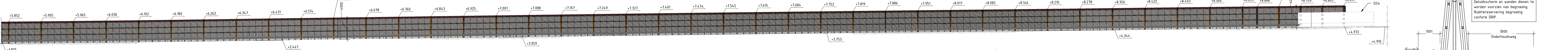
Bovenaanzicht verloop geluidsscherm 3 deel 2

Schaal: 1:200
Draagframe lamellenwand niet weergegeven.



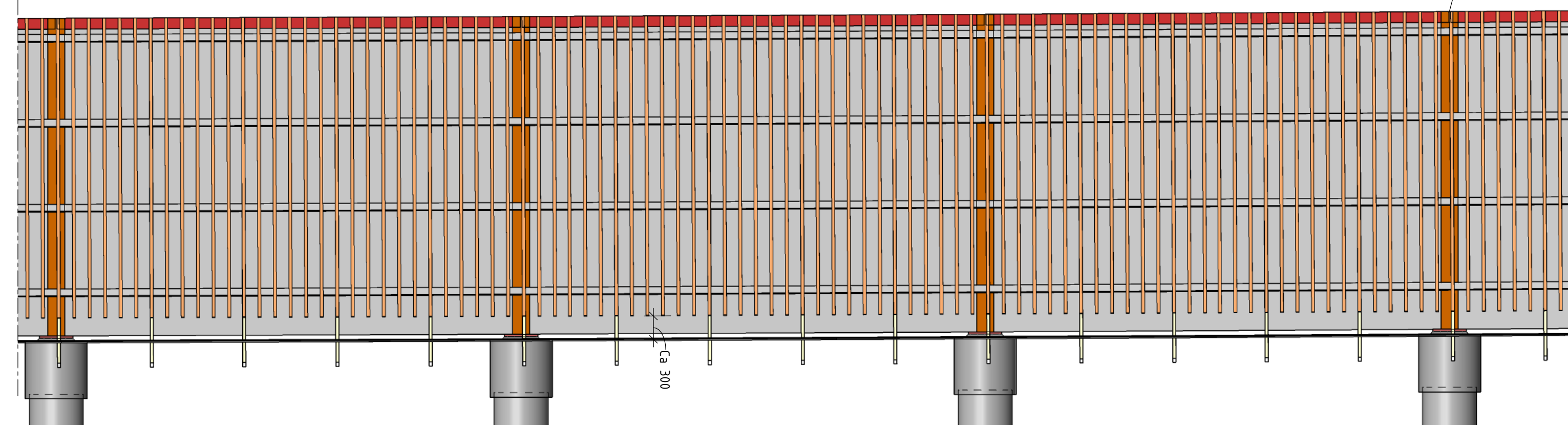
Voorraanzicht geluidsscherm 3

Schaal: 1:200



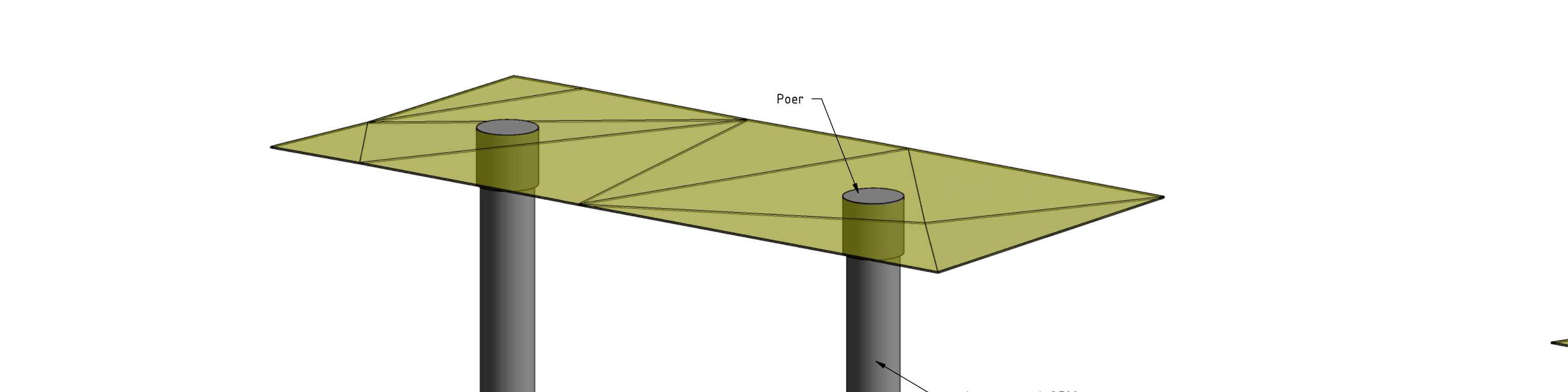
Voorraanzicht geluidsscherm 3, deel 2

Schaal: 1:200



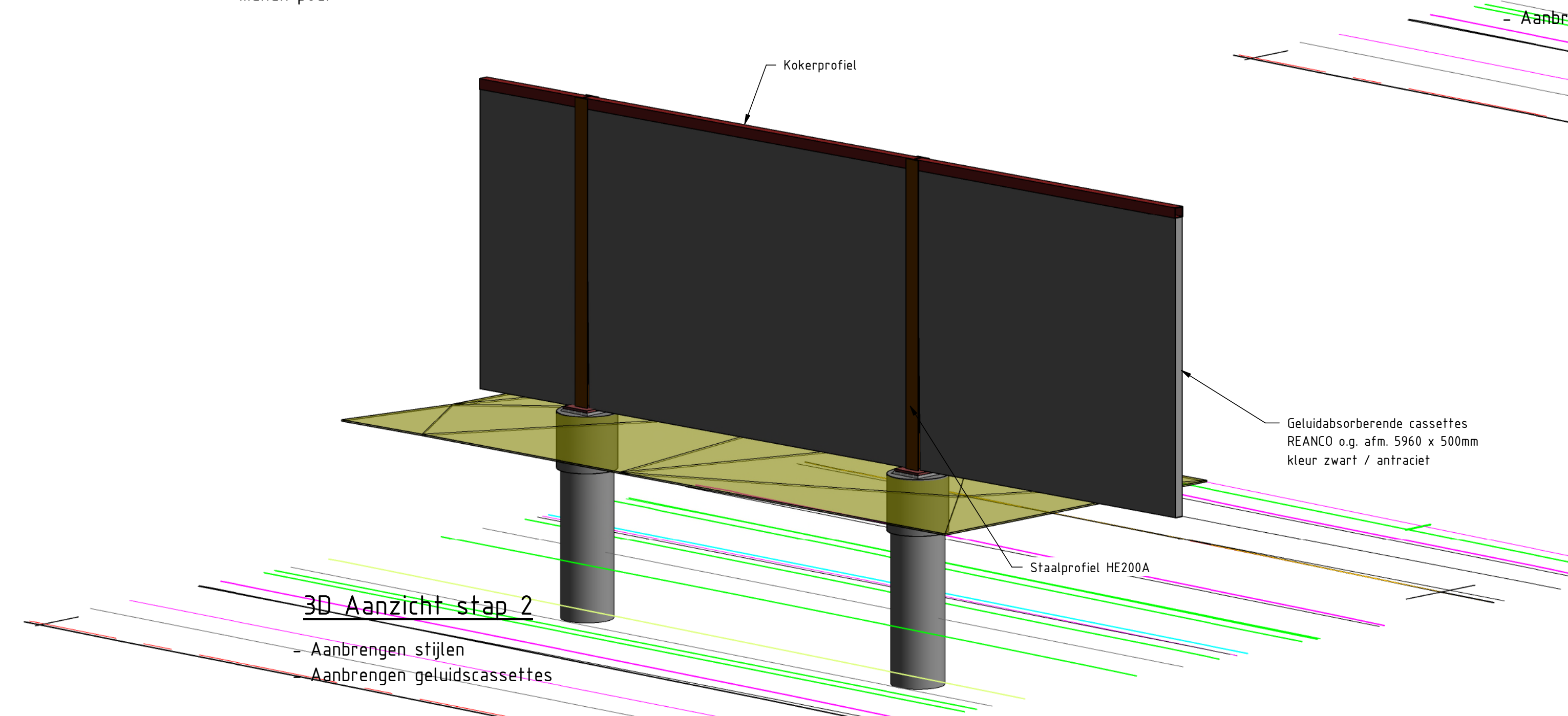
Principe aanzicht geluidsscherm

Schaal: 1:50



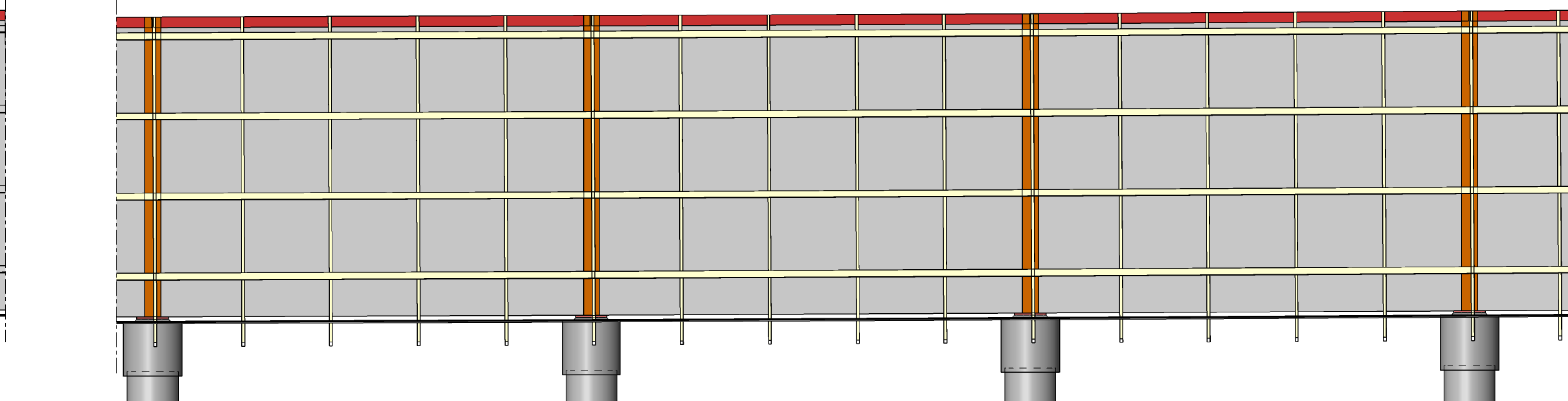
3D Aanzicht stap 1

- aanbrengen avegaar palen
- maken poer



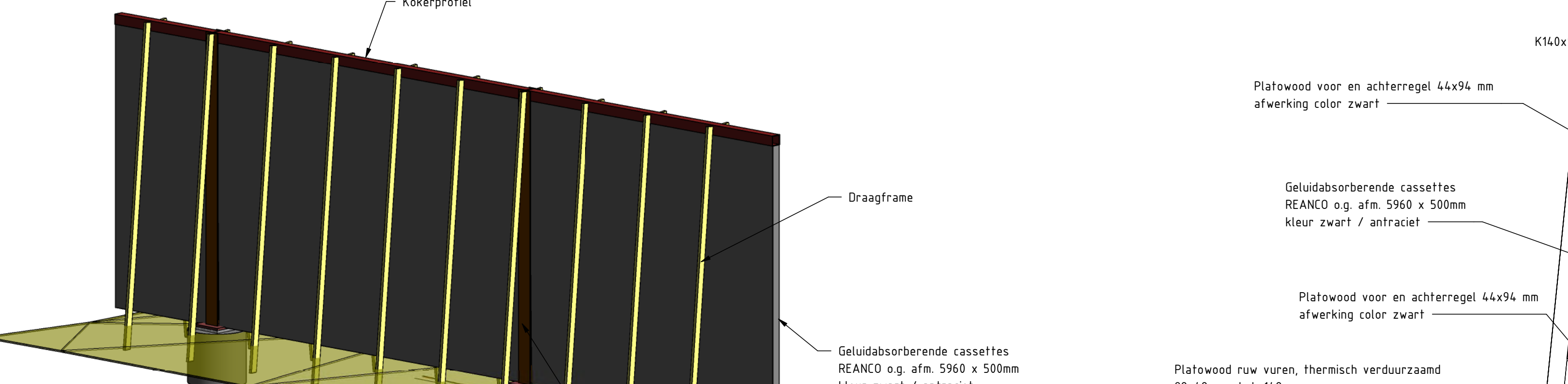
3D Aanzicht stap 2

- Aanbrengen stijlen
- Aanbrengen geluidscassettes



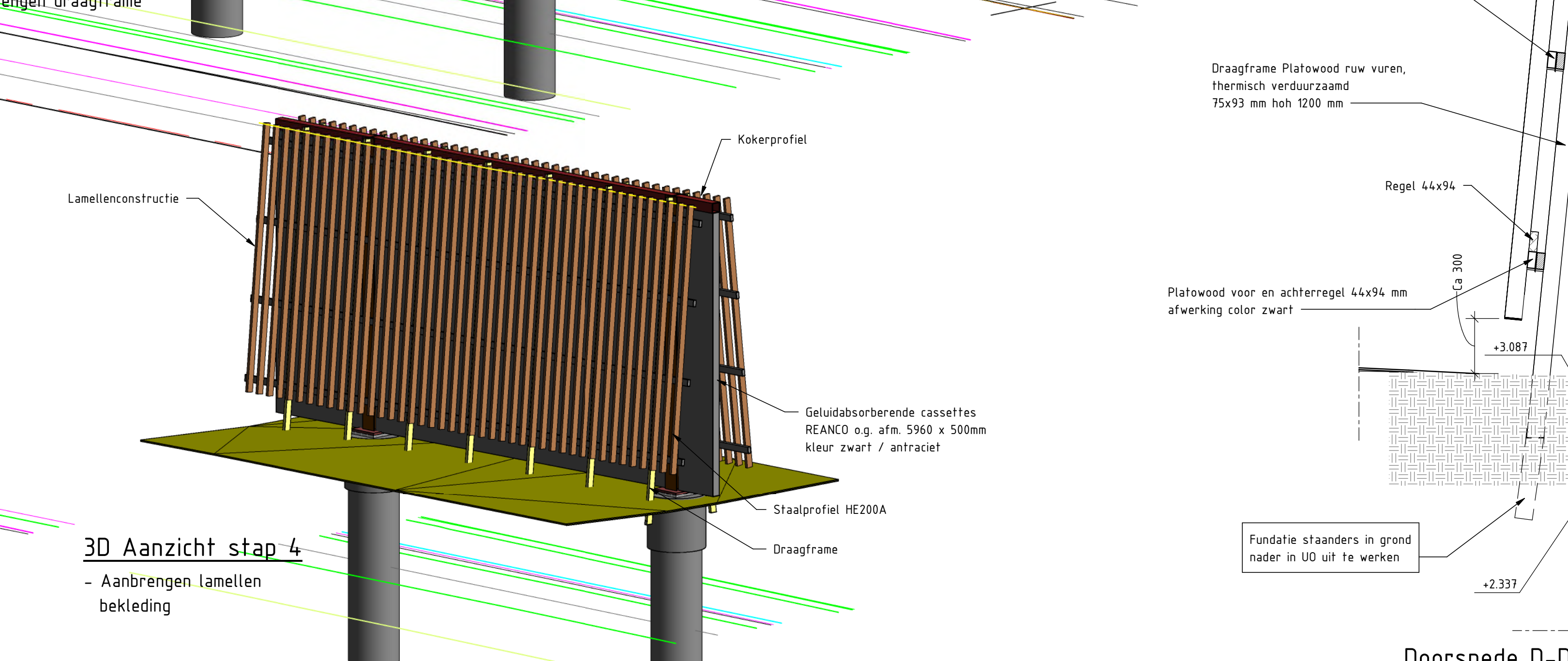
Principe aanzicht geluidsscherm (Lamellenwand niet weergegeven)

Schaal: 1:50



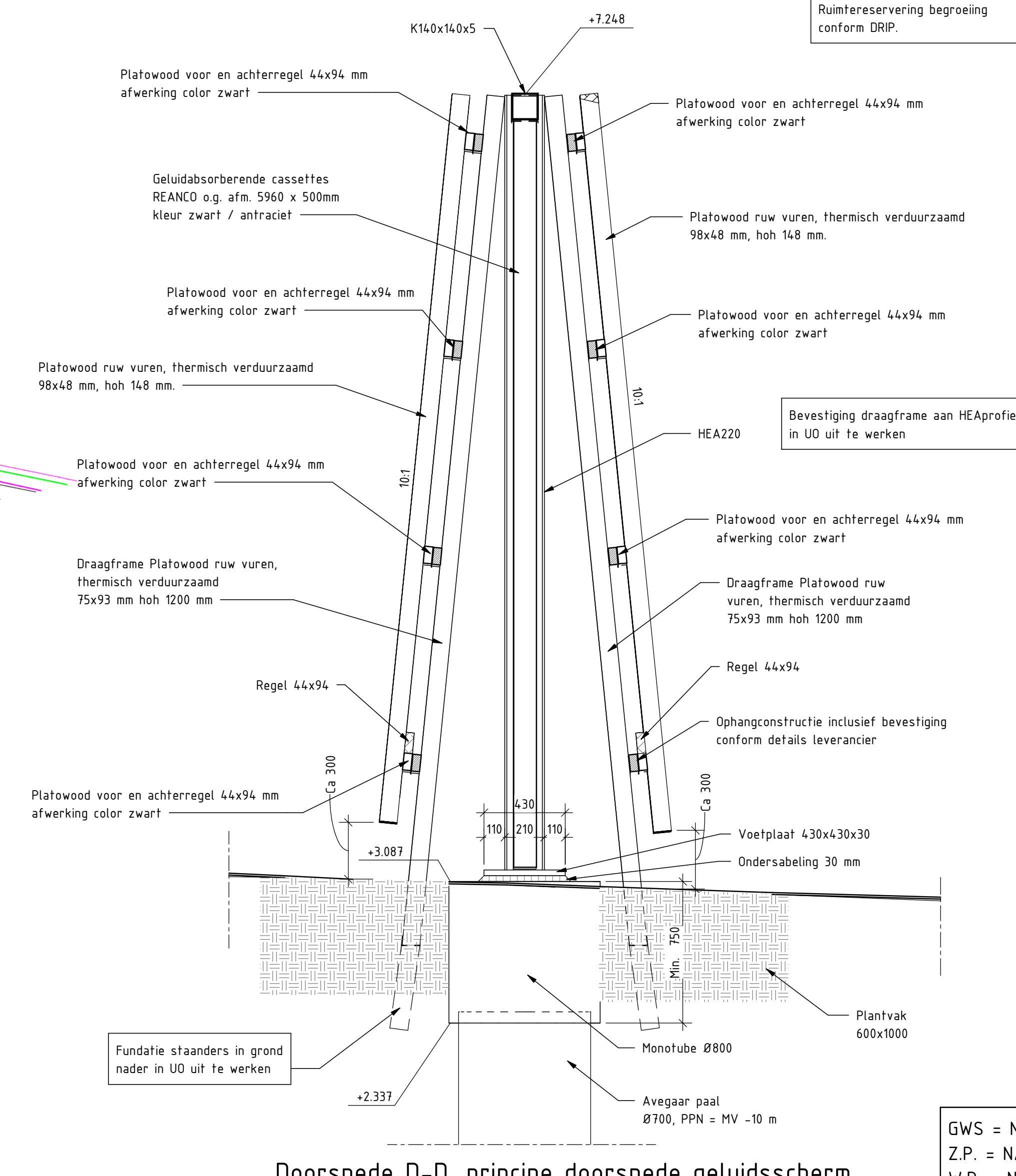
3D Aanzicht stap 3

- Aanbrengen kokerbalken
- Aanbrengen draagframe



3D Aanzicht stap 4

- Aanbrengen lamellen bekleding



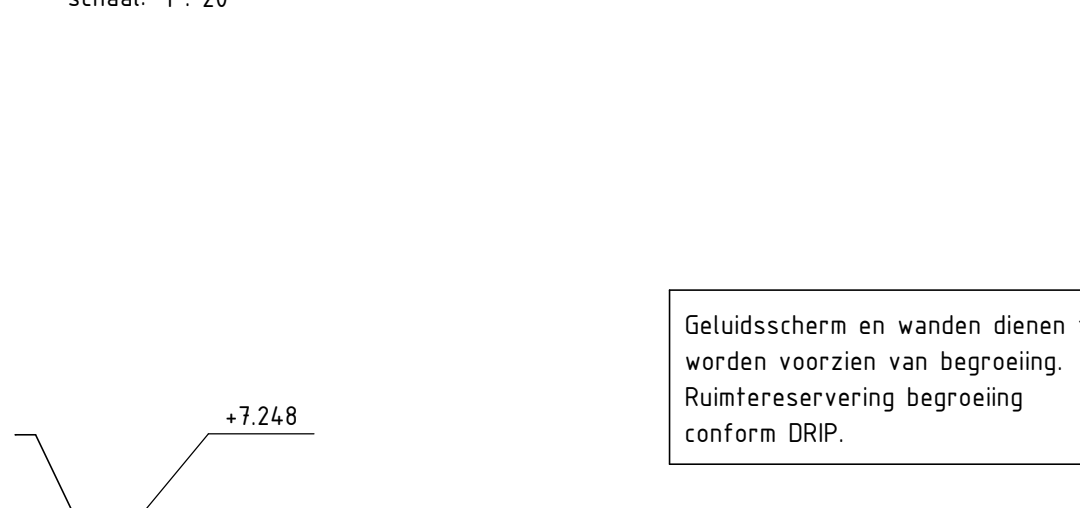
Doorsnede D-D, principe doorsnede geluidsscherm

Schaal: 1:20

Exacte maatvoering lamellenscherm en draagframe nader in UD uit te werken.

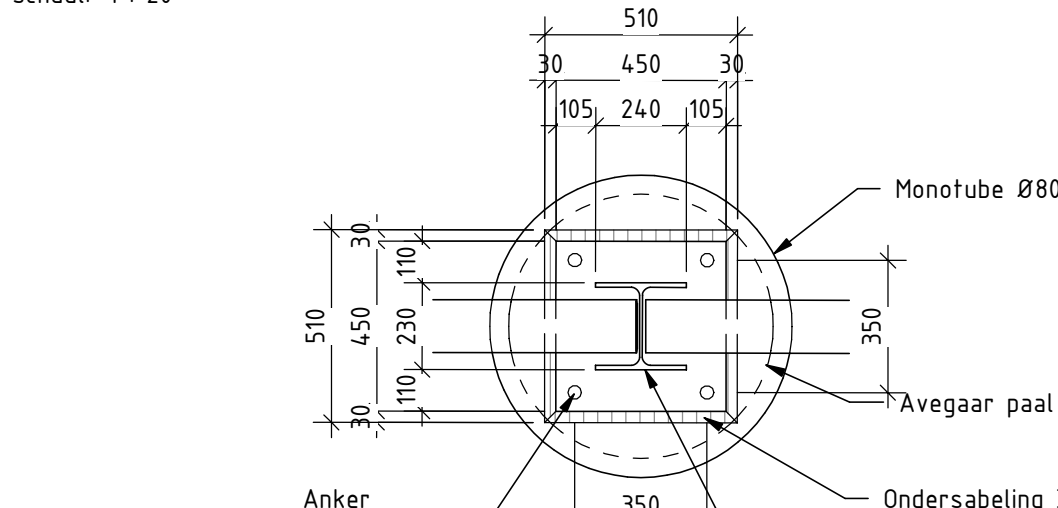
Baz voetplaat HEA180 tussenscherm 3,225 m

Schaal: 1:20



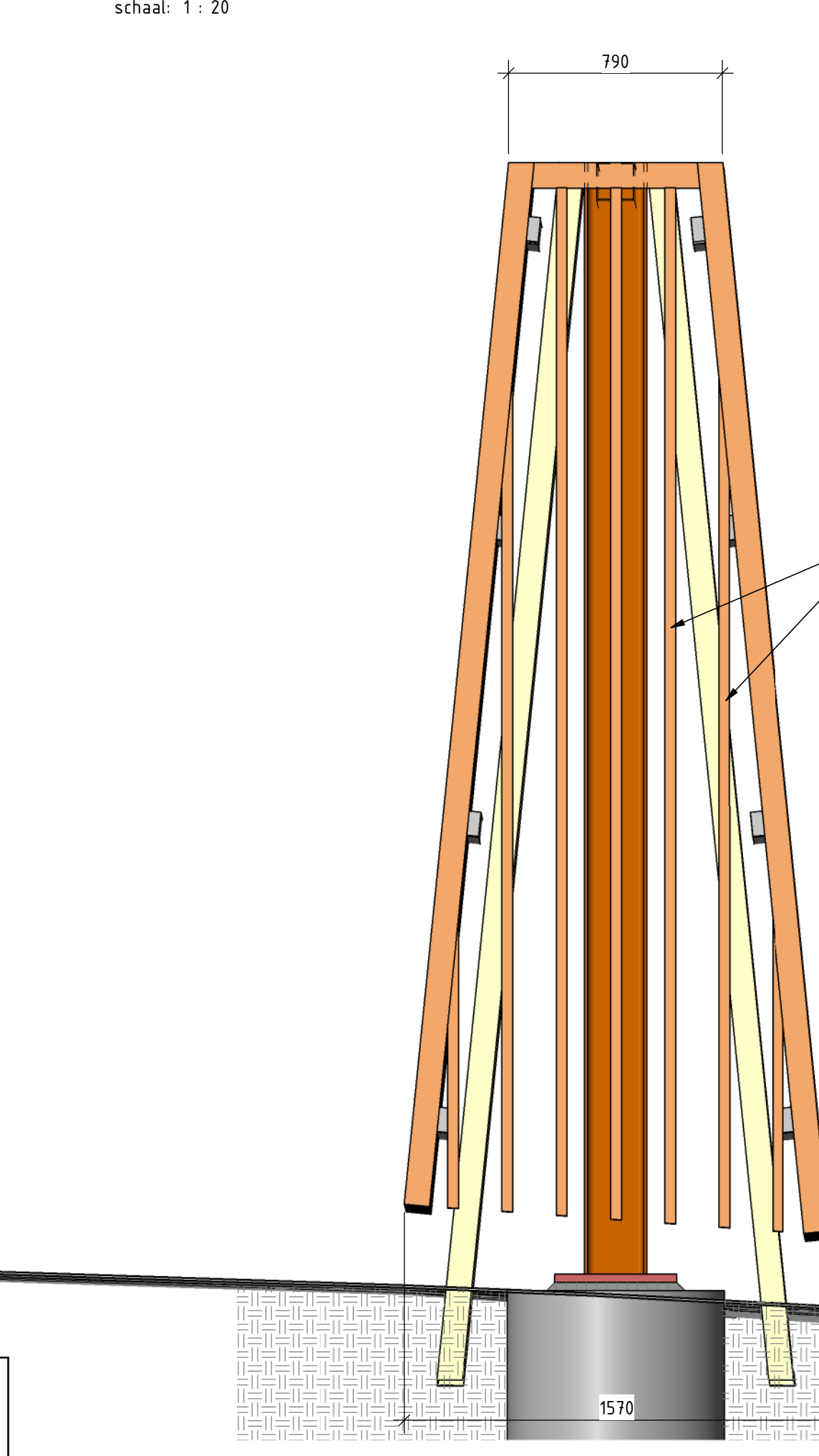
Baz voetplaat HEA220 tussenscherm 4,225 m

Schaal: 1:20



Baz voetplaat HEA240 eindscherm 4,225 m

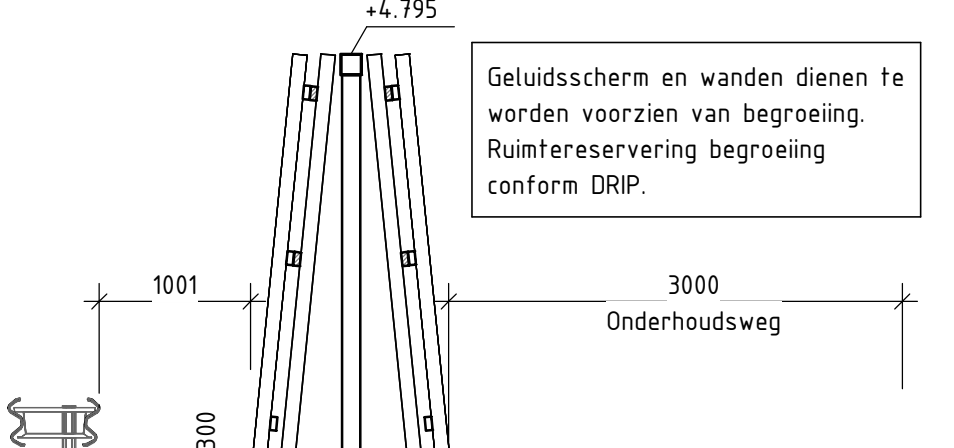
Schaal: 1:20



Doorsnede E"-E," principe kopschot geluidsscherm

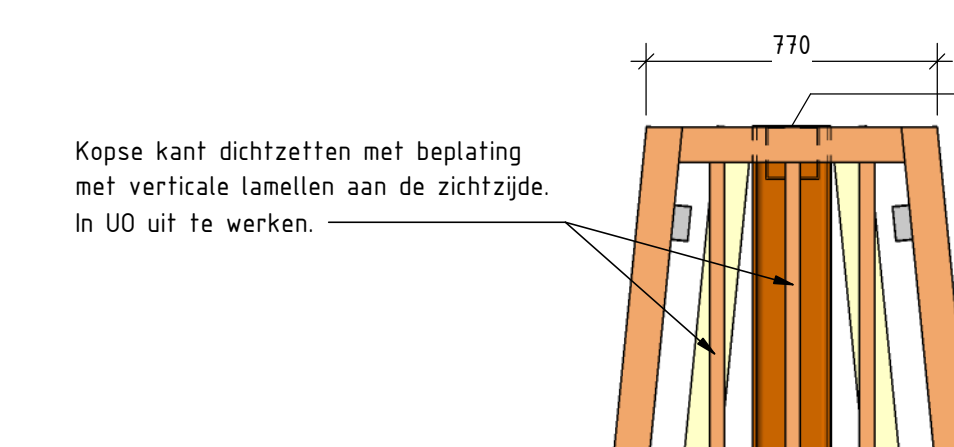
Schaal: 1:20

Dit principe geldt voor alle kopschotten



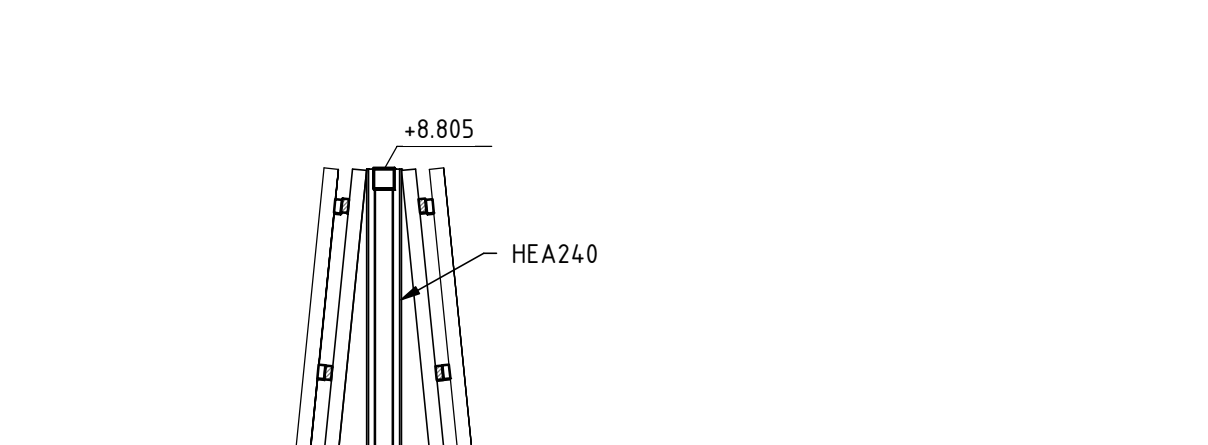
Doorsnede B-B

Schaal: 1:50



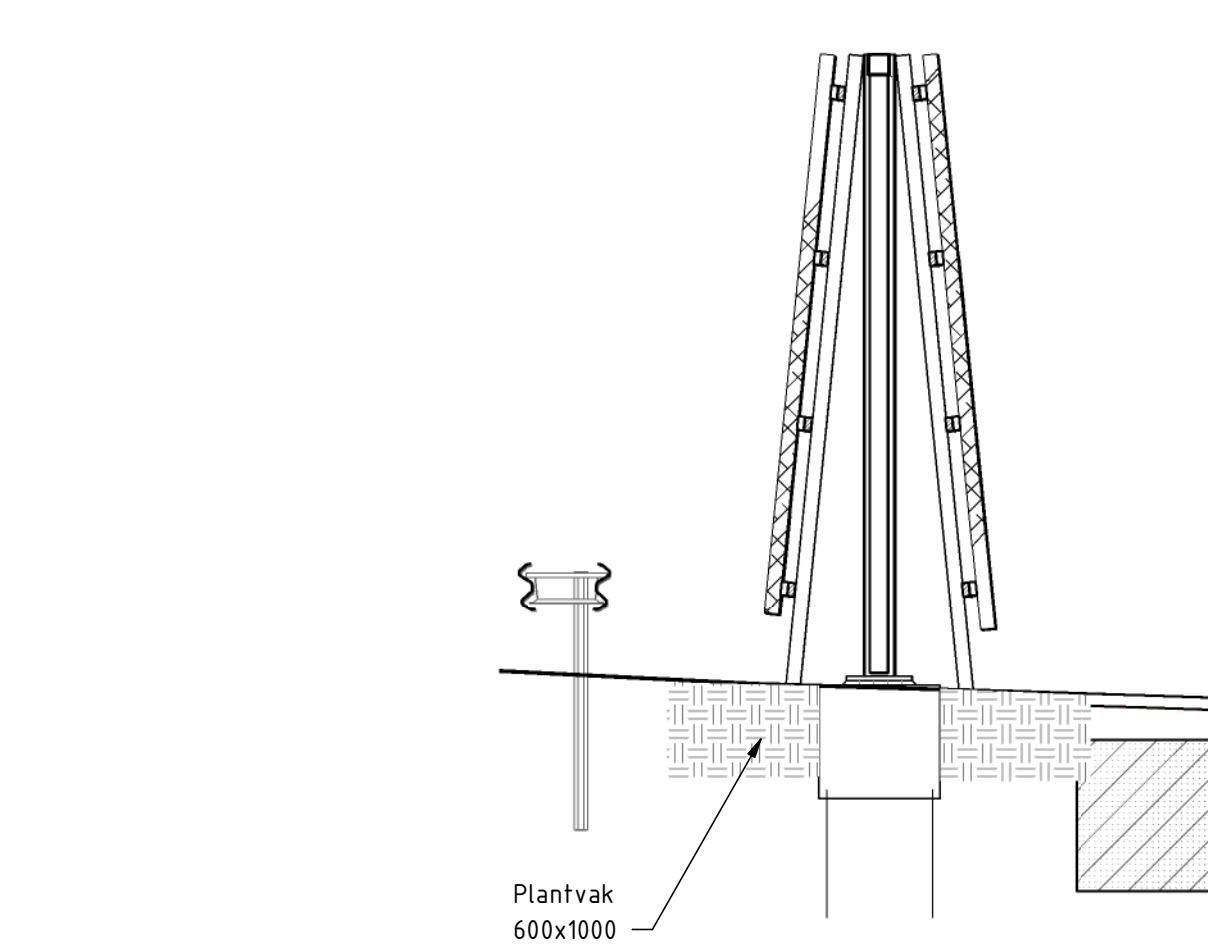
Doorsnede C"-C"

Schaal: 1:20



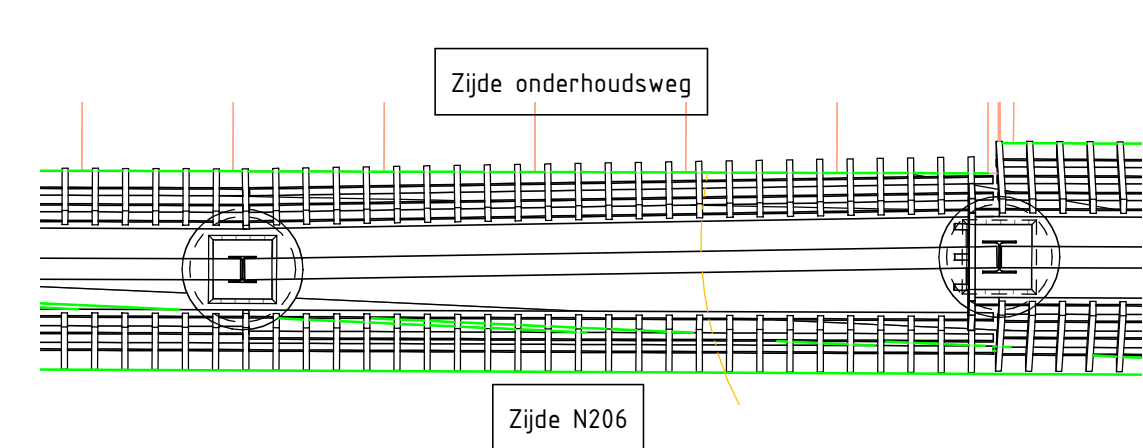
Doorsnede E-E

Schaal: 1:50



Doorsnede F-F, VDC portaalafundatie

Schaal: 1:50



Verlopend scherm tpv sprong geluidsscherm van hg 3m naar hg 4 m

Schaal: 150

Bijbehorende tekeningen

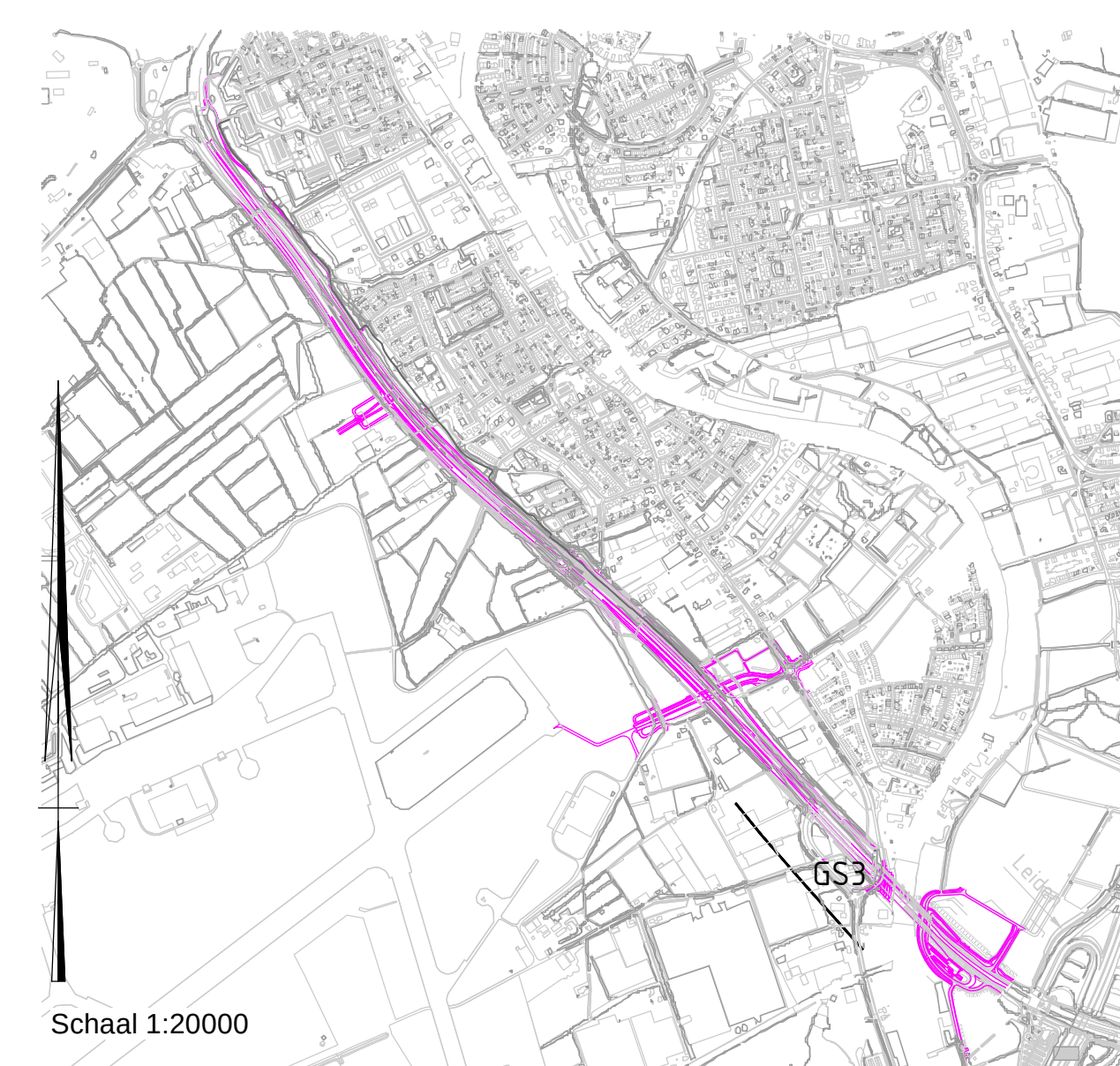
N206-TEK-32701 Geluidsscherm 1, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad 1
N206-TEK-32702 Geluidsscherm 1, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad 2
N206-TEK-32703 Geluidsscherm 3, bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden blad

DO- X-refs

Tekeningnummer	Omschrijving
- X_B_KLM_RLKTOTAAL - 19-02-2021	- R&L bestand
- X_N_DWH_N206_Tjalmaweg_207	- Model GWM Tjalmaweg
- M_N_KWM_Portaalconstructies 10	- VDC portaalafundaties
- 202104_N Export GLD3	- Onderhoudspad en geleiderail - exit lamellenweg
- X_B_DWH_VTP_201	- VTP locaties
- X_N_KLM_N206 kabeltrase TL_209	- Kabels, leidingen en mantelbuizen TI
- X_N_KLM_RLKEBEHEER - 04-05-2021	- R&L beheergegevens

Overige opmerkingen

- Voor kleurenstaaf en materiaaleigenschappen zie DRP
- Alle maatvoering verband houdend met de bestaande situatie in het werk controleren.
- Vellingplaatjes 50 x 5 mm, tenzij anders aangegeven
- Alle in het zicht zijnde betonsooppervlakten dienen te voldoen aan oppervlaktebeoordelingsklasse B1
- Platwood bekleding dient te voldoen aan brandklasse 'D' van het bouwbesluit
- Alle betonnen onderdelen waar een milieuklasse X03 en of XF4 van toepassing is, dienen te worden voorzien van een hydrofbeerlaag
- Detailafwerking in UD uit te werken
- Detailafwerking lamellenscherm en draagframe door leverancier in UD uit te werken
- Omsluitende bevestiging door leverancier in UD uit te werken
- Lamellen dienen circa 300mm boven de grond of water uitgevoerd worden
- Breedte en diepte van de laai is twee keer de afstand tussen de lamellen
- De lamellen zijn ten minste 3m lang. Naden bij langere lengtes dan 3 meter worden opgevangen middels een 'halfsteensverband' of 'volderband'
- Staalwerk: Exceutfineklasse 3
- Bouwafwijkingen en toleranties:
 - + Positionering grafiek elementen +/- 20 mm
 - + Betonwerk +/- 20 mm



Schaal 1:20000

Algemene opmerkingen

- maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld
- hoogtes in meters ten opzichte van NAP, tenzij anders vermeld
- coördinaten in meters, tenzij anders vermeld
- maatvoering in hoeken in het 360 graden stelsel (o)

Verklaringen

	Nieuw	Bestaand	Anoeren
Beton - Gewapend (in situ)			
Beton - Prefab			
Staal			
Zand			
Grond			
Grondverbetering			
Kaafverharding			
Staanter			
Lantai			



15	Definitief, eerste staps	15-09-2021	L&P
16	Veranderingen	15-09-2021	Overheid
Project: RijnlandRoute N206 IR. G.Tjalmaweg			
projectnr: 2516203			
Definitief Ontwerp			
Geluidsscherm 3			
Bovenaanzicht, vooraanzicht en doorsneden			
Objectcode OBJ-00111			
Maaktaken: 1 van 1 Formaat: B4 (1680 x 1130) Zie tekening			
DEFINITIEF			
N206-TEK-32703			
1.0			

ONTWERPNOTA DO GELUIDSSCHERMEN


R. WILLEMS
 advies- en tekenburo bouwkunde

Gecontroleerd
 Datum: 27-09-2021
 Paraaf: 

Hermesweg 17
 4382 ND Vlissingen
 KvK 22037888

Tel: 0118-416763
 www.atbwillems.nl

GEMEENTE KATWIJK

 Afdeling Veiligheid
 Team Vergunningen

 Gezien  d.d. 28-09-2021

RIJNLANDROUTE N206 IR. G. TJALMAWEG



Projectnummer	2516203		
Projectomschrijving	RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2017-0003519		
Documentnummer	N206-ONO-32701		
Versienummer	1.0	Versiedatum	12 mei 2021

Naam en paraaf

Opsteller

Gecontroleerd

Vrijgegeven

DOCUMENTHISTORIE

Versie	Versiedatum	Omschrijving
0.1	12-04-2021	Eerste conceptversie voor collegiale toets
0.2	21-04-2021	Tweede conceptversie t.b.v. interne review
1.0	12-05-2021	Eerste definitieve versie t.b.v. acceptatie OG

WIJZIGINGENMATRIX

Bevinding	Besluit	Verwerkt in

INHOUD

1	INLEIDING	5
1.1	PROJECTBESCHRIJVING.....	5
1.2	SYSTEEMOMSCHRIJVING	6
1.3	OBJECT- EN FUNCTIEOMSCHRIJVING	7
1.4	DOCUMENTENSTRUCTUUR.....	8
1.5	BESCHRIJVING VAN HET DOCUMENT	9
2	ONTWERPBASIS	10
2.1	CONTRACTDOCUMENTEN.....	10
2.2	REFERENTIEDOCUMENTEN	10
2.3	INFORMATIE	10
2.4	ONTWERPBASIS	11
2.5	OMGEVINGSCONDITIES.....	11
2.6	EISEN, WENSEN EN AMBITIES	13
2.7	RAAKVLAKKEN	14
2.8	AFWIJINGEN EN WIJZIGINGEN (VTW's)	15
3	ONTWERP	16
3.1	LOCATIE, LENGTE EN HOOGTE	16
3.2	GELUIDSSCHERM 1 (KM 18.6 – 18.2)	16
3.3	GELUIDSSCHERM 2 (KM 17.3 – 16.5)	22
3.4	GELUIDSSCHERM 3 (KM 16.4 – 15.9)	22
3.5	GELUIDSSCHERM 4 (KM 15.9 – 15.6)	24
3.6	VLUCHTDEUREN.....	24
3.7	RICHTLIJNEN GELUIDBEPERKENDE CONSTRUCTIES LANGS WEGEN	25
4	RAAKVLAKKEN	27
4.1	INTERNE RAAKVLAKKEN	27
4.2	EXTERNE RAAKVLAKKEN.....	31
5	BEHEER EN ONDERHOUD.....	32
5.1	SCOPEVERDELING.....	32
5.2	LEVENSDUUR ONDERDELEN	32
5.3	ONDERHOUDSSTROKEN.....	32
5.4	UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN EN KOSTEN	33
6	VEILIGHEID EN GEZONDHEID	34
6.1	RELATIE MET V&G-PLAN	34
6.2	INVENTARISATIE INTEGRALE VEILIGHEIDSISSUES	34
7	UITVOERING VAN HET ONTWERP	39
7.1	FASERINGEN.....	39
7.2	TIJDELIJKE VOORZIENINGEN.....	39
7.3	SPECIFIEKE TOLERANTIES VANUIT HET ONTWERP	40
7.4	MONITORING.....	40
7.5	SPECIFIEKE EN KRITISCHE UITVOERINGSASPECTEN	40
7.6	AFGELEIDE EISEN EN OVERDRACHT NAAR UITVOERING	40
8	VERIFICATIE EN VALIDATIE CONTRACTEISEN	42
9	KANSEN EN RISICO'S	43
9.1	KANSEN.....	43
9.2	RISICO'S	43
10	RESTPUNTEN IN HET ONTWERP	44
10.1	RESTPUNTEN DO-FASE	44
10.2	OVERZICHT VOORZIENE WERKZAAMHEDEN UO-FASE	44

BIJLAGE 1 – VERWERKING TOETSING VO	45
BIJLAGE 2 – PRODUCTBLAD REANCO-ALUMERO	50
BIJLAGE 3 – AFSTEMMING HULPDIENTEN	51

1 INLEIDING

1.1 PROJECTBESCHRIJVING

Onderdeel van de RijnlandRoute is het realiseren van het deelproject 'RijnlandRoute N206 ir. G. Tjalmaweg. Dit is een belangrijke oost-westverbinding in de regio Holland Rijnland. Het tracé loopt van het kruispunt N206-N441 aan de westzijde tot en met de Torenvlietbrug aan de oostzijde. Het betreft een groten-deels verdiepte ligging, waarover meerdere ontsluitingen zijn opgenomen.



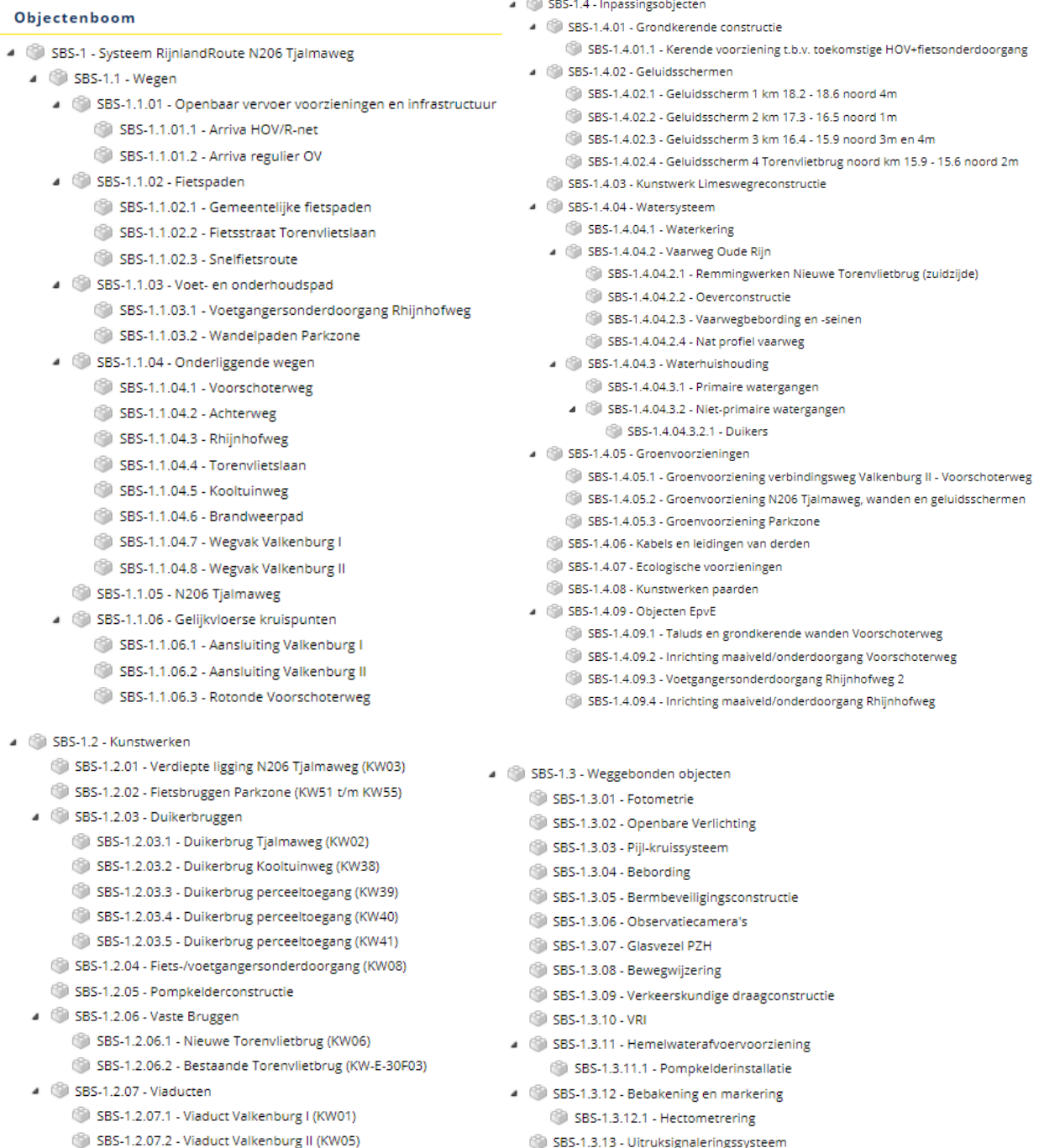
Figuur 1 Globaal overzicht projectlocatie N206 Tjalmaweg (aanvangssituatie)

De werkzaamheden bestaan globaal uit het ontwerpen, realiseren en onderhouden van:

- Het bestaande tracé uitbreiden van 2 x 1 naar 2 x 2 rijstroken en opwaarderen tot een stroomweg waarbij deze grotendeels half verdiept wordt aangelegd;
- Een tweede Torenvlietbrug als vaste brug met 3 rijstroken naast de bestaande brug realiseren inclusief aanpassen van het natte profiel;
- De bestaande Torenvlietbrug niet-beweegbaar maken;
- Een tweetal ongelijkvloerse aansluitingen (Valkenburg I en Valkenburg II) realiseren;
- De weg is voorbereid op de bestemming en realisatie van de HOV/R-net busbaan aan de zuidzijde
- Een rotonde bij de aansluiting met de Voorschoterweg;
- Een snelfietsroute en parkzone aan de noordzijde van de weg.

1.2 SYSTEEMOMSCHRIJVING

Het systeem 'RijnlandRoute N206 Tjalmaweg' bestaat uit 4 deelsystemen: 'Wegen', 'Kunstwerken', 'Weggebonden objecten' en 'Inpassingsobjecten'. Boskalis werkt volgens de systematiek van 'systems engineering' waarbij het systeem is opgedeeld in verschillende objecten die worden gepresenteerd in de vorm van een objectenboom. Aan elk object zijn producteisen gekoppeld die in een of meerdere projectfases worden geverifieerd. De totale objectenboom is weergegeven in onderstaande figuur en geeft daarmee een goed overzicht van de totale projectscope.



Figuur 2 Objectenboom Systeem 'RijnlandRoute N206 Tjalmaweg'

1.3 OBJECT- EN FUNCTIEOMSCHRIJVING

Het DO waarvan deze ontwerpnota deel uitmaakt, heeft betrekking op de geluidsschermen. Deze vallen onder het deelobject inpassingsobjecten.

Objectenboom

- ▾ SBS-1 - Systeem RijnlandRoute N206 Tjalmaweg
 - SBS-1.1 - Wegen
 - SBS-1.2 - Kunstwerken
 - SBS-1.3 - Weggebonden objecten
 - ▾ SBS-1.4 - Inpassingsobjecten
 - SBS-1.4.01 - Grondkerende constructie
 - ▾ SBS-1.4.02 - Geluidsschermen
 - SBS-1.4.02.1 - Geluidsscherm 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
 - SBS-1.4.02.2 - Geluidsscherm 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
 - SBS-1.4.02.3 - Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
 - SBS-1.4.02.4 - Geluidsscherm 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m
 - SBS-1.4.03 - Kunstwerk Limeswegreconstructie
 - SBS-1.4.04 - Watersysteem
 - SBS-1.4.05 - Groenvoorzieningen
 - SBS-1.4.06 - Kabels en leidingen van derden
 - SBS-1.4.07 - Ecologische voorzieningen
 - SBS-1.4.08 - Kunstwerken paarden
 - SBS-1.4.09 - Objecten EpvE
 - SBS-2 - Tijdelijke voorzieningen
 - SBS-3 - Te verwijderen objecten

NOOT: Geluidsscherm 4 betreft een integraal onderdeel van KW-E-30F03 (bestaande Torenvlietbrug) en geluidsscherm 2 van de verdiepte ligging (KW03). Voorliggend DO beschrijft voor alle 4 de geluidsschermen het functioneel ontwerp en van geluidsscherm 1 en 3 tevens het constructief, geometrisch/vormgevingstechnisch ontwerp. Constructieve, geometrische en vormgevingstechnische aspecten worden behandeld in het DO van respectievelijk de verdiepte ligging [N206-ONO-33001] en bestaande Torenvlietbrug [N206-ONO-32610] .

1.4 DOCUMENTENSTRUCTUUR

Onderstaande tabel toont alle documenten die samen het DO verantwoorden van de objecten die benoemd zijn in paragraaf 1.3.

DOCUMENTEN BEHOREND BIJ VOORLIGGENDE DO	
Documentnummer	Titel
-	Verificatierapport *
N206-ONO-32701	Ontwerpnota DO geluidsschermen
N206-BER-32701	DO constructieberekening geluidsschermen **
N206-BER-32702	DO fundatieadvies geluidsschermen **
N206-TEK-32701 t/m N206-TEK-32703	DO tekeningen geluidsschermen **

* dit document bevat alleen de verificaties die betrekking hebben op voorliggend DO

** deze documenten beperken zich tot geluidsscherm 1 en 3

Deze DO-ontwerpnota is onderdeel van het integrale DO. Tot dat integrale DO behoort een groot aantal ontwerpdocumenten waarvan de meest relevante (die direct een raakvlak hebben met deze ontwerpnota) onderstaand staan weergegeven.

OVERIGE RELEVANTE DOCUMENTEN DO-FASE	
Documentnummer	Titel
N206-VRA-30001	Verificatierapport DO
N206-RAP-20002	Grondinterpretatierapport VO – Geotechniek *
N206-UGN-20001	Uitgangspuntennota VO – Geotechniek *
N206-ONO-30001	Ontwerpnota DO Integraal
N206-RAP-30000	Onderhoudsplan DO
N206-ONO-31001	Ontwerpnota DO GWW
N206-ONO-32610 **	Ontwerpnota DO Vaste Brug KW-E-30F03
N206-ONO-33001 ***	Ontwerpnota DO verdiepte ligging en grondkerende constructie
N206-RAP-35001	Integraal inrichtingsplan (DRIP)

* dit betreffen documenten uit de VO-fase welke ook van toepassing zijn op de DO-fase

** inclusief constructief ontwerp geluidsscherm 3

*** inclusief constructief ontwerp geluidsscherm 2

1.5 BESCHRIJVING VAN HET DOCUMENT

1.5.1 Doel

Het doel van dit document is om een algemene beschrijving te geven van (de totstandkoming van) het Definitief Ontwerp van de objecten zoals genoemd in paragraaf 1.3. Samen met de in paragraaf 1.4 genoemde documenten verantwoordt deze ontwerpnota het Definitief Ontwerp van deze objecten. Raakvlakken met andere objecten en omgevingscondities worden tevens behandeld. Daarnaast dient dit document als bewijsdocument voor bepaalde eisverificaties.

1.5.2 Baseline

De baseline waarop dit Definitief Ontwerp voortborduurt, is het Voorlopig Ontwerp. De documenten die voor deze baseline zijn opgesteld, zijn opgesomd in paragraaf 2.4.

1.5.3 Scope

Deze ontwerpnota geeft een beschrijving van algemene aspecten van het Definitief Ontwerp van de objecten die zijn opgesomd in paragraaf 1.3. Rekenkundige onderbouwingen worden gerapporteerd in onderliggende berekeningsrapporten. De integrale vormgeving van de objecten wordt in het DRIP behandeld.

1.5.4 Versiebeheer

Voorliggend document betreft een eerste definitieve uitgave.

1.5.5 Leeswijzer

Deze ontwerpnota is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 geeft de baseline die ten grondslag ligt aan het Definitief Ontwerp.
- Hoofdstuk 3 geeft daarop een algemene beschrijving van de objecten.
- Hoofdstuk 4 beschrijft hoe is omgegaan met (interne en externe) raakvlakken aan het ontwerp.
- Hoofdstuk 5 beschrijft hoe aspecten m.b.t. beheer en onderhoud zijn meegenomen in het ontwerp.
- Hoofdstuk 6 gaat in op V&G-aspecten die bepalend zijn voor het Definitief Ontwerp.
- Hoofdstuk 7 behandelt de uitvoering (bouwmethode, fasering).
- Hoofdstuk 8 beschrijft hoe is omgegaan met het V&V-proces.
- Hoofdstuk 9 somt de kansen en risico's op die gezien zijn.
- Hoofdstuk 10 beschrijft de restpunten vanuit het DO, die in het UO verder uitgewerkt worden.

2 ONTWERPBASIS

2.1 CONTRACTDOCUMENTEN

Onderstaande tabel somt de meest relevante contractdocumenten op voor de totstandkoming van dit DO.

CONTRACTDOCUMENTEN	
Documentnummer	Titel
DOS-2017-0003519	Basisovereenkomst (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Annexen (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 0 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 1 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 2 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Nota's van Inlichtingen (1 t/m 4)

2.2 REFERENTIEDOCUMENTEN

Onderdeel van het contract zijn de referentiedocumenten. Deze documenten bevatten informatie waarnaar vanuit de contractdocumenten wordt gerefereerd. Onderstaande tabel somt de relevante referentiedocumenten op voor de totstandkoming van dit DO.

REFERENTIEDOCUMENTEN	
Map	Relevant document
2.1.1 Provinciaal Inpassingsplan (PIP)	[DOC-00027] Provinciaal Inpassingsplan (PIP) Rijnlandroute - Bijlagen 03 en 04: Geluid - Akoestisch onderzoek
2.1.2 Referentieontwerp	[DOC-00036] Situatie [DOC-0250] Functionele profielen [DOC-0253] Referentieontwerp - Beheer- en onderhoudstekeningen [DOC-00226] Schematische weergave onderhoudsstroken [DOC-00225] Schematische weergave vluchtroutes
2.1.3 EPvE RijnlandRoute Tjalmaweg	[DOC-00029] EPvE RijnlandRoute Tjalmaweg
2.1.5 Landschappelijke inpassing	[DOC-00192] Referentie beplantingsplan voor wanden en schermen
2.4 Normen en richtlijnen	[DOC-00047] CROW publicatie 298 – Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen (GCW-2012)

2.3 INFORMATIE

Bij het contract is ook een aantal documenten ter informatie toegevoegd. Onderstaande tabel somt de relevante informatieve documenten op voor de totstandkoming van dit DO.

INFORMATIE	
Map	Relevant document
3.3.3 Geluidmodel	[DOC-0292] Geluidmodel Tjalmaweg [DOC-0293] Integrale akoestische analyse optimalisaties ir. G. Tjalmaweg

2.4 ONTWERPBASELINE

De geluidsschermen zijn reeds in het VO beschouwd. Onderstaande tabel toont de documenten uit deze vorige baseline die ten grondslag liggen aan voorliggend DO.

DOCUMENTEN UIT HET VOORONTWERP (VO)	
Documentnummer	Titel
N206-ONO-22001	Ontwerpnota VO Kunstwerken
N206-UGN-22001	Uitgangspuntennota VO kunstwerken
N206-BER-22701	Berekeningsrapport VO geluidsschermen
N206-TEK-22705	VO geluidsscherm details

De VO-documenten zijn ter toetsing ingediend bij OG. Het toetscommentaar is niet verwerkt in een nieuwe VO-versie. Een deel van de opmerkingen is, zoals overeengekomen met OG, verwerkt in het DO. In bijlage 1 zijn de opmerkingen opgenomen m.b.t. de objecten/documenten waarop deze ontwerpnota van toepassing is. Daarbij is aangegeven per bevinding, hoe deze in het DO is verwerkt.

2.5 OMGEVINGSCONDITIONES

De omgevingscondities binnen het project worden inzichtelijk gemaakt en actueel gehouden met een online GIS-viewer (Geoweb Boskalis). De informatie in deze paragraaf is (grotendeels) daaruit afkomstig.

Noot: Deze paragraaf heeft alleen betrekking op geluidsschermen 1 en 3. Zie noot in paragraaf 1.3.

2.5.1 Bebouwing

Langs het tracé van geluidsscherm 1 en 3 staat bebouwing op enige afstand. Bij geluidsscherm 1 zijn dat de flats aan de Asterstraat op circa 45-50 meter. Voor geluidsscherm 3 ligt de dichtstbij gelegen bebouwing circa 25-30 meter van het geluidsscherm af. Het betreffen kassen aan de noordzijde van het snelfietspad tussen de Torenvlietbrug en aansluiting Valkenburg II. De te plaatsen geluidsschermen liggen voldoende ver van de bebouwing af. In het ontwerp wordt derhalve geen specifieke aandacht besteed aan de bebouwing in de omgeving.

2.5.2 Infrastructuur

De geluidsschermen komen in de definitieve situatie tussen de N206 en het snelfietspad te liggen. Geluidsscherm 1 kruist bij de aansluiting van de N206 met de N441 een bestaand fietspad dat hiervoor verlegd wordt. Geluidsscherm 3 komt over een groot deel op de locatie van het bestaande fietspad te liggen dat ook opgebroken wordt.

In de bouwfase wordt de N206 omgelegd naar de noordzijde (door de parkzone). Deze tijdelijke N206 kruist het tracé van geluidsschermen 1 en 3 t.p.v. respectievelijk kilometrering 18.2 en 16.2.

2.5.3 Watersysteem

Geluidsscherm 1 kruist de Kleine Watering (tussen kilometrering 18.1 en 18.2). Het tracé van geluidsscherm 3 kent geen nabij gelegen watergangen.

2.5.4 Bodemgesteldheid

Het ontwerp is gebaseerd op geotechnisch onderzoek van het projectgebied. Dit is gerapporteerd in het 'grondinterpretatierapport VO – geotechniek' [N206-RAP-20002] en de 'uitgangspuntennota VO – geotechniek' [N206-UGN-20001]. Beide VO-documenten zijn ook voor de DO-fase toepasbaar. Langs het tracé van de geluidsschermen zijn diverse sonderingen uitgevoerd die gebruikt zijn in het ontwerp. Voor een beschrijving van de bodemopbouw wordt verwezen naar het fundatieadvies van de geluidsschermen [N206-BER-32702].

2.5.5 Kabels en leidingen

Langs het tracé van de geluidsschermen liggen diverse kabels en leidingen van derden, maar ook van TI. De meeste kabels en leidingen liggen vlak onder maaiveld, maar er kruisen ook enkele diepe (gestuurde) boringen de N206. Normaliter worden in deze paragraaf alle kabels en leidingen geïnventariseerd met een raakvlak tot dit DO. Voor de geluidsschermen zijn dit er echter te veel. In hoofdstuk 3 wordt beschreven per geluidsscherm hoe met het raakvlak kabels en leidingen is omgegaan.

2.5.6 Ecologie

Er zijn geen ecologische randvoorwaarden waarmee in het ontwerp rekening gehouden moet worden.

Voor eventuele randvoorwaarden tijdens de uitvoering wordt verwezen naar het Ecologisch Werkprotocol [N206-PRO-10001].

2.5.7 Groen

T.p.v. het tracé van geluidsscherm 1 bevindt zich 1 boom die gekapt moet worden (t.p.v. de aansluiting van de N206 op de N441). Verder bevindt zich op het tracé geen groen waarmee rekening gehouden moet worden in het ontwerp.

2.5.8 Milieu

Voor de uitwerking van voorliggend ontwerp zijn geen milieuaspecten waarmee rekening gehouden moet worden.

2.5.9 Archeologie

Er zijn voor de uitwerking van het ontwerp geen archeologische randvoorwaarden van toepassing.

Tijdens de uitvoering dient aandacht besteed te worden aan mogelijke archeologische vondsten. Hiervoor wordt verwezen naar het DKP Archeologie [N206-DKP-10009].

2.5.10 Niet gesprongen explosieven (NGE)

De geluidsschermen 1 en 3 bevinden zich niet in een verdacht gebied m.b.t. NGE. In het ontwerp wordt hiermee derhalve geen rekening gehouden.

In de uitvoeringsfase dient aandacht besteed te worden aan NGE. Hiervoor wordt verwezen naar het DKP Conventionele Explosieven [N206-DKP-10010].

2.6 EISEN, WENSEN EN AMBITIES

2.6.1 Beheer en onderhoud

Het ontwerp van de objecten dient te voldoen aan de eisen en standaard ontwerpvoorschriften van diverse beheerders. Welke beheerder, welke objecten in beheer krijgt, is vastgelegd op tekeningen van het referentieontwerp (DW-BE9889100100-X-0011 t/m DW-BE9889100100-X-0015). In paragraaf 2.7 van Vraagspecificatie Deel 0 is aangegeven welke objecten tot de scope van het Meerjarig Onderhoud behoren. Onderstaande tabel toont als samenvatting daarvan, per object welke instantie het object na oplevering in beheer krijgt. Tevens is aangegeven welke objecten onder het Meerjarig Onderhoud vallen.

onderdeel	MJO	PZH	Katwijk	Oegstgeest	HHvR
Geluidsschermb 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	x	x			
Geluidsschermb 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	x	x			
Geluidsschermb 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	x	x			
Geluidsschermb 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	x	x			
Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en Geluidsschermen *	x	x	x		

* Onderdeel betreft raakvlakobject en vormt geen onderdeel van dit DO

2.6.2 Veiligheid en gezondheid

Aan veiligheid en gezondheid wordt aandacht besteed in speciale veiligheidsrisicosessies. Deze worden per fase gehouden voor verschillende thema's/objecten. In deze sessies worden zowel de uitvoeringsfase als de beheer- en onderhoudsfase belicht. De resultaten hiervan worden in hoofdstuk 6 van deze ontwerpnota toegelicht.

2.6.3 Duurzaamheid en milieu

In het ontwerp van de geluidsschermen wordt aandacht besteed aan duurzaamheid door voor de afwerking te kiezen voor een duurzaam materiaal (hout) en beplanting.

2.6.4 Uitvoering van het ontwerp

Tijdens de DO-fase is het realisatieteam van Boskalis aangehaakt om invulling te geven aan de maakbaarheid van het ontwerp. De belangrijkste, in het DO vastgestelde/uitgewerkte randvoorwaarden voor de uitvoering, staan beschreven in hoofdstuk 7.

2.6.5 Ruimtelijke kwaliteit

Voor het ontwerp van de N206 Tjalmaweg speelt ruimtelijke kwaliteit een belangrijke rol. De eisen uit het EPvE zijn opgenomen in Relatics en worden veelal geverifieerd in het DRIP.

2.7 RAAKVLAKKEN

Voor het beheersen van raakvlakken is een apart DKP raakvlakmanagement opgesteld (N206-DKP-10014). Voor een beschrijving van het proces wordt verwezen naar dit document.

2.7.1 Interne raakvlakken

Interne raakvlakken voor de objecten die binnen de scope van het systeem N206 ir. G. Tjalmaweg vallen, zijn in kaart gebracht middels een zogeheten kruisjestabel. Deze raakvlakken zijn overgenomen in Relatics waar deze worden beheerst. Onderstaande tabel toont de voor dit object gesignaleerde interne raakvlakken. De beheersing van interne raakvlakken is vastgelegd in §4.1.

INTERNE RAAKVLAKKEN		
Nummer	Primair object	Secundair object
RVK-0161	Gemeentelijke fietspaden	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0173	Snelfietsroute	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
RVK-0174	Snelfietsroute	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0175	Snelfietsroute	Geluidsschermbaan 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m
RVK-0180	Voet- en onderhoudspad	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0182	Voet- en onderhoudspad	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0228	N206 Tjalmaweg	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0251	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03)	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
RVK-0252	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03)	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0320	Openbare Verlichting	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0321	Openbare Verlichting	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
RVK-0322	Openbare Verlichting	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0323	Openbare Verlichting	Geluidsschermbaan 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m
RVK-0331	Bermbeveiligingsconstructie	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0333	Bermbeveiligingsconstructie	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0339	Bewegwijzering	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0340	Bewegwijzering	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
RVK-0341	Bewegwijzering	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0342	Bewegwijzering	Geluidsschermbaan 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m
RVK-0344	Verkeerskundige draagconstructie	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m
RVK-0345	Verkeerskundige draagconstructie	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m
RVK-0346	Verkeerskundige draagconstructie	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0347	Verkeerskundige draagconstructie	Geluidsschermbaan 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m
RVK-0356	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen
RVK-0357	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Kabels en leidingen van derden
RVK-0358	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen
RVK-0359	Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Kabels en leidingen van derden
RVK-0360	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen
RVK-0361	Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Kabels en leidingen van derden
RVK-0385	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03)	Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m

RVK-0386	Wegvak Valkenburg II	Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m
RVK-0387	Geluidsscherm 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	Meet-/tellussen (VTP)

2.7.2 Externe raakvlakken

Door OG is een aantal externe raakvlakken gedefinieerd welke zijn vastgelegd in paragraaf 3.3.1 van vraagspecificatie deel 0. Voor de geluidsschermen zijn geen externe raakvlakken gedefinieerd.

2.8 AFWIJINGEN EN WIJZIGINGEN (VTW'S)

Op het ontwerp dat in deze ontwerpnota wordt beschreven, is een aantal afwijkingen en/of VTW's van toepassing. Onderstaand overzicht toont deze en hoe daarmee is omgegaan in het ontwerp.

OVERZICHT VAN TOEPASSING ZIJNDE AFWIJINGEN / WIJZIGINGEN		
AFW-XXXX	VTW-XXXX	omschrijving
AFW-0058	-	<u>Sluis in geluidsscherm bij Km18,5 voldoet niet aan richtlijnen.</u> De overlap in de geluidsschermen aan weerszijden van het fietspad voldoet niet aan de daarvoor geldende eisen. Daarom is de overlap te beperkt gerelateerd uit de voorschriften CROW publicatie 0298 Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen GCW 2012. Afwijken van voorschrift, zie figuur 4 op pagina 21 onder par. 1.5.2 Doorbrekingen of sluisen in een geluidbeperkende constructie.
AFW-0065 AFW-00153	VTW-0075	<u>Afwijking afmetingen lamellen lamellenwand</u> <u>Afwijking materiaal lamellenconstructie tov contract</u> Op 20 mei 2020 heeft het Q-team op basis van de toen laatste versie van de mock-up van de lamellenwand een keuze gemaakt. De keuze is geworden: - Materiaal: Platowood - Afmeting balk: 98 x 48 mm (geplatoniseerd) - Tussenruimte balken: 100 mm - Hoeken 90 graden, haaks op de weg gezien, evenwijdig met de weg afzagen daar waar de weg ook verloopt. - Kleur staander en regels achter de lamellen: zwart - Zwart erosiedoek achter grid gewapende grond. - L-wand zwart schilderen. - Lamellen steken 1.000 mm door boven L-wand De Mock-up is nog te zien op de parkeerplaats van het ketenpark. Dit is een afwijking tov het EPvE en AO, daarin werden de balken van het materiaal Wootex gepresenteerd. In afwijking 65 is de afwijking op de afmeting (de lamellen 98 x 48 mm) gewijzigd en met deze afwijking is de definitieve maatvoering vastgesteld (echter wordt hiermee afgeweken van EPvE-3.10.3.14). Omwille uitbuigruimte van barrier is het vanuit veiligheid van de wegbruiker niet toegestaan om de lamel door te laten lopen onder de barrier cf eis EPvE-3.10.3.21. Daar waar de lamellenstructuur gecombineerd wordt met een betonnen barrier loopt de structuur tot achter de barrier. Akkoord door Q-team dd 18 november 2020 om de lamellenwand/lijn maximaal 50mm afstand te geven tot bovenkant barrier, dit is niet gelijk aan eis EPvE-3.10.3.20 (en daarmee een afwijking).
AFW-0083	-	<u>Eisen niet aantonen in VO-fase</u> Een aantal eisen die in het verificatieplan VO-fase zijn opgenomen kunnen niet geverifieerd worden met de VO-documenten en schuiven door naar de DO-fase zoals besproken met OG. Afwijking: niet volgen van V&V-plan (N206-PVA-10005) omdat verificatierapport niet overal voldoet aan geeft op de bijgevoegde eisen.

3 ONTWERP

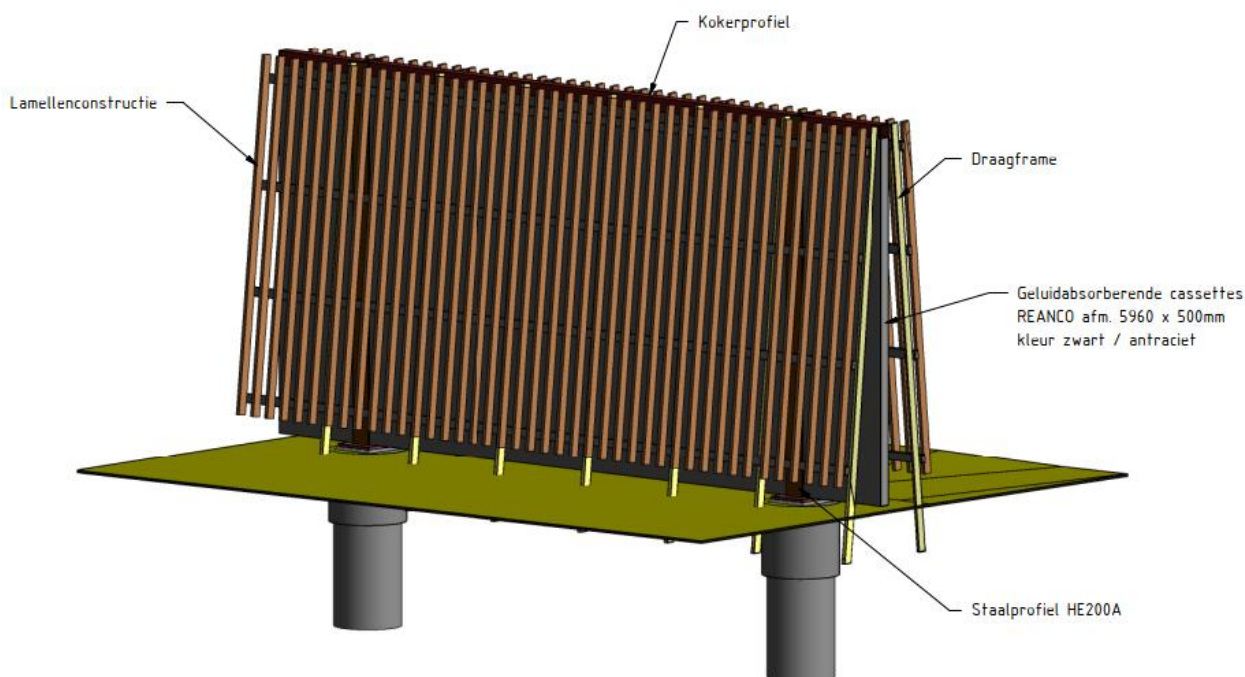
3.1 LOCATIE, LENGTE EN HOOGTE

De locatie, lengte en hoogte van de geluidsschermen zijn vastgelegd in het referentieontwerp. Deze zijn overgenomen in dit DO. De hoogte van de geluidsschermen is gerelateerd aan het naastgelegen maaiveldniveau. In navolgende paragrafen wordt ingegaan op de verschillende geluidsschermen per locatie.

3.2 GELUIDSSCHERM 1 (KM 18.6 – 18.2)

Geluidsscherm 1 loopt vanaf de westelijke systeemgrens van het projectgebied (kilometrering 18.6) tot aan het begin van de verdiepte ligging (kilometrering 18.2). Over de gehele lengte is het een 4 meter hoog scherm maar de constructie ervan verschilt over 3 trajecten.

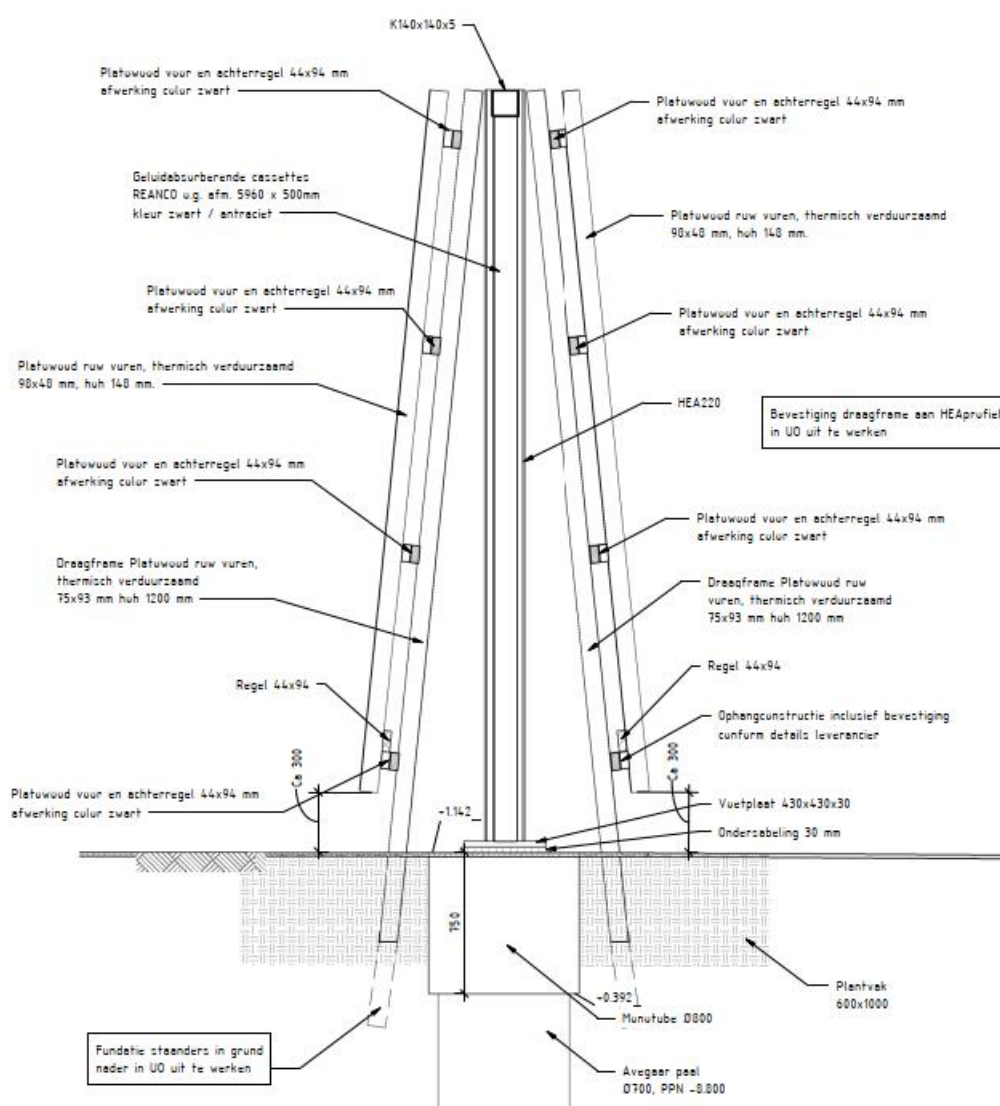
Het westelijke deel van dit geluidsscherm (circa 150 meter) wordt opgebouwd uit een fundering van avegaarpalen met daarop een betonnen poer. Op de poer worden stalen H-profielen gesteld waartussen enkelzijdig geluidsabsorberende cassettes worden geplaatst. De cassettes voldoen aan absorptieklasse A3. Voor dit DO is uitgegaan van het product Reanco-Alumero ($DL_a = 11dB$, zie productblad in bijlage 2). Hier van kan in de UO-fase worden afgeweken mits een gelijkwaardig product wordt gekozen. De cassettes zijn in de basis 6 meter lang, met uitzondering van de eerste 4 panelen aan het begin en einde van het geluidsscherm, deze zijn 4 meter lang i.v.m. de hogere windbelasting op eindpanelen. De indeling van de panelen zal in de UO-fase in samenwerking met de leverancier worden uitgewerkt. Hierbij bestaat de mogelijkheid om de aansluiting van het maaiveld op het geluidsscherm met een betonnen plint af te werken.



Figuur 3: Visualisatie geluidsscherm 1 (westelijke deel)

In dit DO is uitgegaan van ronde poeren (monotube) met een constante hoogte, waarbij de bovenkant op maaiveldniveau ligt. De paalkoppen hebben daarmee allemaal een ander niveau. In de UO-fase wordt dit mogelijk geoptimaliseerd om de uitvoering te vereenvoudigen. Dan zal per een aantal poeren de onderkant ervan gelijk worden gehouden en de bovenkant variabel waardoor ook een variabele dikte ontstaat. De onderzijde wordt dan in sprongen van 25cm aangepast.

De stijlen op de poeren en de cassettes worden geheel zwart/antraciet uitgevoerd. Tevens wordt deze aan beide zijden bekleed met houten lamellen die onder een hoek van 10:1 met de verticaal staan, en begroeid raken met diverse klimplanten. De lamellen worden met reguliere bevestigingsmiddelen (bouten/schroeven) aan de draagconstructie bevestigd zodat de lamellen gedemonteerd worden zonder de onderliggende constructie te beschadigen [SYS-00657]. De detaillering hiervan zal in de UO-fase nog uitgewerkt worden. De stijlen, cassetten en lamellen worden met de normaal loodrecht op het maaiveld gericht (dus niet verticaal). Door de open structuur van de lamellenwand is de achterliggende constructie inspecteerbaar en onderhoudbaar [SYS-00629].



Figuur 4: Principeddoorsnede geluidsscherm 1

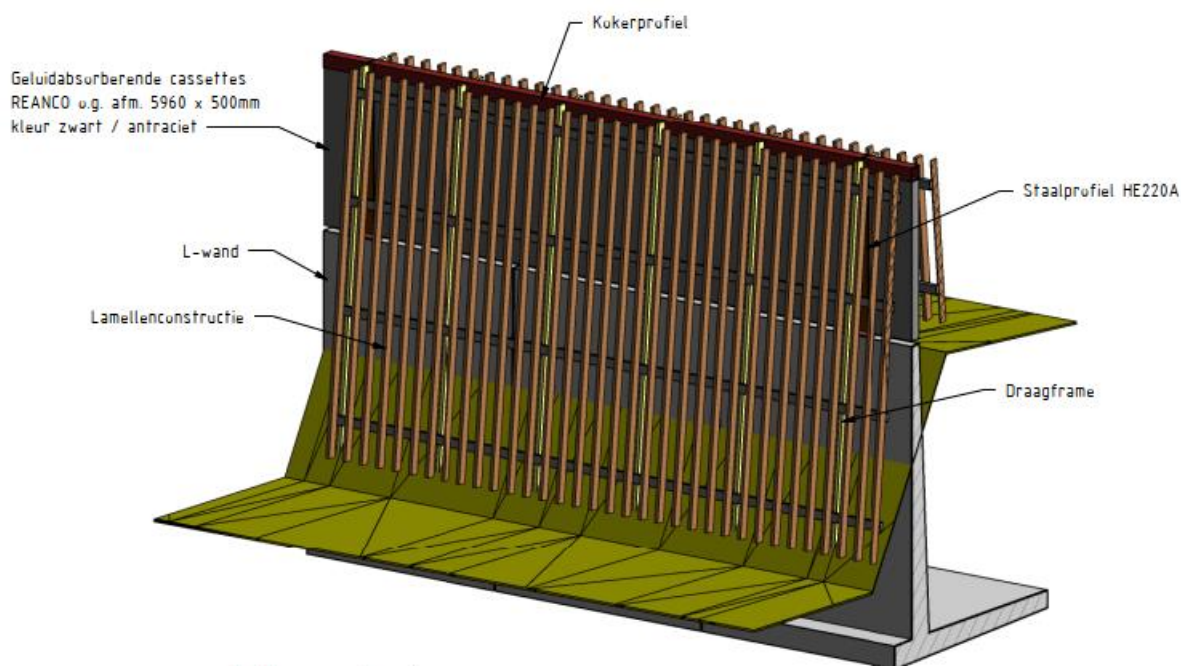
Dit deel van geluidsscherm 1 loopt langs het kruispunt van de N206 met de N441. Het gemeentelijk fietspad dat hier de N206 oversteekt, kruist het geluidsscherm. Deze opening vormt een geluidslek naar de achterliggende bebouwing. Deze configuratie is overgenomen uit het referentieontwerp en is tevens beschouwd in het akoestisch onderzoek (zie informatieve documenten [DOC-0292][DOC-0293]). Hiermee is getoetst dat met deze opening wordt voldaan aan de geluidsnormen. Omdat het een afwijking is op de standaard detaillering van dergelijke aansluitingen volgens de GCW-2012, is dit met OG besproken en is afwijking [AFW-0058] overeengekomen. Deze doorgang in het geluidsscherm dient tevens als 'vluchtdeur' door het geluidsscherm conform het contractdocument [DOC-00225], zie ook paragraaf 3.6.



- Ten westen van de doorsteek van het fietspad liggen enkele kabels en leidingen op maaivelddekking. Deze zijn in kaart gebracht middels proefsleuven. De paalstramien en leidingen zijn hierop aangepast.
- Ook ligt in dit traject een dieper gelegen gasleiding (t.p.v. de fietsdoorsteek). Deze dient voor aanvang van realisatie vrijgegraven te worden om de locatie te verifiëren en te monitoren (eis eigenaren). Hiervoor is een afgeleide eis opgenomen (zie paragraaf 7.6). In het DO is voor het paalstramien uitgegaan van de theoretische ligging volgens de KLIC. Omdat het paalstramien t.p.v. deze leiding niet goed uitkomt, wordt de leiding overluid met een betonnen balkconstructie.
- Een gestuurde boring ligt te diep om op te graven. Met de paalfundatie is rekening gehouden met de theoretische ligging van deze boring (volgens de KLIC). Het ontwerp met paalstramien is voor akkoord aan de eigenaren voorgelegd via de coördinator K&L.
- Bij het kruispunt met de N441 liggen diverse kabels t.b.v. de VRI-installatie van het kruispunt. De VRI-kast die deze bedient zou door het geluidsschermbaan uit het zicht van de VRI komen te staan. Omdat dat niet is toegestaan, wordt de VRI-kast verplaatst waarvoor ook de kabels worden verlegd. Dit wordt buiten het paalstramien om gedaan.



Vanaf kilometrering 18.45 wordt geluidsscherm 1 uitgevoerd als een keerwand van prefab betonnen elementen (L-wanden) met daarop stalen stijlen met geluidsabsorberende cassettes ertussen (zoals het westelijke deel). De totale constructie steekt 4 meter boven maaiveld uit (N206-zijde). De constructie (gefundeerd op staal) wordt aan beide zijden bekleed met houten lamellen die onder een hoek van 10:1 met de verticaal staan, en begroeid raken met diverse klimplanten. De keerwanden worden aan de zichtzijde zwart/antraciet geschilderd. De buitenste (begin en einde) elementen worden iets dieper weg gezet en onderling gekoppeld t.b.v. de stabiliteit van deze wanden. De keerwanden lopen door tot waar het talud van de grondwal het maaiveld kruist.



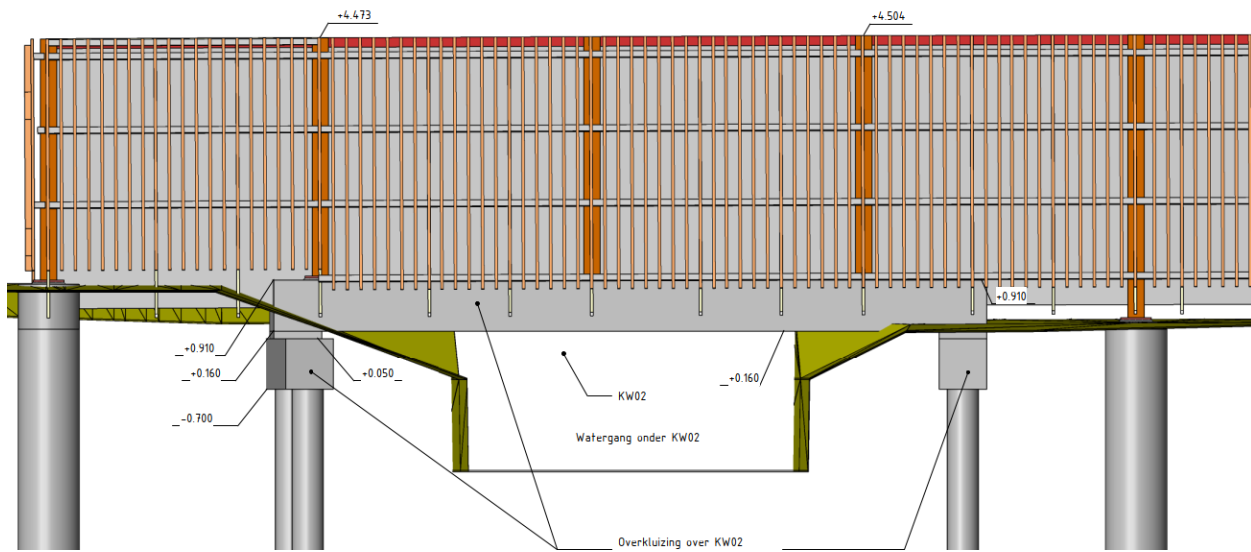
Figuur 7: Visualisatie geluidsscherm 1 (middendeel)

Dit deel van het geluidsscherm heeft een raakvlak met een gestuurde boring die onderlangs kruist aan de westzijde van dit stuk geluidsscherm. De boring was reeds aanwezig voordat de voorbelasting voor deze grondwal werd aangebracht. De zettingen t.g.v. de voorbelasting/grondwal op de boring zijn afgestemd met de betreffende beheerder via de coördinator K&L. Er is geen geometrisch raakvlak met de keerwand in de eindfase.

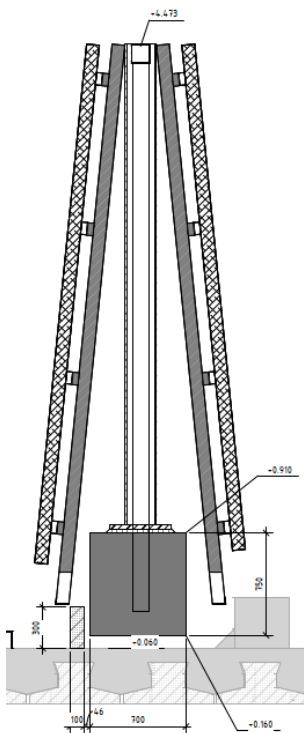
Tussen kilometrering 18.3 en 18.4 wordt een VDC-portaal gefundeerd achter het geluidsscherm. Dit portaal wordt gefundeerd op 2 palen die door de voet van de keerwand worden aangebracht. Hiertoe dienen in de voet van de keerwand sparingen te worden gemaakt. Dit zal in de UO-fase worden uitgewerkt.



Het geluidsscherm kruist de Kleine Watering t.p.v. KW02. Om het (bestaande) kunstwerk niet te belasten met krachten uit het geluidsscherm, is gekozen om een overkluizing over het kunstwerk te maken. Dit betreft een betonnen balkconstructie gefundeerd op een paaljuk. Aan de noordoostkant van de bestaande duikerbrug komt een paal van het geluidsscherm t.p.v. een bestaande houten, verankerde vleugelwand te staan. Deze vleugelwand heeft door de gewijzigde waterhuishouding geen functie meer waardoor het ankerscherm verwijderd kan worden. Het geluidsscherm sluit hier aan op de lamellenwand die uit de verdiepte ligging komt.



Figuur 9: Aanzicht overkluising geluidsscherm 1 over KW02



Figuur 10: Doorsnede overkluising geluidsscherm 1 over KW02

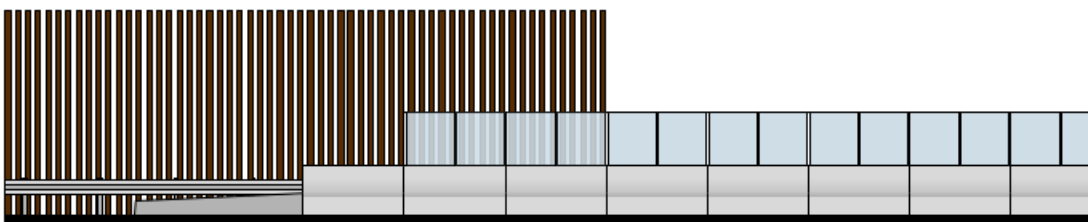
De technische uitwerking van dit geluidsscherm met verschillende types is onderdeel van dit DO en is terug te vinden in aan deze ontwerpnota onderliggende berekeningsrapporten en tekeningen (zie paragraaf 1.4).

Ook geluidsscherm 3 kruist diverse kabels en leidingen.

- Een daarvan is een diep gelegen gestuurde boring aan het begin van het geluidsscherm (kilometring 16.4) die onder de tijdelijke bouwkuip door gaat. Deze boring is recent aangebracht en de revisiegegevens zijn beschikbaar waarmee het raakvlak met de palen van het geluidsscherm inzichtelijk is gemaakt. Hieruit blijkt dat het palenplan dusdanig is dat hier geen conflict met de boring is.
- Ter hoogte van kilometring 16.25 kruist een grote gasleiding het tracé op circa 3 á 4 meter diepte. Het palenplan van dit scherm is zodanig gekozen dat de leiding (volgens de theoretische ligging) in het midden van een cassette het scherm kruist (maximale afstand tot de palen). De leiding betreft geen boring en zal bij uitvoering gelokaliseerd moeten worden om de palen op voldoende afstand naast de leiding te kunnen plaatsen. Ook dient de leiding volgens de beheerder ervan tijdens de werkzaamheden gemonitord te worden. Hiervoor is een afgeleide eis opgenomen (zie paragraaf 7.6).
- Verder kruisen her en der diverse weggebonden kabels het tracé. Dit betreffen bestaande kabels die in de definitieve situatie aangepast worden t.b.v. de nieuwe TI-systemen. In de UO-fase dient de ligging van deze kabels te worden afgestemd op de locatie van de palen. Hiervoor zijn afgeleide eisen voor de UO-fase opgenomen (zie paragraaf 7.6).

T.p.v. kilometring 16.31 wordt tussen het geluidsscherm en de geleiderail een bewegwijzeringsmast geplaatst. De locatie hiervan is afgestemd op de locatie van de palen van het geluidsscherm zodat hier geen fysiek raakvlak optreedt.

Geluidsscherm 3 sluit t.p.v. kilometring 15.9 aan op geluidsscherm 4 dat over de Torenvlietbrug loopt. Omdat dit 2 verschillende constructies zijn, is gekozen voor een bajonetaansluiting. De overlappende lengte dient conform figuren 4 en 6 van de GCW-2012 minimaal 4 keer de afstand tussen de schermen te zijn (hierbij wordt uitgegaan van het reflecterende scherm op de Torenvlietbrug). Deze afstand (d) bedraagt circa 2m waarmee de overlappende lengte circa 8m moet bedragen. Deze doorgang in het geluidsscherm dient conform contracteis [SYS-00508] tevens als 'vluchtdoor' door het geluidsscherm conform het contractdocument [DOC-00225], zie voor meer toelichting op de vluchtroutes ook paragraaf 3.6.



Figuur 12: Overlap geluidsschermen 3 en 4 (bron: VRIP)

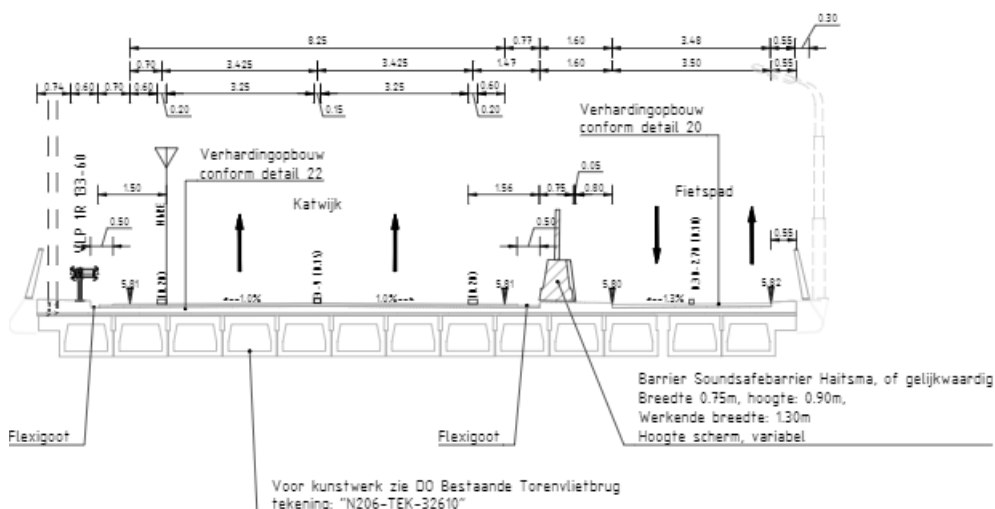
De technische uitwerking van dit geluidsscherm is onderdeel van dit DO en is terug te vinden in aan deze ontwerpnota onderliggende berekeningsrapporten en tekeningen (zie paragraaf 1.4).

3.5 GELUIDSSCHERM 4 (KM 15.9 – 15.6)

Geluidsscherm 4 loopt vanaf het westelijk landhoofd van de bestaande Torenvlietbrug (kilometrerings 15.9), over de brug, tot aan de oostelijk systeemgrens vlak achter het oostelijke landhoofd van de brug (kilometrerings 15.6). Het scherm is 2m hoog.

De constructie van het geluidsscherm wordt geïntegreerd met een barrier die de N206 afscheidt van het snelfietspad [EPvE-3.10.3.48]. Achter de landhoofden loopt het geluidsscherm nog door, hiervoor wordt een aparte fundering uitgewerkt. De bovenzijde is transparant.

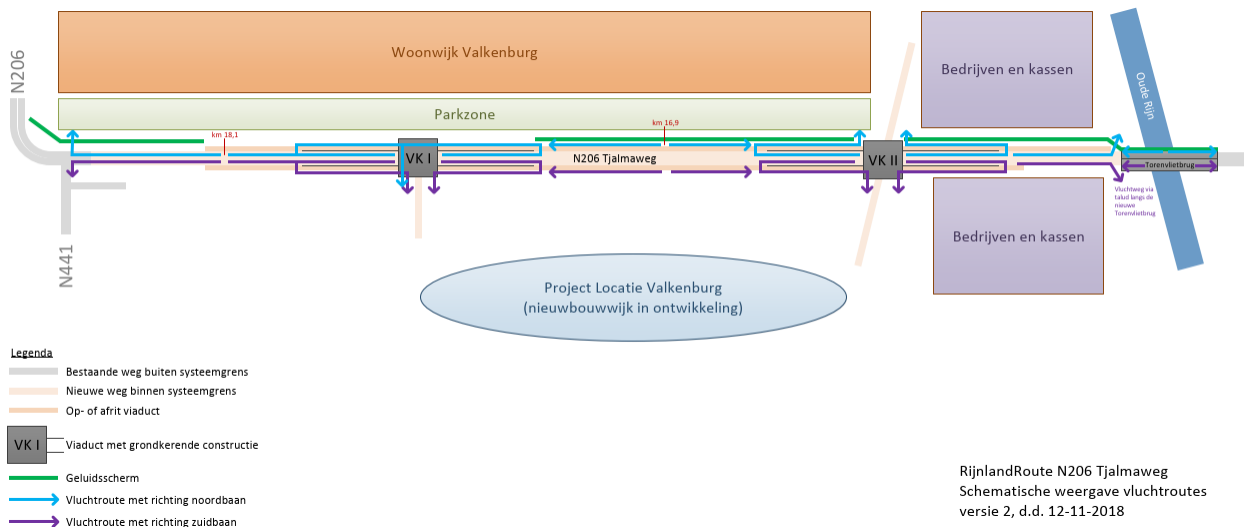
De technische uitwerking van dit geluidsscherm is geen onderdeel van dit DO maar van de bestaande Torenvlietbrug (KW-E-30F03). Hiervoor wordt verwezen naar de betreffende ontwerpnota [N206-ONO-32610] en onderliggende documenten (zie paragraaf 1.4).



Figuur 13: Dwarsdoorsnede bestaande Torenvlietbrug in nieuwe situatie

3.6 VLUCHTDEUREN

Conform contracteis [SYS-00246] dienen vluchtdeuren in de geluidsschermen te zijn afgestemd op de looproutes bij calamiteiten [DOC-00225]. Onderstaande afbeelding toont deze routes. Uit de afbeelding blijkt dat er 2 vluchtdeuren gerealiseerd moeten worden. Aan de westzijde van het projectgebied, t.p.v. de aansluiting met de N441, valt deze samen met de opening in geluidsscherm 1 t.b.v. de doorsteek van het gemeentelijk fietspad (zie paragraaf 3.2). De tweede vluchtdeur dient te zijn gerealiseerd achter het westelijke landhoofd van de bestaande Torenvlietbrug. Omdat hier sprake is van een overgang van 2 typen geluidsschermen (geluidsscherm 3 begroeid en bekleed met lamellen, geluidsscherm 4 een transparant scherm op de brug) is ook hier gekozen voor een bajonetaansluiting (zie paragraaf 3.4). Door het toepassen van deze 'vluchtdeuren' wordt tevens voldaan aan contracteis [SYS-00095] en [SYS-00508]. Conform eis [SYS-00247] is de locatie van de vluchtdeuren afgestemd met de hulpdiensten. Een verslag hiervan is opgenomen in bijlage 3.



Figuur 14: Looproutes bij calamiteiten [DOC-00225]

3.7 RICHTLIJNEN GELUIDBEPERKENDE CONSTRUCTIES LANGS WEGEN

Conform contracteis [SYS-00139] dienen de geluidsschermen te voldoen aan het document 'Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen' (GCW-2012). In deze paragraaf wordt beschreven hoe in het ontwerp invulling is gegeven aan deze richtlijn. Omdat het document te uitgebreid is om alle onderdelen toe te lichten, wordt een aantal relevante aspecten uitgelicht.

3.7.1 Akoestische aspecten

In de GCW-2012 worden richtlijnen gegeven voor de akoestische eigenschappen van geluidsschermen. Hierbij wordt ingegaan op diverse aspecten zoals schermtypen, positionering in het dwarsprofiel, akoestische eigenschappen van de constructie, akoestisch onderzoek, et cetera. Voor de contractvorming van dit project is al een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Hierin zijn parameters als schermtypen, locatie en hoogte meegenomen. Deze aspecten zijn vastgelegd in het contract waardoor dit in dit DO niet verder is uitgewerkt.

3.7.2 Esthetische vormgeving

De GCW-2012 geeft richtlijnen aan de vormgeving van geluidsschermen. Binnen het project is de vormgeving van de geluidsschermen vastgelegd in het EPvE dat hiërarchisch boven de GCW-2012 staat. Tevens zijn de positie, lengte en hoogte vastgelegd in het referentieontwerp. In dit DO is geen specifieke kennis uit de GCW omtrent dit onderdeel toegepast.

3.7.3 Veiligheid

De geluidsschermen bevinden zich binnen de obstakelvrije zone van de N206. Tussen de geluidsschermen en de N206 is daarom een geleiderail geplaatst. De inpassing van het geluidsscherm in het dwarsprofiel is onderdeel van het DO van GWW.

De GCW geeft richtlijnen aan vluchtwegen en vluchtdeuren. In dit project is in het voortraject voorgeschreven hoe de vluchtroutes langs de N206 ir. G. Tjalmaweg zijn, en waar 'vluchtdeuren' toegepast moeten worden. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 3.6. Binnen de verdiepte ligging worden de vluchtroutes aangegeven met bebording (zie DO van de ontwerpdiscipline GWW).

3.7.4 Dimensionering en detaillering

De constructie van het geluidsscherm is conform de GCW berekend conform de voorschriften die volgens het Bouwbesluit van toepassing zijn. Daarbij is uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar en gevolgklasse CC2 (daaruit ook direct volgend betrouwbaarheidsklasse RC2). De GCW schrijft belastingen voor die in de berekening beschouwd dienen te worden. Deze zijn meegenomen in het constructief ontwerp (zie [N206-BER-32701]). Ook geeft het document detailleringsregels welke in de vervolgfase (UO) nader toegepast zullen moeten worden bij de detaillering van de diverse onderdelen. Hiervoor is een afgeleide eis opgenomen (zie paragraaf 7.6) om ervoor te zorgen dat ook bij de detaillering in de UO-fase aan deze richtlijn wordt voldaan.

De constructie van de geluidsschermen is opgebouwd uit robuuste constructiematerialen (gecoat staal en beton) die bestand is tegen diverse aantastingsmechanismes. De afwerking (lamellenwand) is van Platowood en is verduurzaamd. De constructie is bestand tegen brand conform brandklasse D (voorheen klasse 4) voor gevolgklasse CC2. De positie van de geluidsschermen in relatie tot de afstand tot de bebouwing is voldoende groot m.b.t. compartimentering (zie ook paragraaf 6.2.2). Het staal dient te worden uitgevoerd in executieklasse 3 (EXC3).

De geluidsabsorberende cassettes zijn voorzien van een CE-markering, deze is opgenomen in bijlage 2. Vanuit het contract zijn geen eisen gesteld aan de absorptiewaarde van het geluidsscherm. Afgestemd met OG is dat het toegepaste product met absorptieklasse A3 voldoet aan de verwachtingen.

Tevens biedt de GCW richtlijnen voor groeicondities voor begroeiing aan geluidsschermen. Binnen dit project wordt de beplanting als apart onderdeel (raakvlakobject) uitgewerkt, dit vormt geen onderdeel van voorliggend DO.

Voor geluidswallen dient aandacht besteed te worden aan zettingen. In dit DO wordt geluidsscherm 1 voor een deel als op-staal-gefundeerde keerwand uitgevoerd. Hierbij is rekening gehouden met zettingen door extra hoogte toe te passen zodat de (minimale) hoogte van het geluidsscherm geborgd blijft.

3.7.5 Beheer en onderhoud

De scopeverdeling van het beheer en onderhoud is vastgelegd in paragraaf 2.6.1 maar vastgesteld in het contract. Het uit te voeren beheer en onderhoud aan de geluidsschermen en het groen dat erop zal groeien wordt beschreven in de diverse B&O-plannen die voor dit werk worden opgesteld (zie paragraaf 1.4 voor een verwijzing naar de documenten).

4 RAAKVLAKKEN

4.1 INTERNE RAAKVLAKKEN

Interne raakvlakken (tussen de verschillende objecten) zijn binnen het project in kaart gebracht middels een zogeheten kruisjestabel. De interdisciplinaire raakvlakken die hieruit naar voren zijn gekomen, zijn ingevoerd in Relatics en hebben daarmee een identificatienummer. Op dat platform worden deze raakvlakken ook procesmatig beheerst. Raakvlakken tussen objecten die binnen een ontwerpdiscipline vallen, worden in de ontwerpdocumenten beheerst en hebben geen formeel nummer.

Code	Raakvlak	Status	Aspect	Gemaakte afspraak	Is aangetoond in	Toelichting
RVK-0161	Gemeentelijke fietspaden \\ Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Bajonetaansluiting - fietspad	Conform RO.	Ja	Zie bovenaanzicht in tekening N206-TEK-32701
			Geluidsschermbaan	Geluidsmodel door laten lopen conform RO; geluidsschermbaan wordt cf RO ontworpen. Fietspad is hier reeds ingepast.		
			Grondwal	Er wordt een grondwal toegepast in GS1 deel 2 (oost). Dit is echter geen raakvlak met Gemeentelijk fietspad.		
RVK-0173	Snelfietsroute \\ Geluidsschermbaan 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Beheerst	GS2 irt snelfietspad	Geluidsschermbaan 2 is geen constructie maar een geluidswal en wordt beheerst door GWW.	Ja	Zie DO van KW03
RVK-0174	Snelfietsroute \\ Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Ruimte tussen GS en snelfietspad	Obstakelvrije zone van 0,50m tussen kant verharding snelfietspad en lamel (GS), geen rekening houden met plantvak en begroeiing.	Ja	Uitwerking in DO GWW.
RVK-0175	Snelfietsroute \\ Geluidsschermbaan 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	Beheerst	GS op Torenvlietbrug	GS staat rechtsop, is getoetst door Q-team maar dient nog wel aan de achterzijde bekleden (dit is op het beton geplakt, 5cm dikte). Dit komt ten goede van de breedte fietspad.	Ja	Zie DO van KW-E-30F03
			Matenschema	Wegontwerp uitgewerkt op matenschema.		
RVK-0180	Voet- en onderhoudspad \\ Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Grondwal i.r.t. L-wand	3m brede grondwal, zie principedetail. Daarmee is voldoende ruimte voor onderhoudspad.	Ja	Zie doorsnede B-B op N206-TEK-32701
RVK-0182	Voet- en onderhoudspad \\ Geluidsschermbaan 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Snelfietspad	Nabij snelfietspad wordt dit pad gebruikt als onderhoudspad.	Nee	
RVK-0228	N206 Tjalmaweg \\ Geluidsschermbaan 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Berm	Riolering komt in berm tbv afwatering. Doorsteken bij KW02.	Ja	Zie doorsnede B-B op N206-TEK-32701
			Dwarsprofiel	Zie principe dwarsprofielen		

			Positie GS1	Positie GS tov kant verharding in XY, zie dwarsprofiel en RO-lijn.		
RVK-0251	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03) \\ Geluidsscherf 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Beheerst	Overgang lamellenwand irt GS 2	Overgang lamellenwand irt GS 2 met Vormgeving overeengekomen volgens DRIP.	Ja	Zie DO KW03
RVK-0252	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03) \\ Geluidsscherf 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	GS 3	Geen raakvlak tussen GS3 en KW03	Nee	
RVK-0320	Openbare Verlichting \\ Geluidsscherf 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Kabeltrace	Kabeltrace is vastgelegd in vigerende versie: X_N_KLM_N206 kabeltrace TI_204_wijz.	Ja	Zie bovenaanzicht N206-TEK-32701
RVK-0321	Openbare Verlichting \\ Geluidsscherf 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Beheerst	Fundering OVL-mast op gewapende grond/L-wand	GS2 is inderdaad een grondwal geïntegreerd met ontwerp VL. Dus geen afwijkende situatie voor OVL. OVL-masten worden hier op keurwandjes (lichtmastpoer) bevestigd.	Ja	Zie DO KW03
RVK-0322	Openbare Verlichting \\ Geluidsscherf 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Doorvoer voeding OVL	Geen doorvoer maar voeding gaat onder GS 3 door	Ja	Zie principe aanzicht N206-TEK-32703
RVK-0323	Openbare Verlichting \\ Geluidsscherf 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	Beheerst	OVL irt GS4	De OVL loopt aan buitenzijde van de Torenvlietbruggen en daarmee geen raakvlak tussen OVL-masten en GS4.	Ja	Zie DO KW-E-30F03
RVK-0331	Bermbeveiligingsconstructie \\ Geluidsscherf 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Principeprofiel	Zie principe dwarsprofiel	Ja	Zie doorsnede B-B op N206-TEK-32701
RVK-0333	Bermbeveiligingsconstructie \\ Geluidsscherf 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Einde GS3 nabij KW08	Beëindiging GS3 cf. RO-geluidsmo- del (bocht bij KW08), hierbij is geen zichtprobleem omdat het scherf slechts 1,20m hoog is.	Ja	Zie vooraanzicht op N206-TEK-32703
			Positionering GS irt uitbuigingsruimte geleiderail	Volgt uit GWW ontwerp, cf. VO		
			Principeprofiel	Zie principe dwarsprofiel		
RVK-0339	Bewegwijzering \\ Geluidsscherf 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Actueel	Bewegwijzering	Borden worden op portaal bevestigd	Nee	
RVK-0340	Bewegwijzering \\ Geluidsscherf 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Beheerst	GS2 is grondwal	Geluidsscherf 2 is geen constructie maar een geluidswal en wordt beheerst door GWW	Ja	Zie DO KW03

RVK-0341	Bewegwijzering \ Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Actueel	NDb-bord incl. funde-ring	Bord en fundatie komt voor geluidsscherm op buispaal.	Nee	
RVK-0342	Bewegwijzering \ Geluidsscherm 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	Beheerst	Bewegwijzering irt GS 4	Geen raakvlak, bewegwijzering zit op VDC hm 15.860	Ja	Zie DO KW-30F03
RVK-0344	Verkeerskundige draagconstructie \ Geluidsscherm 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	VDC	Besloten om VDC aan de noordzijde niet direct op GS1 te funderen. Zie dwarsprofiel PRT-001 M_N_DWP_N206-Profielen_DVM-20201217	Ja	Zie bovenaanzicht N206-TEK-32701
RVK-0345	Verkeerskundige draagconstructie \ Geluidsscherm 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m	Beheerst	VDC	GS 2 is een grondwal geworden geïntegreerd bij VL. Dit vereist voor portaal geen andere oplossing. Geluidsscherm-oplossing is gelijk aan oplossing zonder geluidsscherm (zelfde type grondwal), zie RVK-0239 en RVK-0343.	Ja	Zie DO KW03
RVK-0346	Verkeerskundige draagconstructie \ Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Fundatie VDC irt GS3	Fundatie VDC staat achter GS3 gepositioneerd dus geen raakvlak	Nee	
RVK-0347	Verkeerskundige draagconstructie \ Geluidsscherm 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m	Beheerst	Fundatie VDC irt GS4	Portaalprofielen voor beoogde principe-oplossing portaal fundatie PRT-001. Raakvlak is hiermee beheerst en past tussen GS4 en snel-fietspad.	Ja	Zie DO KW-E-30F03
RVK-0356	Geluidsscherm 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m \ Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen	Beheerst	Haag irt GS1	Er komt een lage haag met paaltjes met draad aansluitend op GS1 zodat zicht goed blijft en geen olifantenpaadje wordt.	Ja	Zie bovenaanzicht N206-TEK-32701
			Plantvak	Volledig plantvak onder GS1 en boven GS1 staat in de principeprofielen.		
			Vluchtdeuren GS	Geen vluchtdeur nodig omdat schakeling in GS1 is.		
RVK-0357	Geluidsscherm 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m \ Kabels en leidingen van derden	Actueel	Grondwal i.r.t. K&L derden strook	De locatie start grondwal incl L-wand ten oosten van K&L derden strook. Zie illustratie in logboek.	Ja	Zie bovenaanzicht N206-TEK-32701
			K&L derden i.r.t. GS	K&L derden zijn een gegeven en palenplan daarop baseren. Tijdens realisatie de K&L lokaliseren (vrijgraven) en rekening houden met palenplan. Alternatief overkluizing en/of verlegging.		
			Palenplan	K&L in beeld en daar wordt palenplan op uitgewerkt.		
			Persleiding irt L-wand	De grondophoging op persleiding onder de L-wand is berekend en komt in een VTW terug??		

RVK-0358	Geluidsscherm 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m \\ Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen	Beheerst	Groen irt GS2	Geluidsscherm 2 is geen constructie maar een geluidswal en wordt beheerst door GWW.	Ja	Zie DO KW03
RVK-0359	Geluidsscherm 2 km 17.3 - 16.5 noord 1m \\ Kabels en leidingen van derden	Beheerst	Kabeltrace	Geen raakvlak. Gestuurd boring gaat onder KW03 door.	Ja	Zie DO KW03
RVK-0360	Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m \\ Groenvoorziening N206 Tjalmaweg, wanden en geluidsschermen	Beheerst	GS3 groeiplaatsen	Ruimte tussen fietspad en GS lijkt voldoende voor groengroei. Groeiplaatsen vergroeiën met elkaar.	Ja	Zie doorsnede D-D N206-TEK-32703
			Plantvak	Plantvak onder GS3 en boven GS3 staat in de principeprofielen X?		
			Vluchtdeuren GS	Geen vluchtdeur nodig omdat schakeling van GS 3 en 4 is.		
RVK-0361	Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m \\ Kabels en leidingen van derden	Beheerst	Gasleiding 36" leiding irt palen GS3	Deze Gasleiding is in beeld en afgestemd welke mogelijkheden hier zijn vanuit K&L. Ontwerp GS3 is hierop afgestemd. Palen zo ver mogelijk van Gasleiding aan te brengen. 2m dagmaat aanbrengen palen GS3 bij vrijgraven Gasleiding. Dit wordt ook in uitvoering gemonitord. Afgeleide eis voor opnemen.	Ja	Zie bovenaanzicht N206-TEK-32703
			Ligging trace K&L	In de basis geen raakvlak, check doen tijdens uitwerking DO		
RVK-0385	Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03) \\ Geluidsscherm 1 km 18.2 - 18.6 noord 4m	Beheerst	Beëindiging GS	Beëindiging conform RO aanhouden. 43cm hoogteverschil wordt uitgevlakt tpv GS.	Nee	
			Grondwerk	Zie grondwerkmodel.		
RVK-0386	Wegvak Valkenburg II \\ Geluidsscherm 3 km 16.4 - 15.9 noord 3m en 4m	Beheerst	Beëindiging en hoogte GS	Hoogte en beëindiging GS 3 t.o.v. wegvak VB II is geen belemmering voor zicht vanwege hoogte GS3 van slechts 1,20m hoog.	Ja	Zie vooraanzicht N206-TEK-32703
RVK-0387	Geluidsscherm 4 Torenvlietbrug noord km 15.9 - 15.6 noord 2m \\ Meet-/tellussen (VTP)	Beheerst	RIMOB	Er komt op locatie 15.870 geen RIMOB, hier komt een slagboom (CADO) maar dan wel ter plaatse van de doorsteek. Geen raakvlak met fundatie en de mantelbuis	Ja	Zie DO-KW-30F03
			VTP t.p.v. GS4	Ondergronds passeren van geluidsscherm, dus geen doorvoer door het GS4 heen.		

4.2 EXTERNE RAAKVLAKKEN

Externe raakvlakken worden (afhankelijk van de mate van belangrijkheid) in de ontwerpdocumenten en/of Relatics beheerst. Er zijn geen externe raakvlakken gedefinieerd.

5 BEHEER EN ONDERHOUD

5.1 SCOPEVERDELING

Het beheer en onderhoud van de geluidsschermen en de objecten die daarop en aan bevestigd zijn (lamellenwand en begroeiing) worden door verschillende instanties beheerd en onderhouden. Ook valt een deel binnen de scope van het meerjarig onderhoud. In paragraaf 2.6.1 is een overzicht gegeven welke onderdelen door welke instantie worden beheerd en onderhouden (indien van toepassing na het meerjarig onderhoud).

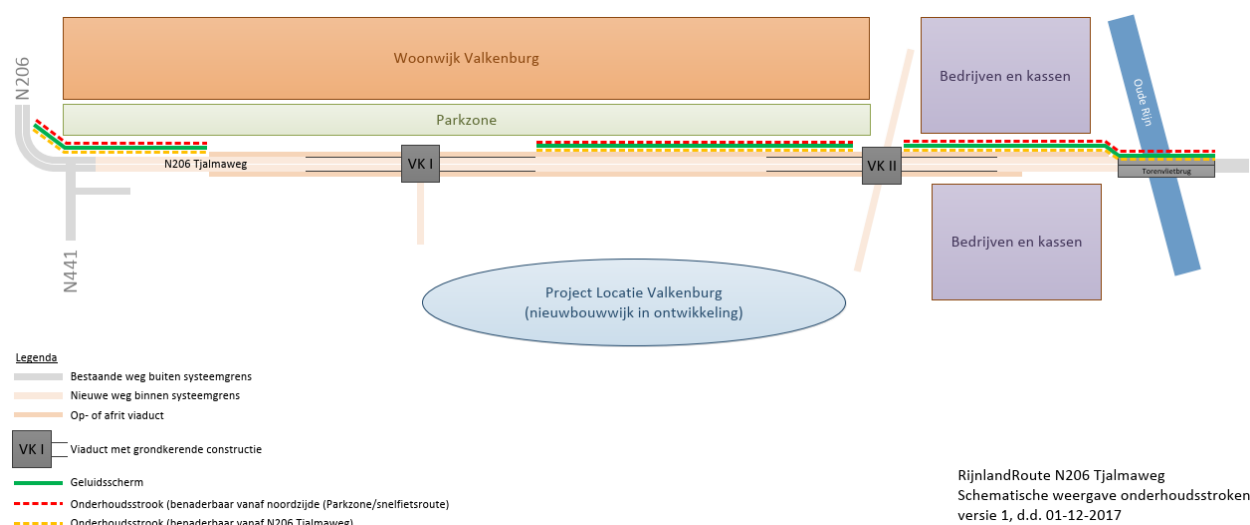
5.2 LEVENSDUUR ONDERDELEN

Vanuit het contract zijn geen eisen gesteld aan de ontwerplevensduur van de geluidsschermen. Conform contracteis [SYS-00739] dienen de geluidsschermen te voldoen aan het document 'Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen' (GCW-2012). Daarin staan wel richtlijnen voor de ontwerplevensduur aangegeven.

OVERZICHT (MINIMALE) ONTWERPLEVENSDUUR DIVERSE ONDERDELEN	
activiteit	levensduur / interval vervanging
fundering	50 jaar
draagconstructie bovenbouw	50 jaar
geluidsabsorberende cassettes (alleen bij geluidsscherm 3)	50 jaar
lamellenwand	40 jaar

5.3 ONDERHOUDSSTROKEN

Om onderhoud aan de geluidsschermen te kunnen uitvoeren, dient conform contracteis [SYS-00512] aan beide zijden van de geluidsschermen een onderhoudsstrook van 3m aanwezig te zijn (zie Figuur 15). Deze onderhoudsstroken betreffen geen fysieke objecten, maar zijn onderdeel van naastgelegen objecten waarvoor de ontwerpdiscipline GWW verantwoordelijk is. In de ontwerpnota GWW [N206-ONO-31001] is beschreven dat met deze ruimtereservering rekening is gehouden. Voor toelichting hierop wordt verwezen naar de DO ontwerpnota GWW.



Figuur 15: Schematisch overzicht onderhoudsstroken volgens referentiedocument [DOC-00226]

5.4 UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN EN KOSTEN

In het ontwerp is rekening gehouden met het uit te voeren beheer en onderhoud. In het onderhoudsplan DO [N206-RAP-30000] is beschreven welke werkzaamheden verricht moeten worden, met welke frequentie en welke aandachtspunten en maatregelen daarbij gelden.

6 VEILIGHEID EN GEZONDHEID

6.1 RELATIE MET V&G-PLAN

In de initiatiefase van het project zijn reeds de volgende plannen opgesteld:

- *Integraal Veiligheidsplan [N206-VGM-10006]*
In het IVP is aangegeven hoe en wat er binnen het project gedaan wordt voor de beheersing van de integrale veiligheid. Er is aangegeven welke documenten in de ontwerp-, realisatie en meerjarig onderhoud voor de beheersing van de integrale veiligheid worden opgesteld. Tevens is per veiligheidsthema een top-3 van veiligheidsrisico's benoemd.
In deze ontwerpnota worden de nieuw gesignaleerde V&G-risico's gekoppeld aan een van de veiligheidsthema's zoals genoemd in het IVP.
- *Project V&G-plan Ontwerpfase [N206-VGM-10001]*
Het V&G Plan 'Ontwerpfase' is opgesteld ten behoeve van de algemene verplichtingen op het gebied van bouwplaatsen en ontwerp van bouwwerken, conform §2 afdeling 5 van het Arbobesluit.
- *Integraal Veiligheidsdossier (IVP) [N206-VGM-10005]*
Het Integraal Veiligheidsdossier (IVD) bevat een overzicht van de (rest) risico's met betrekking tot de Veiligheid en Gezondheid en de daarbij mogelijk te nemen maatregelen van de gerealiseerde elementen binnen het project. Dit dossier wordt actueel gehouden.

6.2 INVENTARISATIE INTEGRALE VEILIGHEIDSISSUES

In navolgende subparagrafen zijn de in het ontwerp geïnventariseerde veiligheidsrisico's opgesomd. Tevens zijn de meest relevante risico's uit het Integraal Veiligheidsplan aangehaald (dik gedrukt).

6.2.1 Constructieve veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen met betrekking tot het bezwijken van, of ontstaan van schade aan een constructie.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	RIS-585: falen constructie ondanks voldoen aan regelgeving/richtlijnen t.g.v. onvoorziene belasting of werking	het bouwbesluit schrijft voor dat constructies berekend moeten zijn op belastingen die zijn voorgeschreven in Eurocode 1, indien constructies in staat zijn die belastingen op te nemen, wordt voldaan aan het wettelijk vereiste veiligheidsniveau, het risico op optreden van andere belastingsituaties die leiden tot bezwijken van de constructie worden daardoor als aanvaardbaar klein beschouwd, maatregelen zijn daarom niet nodig borging: n.v.t.

6.2.2 Brandveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen met betrekking tot brand en de gevolgen van brand voor een constructie.

Civiele objecten worden in het bouwbesluit aangemerkt als 'bouwwerk geen gebouw zijnde'. Daarbij wordt verder onderscheid gemaakt in tunnels en andere bouwwerken. Voor de geluidsschermen wordt de laatste categorie aangehouden. Afdeling 2.9 van het bouwbesluit schrijft voor welke brandklasse aangehouden moet worden ter beperking van het ontwikkelen van brand en rook. Conform tabel 2.66 en artikel 2.68 (buitenoppervlakken) lid 1 is dit brandklasse D voor beschermde vluchtroutes en 'overige'.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	RIS-570: brand lamellenbekleding	het materiaal van de lamellenwand voldoet aan brandklasse D dat door het bouwbesluit in deze toepassing geëist wordt borging: afgeleide eis voor realisatie/inkoop , zie paragraaf 7.6

6.2.3 Arbeidsveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor veiligheid, gezondheid en milieu van mensen als gevolg van werkzaamheden.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	RIS-530: onveilige situaties bij onderhoud: bereikbaarheid en veiligheid, zie ook 'veilig werken door ON' hierboven: in IVD moet zijn aangegeven hoe in het ontwerp rekening is gehouden met veiligheid bij onderhoudswerkzaamheden, denk aan bv inrichting putten, pompkelder, ovl, dvm, hwa - vluchtruimte	n.v.t. (in het ontwerp zijn geen onderdelen vastgesteld die periodiek onderhouden moeten worden en tegelijkertijd moeilijk bereikbaar zijn, dit risico wordt voor dit kunstwerk niet onderkent) borging: n.v.t.
GS1 t/m GS4	RIS-526: ongeval door hijswerk	uit te werken in werkplan uitvoering borging: afgeleide eis voor realisatie (zie paragraaf 7.6)
GS1 t/m GS4	RIS-600: raken K&L	in het ontwerp zijn K&L in kaart gebracht en op tekening aangegeven, het paalstramien (bij geluidsscherm 1 en 3) t.p.v. K&L die niet verlegd worden is afgestemd o.b.v. de ligging van de K&L (inmeting noodzakelijk), in de realisatie zullen K&L vrijgegraven worden om deze te localiseren borging: afgeleide eis voor UO-fase (zie paragraaf 7.6)

6.2.4 Sociale veiligheid

Definitie:

Mate waarin mensen beschermd zijn en zich beschermd voelen tegen persoonlijk leed door misdrijven (criminaliteit), overtredingen en overlast door andere mensen.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	RIS-596: vandalisme / arobaten / graffiti op wanden en geluidsschermen	voor geluidsschermen 1, 2 en 3, die bekleed zijn met lamellen en worden begroeid, wordt dit niet als risico gezien omdat het geen egale vlakken zijn, daarbij is het beschermen van de lamellen tegen graffiti veel bewerkelijker dan het incidenteel vervangen of reinigen voor geluidsscherm 4 is dit wel een risico en zal anti-graffiticoating worden aangebracht, dit wordt in het DO van KW-E-30F03 verwerkt (geluidsscherm 4 is integraal onderdeel van de bestaande Torenvlietbrug) borging: zie [N206-ONO-32610] (nader in te dienen)

6.2.5 Integrale beveiliging

Definitie:

Het beperken van risico's voor medewerkers, goederen, gebouwen en terreinen met betrekking tot bedreigingen uit de omgeving.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.6 Verkeersveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen of objecten vanwege transport over de weg.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	het niet op voldoende veilige afstand kunnen wachten bij pech door aanwezigheid geluidsscherm	in het ontwerp is rekening gehouden met vluchtdeuren die zijn voorgeschreven in het contract en zijn afgestemd met de hulpdiensten. borging: zie paragraaf 3.6 van deze ontwerpnota
GS1 t/m GS4	het aanrijden van de geluidsschermen doordat deze binnen de obstakelvrije zone van de N206 staan	tussen de N206 en de geluidsschermen wordt een geleiderail geplaatst borging: zie DO van de ontwerpdiscipline GWW

6.2.7 Nautische veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen of objecten vanwege transport over zee of over binnenwateren.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.8 Veiligheid beweegbare delen

Definitie:

Het beperken van risico's voor gebruikers, onderhoudspersoneel en bedienend personeel op beweegbare objecten (bruggen, sluizen, stuwen, keringen, ventilatiesystemen, pompen, verplaatsbare barriers, calamiteitendoorsteken. Etc.).

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.9 Veiligheid tegen overstroming

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen en objecten met betrekking tot hoogwater.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.10 Externe veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen voor overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval: 1) Bij het transport van een gevaarlijke stof via de weg, water, spoor en/of leiding 2) binnen een naburige inrichting (fabriek, opslag, e.d.) waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.11 Hulpverlening

Definitie:

Het bieden van hulp tijdens een incident waarbij de veiligheid van personen is gemoeid. Hierbij spelen aspecten als bereikbaarheid van de plaats van een incident, beschikbaarheid van hulpverleningsmiddelen en de organisatie van de hulpverlening een rol.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
GS1 t/m GS4	Door project werkzaamheden hebben hulpdiensten geen toegang tot bouwlocaties of calamiteiten die buiten de bouwlocatie van het project zijn opgetreden.	Het opstellen van een Incidentmanagementplan waarin de bereikbaarheid van locaties voor hulpdiensten wordt beschreven en waarin het waarschuwen van hulpdiensten door de projectorganisatie wordt beschreven

7 UITVOERING VAN HET ONTWERP

In het ontwerp is rekening gehouden met de uitvoering. In dit hoofdstuk is aangegeven met welke uitvoeringsaspecten rekening is gehouden.

7.1 FASERINGEN

In het ontwerp is rekening gehouden met een bepaalde hoofdfasering. De volgorde van bouwen kan van invloed zijn op het ontwerp en wordt daarom hier vastgelegd.

7.1.1 Geluidsschermb 1 (westelijk deel) en geluidsschermb 3

- Vrijgraven K&L (waar van toepassing);
- Aanbrengen palen en storten poeren;
- Stellen stalen stijlen en inhangen geluidsabsorberende cassettes;
- Aanbrengen lamellenwand;
- Aanbrengen beplanting tegen lamellen.

7.1.2 Geluidsschermb 1 (oostelijk deel)

- Aanbrengen voorbelasting;
- Consolidatietijd voorbelasting;
- Afgraven voorbelasting;
- Stellen betonnen keerwanden en aanvullen grond zijde parkzone;
- Bevestigen stalen stijlen op keerwanden en inhangen geluidsabsorberende cassettes;
- Aanbrengen lamellenwand;
- Aanbrengen beplanting tegen lamellen.

7.1.3 Geluidsschermb 1 (t.p.v. KW02)

- Aanbrengen palen
- Betonwerk overkluizingsconstructie;
- Stellen stalen stijlen en inhangen geluidsabsorberende cassettes;
- Aanbrengen lamellenwand;
- Aanbrengen beplanting tegen lamellen.

7.1.4 Geluidsschermb 2 en 4

De bouwfasering van geluidsschermb 2 is onderdeel van de verdiepte ligging en wordt toegelicht in ontwerpnota [N206-ONO-33001].

De bouwfasering van geluidsschermb 4 is onderdeel van de bestaande Torenvlietbrug en wordt toegelicht in ontwerpnota [N206-ONO-32610].

7.2 TIJDELIJKE VOORZIENINGEN

Vanuit het ontwerp zijn geen tijdelijke voorzieningen voorzien voor de uitvoering van het werk.

7.3 SPECIFIEKE TOLERANTIES VANUIT HET ONTWERP

Tijdens de uitvoering dienen vigerende normen en richtlijnen te worden gehanteerd voor het realiseren van het werk binnen algemeen geldende bouwtoleranties. Deze normen/richtlijnen zijn bij de uitvoering bekend en worden derhalve in deze paragraaf niet benoemd.

- Palen: $\pm 50\text{mm}$;
- Ankers t.b.v. verankering stijlen op poer: $\pm 10\text{mm}$ t.o.v. theoretische positie stijl;
- Keerwanden: $\pm 20\text{mm}$.

7.4 MONITORING

Vanuit de beheerders van de gasleidingen die het tracé van geluidsscherm 1 en 3 kruisen (Liander en Gasunie), is monitoring gevraagd tijdens de werkzaamheden rondom de gasleidingen. Voor eisen hieraan wordt verwezen naar de coördinator Kabels & Leidingen op het project.

7.5 SPECIFIEKE EN KRITISCHE UITVOERINGSASPECTEN

7.5.1 Raakvlak Kabels & Leidingen

De geluidsschermen kruisen verschillende (trajecten van) kabels en leidingen. Voor de geluidsschermen met palen (westelijke deel van geluidsscherm 1 en geluidsscherm 3 geheel) dient hier in de uitvoering rekening mee te worden gehouden door deze (waar mogelijk) vrij te graven (lokaliseren). Hiervoor zijn afgeleide eisen opgesteld (zie paragraaf 7.6).

7.5.2 Nauwkeurigheids positionering stijlen

Om de cassettes goed te kunnen aanbrengen, dienen de stijlen nauwkeurig op de juiste positie te worden gesteld. In het ontwerp is rekening gehouden met overmaatse poeren zodat bij paalmisstanden de stijl evengoed op de juiste positie aangebracht kan worden. De stijlen zullen daardoor over het algemeen niet centrisch boven de palen komen te staan.

7.6 AFGELEIDE EISEN EN OVERDRACHT NAAR UITVOERING

Vanuit het ontwerp zijn de volgende eisen afgeleid voor de realisatiefase.

AFGELEIDE EISEN						
Code	Naam	Actuele Eistekst	Categorie	Bovenliggende eis	Object	Fase
001	Veiligheidsrisico's	De beheersmaatregelen van de geïnventariseerde veiligheidsrisico's dienen te worden uitgewerkt in het werkplan uitvoering	Proces		GS1 GS3	Realisatie
002	Lokaliseren gasleiding onder geluidsscherm 1 bij aanbrengen funderingspalen	Voordat de palen van het geluidsscherm aangebracht worden, dient de gasleiding onder het geluidsscherm gelokaliseerd te worden én dient de ligging ervan ter verificatie van het ontwerp voorgelegd te worden aan site engineering. Tijdens de uitvoerende werkzaamheden dient de leiding gemonitord te worden.	Proces		GS1	Realisatie
003	Lokaliseren gasleiding onder geluidsscherm 3 bij aanbrengen funderingspalen	Voordat de palen van het geluidsscherm aangebracht worden, dient de gasleiding onder het geluidsscherm gelokaliseerd te worden én dient de ligging ervan ter	Proces		GS3	Realisatie

		verificatie van het ontwerp voor-gelegd te worden aan site engineering. Tijdens de uitvoerende werkzaamheden dient de leiding gemonitord te worden.				
004	Lokaliseren overige K&L bij aanbrengen palen geluidsschermen	Daar waar K&L op maaivelddekking liggen en waar palen t.b.v. het geluidsscherm aangebracht moeten worden, moeten de K&L gelokaliseerd worden om schade aan de K&L te voorkomen. Voor de gasleidingen t.p.v. geluidsschermen 1 en 3 gelden aparte eisen.	Proces		GS1 GS3	Realisatie
005	Brandklasse lamellenwand	De lamellenwand dient te voldoen aan brandklasse D volgens het Bouwbesluit.	Product		GS1 GS3	Realisatie
006	Detaileringsregels geluidsschermen GCW-2012	Bij de detailengineering van de geluidsschermen dienen de detaileringsregels uit de GCW-2012 te worden nageleefd.	Proces		GS1 GS3	UO
007	Executieklaas staalwerk geluidsschermen	Voor het staalwerk van de geluidsschermen dient EXC3 te worden aangehouden.	Proces		GS1 GS3	Realisatie
008	Kleur onderliggende constructie geluidsschermen	Onderdelen van de geluidsschermen die door de lamellenwand heen zichtbaar zijn, dienen zwart/antraciet gekleurd te zijn. Betonwerk en de L-wanden dienen hiertoe geschilderd te worden, de staalconstructie inclusief cassetten gecoat.	Product		GS1 GS3	UO
009	Raakvlakken K&L verifiëren	De raakvlakken tussen de geluidsschermen (met palen) en de K&L dienen in de UO-fase geverifieerd te worden.	Proces		GS1 GS3	UO
010	Detailering bevestiging lamellenwand aan geluidsschermen	De bevestiging van de lamellenwand aan de geluidsschermen dient verschilzettingen tussen de lamellenwand en het geluidsscherm te kunnen opvangen.	Product		GS1 GS3	UO
011	Zand voor zandbed onder voet betonnen keerwand geluidsscherm 1	Onder de voet van de betonnen L-wand van geluidsscherm 1 dient minimaal 50cm zand voor zandbed aanwezig te zijn. Dit mag aanwezig zand (voor zandbed) zijn.	Product		GS1 GS3	UO

8 VERIFICATIE EN VALIDATIE CONTRACTEISEN

De eisen aan producten en processen zijn d.m.v. het verificatieplan voor het Definitief Ontwerp [N206-VPL-20002] gekoppeld aan ontwerpdocumenten. Bij ieder te leveren ontwerpdocument, wordt een verificatierapport geleverd waarmee wordt aangetoond dat aan de contracteisen wordt voldaan.

In het verificatieplan voor het Definitief Ontwerp van de civiele constructies is deze ontwerpnota als bewijsdocument voor diverse eisen/verificaties opgegeven. Onderstaande tabel geeft aan waar deze eisen worden aangetoond.

VERIFICATIE VAN EISEN WELKE CONFORM VERIFICATIEPLAN GEKOPPELD ZIJN AAN DEZE ONTWERPNOTA		
ID	Eistekst	Verificatie
SYS-00247	De locatie van de vluchtdoor in geluidsscherm dient te zijn afgestemd met de hulpdiensten.	Deze eis wordt aangetoond in paragraaf 3.6.
SYS-00139	Geluidsschermen dienen te voldoen aan het document 'CROW publicatie 298 - Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen (GCW-2012)'.	Deze eis wordt aangetoond in paragraaf 3.7.
SYS-00629	De verticale lamellenstructuur op de 'Geluidsschermen' en de wand van de 'Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03)' dient, indien zij als apart element op de onderliggende constructie wordt aangebracht, zodanig te zijn ontworpen en gerealiseerd dat de constructie erachter inspecteerbaar en onderhoudbaar is, tenzij de lamellenstructuur in de wand monoliet wordt meegestort.	Deze eis wordt aangetoond in paragraaf 3.2.
SYS-00515	De verticale lamellenstructuur op de 'Geluidsschermen' en de wand van de 'Verdiepte ligging N206 Tjalmaweg (KW03)' dienen een levensduur te hebben van minimaal 40 jaar.	Deze eis wordt aangetoond in hoofdstuk 5.2.
SYS-00657	De bekleding met lamellenstructuur van geluidsschermen en wanden van de verdiepte ligging dient, indien zij als apart element op de onderliggende constructie wordt aangebracht, zonder schade aan bekleding en onderliggende constructie uitneembaar te zijn.	Deze eis wordt aangetoond in paragraaf 3.2.

9 KANSEN EN RISICO'S

9.1 KANSEN

Tijdens het ontwerpproces zijn de volgende kansen geïdentificeerd.

GEÏNVENTARISEERDE KANSEN	
Kans	Maatregel
er zijn in het ontwerp geen kansen gesignaleerd	n.v.t.

9.2 RISICO'S

Tijdens het ontwerpproces zijn de volgende risico's geïdentificeerd.

GEÏNVENTARISEERDE RISICO'S	
Risico	Maatregel
De cassettes passen niet tussen de gerealiseerde stijlen door plaatsingstolerantie palen.	In het ontwerp zijn overmaatse poeren opgenomen om de stijlen onafhankelijk van de locatie van de palen op de juiste positie te plaatsen.
Bovenkant geluidsscherm (1 oostelijk deel) zakt door zettingen onder niveau keringsniveau.	Berekening restzettingen fundering op staal en hoger aanleggen bovenkant geluidsscherm.

10 RESTPUNTEN IN HET ONTWERP

In deze paragraaf worden de onderdelen benoemd die nader ontworpen of afgestemd moeten worden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen restpunten en reguliere UO-werkzaamheden.

- Restpunten zijn aspecten die beoogd waren in de DO-fase afgerond te hebben maar die uiteindelijk toch niet zijn afgerond. Deze hoeven een (voorwaardelijke) acceptatie van het DO niet altijd in de weg te staan, maar zullen wel binnen afzienbare tijd alsnog afgerond moeten worden.
- Onder reguliere UO-werkzaamheden worden werkzaamheden verstaan die in een ontwerpproces ook in de UO-fase worden uitgewerkt. Deze werkzaamheden (niet limitatief) worden hier benoemd om een beeld te schetsen welke onderdelen nog verwacht kunnen worden.

10.1 RESTPUNTEN DO-FASE

Onderstaande tabel toont de restpunten op dit Definitief Ontwerp.

OVERZICHT RESTPUNTEN EN MAATREGELEN	
Restpunt	Maatregel
Er zijn geen restpunten op dit DO van toepassing	n.v.t.

10.2 OVERZICHT VOORZIENE WERKZAAMHEDEN UO-FASE

Naast de restpunten uit het DO, zijn in de UO-fase de volgende reguliere UO-werkzaamheden voorzien.

- Detailengineering palen (leverancier);
- Detailengineering L-wanden (leverancier);
- Opstellen vorm- en wapeningstekeningen betonwerk (poeren, overkluizingen), inclusief optimalisatie niveaus paalkoppen versus dikte poeren (optioneel);
- Verfijning engineering constructie (in DO aantal maatgevende snedes beschouwd);
- Detailengineering overkluizing GS-01 nabij fietsdoorsteek;
- Verbinding stalen staanders GS-01 met L-wand;
- Uitwerken koppeling buitenste keerwanden geluidsscherf 1;
- Uitwerken aansluiting lamellenwand geluidsscherf 1 op Verdiepte Ligging;
- Detailengineering lamellenwand, inclusief bevestiging aan constructie geluidsschermen;
- Vaststellen definitief product geluidscassettes;
- Detaillering bevestiging geluidscassettes (i.s.m. leverancier).

BIJLAGE 1 – VERWERKING TOETSING VO

Toetsformulier RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg

Contract DOS-2017-0003519



Status: Definitief
Versie: 1
Datum: 12-4-2021

Toetsdocument Deel C1 Toetsrapport	Toetsnummer	DT-060
	Korte toetsomschrijving	Reactie Documenttoets (gedeeltelijk) VO N206 Tjalmaweg
	Toetsdatum	13-1-2020
	Contractnummer	DOS-2017-0003519
	Korte zaak omschrijving	RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg
	Opdrachtnemer	Boskalis Nederland B.V.

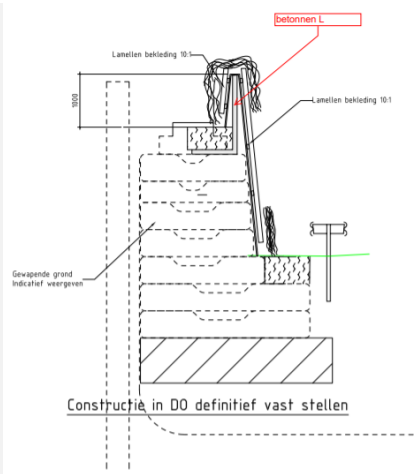
4. Bevindingen
+(voldoet), -(voldoet niet), i (informatief / punt van zorg)

Nr.	Referentie	Feit	Bewijs		Reactie Boskalis
BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPASSINGSOBJECTEN - N206-BER-20003					
54	SYS-00011	Opmerking: uitgaande van constructie conform figuur 3 betreft dit dus niet alleen een geluidsscherm, maar ook een grondkerende constructie. Feitelijk is het een scherm van 2 m hoog op een grondkerende constructie met kerende hoogte 2 m ipv scherm 4 m hoog zoals vermeld in de tekst	H. 3.1	i	Klopt, dit zal in het DO nader worden uitgewerkt. Dit heeft geen invloed op de haalbaarheid van het VO. Vanwege de aard van de constructie dient deze door de betonconstructeur te worden gedaan.
55	SYS-00011	Belastingen zijn opgegeven door de constructeur. De berekening waaruit de paalbelasting volgt dient toegevoegd te worden.	H. 3.1 / 3.2	-	Dit zal in DO worden toegevoegd.
56	SYS-00011	Toets op hoekverdraaiing ontbreekt.	H. 3.1	-	Verplaatsingen en hoekverdraaiingen zijn bepaald in het VO-rapport N206-BER-22701.
57	SYS-00011	Berekening vervorming/hoekverdraaiing BGT ontbreekt. Er is niet te controleren of toets op hoekverdraaiing correct is uitgevoerd. De toets op opneembaar moment van de avegaarpaal ontbreekt.	H. 3.2	-	Verplaatsingen en hoekverdraaiingen zijn bepaald in het VO-rapport N206-BER-22701. Ook is hierin de haalbaarheid van de paalwapening bepaald
58	SYS-00011	Aangehouden parameters in Dsheet-berekening komen niet overeen met aan te houden parameters conform grondinterpretatierapport N206-RAP-20002, versie 1.0 d.d. 23-10-2019.	H. 3.2	-	Niet duidelijk op welke parameters bedoeld wordt. In het DO zal n.a.v. het aanvullend uitgevoerd bodemonderzoek de parameterset mogelijk worden aangepast. Er zal dan tevens een check gedaan worden op consistentie tussen de parameters in het interpretatierapport en de berekening.
80	SYS-00011	Geen opmerkingen			
BEREKENINGSRAPPORT VO GELUIDSCHERMEN (SBS-1.4.02) - N206-BER-22701					
81	SYS-00139	Paragraaf 4.1.3 van de GCW2012 gaat erover dat geluidsschermen op aanrijdconstructies naar de weg toe kantelen bij een aanrijding. Dat is het schermdeel wat bovenop een barri�r zit. Dat schermdeel kantelt dan op of tegen een voertuig. Die situatie moet worden beschouwd. In het geval Tjalmaweg zijn dit vlakke delen.	Paragraaf 4.5.2 C		Deze situatie zal in het DO worden beschouwd. Het gaat er in dit artikel over dat het geluidsscherm aan de kant die aangereden kan worden zo vlak mogelijk is, zodat de botsende auto bijvoorbeeld achter niet achter alle stijlen blijft haken terwijl hij rijdend langs het scherm schampt.
82		Zie opmerking op tekening: Betonnen L-wand benoemen en materiaal van geluidsscherm op barri�r (op bestaande Torenvlietbrug) aangeven	N206-TEK-22705		Dit zal op de DO-tekening worden verwerkt

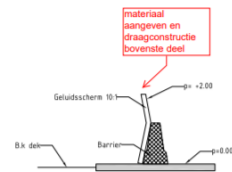
De vorige pagina toont het toetscommentaar uit de vorige baseline (VO) op de documenten/objecten welke onderdeel vormen van deze ontwerpnota. Onderstaande tabel beschrijft op welke wijze is omgegaan met die aspecten waarvan is aangegeven dat deze in het DO verwerkt zouden worden.

AFHANDELING TOETSCOMMENTAAR VORIGE BASELINE (VO)		
Nr.	Afhandeling in DO	Toelichting
54	Referentie SYS-00011 Feit Opmerking: uitgaande van constructie conform figuur 3 betreft dit dus niet alleen een geluidsschermbaan, maar ook een grondkerende constructie. Feitelijk is het een scherm van 2 m hoog op een grondkerende constructie met kerende hoogte 2 m ipv scherm 4 m hoog zoals vermeld in de tekst. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPASSINGSOBJECTEN - N206-BER-20003 (H. 3.1) Reactie Boskalis Klopt, dit zal in het DO nader worden uitgewerkt. Dit heeft geen invloed op de haalbaarheid van het VO. Vanwege de aard van de constructie dient deze door de betonconstructeur te worden gedaan. Reactie PZH Akkoord om mee te nemen in DO Reactie Boskalis - Afhandeling in DO Het betreft hier een definitiekwestie. Vanuit het contract wordt een geluidsschermbaan van 4m hoogte geëist, de constructie is ter uitwerking van de aannemer. In dit geval is gekozen voor een keerwand met daarop een verhoging in de vorm van geluidsabsorberende cassettes. Feit blijft wel dat het een 4m hoog geluidsschermbaan betreft (t.o.v. bovenkant weg).	
55	Referentie SYS-00011 Feit Belastingen zijn opgegeven door de constructeur. De berekening waaruit de paalbelasting volgt dient toegevoegd te worden. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPASSINGSOBJECTEN - N206-BER-20003 (H. 3.1/3.2) Reactie Boskalis Dit zal in DO worden toegevoegd. Reactie PZH Akkoord om mee te nemen in DO Reactie Boskalis - Afhandeling in DO In de geotechnische DO-berekening van de geluidsschermen zijn de berekende krachten op de palen vanuit het geluidsschermbaan opgenomen, zie [N206-BER-32702].	

56	Referentie SYS-00011 Feit Toets op hoekverdraaiing ontbreekt. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPAS- SINGSOBJECTEN - N206-BER-20003 (H. 3.1) Reactie Boskalis Verplaatsingen en hoekverdraaiingen zijn bepaald in het VO-rapport N206-BER-22701. Reactie PZH Akkoord Reactie Boskalis - Afhandeling in DO N.v.t.	
57	Referentie SYS-00011 Feit Berekening vervorming/hoekverdraaiing BGT ontbreekt. Er is niet te controleren of toets op hoekverdraaiing correct is uitgevoerd. De toets op opneembaar moment van de ave- gaarpaal ontbreekt. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPAS- SINGSOBJECTEN - N206-BER-20003 (H. 3.2) Reactie Boskalis Verplaatsingen en hoekverdraaiingen zijn bepaald in het VO-rapport N206-BER-22701. Ook is hierin de haalbaarheid van de paalwapening be- paald. Reactie PZH Akkoord Reactie Boskalis - Afhandeling in DO N.v.t.	
58	Referentie SYS-00011 Feit Aangehouden parameters in Dsheet-berekening komen niet overeen met aan te houden parameters conform grondinterpretatierapport N206-RAP-20002, versie 1.0 d.d. 23-10-2019. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GEOTECHNIEK INPAS- SINGSOBJECTEN - N206-BER-20003 (H. 3.2) Reactie Boskalis Niet duidelijk op welke parameters bedoeld wordt. In het DO zal n.a.v. het aanvullend uitgevoerd bodemonderzoek de parameterset mogelijk worden aangepast. Er zal dan te- vens een check gedaan worden op consistentie tussen de parameters in het interpretatierapport en de berekening.	

	Reactie PZH Akkoord om mee te nemen in DO Reactie Boskalis - Afhandeling in DO De geotechnische DO-berekening van de geluidsschermen [N206-BER-32702] is gebaseerd op de 2.0-versie van het grondinterpretatierapport (d.d. 8 april 2020). De parameters zijn op het grondinterpretatierapport afgestemd.	
81	Referentie SYS-00139 Feit Paragraaf 4.1.3 van de GCW2012 gaat erover dat geluidsschermen op aanrijdconstructies naar de weg toe kantelen bij een aanrijding. Dat is het schermdeel wat bovenop een barrier zit. Dat schermdeel kantelt dan op of tegen een voertuig. Die situatie moet worden beschouwd. In het geval Tjalmaweg zijn dit vlakke delen. Bewijs BEREKENINGSRAPPORT VO GELUIDSSCHERMEN (SBS-1.4.02) - N206-BER-22701 (H. 4.5.2 C) Reactie Boskalis Deze situatie zal in het DO worden beschouwd. Het gaat er in dit artikel over dat het geluidsscherm aan de kant die aangereden kan worden zo vlak mogelijk is, zodat de botsende auto bijvoorbeeld achter niet achter alle stijlen blijft haken terwijl hij rijdend langs het scherm schampt. Reactie PZH Akkoord om mee te nemen in DO Reactie Boskalis - Afhandeling in DO Het geluidsscherm op de bestaande Torenvlietbrug is geen onderdeel van dit DO, maar van de bestaande Torenvlietbrug (zie [N206-ONO-32610]).	
82	Referentie - Feit Zie opmerking op tekening: Betonnen L-wand benoemen en materiaal van geluidsscherm op barrier (op bestaande Torenvlietbrug) aangeven Bewijs N206-TEK-22705 Reactie Boskalis Dit zal op de DO-tekening worden verwerkt. Reactie PZH Akkoord om mee te nemen in DO Reactie Boskalis - Afhandeling in DO De betonnen keerwand op gewapende grond is geen onderdeel van dit DO, maar van de verdiepte ligging (zie [N206-ONO-33001]).	 Principe doorsnede (Type C) geluidsscherm op gewapende grond

Het geluidsscherm op de bestaande Torenvlietbrug is geen onderdeel van dit DO, maar van de bestaande Torenvlietbrug (zie [N206-ONO-32610]).



Principe doorsnede (Type D) geluidsscherm op de Torenvlietbrug

BIJLAGE 2 – PRODUCTBLAD REANCO-ALUMERO

Prüfbericht

Nr. QEMATAS 8461176-AT1a



Auftraggeber:

ALUMERO GmbH
Rosenweg 22
5164 Seeharn
ÖSTERREICH

R.E.J.M. (Ron) Hydra
Accountmanager

Reanco Benelux B.V.

Westkanaaldijk 2 T 030 - 240 70 07
3542 DA Utrecht Ron.Hydra@reanco.nl
Postbus 1025
3600 BA Maarssen www.reanco.nl

Auftrag:

vom

Zeichen/Auftrags-Nr.

+31 (0)6 53 71 04 57

Inhalt des Auftrags:

Bestimmung und Bewertung der Luftschalldämmung und der
Schallabsorption einer Lärmschutzwand

Prüfobjekt:

LSW „System Alumero“, einseitig absorbierend
LSW „System Alumero“, beidseitig absorbierend

Eingang der Prüfobjekte: 11.12.2006/18.12.2006

Datum der Prüfung: 11.12.2006/18.12.2006/19.12.2006/

Messstellen:

LGA QualiTest GmbH
Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz
Tillystraße 2
90431 Nürnberg

MFPA - Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für
das Bauwesen Leipzig mbH
Bereich Schallschutz
Hans-Weigel-Straße 2b
04319 Leipzig

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Dietmar Leuner

Telefon: +49 (911) 655-5466

Telefax: +49 (911) 655-5453

E-Mail: dietmar.leuner@lga.de

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 4 Anlagen mit insgesamt 8 Seiten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die eingereichten Prüfgegenstände.

Dieser Bericht darf nur im vollen Wortlaut veröffentlicht werden. Jede Veröffentlichung in Kürzung oder Auszug bedarf der vorherigen
Genehmigung durch die LGA QualiTest GmbH.

1 Sachverhalt und Auftrag

Mit Schreiben vom 27.11.2006 wurde die LGA QualiTest GmbH, Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz, durch die ALUMERO GmbH beauftragt, die Luftschalldämmung und den Schallabsorptionsgrad mehrerer Ausführungsvarianten der Lärmschutzwand „System Alumero“ zu ermitteln und zu beurteilen.

2 Grundlagen

Die Bestimmung der Luftschalldämmung und des Schallabsorptionsgrades wurde entsprechend den folgenden Normen durchgeführt.

- DIN EN ISO 140-4: 2005-03 "Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen"
- DIN EN ISO 354: 2003-12 "Akustik - Messung der Schallabsorption in Hallräumen"

Die Bewertung der Luftschalldämmung und des Schallabsorptionsgrades wurde entsprechend den folgenden Normen und Richtlinien vorgenommen.

- DIN EN 1793-1: 1997-11 "Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption"
- DIN EN 1793-2: 1997-11 "Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung"
- ZTV-Lsw 88 „Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“

Das Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz der LGA QualiTest GmbH ist akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 und besitzt die Kompetenz zur Durchführung von akustischen Prüfungen in den Bereichen Maschinen- und Bauakustik (DAR-Registriernummer DAP-PL-1524.11).

Das Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz der LGA QualiTest GmbH ist vom VMPA unter der Nummer VMPA-SPG-107-97-BY bekanntgegeben als Schallschutzprüfstelle für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109.

Der Bereich Schallschutz der MFPA ist vom VMPA unter der Nummer VMPA-SPG-129-97-SN bekanntgegeben als Schallschutzprüfstelle für die Durchführung von Eignungsprüfungen nach DIN 4109.

3 Beschreibung des Prüfobjektes

Lärmschutzwand aus Aluminium-Elementen in einseitig oder beidseitig absorbierender Ausführung. Näheres ist den Aufbauzeichnungen in den als Anlage beigefügten Prüfprotokollen zu entnehmen.

4 Messdurchführung

Für die Ermittlung der Schallabsorption wurden die LSW-Elemente direkt auf dem Boden des Hallraums in einer zusammenhängenden Fläche angeordnet.

Bei der Ermittlung der Luftschalldämmung entstanden keine Systemfehler durch Anpassung der LSW-Elemente an den Prüfstand.

Nähere Einzelheiten sind den in den Anlagen beigefügten Prüfprotokollen zu entnehmen.

5 Prüfergebnisse

ZTV-Lsw 88	einseitig absorbierend	beidseitig absorbierend
Anforderungen nach Abschnitt 7.2.1	erfüllt $\Delta L_{A,R,Str} = 26 \text{ dB}$	erfüllt $\Delta L_{A,R,Str} = 27 \text{ dB}$
Einstufung nach Abschnitt 7.2.2	hochabsorbierend $\Delta L_{A,e,Str} > 10 \text{ dB}$	hochabsorbierend $\Delta L_{A,e,Str} > 10 \text{ dB}$

DIN EN 1793-1	einseitig absorbierend	beidseitig absorbierend
Gruppe	A3 $DL_a = 11 \text{ dB}$	A4 $DL_a = 12 \text{ dB}$

DIN EN 1793-2	einseitig absorbierend	beidseitig absorbierend
Gruppe	B3 $DL_R = 25 \text{ dB}$	B3 $DL_R = 27 \text{ dB}$

Nürnberg, 05.01.2007
QEMATAS/Leu

LGA QualiTest GmbH
Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz

Dipl.-Ing.(FH) Renner
Stellv. Leiter des Fachzentrums

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Leuner

Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

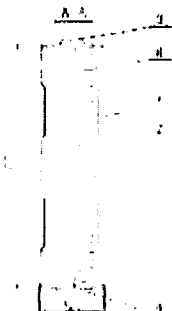
Auftraggeber: Alumero GmbH
Rosenweg 22
5164 Seeham / Österreich

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

Hersteller: Akimera Metal Components Spolka z o.o., 41-608 Chorzów
Prüfgegenstand eingebaut von: MFPA Leipzig/Hersteller
Aufbau des Prüfgegenstandes:

Produktbezeichnung: LSW System Alumero, einseitig absorbierend
Kennz. der Prüfräume: Prüfraum / Prüfraum
Prüfdatum: 11.12.2006

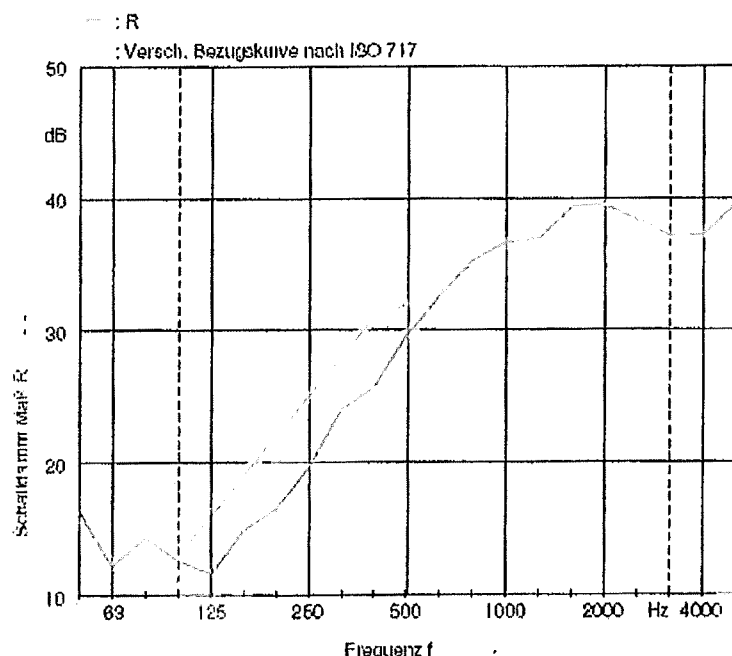
- 1- Vorderblech 1,25 mm (gelocht) Lochdurchmesser 12 mm
Lochabstand 20 mm
- 2- Rückblech 1,25 mm (ungelocht)
- 3- Obergut (stranggepresst)
- 4- Untergut (stranggepresst)
- 5- Seitenprofil (stranggepresst)
- 6- Steinwolle 40 mm, Rohdichte 120 kg/m³
- 7- Rundschnurdichtung



Prüffläche: 8,6 m²
Flächenbezogene Masse: 16 kg/m²
Temperatur [°C]: 16
Feuchtigkeit [%]: 54
Senderraum Volumen: 61,5 m³
Empfangerraum Volumen: 56,4 m³

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	16,3
63	12,2
80	14,3
100	12,6
125	11,6
160	14,9
200	16,5
250	19,6
315	24,0
400	26,7
500	29,6
630	32,7
800	35,3
1000	36,7
1250	36,9
1600	39,3
2000	39,5
2500	38,3
3150	37,1
4000	37,2
5000	39,5

Der Kernwert für die Luftschalldämmung nach ZTV-Lärm 88 beträgt:
 $\Delta L_{A, \text{ein}} = 26 \text{ dB}$
Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnittes 7.2.
Die Einzels-Angabe der Luftschalldämmung $D_{L, \text{ein}}$ nach DIN EN 1793-2
beträgt: $D_{L, \text{ein}} = 25 \text{ dB}$
Das geprüfte System ist nach den Festlegungen des Anhangs A der DIN
EN 1793-2
der Gruppe der Luftschalldämmung B 3 ($D_{L, \text{ein}} \geq 24 \text{ dB}$) zuzuordnen.
Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnittes 2(1)
der Richtlinie DS 800.200* der Deutschen Bahn.



Bewertung nach ISO 717-1
 $R_w(C, C_f) = 32 (-2; +7) \text{ dB}$

$C_{50-1000} = -3 \text{ dB}$

$C_{50-5000} = -2 \text{ dB}$

$C_{125-5000} = -2 \text{ dB}$

$C_{125-3150} = -8 \text{ dB}$

$C_{125-5000} = -6 \text{ dB}$

$C_{125-5000} = -7 \text{ dB}$

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Terzbändern gewonnen wurden.

MFPA Leipzig GmbH

Auftragsnummer: PB 4.2/06-357
Leipzig, 29.12.2006

Thiele
Unterschrift



Bereich Schallschutz
Hans-Vogel-Str. 21
04319 Leipzig
Tel. 0341/6562115

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1
Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

GEMATAS 8461176-AT1a
Anlage 1

Seite 1 von 3

Auftraggeber: Alumero GmbH, Rosenweg 22, 5164 Seeham, Österreich

Prüfobjekt: Lärmschutzwand "System Alumero"

Aufbau:

- Lochplatte aus Aluminium Rg 12 - 20, s = 1,25 mm, $A_0 = 28 \%$
- 40 mm Mineralwolle mit einseitiger schwarzer Vliesbeschichtung, Rohdichte 120 kg/m³
(INDUSTRIAL F 120, Hersteller: ROCKWOOL Polska, Sp.z o.o., ul. Kwiatowa 14, 66-131 Cigacice, Polen)
- ca. 60 mm Luftraum
- Platte aus Aluminium, s = 1,25 mm
- Seitenprofile, Ober- und Untergurt stranggepresstes Aluminiumprofil
- flächenbezogene Masse (System): ca. 16 kg/m²

Prüfaufbau: Montageart Typ A, 2 x 7 Elemente a 1,98 m x 0,50 m

Prüfbedingungen:

Raumzustand:	leer	mit Probe
Temperatur [°C]:	17,0	17,5
rel. Feuchte [%]:	56,0	53,5
Luftdruck [kPa]:	99,4	99,4
Probenfläche [m ²]:		14,0
Anregung:	Breitbandrauschen	
Lautsprecherpositionen [Anzahl]:		3
Mikrofonpositionen [Anzahl]:		6
Abklingkurven pro Position [Anzahl]:		10

Messgeräte:

Multi-Analyzer System B&K Typ 3560C
- 4/2-ch. Input/Output Module Typ 3109, Ser.-Nr. 2204157
- 6/1-ch. Input/Output Module Typ 3032A, Ser.-Nr. 231841
- Data Acquisition Unit Typ 2827, Ser.-Nr. 2353314, 2215816
- LAN Interface Modul Typ 7533, Ser.-Nr. 2351314, 2208396
- 6 Stck. 1/2"-Mikrofon B&K Typ 4165
Ser.-Nr. 731614, 1260482, 1330415, 847437
Ser.-Nr. 1260475, 1638531
3 Stck. Dodekaeder Typ K100W12

Prüfdatum: 18.12.2006
Speicherort: 00003482.XLS

Prüfraum:
Raumvolumen [m³]: 391,6
Raumoberfläche [m²]: 322,2
Diffusoren [Anzahl]: 10

Prüfergebnisse:

Terzmittenfrequenz [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Bezugsnachhallzeit [s]	17,73	16,34	12,66	10,57	9,93	9,67	9,20	8,81	8,44
rel. Standardabweichung [%]	3,72	3,46	3,48	3,40	3,14	2,84	2,58	2,36	2,15
Nachhallzeit mit Probekörper [s]	5,59	5,22	5,06	3,89	3,90	3,73	3,42	3,29	3,12
rel. Standardabweichung [%]	6,62	6,13	5,50	5,61	5,01	4,57	4,23	3,86	3,53
Schallabsorptionsgrad α_s	0,55	0,59	0,54	0,74	0,71	0,75	0,84	0,87	0,93

Terzmittenfrequenz [Hz]	800	1,00 k	1,25 k	1,60 k	2,00 k	2,50 k	3,15 k	4,00 k	5,00 k
Bezugsnachhallzeit [s]	8,71	8,20	7,28	6,71	5,86	5,17	4,16	3,41	2,56
rel. Standardabweichung [%]	1,88	1,73	1,64	1,51	1,45	1,38	1,37	1,34	1,38
Nachhallzeit mit Probekörper [s]	3,16	2,99	2,87	2,85	2,68	2,52	2,26	2,06	1,75
rel. Standardabweichung [%]	3,11	2,86	2,61	2,32	2,14	1,97	1,86	1,72	1,67
Schallabsorptionsgrad α_s	0,93	0,98	0,98	0,95	0,96	0,99	1,01	1,01	1,04

In Klammern gesetzte Ergebnisse sind in ihrer Genauigkeit eingeschränkt, da die Änderung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche außerhalb des zulässigen Bereiches liegt

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354

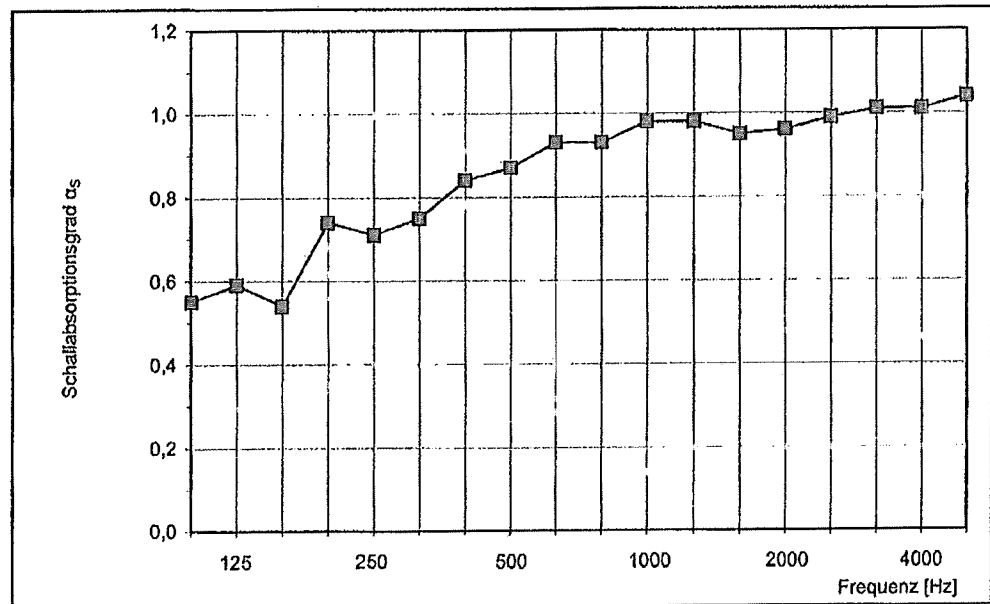
Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1

Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

QEMATAS 8461176-AT1a

Anlage 1

Seite 2 von 3



Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

Die Lärmschutzwand ist hochabsorbierend.

Kennwert für die Schallabsorption: $\Delta L_{A,e,Str} > 10 \text{ dB}$

Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1: 1997-11

Die Lärmschutzwand ist in Gruppe A3 klassifiziert.

Kennwert der Schallabsorption $DL_a = 11 \text{ dB}$

LGA QualITest GmbH
Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz

Dipl.-Ing.(FH) Renner
Stellv. Leiter des Fachzentrums

Bearbeiter

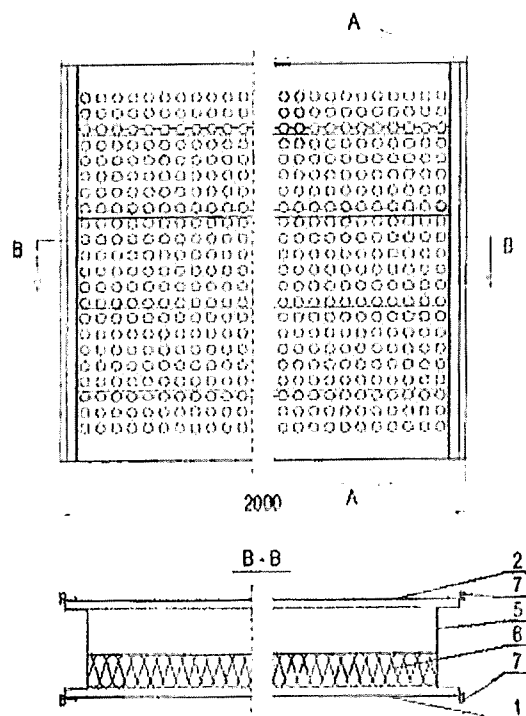
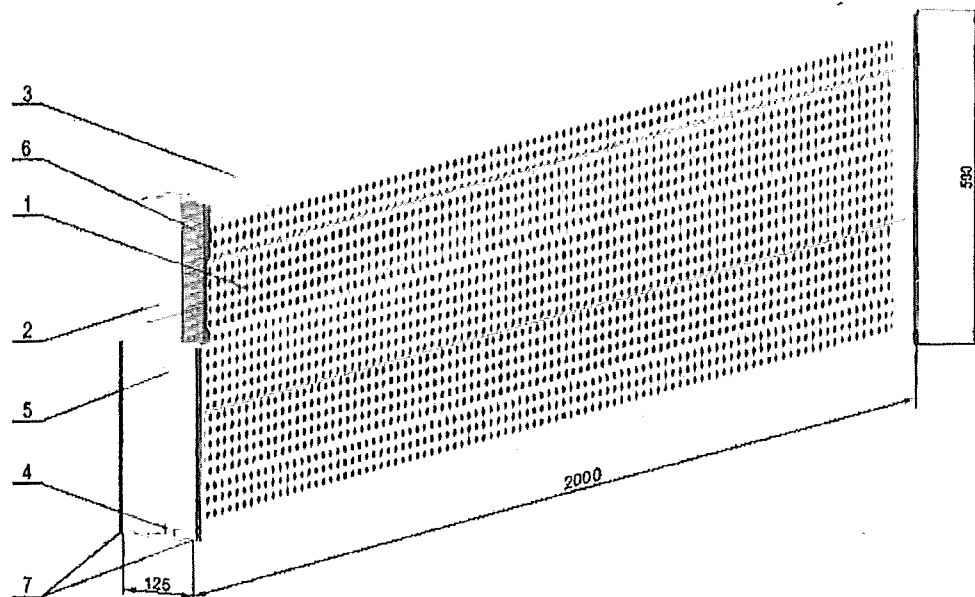
Dipl.-Ing. Leuner

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1
Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

QEMATAS 8461176-AT1a
Anlage 1

Seite 3 von 3

Aufbau des Prüfobjektes



- 1 - Vorderblech 1,25 mm (gelocht)
- 2 - Rückblech 1,25 mm (ungelocht)
- 3 - Obergurt (stranggepresst)
- 4 - Untergurt (stranggepresst)
- 5 - Seitenprofil (stranggepresst)
- 6 - Steinwolle 40 mm - 120 kg/m³
- 7 - Rundschnurdichtung

Schalldämm-Maß ISO 140-3:1995

Auftraggeber: Alumera GmbH
Rosenweg 22

Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

5164 Seeham / Österreich

Hersteller: Alumera Metal Components Spolka z o.o., 41-509 Churów

Produktbezeichnung: LSW System Alumera, beidseitig absorbierend

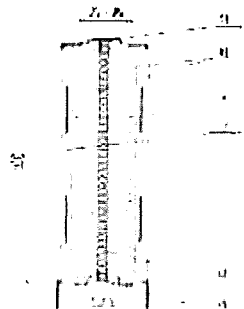
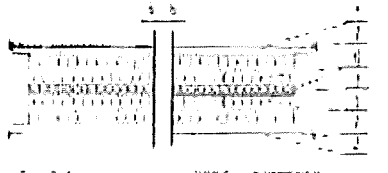
Prüfgegenstand eingebaut von: Hersteller

Kennz. des Prüfraumes: Prüfraum / Prüfraum

Aufbau des Prüfgegenstandes:

Prüfdatum: 19.12.2006

- 1- Vorderblech 1,25 mm (gelocht) Lochdurchmesser 12 mm
Lochabstand 20 mm
- 2- Rückblech 1,25 mm (gelocht)
- 3- Obergurt (stranggepresst)
- 4- Untergurt (stranggepresst)
- 5- Seitenprofil (stranggepresst)
- 6- Stehwolle 40 mm, Rohdichte 120 kg/m³
- 7- Rundschnurdichtung
- 8- Holzzement-Platte



Prüffläche: 8,6 m²

Flächenbezogene Masse: 30 kg/m²

Temperatur [°C]: 17

Feuchtigkeit [%]: 54

Senderraum Volumen: 61,5 m³

Empfängerraum Volumen: 56,4 m³

Frequenz [Hz]	R [dB]
50	17,5
63	14,6
80	17,0
100	14,6
125	14,4
160	16,5
200	16,9
250	20,4
315	23,4
400	27,1
500	30,6
630	35,9
800	37,8
1000	40,2
1250	42,6
1600	45,4
2000	46,1
2500	43,1
3150	41,4
4000	42,5
5000	45,8

Der Kennwert für die Luftschalldämmung nach ZTV-Lm 99 beträgt:

$AL_{R,w} = 27$ dB

Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnittes 7.2.

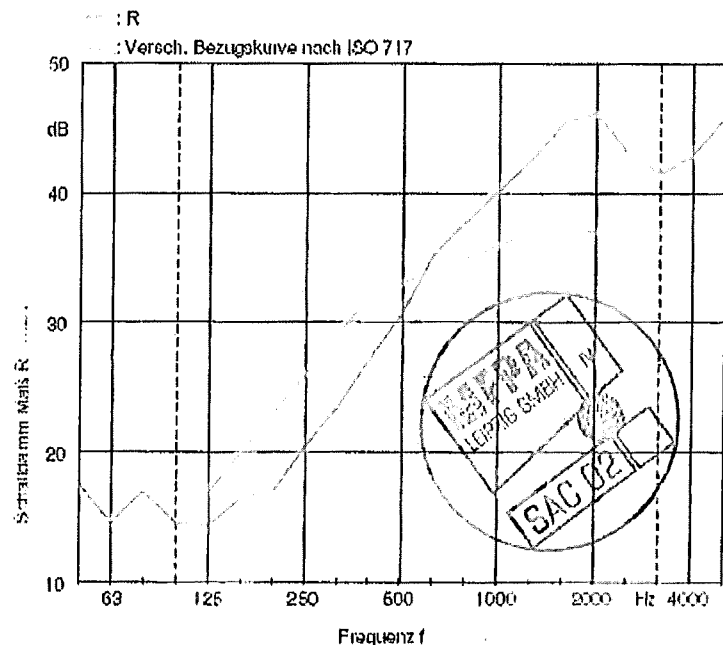
Die Einzel-Angabe der Luftschalldämmung DL_n nach DIN EN 1793-2 beträgt: $DL_n = 27$ dB

Das geprüfte System ist nach den Festlegungen des Anhangs A der DIN EN 1793-2

der Gruppe der Luftschalldämmung B 3 ($DL_n \geq 24$ dB) zuzurechnen.

Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen des Abschnittes 2(1)

der Richtlinie DS 800:2001 der Deutschen Enz...



Bearbeitung nach ISO 717-1

$R_w(C,C_0) = 33 (-2; -7)$ dB

$C_{50-150} = -2$ dB

$C_{50-500} = -1$ dB

$C_{50-1000} = -1$ dB

$C_{50-315} = -7$ dB

$C_{50-500} = -7$ dB

$C_{50-1000} = -7$ dB

Die Ermittlung basiert auf Prüfstands-Messergebnissen, die in Teilbändern gewonnen wurden.

MPPA Leipzig GmbH

Auftragsnummer: PB 4.2/06-357

Leipzig, 29.12.2006

Trückert
Unterschrift:



Bereich Schallschutz
Hans-Wolfgang-Straße 20
04318 Leipzig
Tel. 0341/6562115

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1
Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

QEMATAS 8461176-AT1a
Anlage 2
Seite 1 von 3

Auftraggeber: Alumero GmbH, Rosenweg 22, 5164 Seeham, Österreich

Prüfobjekt: Lärmschutzwand "System Alumero", beidseitig absorbierend

Aufbau:

- Lochplatte aus Aluminium Rg 12 - 20, s = 1,25 mm, $A_0 = 28 \%$
- 40 mm Mineralwolle mit einseitiger schwarzer Vliesbeschichtung, Rohdichte 120 kg/m³
(INDUSTRIAL F 120, Hersteller: ROCKWOOL Polska, Sp.z o.o., ul. Kwiatowa 14, 66-131 Cigacice, Polen)
- zementgebundene Spanplatte, s = 8 mm, flächenbezogene Masse ca. 11 kg/m²
(CETRIS® BASIC, Hersteller: CIDEM Hranice, a.s., Skalni ulice 1088, 75340 Hranice, Tschechien)
- 40 mm Mineralwolle mit einseitiger schwarzer Vliesbeschichtung, Rohdichte 120 kg/m³
(INDUSTRIAL F 120, Hersteller: ROCKWOOL Polska, Sp.z o.o., ul. Kwiatowa 14, 66-131 Cigacice, Polen)
- Lochplatte aus Aluminium Rg 12 - 20, s = 1,25 mm, $A_0 = 28 \%$
- Seitenprofile, Ober- und Untergurt stranggepresstes Aluminiumprofil
- flächenbezogene Masse (System): ca. 30 kg/m²

Prüfaufbau: Montageart Typ A, 2 x 7 Elemente a 1,98 m x 0,50 m

Prüfbedingungen:

Raumzustand:	leer	mit Probe
Temperatur [°C]:	17,0	17,5
rel. Feuchte [%]:	56,0	53,0
Luftdruck [kPa]:	99,4	99,4
Probenfläche [m²]:		14,0
Anregung:	Breitbandrauschen	
Lautsprecherpositionen [Anzahl]:		3
Mikrofonpositionen [Anzahl]:		6
Abklingkurven pro Position [Anzahl]:		10

Messgeräte:

Multi-Analyzer System B&K Typ 3560C
- 4/2-ch. Input/Output Module Typ 3109, Ser.-Nr. 2204157
- 6/1-ch. Input/Output Module Typ 3032A, Ser.-Nr. 231841
- Data Acquisition Unit Typ 2827, Ser.-Nr. 2353314, 2215816
- LAN Interface Modul Typ 7533, Ser.-Nr. 2351314, 2208396
- 6 Stck. 1/2"-Mikrofon B&K Typ 4165
Ser.-Nr. 731614, 1260482, 1330415, 947437
Ser.-Nr. 1260475, 1638531
3 Stck. Dodekaeder Typ K100/12

Prüfdatum: 18.12.2006
Speicherort: 00003483.XLS

Prüfraum:
Raumvolumen [m³]: 391,6
Raumoberfläche [m²]: 322,2
Diffusoren [Anzahl]: 10

Prüfergebnisse:

Terzmittenfrequenz [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Bezugsnachhallzeit [s]	17,73	16,34	12,66	10,57	9,93	9,67	9,20	8,81	8,44
rel. Standardabweichung [%]	3,72	3,46	3,48	3,40	3,14	2,84	2,58	2,36	2,15
Nachhallzeit mit Probekörper [s]	5,74	6,86	6,21	5,02	4,34	3,80	3,41	3,13	3,04
rel. Standardabweichung [%]	6,53	5,35	4,97	4,94	4,76	4,52	4,24	3,96	3,58
Schallabsorptionsgrad α_s	0,53	0,38	0,37	0,48	0,59	0,73	0,85	0,94	0,97

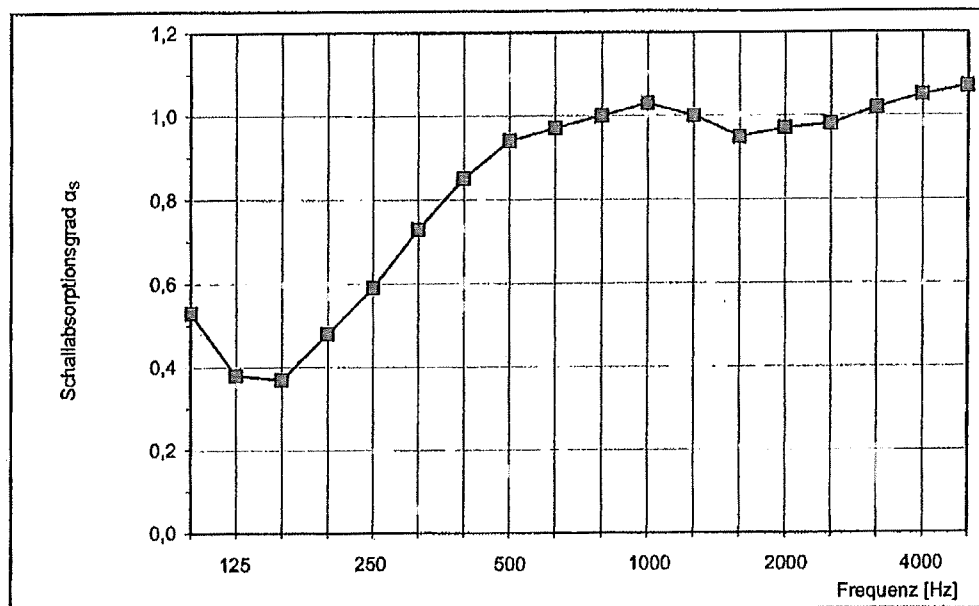
Terzmittenfrequenz [Hz]	800	1,00 k	1,25 k	1,60 k	2,00 k	2,50 k	3,15 k	4,00 k	5,00 k
Bezugsnachhallzeit [s]	8,71	8,20	7,28	6,71	5,86	5,17	4,16	3,41	2,56
rel. Standardabweichung [%]	1,88	1,73	1,64	1,51	1,45	1,38	1,37	1,34	1,38
Nachhallzeit mit Probekörper [s]	3,02	2,90	2,84	2,84	2,67	2,53	2,25	2,03	1,73
rel. Standardabweichung [%]	3,18	2,91	2,63	2,32	2,14	1,97	1,86	1,74	1,68
Schallabsorptionsgrad α_s	1,00	1,03	1,00	0,95	0,97	0,98	1,02	1,05	1,07

In Klammern gesetzte Ergebnisse sind in Ihrer Genauigkeit eingeschränkt, da die Änderung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche außerhalb des zulässigen Bereiches liegt

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1
Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

QEMATAS 8461176-AT1a
Anlage 2

Seite 2 von 3



Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

Die Lärmschutzwand ist hochabsorbierend.

Kennwert für die Schallabsorption: $\Delta L_{A,a,Str} > 10 \text{ dB}$

Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1: 11/1997

Die Lärmschutzwand ist in Gruppe A4 klassifiziert.

Kennwert der Schallabsorption: $DL_a = 12 \text{ dB}$

LGA QualITest GmbH
Fachzentrum Technische Akustik und Schallschutz

Dipl.-Ing.(FH) Renner
Stellv. Leiter des Fachzentrums

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Leuner

Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354

Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN 1793-1

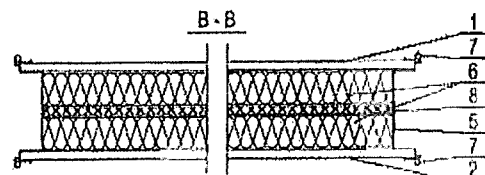
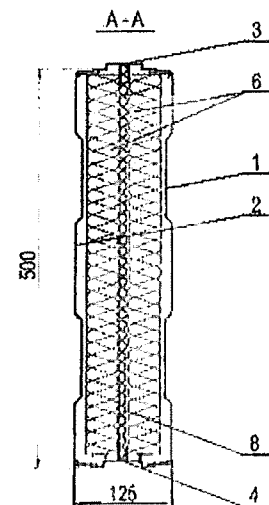
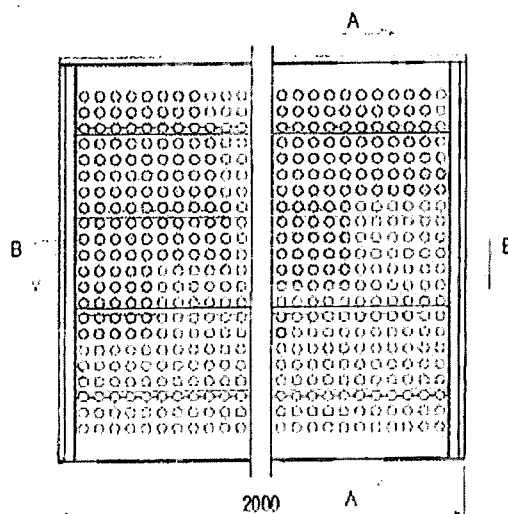
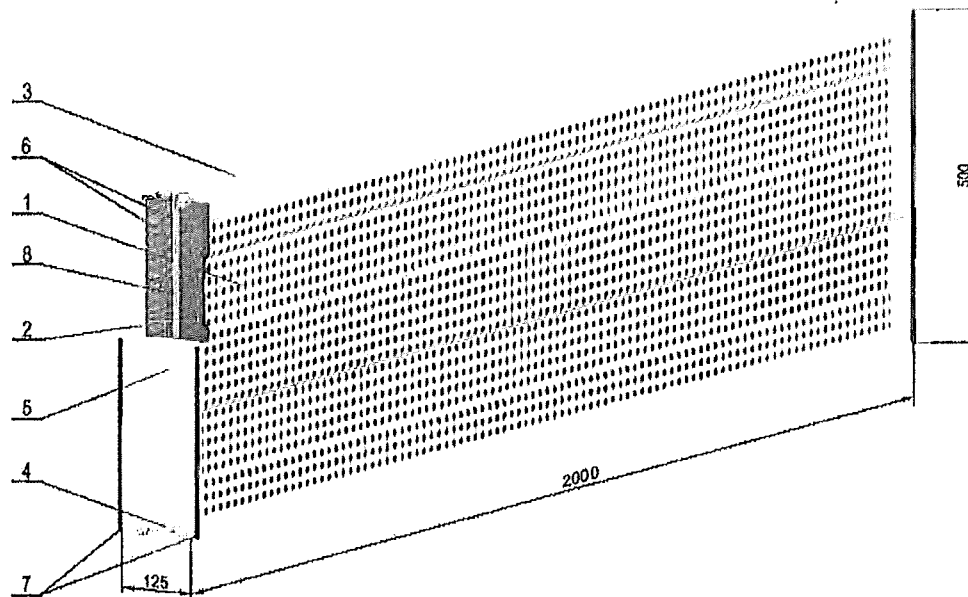
Bewertung der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 88

QEMATAS 8461176-AT1a

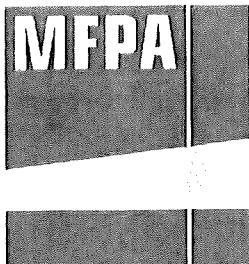
Anlage 2

Seite 3 von 3

Aufbau des Prüfobjektes



- 1 - Vorderblech 1,25 mm (gelocht)
- 2 - Rückblech 1,25 mm (gelocht)
- 3 - Obergurt (stranggepresst)
- 4 - Untergurt (stranggepresst)
- 5 - Seitenprofil (stranggepresst)
- 6 - Steinwolle 40 mm - 120 kg/m³
- 7 - Rundschnurdichtung
- 8 - Holzzement - platte



MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich II - Tragwerke und Konstruktionen

Prof. Dr.-Ing. Elke Reuschel

Arbeitsgruppe 2.1 - Experimentelle Baumechanik

Dipl.-Ing. (FH) I. Wojan

Telefon +49 (0) 341-6582-129

wojan@mfpa-leipzig.de

Dipl.-Ing.- (FH) V. Ahnert

Telefon +49 (0) 341-6582-151

ahnert@mfpa-leipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 2.1/18-297

vom 14. Januar 2019

1. Ausfertigung

Gegenstand: Bewertung der Langzeitwirksamkeit von Lärmschutzelementen bestehend aus Aluminiumprofilen mit innenliegender Mineralwolle und zementgebundener Spanplatte nach DIN EN 14389-2:2015-07

Bezeichnungen: „Alumero RLC3“
„Alumero ELC3“
„Alumero BLC3“

Auftraggeber: Alumero Systematic Solutions GmbH

Sonnenweg 1-2
A-5164 Seeham

Mindestnutzungsdauer gemäß DIN EN 14389-2:2015 : **Bis zu 50 Jahre**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Volker Ahnert, M.Sc.

Dieses Dokument besteht aus 17 Seiten und 1 Anlage.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das
Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200849
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Aufgabenstellung

Die MFPA Leipzig GmbH wurde von der Firma Alumero Systematic Solutions GmbH beauftragt, eine Bewertung der Langzeitwirksamkeit für die folgenden Lärmschutzelemente gemäß DIN EN 14389-2:2015 vorzunehmen:

- „Alumero RLC3“
- „Alumero ELC3“
- „Alumero BLC3“

Demnach soll ein Zeitraum angegeben werden, über den die Lärmschutzeinrichtung die Eigenschaften beibehält, die es ihr ermöglichen, die in DIN EN 1794-1:2011 und DIN EN 1794-2:2011 festgelegten Leistungsmerkmale beizubehalten.

2 Normative Verweisungen

- [1] DIN EN 14389-2; Ausgabe 2015-07; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen – Verfahren zur Bewertung der Langzeitwirksamkeit – Teil 2: Nichtakustische Eigenschaften
- [2] DIN EN 1794-1; Ausgabe 2011-04; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Nichtakustische Eigenschaften - Teil 1: Mechanische Eigenschaften und Anforderungen an die Standsicherheit
- [3] DIN EN 1794-2; Ausgabe 2011-04; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Nichtakustische Eigenschaften – Teil 2: Allgemeine Sicherheits- und Umwelanforderungen
- [4] DIN EN 60721-3-4; Ausgabe 1995-09; Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 4: Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt
- [5] DIN EN 1999-1-1:2007 + A1:2009 + A2:2013; Ausgabe 2014-03; Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
- [6] ZTV-Lsw 06; Ausgabe 2006; Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

3 Ausgangssituation

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen und Verkehrswegen werden im Regelfall in nicht wettergeschützten Umgebungen errichtet und können somit atmosphärischen und klimatischen Umwelteinflüssen unterliegen. Darüber hinaus müssen bei der Beurteilung der Langzeitwirksamkeit Einflüsse aus chemisch und mechanisch aktiven Stoffen sowie biologischen und mechanischen Umweltbedingungen in die Bewertung mit einbezogen werden. Unter Zugrundelegung einer Entfernung zum Fahrdamm von maximal 10 m ergeben sich für die Lärmschutzelemente „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ somit folgende Umweltklassen gemäß [4]:

Tabelle 1: Zuordnung von Umweltklassen zu den im Rahmen dieser gutachterlichen Stellungnahme untersuchten Lärmschutzelemente nach [1] bzw. [4]

Klassifizierung	Identifizierte Beanspruchung	Klasse gemäß [4]
Klimatische Umweltbedingungen	Tau/Frost/Kälte/Hitze/UV-Strahlung/Wasser	4K3
Weitere klimatische Umweltbedingungen	Spritzwasser	4Z7
Biologische Umweltbedingungen	Schimmelwachstum, Termiten und tierische Schädlinge	4B2
Chemisch-aktive Stoffe	Streusalz (Chloride), Ozon	4C2, 4C3, 4C4
Mechanisch-aktive Stoffe	Schmutzwasser/Staub	4S2
Mechanische Umweltbedingungen	Erschütterungen durch Verkehr	4M4

Höhere Klassen einer Umweltklassifizierung (z.B. 4C3 höher als 4C2) beinhalten zusätzlich zu den Kriterien der geringeren Klasse weitere Anforderungen (ausgenommen 4Z6 und 4Z7). Auf Basis dieser Klassifizierung ergeben sich gemäß den Tabellen 1 bis 6 [4], in Abhängigkeit der jeweiligen Klasse, spezifische Anforderungen, denen das Bauteil in seiner Umgebung ausgesetzt sein kann. Im vorliegenden Fall wird bei dem Angriff chemisch aktiver Substanzen beispielsweise zwischen 3 verschiedenen Umweltklassen unterschieden (4C2, 4C3, 4C4). Diese unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der Konzentration der angreifenden Agenzien. Der Angriff von Salzsprühnebel wird in Umweltklasse 4C2 geregelt. Mit steigender Umweltklasse werden jedoch keine zusätzlichen oder höheren Anforderungen an die Salzsprühnebelbeständigkeit gestellt. Gemäß [1] wird in 4C3 zusätzlich zu 4C2 das Auftreten von Streusalzen und in 4C4 gegenüber 4C3 eine zusätzliche Belastung durch Ozon behandelt.

Gemäß [1] sollen für die Beurteilung der Nutzungsdauer ausschließlich jene Werkstoffe beurteilt werden, die die nach [2] und [3] geforderten nichtakustischen Eigenschaften der Lärmschutzeinrichtung beeinflussen. Innerhalb dieser gutachterlichen Stellungnahme wird die Beständigkeit der folgenden nichtakustischen Eigenschaften untersucht:

- Mechanische Eigenschaften [2] und [3, Anhang B]
- Feuerwiderstand gegen Unterholzbrand gemäß [3, Anhang A]
- Lichtreflexion gemäß [3, Anhang E]

4 **Aufbau der Lärmschutzelemente**

Die zu bewertenden Lärmschutzelemente besitzen folgenden Aufbau:

„Alumero RLC3“:

- 1,25 mm Aluminiumfrontblech (ungelocht)
- 103 mm Lufthohlraum
- 1,25 mm Aluminiumrückblech (ungelocht)
- links- und rechtsseitig stranggepresste Aluminiumenddeckel
- Obergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen
- Untergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen

Maße

- Höhe (in der Einbaulage): 500 mm
- Gesamtdicke: 125 mm
- Masse des Elementes: 21,5 kg (trocken)

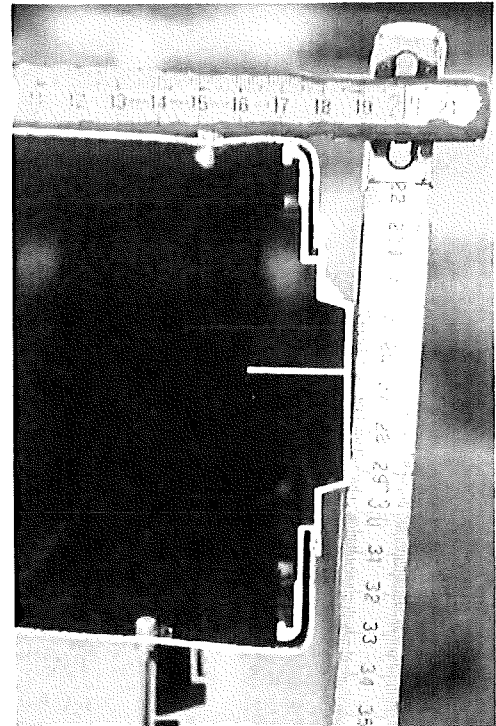
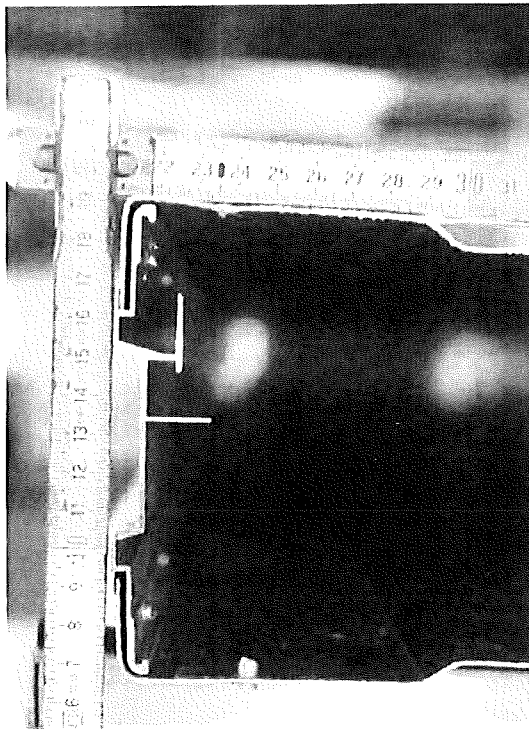


Abbildung 1 und 2: Aufbau der geprüften Lärmschutzelemente im Querschnitt

„Alumero ELC3“:

- 1,25 mm Aluminiumfrontblech (ungelocht)
- 103 mm Lufthohlraum mit darin enthaltener hydrophobierter Steinwolldämmplatte (Dicke: 40 mm) mit einseitiger Vlieskaschierung, Rohdichte 120 kg/m³
- 1,25 mm Aluminiumrückblech (ungelocht)
- links- und rechtsseitig stranggepresste Aluminiumenddeckel
- Obergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen
- Untergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen

Maße

- Höhe (in der Einbaulage): 500 mm
- Gesamtdicke: 125 mm
- Masse des Elementes: 25,6 kg (trocken)

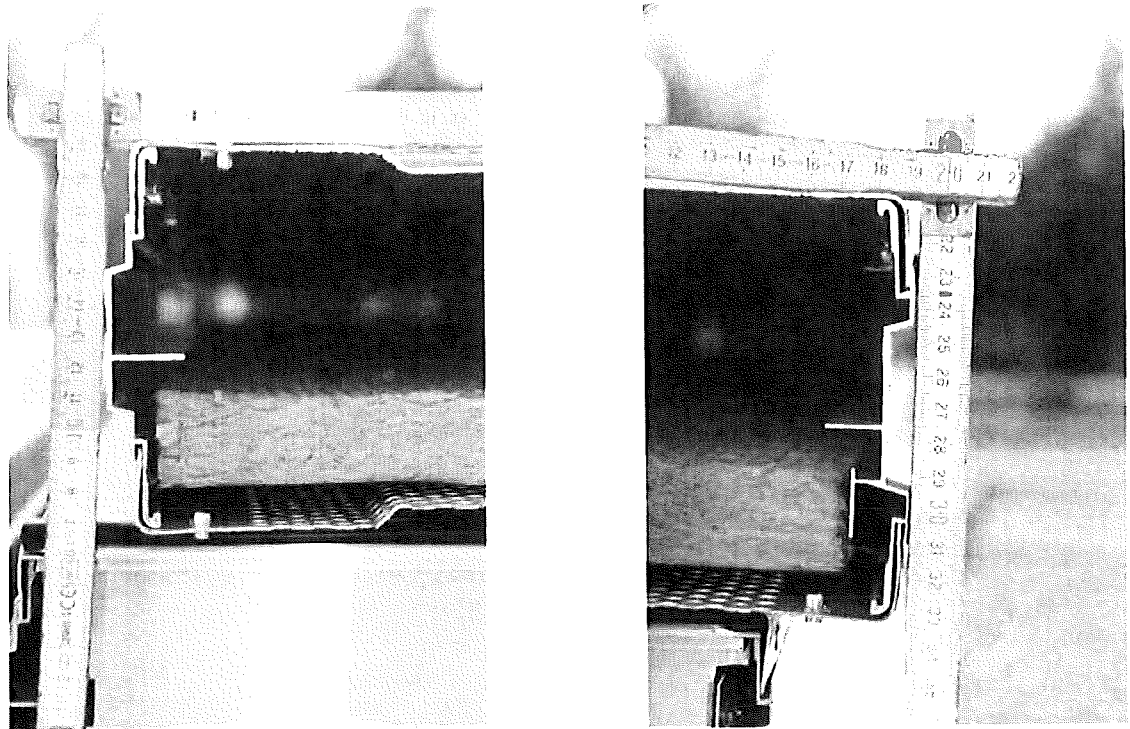


Abbildung 1 und 2: Aufbau der geprüften Lärmschutzelemente im Querschnitt

„Alumero BLC3“:

- 1,25 mm Aluminiumfrontblech (ungelocht)
- 103 mm Lufthohlraum mit darin enthaltener:
 - hydrophobierter Steinwolldämmplatte (Dicke: 40 mm) mit einseitiger Vlieskaschierung, Rohdichte 120 kg/m³
 - 8 mm dicke zementgebundene Holzspanplatte
 - hydrophobierter Steinwolldämmplatte (Dicke: 40 mm) mit einseitiger Vlieskaschierung, Rohdichte 120 kg/m³
- 1,25 mm Aluminiumrückblech (ungelocht)
- links- und rechtsseitig stranggepresste Aluminiumenddeckel
- Obergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen
- Untergurt aus stranggepressten Aluminiumprofilen

Maße

- Höhe (in der Einbaulage): 500 mm
- Gesamtdicke: 125 mm

- Masse des Elementes: 49,2 kg (trocken)

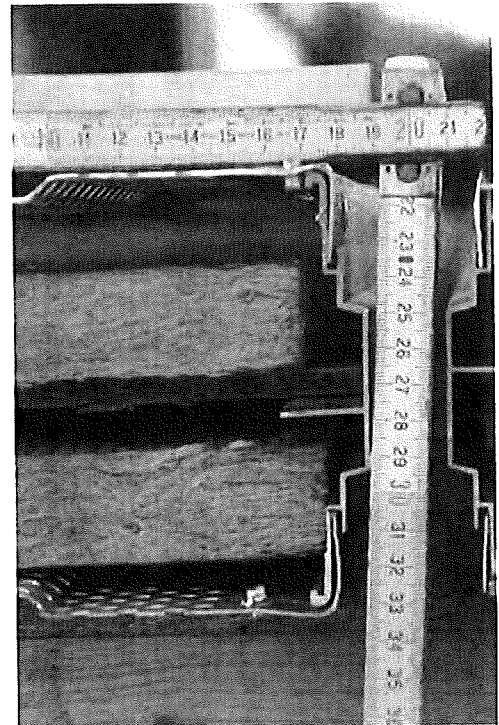
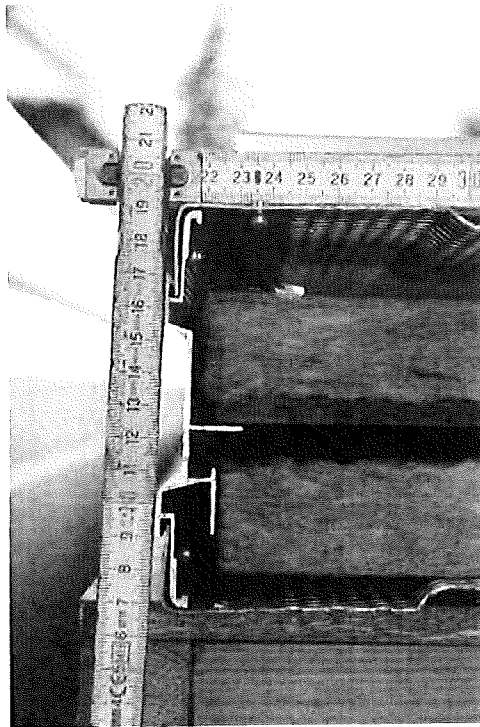


Abbildung 1 und 2: Aufbau der geprüften Lärmschutzelemente im Querschnitt

Die Aluminiumfront- und Aluminiumrückbleche der oben beschriebenen Lärmschutzelemente „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ sind mit den strangepressten Unter- und Obergurten sowie mit den Enddeckeln unter Verwendung von Blindnieten verbunden. Der Achsabstand der Nieten im Bereich der Enddeckel entsprach 22,5 cm, im Bereich der Ober- und Untergurte 25 cm. Die Lärmschutzelemente wurden gemäß den Angaben des Auftraggebers nach den Anforderungen der ZTV-Lsw 06 entworfen. Als Beschichtung wurde gemäß den Angaben des Auftraggebers eine Polyester - Einbrennlackierung mit einer Schichtstärke von mindestens 60 µm eingesetzt. Das Aufbringen der Beschichtung erfolgt stets nach dem Umformen. Die Lärmschutzelemente werden auf Sockelbauteilen errichtet und besitzen folglich keinen Kontakt zum Boden.

5 Vorbetrachtung

5.1 Mechanische Eigenschaften

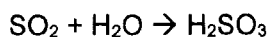
Die in Abschnitt 3 aufgelisteten identifizierten Beanspruchungen nach [1] können die mechanischen Eigenschaften der Lärmschutzelemente „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ folgendermaßen beeinträchtigen:

5.1.1 Schäden infolge Korrosion

Die Planung und Bemessung der oben beschriebenen Lärmschutzelemente erfolgte gemäß den Angaben des Auftraggebers nach der derzeit gültigen ZTV-Lsw 06 [7]. Darin war für den Einsatz von Leichtmetallen, wie beispielsweise Aluminium, eine zusätzliche Beschichtung mit einem Korrosionsschutzmittel vorgegeben. Gemäß den Angaben des Auftraggebers wurde hierfür eine Polyesterpulver-Einbrennlackierung mit einer Schichtdicke von mindestens 60 µm eingesetzt.

Schäden infolge Korrosion können am Lärmschutzelement aus Aluminiumprofilen nach Abnutzung der schützenden Polyesterbeschichtung auftreten. Der Werkstoff Aluminium und seine Legierungen bilden an der Oberfläche in Verbindung mit Sauerstoff eine selbstaushheilende, korrosionsbeständige Schutzschicht. In saurer oder alkalischer Atmosphäre kann diese Oxidschicht jedoch in Lösung gehen und einen zusätzlichen Oberflächenschutz erforderlich werden lassen. Diese Schutzschicht kann infolge mechanischer und klimatischer Einwirkungen beschädigt werden. Die angegebene Nutzungsdauer orientiert sich somit unter anderem an den Anforderungen des Korrosionsschutzes. Eine Aussage hinsichtlich des erforderlichen Korrosionsschutzes wird daher auf Grundlage der Empfehlungen des informativen Anhangs D des Eurocode 9 [5], in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen, angegeben.

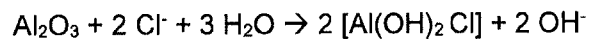
In industriell belasteten Umgebungen mit erhöhtem SO₂-Ausstoß könnte infolge „saurem Regen“ und damit entstehender schwefliger Säure ein saures Milieu an der Aluminiumoberfläche resultieren.



Bei geringen pH-Werten könnte dadurch die schützende Oxidschicht des Aluminiums zerstört werden. Der überwiegende Teil der industriellen Anlagen entschwefeln die im Produktionsprozess entstehenden Rauchgase unter Entstehung von Calciumsulfat. In industriellen Gebiete, in denen diese Verfahren noch nicht eingesetzt werden, sollte auf korrosionsschützende Maßnahmen des Aluminiums gemäß des informativen Anhangs D des Eurocode 9 besonders ge-

achtet werden, um die angegebenen Nutzungsdauer der eingebauten Lärmschutzelemente zu gewährleisten.

Infolge einer wetterbedingten Schneeräumung der Straßen gelangen vor allem chloridhaltige Streusalze planmäßig an diese Lärmschutzeinrichtungen. Die Chlorid-Ionen reagieren mit der Oxidschicht des Aluminiums unter Bildung eines wasserlöslichen Komplexes zu Hydroxid-Ionen. Das damit verursachte alkalische Milieu trägt somit zu einer zunehmenden Zerstörung der schützenden Oxidschicht und einer einhergehenden Oxidation des Aluminiums bei. Insofern die ursprünglich pH-neutrale Atmosphäre an den betreffenden Oberflächen nicht wieder erzeugt werden kann, würde die Korrosion des Aluminiums bis zur Querschnittsauflösung fortschreiten und die Langzeitwirksamkeit erheblich einschränken.



Es wird vermutet, dass die lokal an der Oberfläche des Lärmschutzelementes haftenden Chloride durch Regen regelmäßig abgewaschen werden und die Oxidschicht somit wieder vollständig hergestellt wird.

Die chemisch aktive Substanz Ozon bewirkt vorrangig eine Alterung von elastomeren Werkstoffen. In ozonhaltigen Umgebungen werden daher die EPDM-Hohlprofile zwischen dem HE-Stützenflansch und dem Lärmschutzelement belastet. Diese beeinflussen die in DIN EN 1794-1 und DIN EN 1794-2 beschriebenen Leistungseigenschaften jedoch nicht wesentlich.

Gemäß Herstellerangaben wird für die oben beschriebenen Lärmschutzeinrichtungen lediglich die Aluminiumlegierung EN AW 3105 für die Bleche und die Aluminiumlegierung EN AW 6060 bzw. EN AW 6063 für die stranggepressten Profile, ohne den zusätzlichen Einsatz von Schweißzusatzmaterial, verwendet. Somit können die gerollformten Aluminiumbleche gemäß [4] in die Beständigkeitsklasse A und die stranggepressten Profile in die Beständigkeitsklasse B eingeordnet werden.

In den Tabellen D.1 und D.2 des Eurocode 9 [5] wird in Abhängigkeit der Beständigkeitsklasse aufgezeigt, unter welchen Umständen ein Korrosionsschutz an einem Tragwerk aus Aluminium erforderlich werden könnte. Eine Zusammenfassung dieser informativen Auflistung, bezogen auf die Beständigkeitsklasse A beziehungsweise B, kann der folgenden Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Empfehlung hinsichtlich der Erfordernis eines Korrosions-/ Oberflächenschutzes in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen sowie der Beständigkeitsklasse gemäß EC 9 [5]

Beständigkeitsklasse A							
Umgebung	Landatmosphäre				Meer-/Küstenatmosphäre		
	ländlich		Industrie/Stadt		ländlich	Unter Industrieeinfluss	
	trocken	mild	gemäßigt	Ausgeprägt		gemäßigt	ausgeprägt
Spalt- und Kontaktkorro- sion	M: Nein		M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹
	VM: Nein		VM: Nein	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹
Umgebung	Ländlich		Industrie/Stadt		Meer/Küste		
			gemäßigt	ausge- prägt	ländlich	gemäßigt	ausgeprägt
Korrosions- schutz	Nein		Nein	Ja ¹	Nein	Nein	Ja ¹
Beständigkeitsklasse B (Materialdicke < 3 mm)							
Umgebung	Landatmosphäre				Meer-/Küstenatmosphäre		
	ländlich		Industrie/Stadt		ländlich	Unter Industrieeinfluss	
	trocken	mild	gemäßigt	Ausgeprägt		gemäßigt	ausgeprägt
Spalt- und Kontaktkorro- sion	M: Nein		M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹	M: Ja ¹
	VM: Nein		VM: Nein	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹	VM: Ja ¹
Umgebung	Ländlich		Industrie/Stadt		Meer/Küste		
			gemäßigt	ausge- prägt	ländlich	gemäßigt	ausgeprägt
Korrosions- schutz	Nein		Nein	Ja ¹	Ja ¹	Ja ¹	Ja ¹
Ja ¹ : empfohlene Schutzmaßnahme gemäß Tabelle D.1 und D.2 aus EC 9 [5] M: zusätzlicher empfohlener Korrosions-/Oberflächenschutz des zu verbindenden Metallbleches aus Aluminium VM: zusätzlicher empfohlener Korrosions-/Oberflächenschutz des Verbindungsmittel aus Aluminium							

Falls gemäß Tabelle 2 ein Korrosionsschutz empfohlen wird, sollten spezifischere Informationen bezüglich der weiteren Vorgehensweise und der Art des zusätzlichen Oberflächenschutzes aus Anhang D von EC 9 entnommen werden, um eine ausreichend dauerhaften Schutz der mechanischen Eigenschaften sicherzustellen.

5.1.2 Schäden infolge tierischer und pflanzlicher Schädlinge

Ein Einnisten von tierischen (z.B. Insekten) und pflanzlichen Schädlingen (z.B. Schimmel) im Lärmschutzelement und eine damit einhergehende Verringerung der nicht-akustischen Eigenschaften kann nicht ausgeschlossen werden. Bei Schimmelbildung kann davon ausgegangen werden, dass lediglich die oberflächennahen Schichten beeinträchtigt werden. Die mechanischen Eigenschaften werden hierdurch nicht wesentlich beeinflusst. Insofern sich tierische Schädlinge in dem Lärmschutzelement einnisten sollten, würde dies vermutlich nur zu punktuellen Schwächungen führen und die mechanischen Eigenschaften somit ebenfalls nicht wesentlich beeinflussen.

5.1.2 Schäden infolge Vereisung und Eisbildung

Infolge der Schneeräumung kann sich in den Fugen zwischen Enddeckel und dem der Straße zugewandten Aluminiumlochblech Schneematsch anhäufen. Bei Temperaturverringerungen vergrößert sich das Volumen infolge Eisbildung und kann somit zu Schäden an den betreffenden Stellen führen. Zur Vermeidung solcher Beschädigungen sollten diese Spalten verschlossen sein.

5.1.3 Schäden infolge behinderter Wärmeausdehnung

Auf Grundlage der Zuordnung von Lärmschutzeinrichtungen in die Klasse 4K3 kann ein Temperaturgefälle von 90 K resultieren, sodass bei einer maximalen Elementlänge von 5960 mm folgende Längsausdehnung zur Sicherstellung einer annähernd zwängungsfreien Lagerung gewährleistet werden muss.

$$\Delta T = 90 \text{ K}$$

$$\alpha_T = 2,31 \times 10^{-5} \text{ 1/K}$$

$$\text{Max } L = 5960 \text{ mm}$$

$$\Delta l = \alpha_T \cdot \Delta T \cdot L = 2,31 \times 10^{-5} \text{ 1/K} \cdot 90 \text{ K} \cdot 5960 \text{ mm} \approx 12,4 \text{ mm}$$

Die oben genannten Lärmschutzelemente besitzen eine maximale Längenänderung in Längsrichtung von 12,4 mm. Abhängig von der Umgebungstemperatur im Einbauzustand muss diese Verformung zur Sicherstellung der angegebenen Nutzungsdauer durch eine entsprechende Lagerung in den HEB-Profilen ohne Verlust der Lagersicherheit ermöglicht werden (gilt auch für abweichende Elementlängen).

5.1.4 Bewertung des eingelegten Dämmstoffes

Die Steinwoll-dämmplatten sind nicht schubfest mit den tragenden Bestandteilen der Lärmschutzelemente verbunden und besitzen, bezogen auf die Gesamtsteifigkeit der Lärmschutzelemente, keine wesentlichen Eigensteifigkeit. Es ist daher davon auszugehen, dass die Steinwoll-dämmplatten der oben beschriebenen Lärmschutzelemente „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ nicht zu einer erhöhten Tragwirkung normal zur Bauteilebene beitragen und die nichtakustischen Eigenschaften der Lärmschutzeinrichtung (ausgenommen derfolglich nicht wesentlich beeinflussen.

Bei der Lagerung der Steinwoll-dämmplatten ist darauf zu achten, dass die Dämmplatten nach dem Aufbringen der Hydrophobierung nicht der UV-Strahlung ausgesetzt werden. Alternativ muss gewährleistet sein, dass die Eindringtiefe des Hydrophobierungsmittels in der Steinwolle ausreichend groß ist, um die wasserabweisende Wirkung nicht bereits vor dem Einbau zu verlieren. Infolge der einwirkenden Umweltbedingungen aus den Umweltklassen 4K2 und 4Z7 (u.a. Spritzwasser infolge Lkw- und Autoverkehr) muss von einer häufig auftretenden Durchfeuchtung der Lärmschutzelemente ausgegangen werden. Daher muss mit einer Abwaschung der Hydrophobierung über den Nutzungszeitraum gerechnet werden. In der Folge könnte dies in der Steinwolle vereinzelt zu Verklumpungen und ggf. sogar zu einem Einfallen der Steinwolle führen. Die Bestimmung der maximalen Bauhöhe der Lärmschutzelemente hängt unter anderem von dem Feuchtegehalt der innenliegenden Dämmung ab. Gemäß den seitens der MFPA Leipzig durchgeführten Prüfungen zur Bestimmung der aufnehmbaren Vertikallasten wurde das Trockengewicht für die Ermittlung der maximalen Bauhöhe seinerzeit um 20 % erhöht angesetzt (reduziertes Nassgewicht). Mit Abnutzung der Hydrophobierung nehmen Lärmschutzelemente mit innenliegender Mineralwolle folglich mehr Wasser auf. Es wird davon ausgegangen, dass die Hydrophobierung unter den vorgegebenen Umweltexpositionsklassen nach etwa 10 Jahren nicht mehr vollständig vorliegt. Auf Grund von Prüferfahrung wird die Wasseraufnahme nach etwa 10-jähriger Nutzung (unter Umweltklasse 4K3 und 4Z7) unter den oben genannten Bedingungen seitens der MFPA Leipzig auf circa 60 % des Trockengewichts geschätzt. Daraus resultieren folgende maximalen Bauhöhen:

Tabelle 3: Auflistung der maximalen Bauhöhen der Lärmschutzelemente bei einer Nutzung von < 10 Jahren und > 10 Jahren

Lärmschutzelement	Aufnehmbare Vertikallast F_d	Reduziertes Nassgewicht bei < 10 Jahren*	Maximale Bauhöhe bei < 10 Jahren*	Reduziertes Nassgewicht bei > 10 Jahren*	Maximale Bauhöhe bei > 10 Jahren*
„Alumero RLC3“	9,73 kN	21,5 kg	23,5 m	21,5 kg	23,5 m
„Alumero ELC3“	8,91 kN	30,7 kg	15,00 m	41,0 kg	11,5 m
„Alumero BLC3“	6,27 kN	59,0 m	5,50 m	78,7 kg	4,5 m
* bei Umweltklasse 4K2: 15 Jahre					

5.1.5 Bewertung der eingelegten zementgebundenen Spanplatte

Die zementgebundene Spanplatte ist in Elementmitte auf dem Strangpressprofil aufgelegt und somit weder form- noch kraftschlüssig mit dem Lärmschutzelement verbunden. Folglich ist davon auszugehen, dass das Lärmschutzelement „Alumero BLC3“ infolge der eingelegten zementgebundenen Spanplatte keinen signifikant höheren Widerstand normal zur Bauteilebene aufweist. Aus den Prüfberichten PB 2.1/18-139-1, PB 2.1/18-139-2 und PB 2.1/18-139-3 geht außerdem hervor, dass die zementgebundene Spanplatte nicht zu einer höheren aufnehmbaren Vertikallast führt. Die Langzeitwirksamkeit der nichtakustischen Leistungseigenschaften der Lärmschutzelemente „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ sind dementsprechend nur unter Zugrundelegung der miteinander verbundenen Aluminiumbauteile (Nieten, gerollformte Bleche, Strangpressprofile) zu bewerten.

5.2 Feuerwiderstand gegen Unterholzbrand

Der Feuerwiderstand von Aluminium wird infolge der in Abschnitt 3 identifizierten Beanspruchungen nicht entscheidend verändert.

5.3 Lichtreflexion

Analog zu den mechanischen Eigenschaften wird auch das Reflexionsvermögen von Aluminium infolge der Witterungsbedingungen beeinträchtigt. Der zeitliche Verlauf entspricht einer logarithmischen Funktion und ähnelt somit denen der Korrosion-Zeit-Kurven [5]. Daher sollte im Zuge der Erhaltung der deklarierten Leistung der Lichtreflexion stets eine zusätzliche, ausreichend dauerhafte Beschichtung auf der Aluminiumoberfläche aufgebracht werden. Es kann davon

ausgegangen werden, dass sich die festgestellte Leistung der Leistungseigenschaft „Lichtreflexion“ an der jeweiligen Stelle nur solange unwesentlich verändert bis die schützende Polyesterbeschichtung an dieser Stelle nicht vollständig abgetragen wurde.

6 Erfahrungen der MFPA Leipzig

6.1 Untersuchung ausgebauter Lärmschutzelemente

Im Rahmen weiterer Projekte wurden zur Beurteilung der Langzeitwirksamkeit Lärmschutzelemente aus Aluminium (mit gleicher sowie ähnlicher Aluminiumlegierung) nach etwa 20-jähriger Nutzung ausgebaut und folgenden Prüfungen unterzogen:

- Optische, visuelle und haptische Untersuchung von Fugen und Oberflächen der Innen- und Außenseiten der Lärmschutzelemente
- Kontrolle der verbliebenen Dicke der Polyesterbeschichtung

Dabei wurde seinerzeit festgestellt, dass die Dicke der aufgetragenen Polyesterbeschichtung ($\approx 60 \mu\text{m}$) um maximal 25 % zurückgegangen war und die Aluminiumoberfläche der gerollformten Bleche keine Querschnittsschwächung aufwies. Bei der Begutachtung der Aluminiumoberfläche der nicht beschichteten Strangpressprofile konnten lediglich raue, weiß verfärbte Stellen festgestellt werden. Im Gegensatz zu der punktuell verteilten Weißfärbung über die Länge der horizontal angeordneten Strangpressprofile verliefen die Verfärbungen an den vertikalen Enddeckeln gleichmäßig über etwa 2/3 ihrer Oberfläche.

Bei der Untersuchung des Innenraumes der seinerzeit untersuchten Lärmschutzelemente konnten an den Innenseiten der Lärmschutzelemente Pilzbildungen, hauptsächlich in Form von weißen Fruchtkörpern festgestellt werden. Es wird daher vermutet, dass eine ausreichende Belüftung über die gesamte Nutzungsdauer nicht gegeben war. Diese Pilzbildungen können bei dem vorliegenden Lärmschutzelement „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Diese Sporenbildungen beeinträchtigen die in DIN EN 1794-1:2011 und DIN EN 1794-2:2011 festgelegten Leistungsmerkmale jedoch nicht signifikant.

6.2 Widerstand gegen Salzsprühnebel

An der MFPA Leipzig GmbH wurden darüber hinaus Prüfungen zur Bestimmung der Korrosionsbeständigkeit von Bauteilen aus Aluminium mit ähnlichen Legierungen gegen Salzsprühnebel durchgeführt. Diese wurden insgesamt folgenden 2 Zyklen unterzogen:

- (1) 96 h bei 35 °C (Druck beim Versprühen: 1,1 mbar; 50g/l Salzsprühlösung NaC der Reinheit p.a. gelöst in entionisiertem Wasser; pH-Wert: 7,2)
- (2) 168 h bei 35 °C (Druck beim Versprühen: 1,1 mbar; 50g/l Salzsprühlösung NaC der Reinheit p.a. gelöst in entionisiertem Wasser; pH-Wert: 7,2)

Nach Abschluss des ersten Prüfzyklus waren lediglich leichte Verfärbungen (grau-weiß) der Aluminiumoberfläche sowie salzhaltige Rückstände im Bereich von Vorschädigungen (Kratzer, Rillen) zu erkennen. Die Salzablagerungen ließen sich leicht entfernen und hinterließen keine sonstigen erkennbaren Korrosionsschäden.

Im Anschluss an den zweiten Prüfzyklus wurden die Oberflächen mit Wasser gereinigt und erneut untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass punktuell weiße Ausblühungen auf der Oberfläche zurückblieben und daran hafteten (vorrangig an vorher entstandenen Vertiefungen beziehungsweise Kratzern). Nach Abkratzen der aufgewölbten Ausblühungen konnten vereinzelt Löcher mit einer Ausdehnung von maximal 0,2 mm vorgefunden werden. Diese ließen darauf schließen, dass das Aluminium nach einer Exposition von 264 h mit Salzsprühnebel beginnt, unter Ausbildung von Lochfraß zu korrodieren.

7 Zusammenfassung und Bewertung

Für die Lärmschutzeinrichtung „Alumero RLC3“, „Alumero ELC3“ und „Alumero BLC3“ wurde die Langzeitwirksamkeit gemäß DIN EN 14389-2:2015 bewertet. Basierend auf den an diesem Element durchgeführten visuellen Untersuchungen (Prüfberichte PB 2.1/18-139-1, PB 2.1/18-139-2 und PB 2.1/18-139-3) sowie auf den bisherigen Prüferfahrungen der MFPA Leipzig kann in Abhängigkeit der unten genannten Umweltklassen eine Mindestnutzungsdauer gemäß DIN EN 14389-2:2015 angegeben werden.

Darüber hinaus wurden an Hand des Eurocode 9 [5] Empfehlungen hinsichtlich des Korrosions/Oberflächenschutzes, bezogen auf das vorliegende Lärmschutzelement, erarbeitet (siehe Tabelle 2 von Abschnitt 5.1). Für die Gewährleistung der Nutzungsdauer sollten die Empfehlungen hinsichtlich des Korrosionsschutzes (Kontaktkorrosion etc.) und der konstruktiven Ausbildung des Eurocode 9 [5] sowie aus Abschnitt 5 dieser Stellungnahme beachtet werden.

In der folgenden Tabelle sind die Umweltklassen angegeben, bis zu deren Bedingungen die oben genannten Lärmschutzelemente für die Gewährleistung der angegebenen Nutzungsdauer eingesetzt werden darf:

Tabelle 2: Nutzungsdauer des untersuchten Lärmschutzelementes

Umgebungs- klasse der Exposition	Angegebene Nut- zungsdauer in Jahren
4B1	50 Jahre
4B2	50 Jahre
4C2	50 Jahre
4C3	40 Jahre
4C4	30 Jahre
4K2	15 Jahre* 50 Jahre
4K3	10 Jahre* 40 Jahre
4M3	40 Jahre
4M4	30 Jahre
4S2	50 Jahre
4Z6	50 Jahre
4Z7	10 Jahre* 30 Jahre
* gilt nur für die Leistungseigenschaften „aufnehmbare Vertikallast“ und „Eigengewicht“ nach DIN EN 1794-1, Anhang B	

Die Mindestnutzungsdauer für die Leistungseigenschaft „Lichtreflexion“ gemäß DIN EN 1794-2:2011 gilt lediglich, solange die Polyesterbeschichtung auf der Aluminiumoberfläche nicht abgenutzt ist.

Bei salzhaltigen Umgebungsbedingungen können grau-weiße Verfärbungen der Aluminiumoberfläche (Mattierung der Oberfläche) sowie Ausblühungen vor allem im Bereich mechanischer Vorschädigungen (Kratzer, Vertiefungen) nicht ausgeschlossen werden. Für die Gewährleistung der oben angegebenen Nutzungsdauer müssen daher Vorschädigungen des Lärmschutzelementes infolge Lieferung, Montage etc. unbedingt vermieden werden.

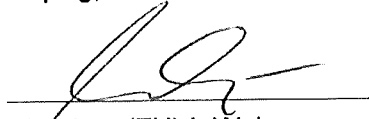


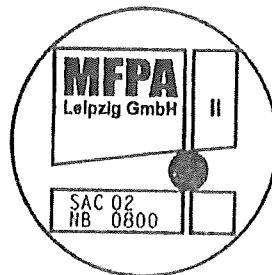
Die angegebene Nutzungsdauer gilt, solange die maximalen Leistungsfähigkeit (deklarierte und nicht-deklarierte Leistungen) der Lärmschutzelemente nicht überschritten werden.

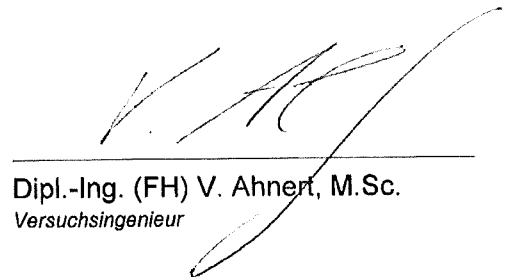
Im Geltungsbereich der ZTV-Lsw 06 beträgt die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme maximal 5 Jahre ab Ausstellungsdatum.

Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 14. Januar 2019


Dipl.-Ing. (FH) I. Wojan
Arbeitsgruppenleiter

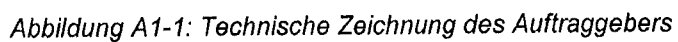



Dipl.-Ing. (FH) V. Ahnert, M.Sc.
Versuchingenieur



Anlage 1

Technische Zeichnungen



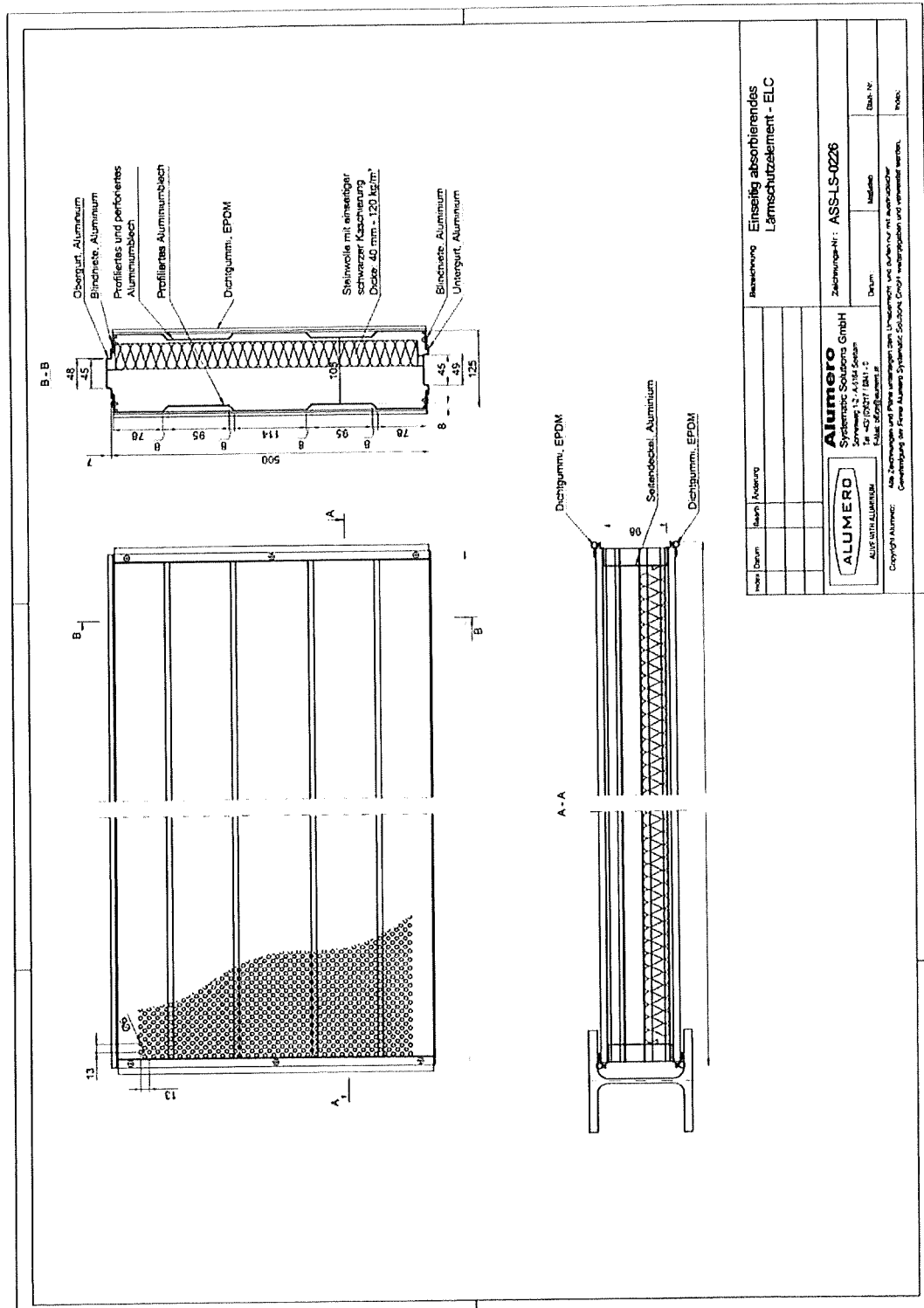
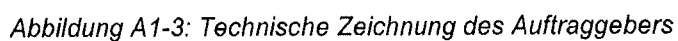
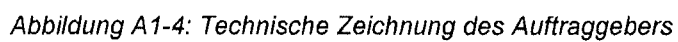
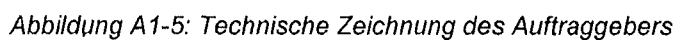


Abbildung A1-2: Technische Zeichnung des Auftraggebers







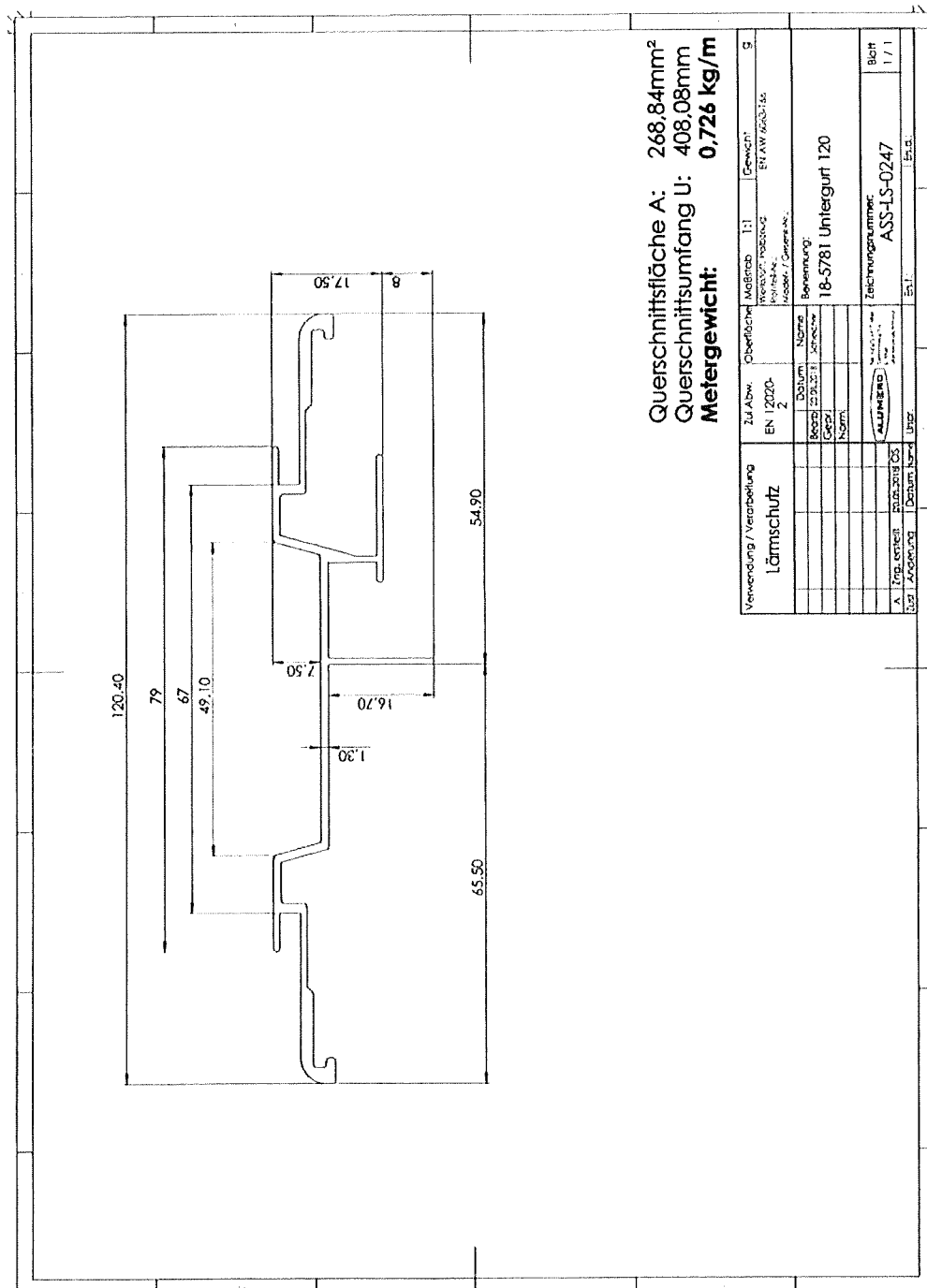
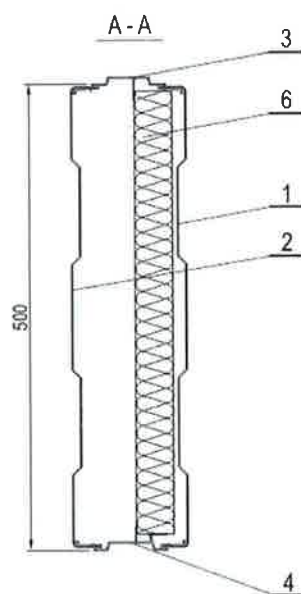
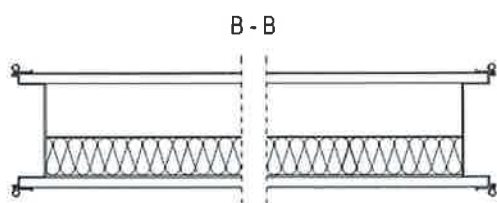
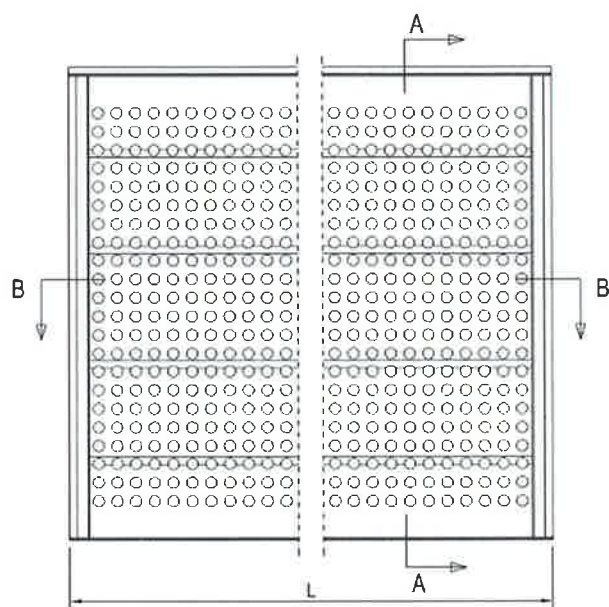
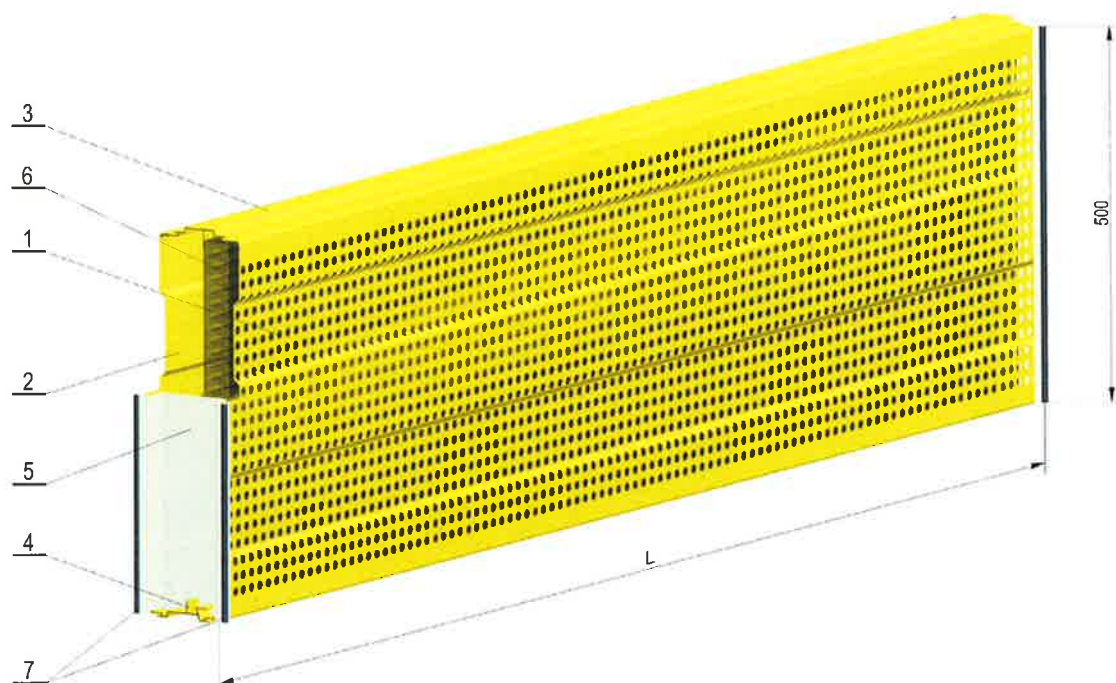


Abbildung A1-6: Technische Zeichnung des Auftraggebers

ALU LSW ELC – einseitig absorbierend

ALUMERO

Systematic Solutions



- 1 - Vorderblech (gelocht)
 - 2 - Rückblech (ungelocht)
 - 3 - Obergurt (stranggepresst)
 - 4 - Untergurt (stranggepresst)
 - 5 - Seitenprofil (stranggepresst)
 - 6 - Steinwolle
 - 7 - Rundschnurdichtung
- L = 4960, 3960, 2960, 2460, 1960 mm

CE					
notified body NB 0800		09	DIN EN 14388:2005		
Alumero Systematic Solutions GmbH Sonnenweg 1-2, 5164 Seeham, ÖSTERREICH			ALUMERO Systematic Solutions		
Produktion Alumero Metal Components Sp.z.o.o Kluczborska 29, 41-508 Chorzów, POLEN					
ALULSWELC – eins. absorb..		Lärmschutzelement zur Verringerung des Lärms an Verkehrswegen			
Aufbau des Produktes		Ausführungstyp Standard, einseitig absorbierend, Blechstärke 1,25 mm			
Anforderung/Merkmal		Erklärte Leistung			
Schallabsorption DL_{α}		11 dB, Gruppe A3			
Schalldämmung DL_R		25 dB, Gruppe B3			
Widerstand gegen Lasten		2 m	3 m	4 m	5 m
Eigengewicht eines Lärmschutzelementes:					
- <i>nass</i>		1,112 kN	1,668 kN	2,224 kN	2,780 kN
- <i>reduziertes Nassgewicht</i>		0,166 kN	0,243 kN	0,312 kN	0,380 kN
- <i>trocken</i>		0,148 kN	0,219 kN	0,288 kN	0,355 kN
Höchste Vertikallast, der ein Element standhalten kann (Lasten infolge darauffliegender Elemente)		lt. statischer Berechnung Dipl.-Ing. G. Tomasev			
Höchste Normallast (90°), der ein Lärmschutz-Element standhalten kann (Windlasten und statische Lasten)		lt. Prüfbericht S2.2/09-297-3 für 1,96m und Prüfbericht TM-1/29/07 für 4,96m			
Höchste Normallast (90°), der ein Lärmschutz-Element standhalten kann (dynamische Lasten infolge Schneeräumung)		lt. Prüfbericht S2.2/09-297-4			
Gefahr durch herabfallende Wandteile		Klasse 3			
Widerstand gegen Aufprall von Steinen (Steinwurfresistenz)		Erfüllt DIN EN 1794-1:03, Anhang C			

Beschreibung der Lärmschutzwand

- Ober- und Untergurt aus stranggepressten Aluminium-Profilen
- Seitenbleche mit zwei Sicken aus Aluminium, Ausführung einseitig gelocht, Lochdurchmesser 6 mm oder 12 mm, Lochanteil ca. 25%
- Seitendeckel aus stranggepressten Aluminiumprofilen
- Innenliegend 40 mm Steinwolle, Rohdichte 120 kg/m³
- Verbindung der Einzelteile durch Nieten



Dipl.-Betr.-Oec (BI)
Manfred Rosenstatter
 CEO



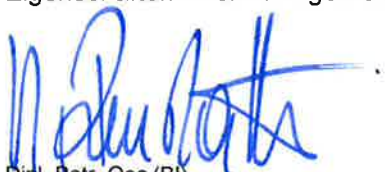
Ing.
Peter Pichlkostner
 Qualitätsmanagement

ZUSAMMENSTELLUNG DER DOKUMENTE ZUR BESTIMMUNG DER LEISTUNG

MERKMAL	DURCHFÜHRENDE STELLE / AUFSTELLER	DOKUMENT
Schallabsorbtion DLα	LGA QualiTest GmbH	Prüfbericht QEMATAS 8461176-AT1a
Schalldämmung DLR	LGA QualiTest GmbH + MFPA Leipzig	
Eigengewicht	MFPA Leipzig	Prüfbericht S2.2/09-297-2
Höchste vertikale Last,...	Dipl.-Ing. G. Tomasev, Salzburg	Statische Berechnung
Höchste Normallast (90°), ... (Windlasten)	MFPA Leipzig	Prüfbericht S2.2/09-297-3 für 1,96m Länge
	Forschungsinstitut für Straßen und Brücken, Warschau	Prüfbericht TM-1/29/07 für 4,96m Länge
Höchste Normallast (90°), ... (dynamische Lasten infolge Schneeräumung)	MFPA Leipzig	Prüfbericht S2.2/09-297-4
Gefahr durch herabfallende Wandteile	MFPA Leipzig	Prüfbericht S2.2/09-297-1

Den Prüfungen lagen folgende Normen zu Grunde:

- DIN EN 14388; Ausgabe 2005-10; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Vorschriften
- DIN EN 1793-1; Ausgabe 1997-11; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption
- DIN EN 1793-2; Ausgabe 1997-11; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung
- DIN EN 1794-1; Ausgabe 2003-07; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Nichtakustische Eigenschaften - Teil 1: Mechanische Eigenschaften und Anforderungen an die Standsicherheit
- DIN EN 1794-2; Ausgabe 2003-07; Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Nichtakustische Eigenschaften - Teil 2: Allgemeine Sicherheits- und Umwelanforderungen


 Dipl.-Betr.-Oec (BI)
Manfred Rosenstatter
 CEO


 Ing.
Peter Pichlkostner
 Qualitätsmanagement

BIJLAGE 3 – AFSTEMMING HULPDIENTEN

Mulder, Johan

Van: zaken@vrhm.nl
Verzonden: maandag 3 mei 2021 13:37
Aan: Mulder, Johan
CC: Beto, Micha
Onderwerp: Betreft: Ontwerplocatie vluchtdeur in geluidsschermen N206 RijnlandRoute - Katwijk / Valkenburg, kenmerk: 2021-004362

Beste heer Mulder,

Hierbij de goedkeuring betreffende de ontwerplocatie van de vluchtlocaties in de geluidsschermen.

Wel het advies om dit ook ter goedkeuring aan de politie voor te leggen.

Met vriendelijke groet,

Klaas Jonker
Sr. Medewerker Planbeoordeling/ Brandpreventie
0633148677



www.vrhm.nl

Veiligheidsregio Hollands Midden | Rooseveltstraat 4A, 2321 BM Leiden | Postbus 1123, 2302 BC Leiden.
T 0882466072 | M 0633148677 | E klaas.jonker@vrhm.nl

De informatie in dit e-mailbericht en eventuele bijlagen is vertrouwelijk en uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n). Wanneer u dit bericht per abuis ontvangt, verzoeken wij u per kerende mail contact op te nemen met de afzender. Verder verzoeken wij u het e-mailbericht te verwijderen en de inhoud ervan met niemand te delen.

DO FUNDATIEADVIES GELUIDSSCHERMEN

GEMEENTE KATWIJK

 Afdeling Veiligheid
 Team Vergunningen

 Gezien  d.d. **28-09-2021**


RIJNLANDROUTE N206 IR. G. TJALMAWEG



Projectnummer	2516203		
Projectomschrijving	RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2017-0003519		
Documentnummer	N206-BER-32702		
Versienummer	1.0	Versiedatum	12 mei 2021

Naam en paraaf

Opsteller

Gecontroleerd

Vrijgegeven

DOCUMENTHISTORIE

Versie	Versiedatum	Omschrijving
0.1	15-04-2021	Conceptversie met de belangrijkste uitgangspunten, belastingen en combinaties, ter toetsing intern
1.0	12-05-2021	Definitieve versie met opmerkingen uit de review en uit de collegiale toets verwerkt

WIJZIGINGENMATRIX

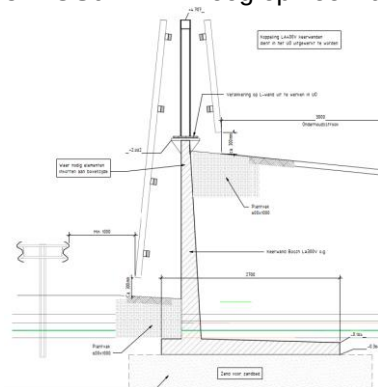
Bevinding	Besluit	Verwerkt in

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	AANLEIDING	5
1.2	DOEL VAN DIT DOCUMENT	5
1.3	LEESWIJZER	7
2	RANDVOORWAARDEN EN NORMEN, E.D.	8
2.1	CONTRACTEISEN EN AFGELEIDE EISEN	8
2.2	RANDVOORWAARDEN	8
2.2.1	Documenten	8
2.3	NORMEN EN RICHTLIJNEN	8
2.4	GEBRUIKTE SOFTWARE	8
3	BODEMONDERZOEK, BODEMOPBOUW EN GRONDPARAMETERS	9
3.1	BODEMONDERZOEK	9
3.1.1	GS01	9
3.1.2	GS03	10
3.2	BODEMOPBOUW	12
3.3	GRONDPARAMETERS	12
4	GEHANTEERDE UITGANGSPUNTEN	14
4.1	BELASTINGEN EN PAALAFMETINGEN	14
4.2	MODELLERING	14
5	FUNDERINGSBEREKENINGEN GELUIDSSCHERMEN	15
5.1	GS01 DEEL OP PALEN	15
5.1.1	Beddingen	15
5.1.2	Horizontale draagkracht	15
5.1.3	Verticale draagkracht	15
5.2	GS01 BEREKENING L-KEERWAND	15
5.3	GS01 BEREKENING OVERKLUIZING	16
5.4	GS03	16
5.4.1	Beddingen	16
5.4.2	Horizontale draagkracht	16
5.4.3	Verticale draagkracht	17
6	UITVOERINGSASPECTEN	18
7	RAAKVLAKKEN	19
7.1	KW02	19
7.2	PERSLEIDING	19
8	CONCLUSIES EN RESTPUNTEN UO	20
	BIJLAGEN	21
A.	GRONDONDERZOEK	22
B.	BEDDINGEN GS01	30
C.	BEREKENING HORIZONTALE DRAAGKRACHT GS01	34
D.	BEREKENING VERTICALE DRAAGKRACHT GS01	45
E.	BEREKENING L-KEERWAND	67
F.	BEREKENING DRAAGKRACHT BIJ OVERKLUIZING	78
G.	BEDDING GS03	102
H.	BEREKENING HORIZONTALE DRAAGKRACHT GS03	106

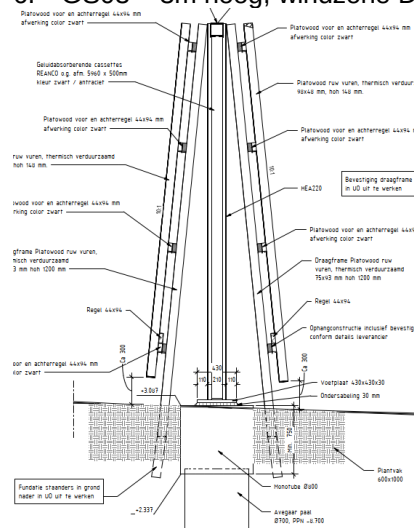
I. BEREKENING VERTICALE DRAAGKRACHT GS03	122
--	-----

3. GS01 – 2m hoog op keerwandconstructie (279 m)



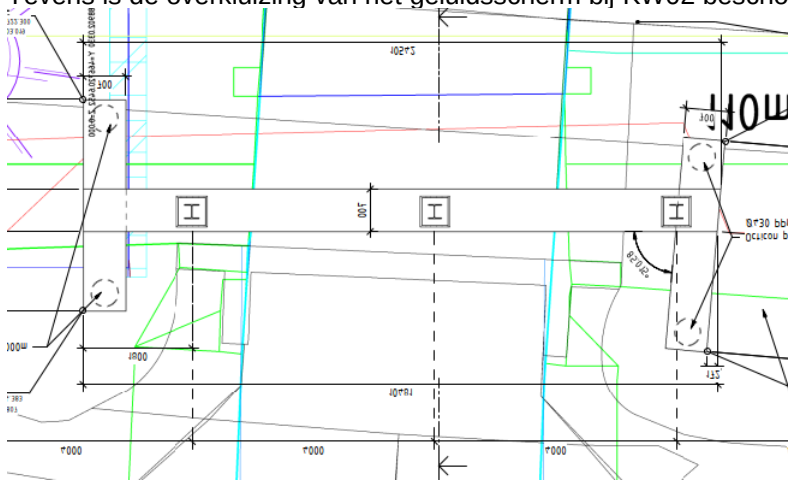
Figuur 1.2: Principedoorsnede geluidsscherm 2m hoog op Lwand

4. GS03 – 4m hoog, windzone A/B (8 m), zie Figuur 1.3
5. GS03 – 4m hoog, windzone D (329 m), zie Figuur 1.3
6. GS03 – 3m hoog, windzone D (192 m), zie Figuur 1.3 (maar dan 3 m hoog)

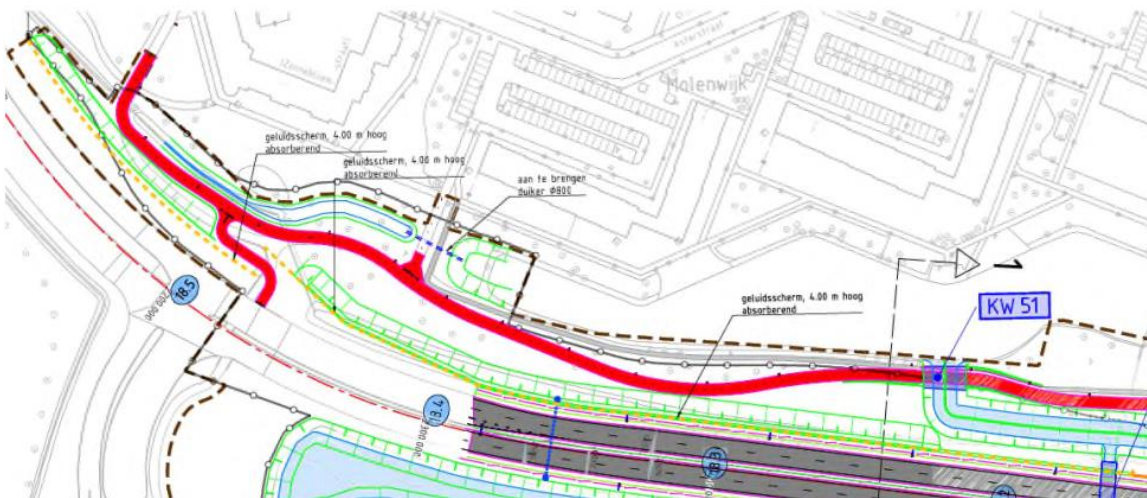


Figuur 1.3: Principedoorsnede geluidsscherm 4 m hoog windzone A/B en D

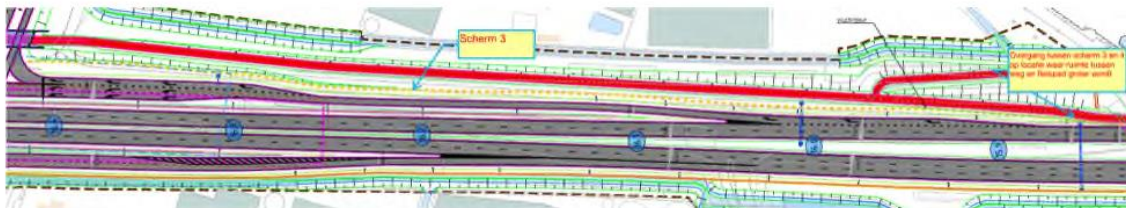
Tevens is de overkluizing van het geluidsscherm bij KW02 beschouwd, zie Figuur 1.4.



Figuur 1.4: Boven-aanzicht overkluizing bij kunstwerk 2



Figuur 1.5: Situering Geluidsscherm type 1



Figuur 1.6: Situering Geluidsscherm type 3

1.3 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de randvoorwaarden, normen en richtlijnen en dergelijke weergegeven. In hoofdstuk 3 is het beschikbaar bodemonderzoek en de hieruit afgeleide bodemopbouw en grondparameters beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten, zoals belastingen opgenomen, in hoofdstuk 5 is het funderingsadvies opgenomen, waarin de horizontale beddingen, de berekening van horizontale draagkracht van de palen, de berekening van de verticale draagkracht van de palen en de berekening van de Lwanden bij GS01 zijn opgenomen. In hoofdstuk 6 worden enkele van de belangrijkste geotechnische uitvoeringsaspecten toegelicht. In hoofdstuk 7 zijn de raakvlakken vanuit geotechnisch oogpunt benoemd en in hoofdstuk 8 zijn de conclusies en aandachtspunten benoemd.

Er zijn geen eisen aan dit object gekoppeld die in dit document aangetoond dienen te worden. Een hoofdstuk over eisen ontbreekt derhalve in deze rapportage.

Verder is in dit rapport een aantal bijlages opgenomen.

2 RANDVOORWAARDEN EN NORMEN, E.D.

2.1 CONTRACTEISEN EN AFGELEIDE EISEN

Er zijn geen eisen die in dit document aangetoond dienen te worden.

2.2 RANDVOORWAARDEN

2.2.1 Documenten

Voor de contractdocumenten wordt verwezen naar paragraaf 2.1 van de uitgangspuntennota. In Tabel 1 zijn de bijbehorende object specifieke documenten weergegeven.

Tabel 1: Overzicht bijbehorende documenten

Ref	Documentnr.	Document
[A]	N206-ONO-32701	Ontwerpnota DO Geluidsschermen
[B]	N206-BER-32701	DO constructieberekening Geluidsschermen
[C]	N206-BER-32702	DO fundatieadvies Geluidsschermen
[D]	N206-TEK-32701	DO tekening Geluidsschermen (blad 1)
[E]	N206-TEK-32702	DO tekening Geluidsschermen (blad 2)
[F]	N206-TEK-32703	DO tekening Geluidsschermen (blad 3)

Verder zijn er een aantal documenten die bij het ontwerp gebruikt zijn, namelijk:

Tabel 2: Verder gebruikte documenten

Ref	Documentnr.	Document
[G]	N206-UGN-20001	Uitgangspuntennota VO - Geotechniek
[H]	N206-RAP-20002	Grondinterpretatierapport VO - Geotechniek

2.3 NORMEN EN RICHTLIJNEN

De gehanteerde normen en richtlijnen zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Gehanteerde normen en richtlijnen

Ref	Documentnr.	Document
[I]	NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016/NB:2019 nl	Nationale bijlage bij NEN-EN 1 code 7: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels, juli 2019;
[J]	CUR-publicatie 166	Damwandconstructies
[K]	GCW-2012	Richtlijn geluidsbeperkende constructies langs wegen

2.4 GEBRUIKTE SOFTWARE

De volgende programma zijn gebruikt voor de berekeningen:

- D-Foundations versie 21.1, Deltares, 2021;
- D-Sheetpiling, versie 19.3, Deltares 2019
- GEO5 software versie 2021.25

3 BODEMONDERZOEK, BODEMOPBOUW EN GRONDPARAMETERS

3.1 BODEMONDERZOEK

Ten behoeve van dit project is in verschillende fasen bodemonderzoek uitgevoerd. Dit heeft bestaan uit, vooral, elektrische sonderingen met klee- en waterspanningsmeting en een paar mechanische boringen.

Hieronder is per geluidsscherm een overzicht gegeven:

3.1.1 GS01

De berekeningen gaan vooral over horizontaal draagvermogen, het verticaal draagvermogen is getoetst maar niet maatgevend. Doordat verticaal draagvermogen hier minder van belang is, is ervoor gekozen om sonderingen hart op hart 50 m te plaatsen. Voor de berekeningen is dat voldoende. In Figuur 3.1 is de noordzijde van het geluidsscherm GS01 weergegeven. In Figuur 3.2 is de zuidzijde van het geluidsscherm GS01 weergegeven.



Figuur 3.1: Uitgevoerd grondonderzoek noordelijk deel GS01

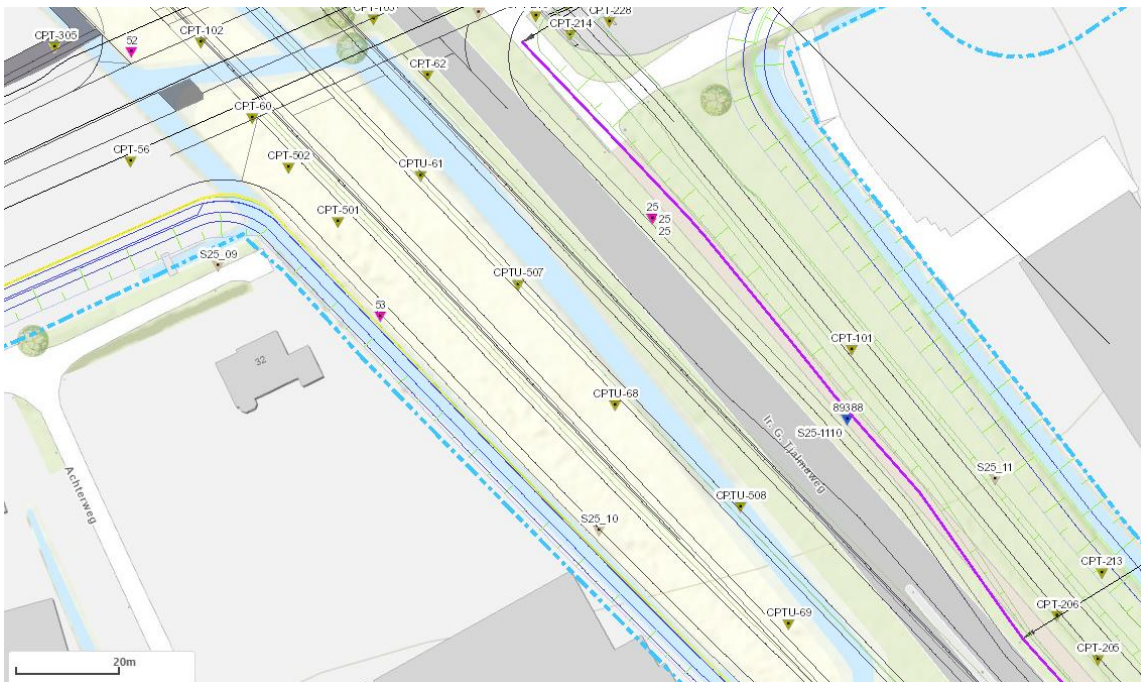


Figuur 3.2: Uitgevoerd grondonderzoek zuidelijk deel GS01

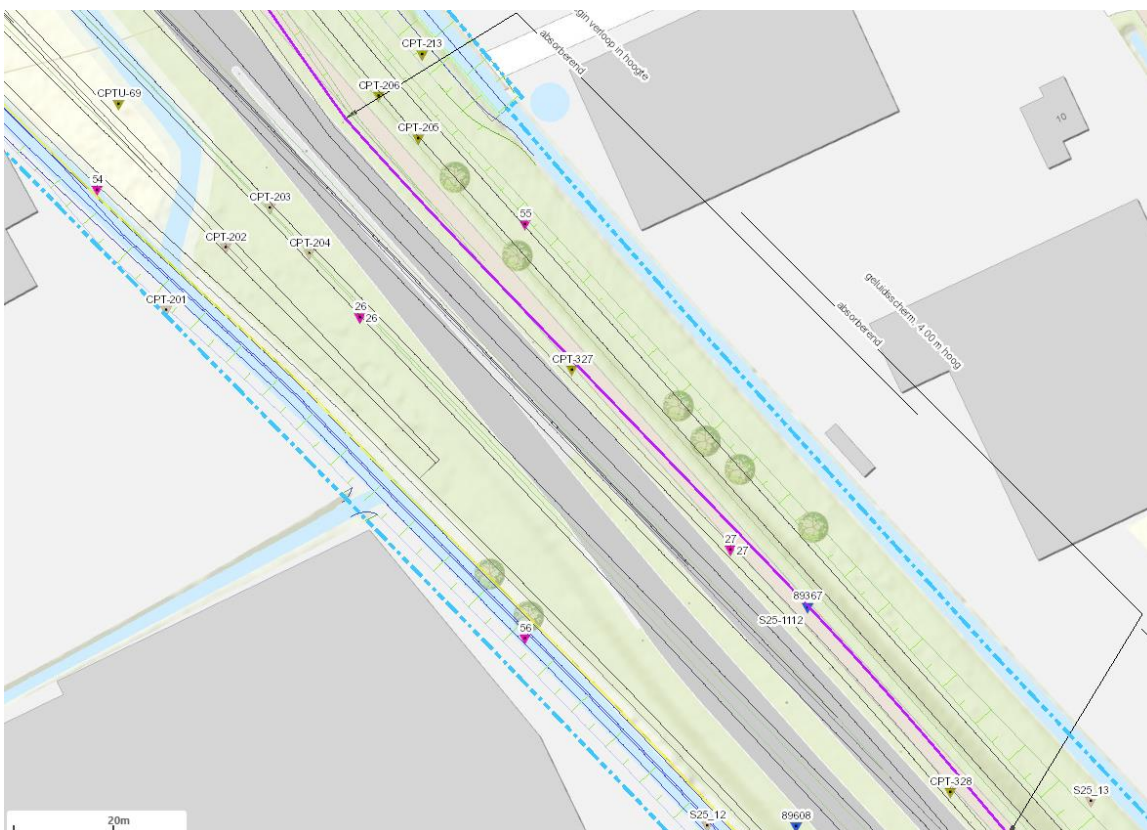
3.1.2 GS03

De berekeningen gaan vooral over horizontaal draagvermogen, het verticaal draagvermogen is getoetst maar niet maatgevend. Doordat verticaal draagvermogen hier minder van belang is, is ervoor gekozen om sonderingen hart op hart 50 m te plaatsen. Voor de berekeningen is dat voldoende.

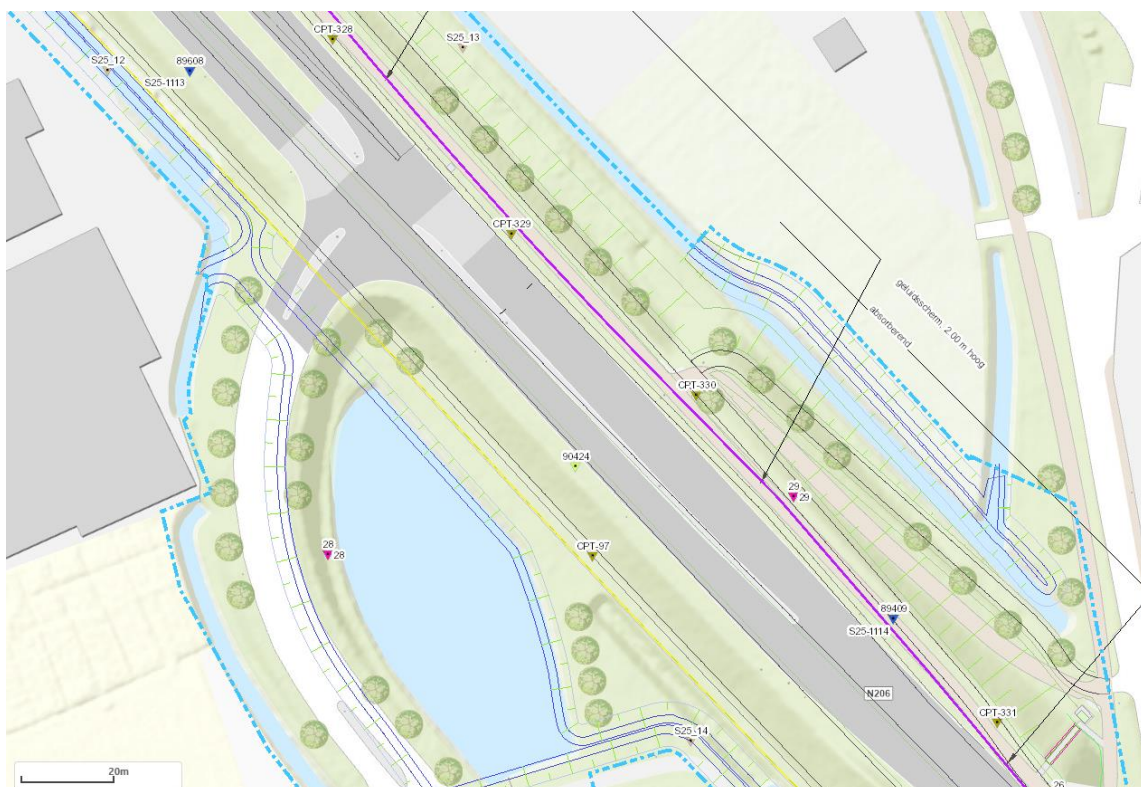
In onderstaande figuren zijn de sonderingen bij GS03 noordzijde, middenzijde en zuidzijde gepresenteerd. Figuur 3.3 is de noordzijde van het geluidsscherm GS03 weergegeven. In Figuur 3.4 is het middendeel van het geluidsscherm GS03 weergegeven. In Figuur 3.5 is de zuidzijde van het geluidsscherm weergegeven.



Figuur 3.3: Uitgevoerd grondonderzoek ter plaatse van noordelijk deel GS03



Figuur 3.4: Uitgevoerd grondonderzoek ter plaatse van middendeel GS03



Figuur 3.5: Uitgevoerd grondonderzoek ter plaatse van zuidelijk deel GS03

3.2 BODEMOPBOUW

De meegenomen bodemopbouw is variabel per sondering meegenomen. De laagopbouw is globaal als volgt. Deze is in tabel 4 gegeven.

Tabel 4: Geschematiseerde bodemopbouw

Grondsoort	Niveau bk grondlagen [NAP.....m]					
	GS01(4m)-A/B	GS01(4m)-D	GS01(2m)-KW	GS03(4m) -D	GS03(3m)-D	GS03(4m)-A/B
Aanvulzand	1,2	1,2	0.5	1.3	1.3	4,8
Klei, slap	-0.2	-0.2	-1.0	0.0	0.0	-0.8
Zand, los	-2.7	-2.7	-3.2	-2.0	-2.0	-4.2
Zand, matig vast	-9.0	-9.0	-9.3	-8.2	-8.2	-9.2
Zand, los				-12.9	-12.9	
Zand, matig vast				-15.0	-15.0	
Klei, diep	-10.7	-10.7		-16.0	-16.0	
Zand, matig-vast	-11.5	-11.5		-17.8	-17.8	

De Menárdstijfheid die is gebruikt bij de berekening van de vervormingen van de paal is uitgevoerd met een aantal sonderingen:

- CPT 321 voor geluidsscherm GS01 van de noordzijde tot aan de Lwanden
- Sondering 32 voor het geluidsscherm GS01 de overkluizing
- CPT 327 voor het geluidsscherm GS01 voor het gehele scherm, behalve het einde
- CPT 331 voor het geluidsscherm GS01 in de buurt van kunstwerk 6 over de oude Rijn voor de eerste 150 m.

3.3 GRONDPARAMETERS

De parameters zijn afgeleid uit REV [H], en zijn als volgt:

Tabel 5: parameters

Grondsoort	$\gamma_{d,n}$ [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	Φ' [°]	Opmerking
Aanvulzand	18/20	0	35	Verdichting conform RAW "zand voor zandbed"
Klei slap	15,8/15,8	6,2	23,6	-
Zand, los	17/19	0	32	-
Klei, zandig	17,4/17,4	6,2	23,6	-
Zand matig vast	17/19	0	32	-
Klei diep	17,4/17,4	6,2	23,6	-

4 GEHANTEERDE UITGANGSPUNTEN

4.1 BELASTINGEN EN PAALAFMETINGEN

De constructeur heeft verticale en horizontale belastingen opgegeven. De belastingen zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: Krachtswerking stijl

			Stijlhoogte 4225mm Zone A/B	Stijlhoogte 4225mm Zone D	Stijlhoogte 3225mm Zone D	Stijlhoogte 2225mm Zone D
Moment	Karak	[kNm]	72	44	24	30
	UGT	[kNm]	108	65	36	44
Dwarskracht	UGT	[kN]	50	30	22	29
Reactiekracht Rz^{*)}	Karak	[kN]	16	22	14	18
	UGT	[kN]	22	29	18	22

^{*)} Reactiekracht exclusief eigen gewicht paal

Ter plaatse van de overkluizing bij kunstwerk 2 zijn krachten bepaald, dit zijn trek en drukkrachten in de palen. Deze zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Belastingen op de fundering overkluizing (negatieve waardes zijn druk, positieve waardes trek)

Belastinggeval	maximaal	minimaal
Karakteristiek (BGT)	65	-278
Fundamenteel (UGT)	34	-212

De palen worden uitgevoerd als avegapalen. Voor de rekendiameter wordt conform de Eurocode beton een rekendiameter van 5% kleiner dan de diameter zoals weergegeven in de tabel aangehouden (dat geldt niet voor de palen onder overkluizing bij KW02, die worden uitgevoerd als octicon palen (grondverdringende schroefpaal met verloren punt)). De octicon palen zelf hebben een diameter van 560 mm

Tegen het gedeelte van de L-keerwand dat niet is bedekt met grond staat een rekenwaarde van de windbelasting van 0,8 kN/m².

4.2 MODELLERING

De berekening van de draagkracht van het geluidsscherm op palen is uitgevoerd in D-Foundations. Negatieve kleeft wordt in dit geval niet meegenomen in de draagkrachtberekeningen. Negatieve kleeft kan hooguit ervoor zorgen dat het geluidsscherm meezakt met de omgeving, het kan er niet voor zorgen dat het geluidsscherm harder zakt dan de omgeving.

De beddingen zijn bepaald met de methode Menard in een spreadsheet. Op basis van de methode Menard is een berekening van de palen gemaakt, om te controleren of de grond de horizontale belasting kan afdragen. Deze berekening is in Dsheetpiling single pile module uitgevoerd.

De berekening van de Lwanden is gedaan in GEO 5, de modules cantilever wall en spread footing

5 FUNDERINGSBEREKENINGEN

GELUIDSSCHERMEN

5.1 GS01 DEEL OP PALEN

5.1.1 Beddingen

De beddingen zoals berekend voor de palen in de eindzone en in de tussenzone zijn beide bepaald op basis van CPT-321. Ter plaatse van de overkluizing bij kunstwerk 2 is op basis van sondering 32 een bedding bepaald. Beide beddingsbepalingen zijn opgenomen in bijlage B.

5.1.2 Horizontale draagkracht

De berekening van de horizontale draagkracht van de palen is opgenomen in bijlage C. Er zijn in totaal 2 berekeningen opgenomen:

- Berekening met palen eindzone Ø900
- Berekening met palen tussenzone Ø700

Alle palen voldoen voor wat betreft horizontale draagkracht. De uitbuigingen en momenten in de paal worden berekend in DO constructieberekening Geluidsschermen, ref [B], deze worden niet in deze rapportage getoetst.

5.1.3 Verticale draagkracht

De berekening van de verticale draagkracht van de palen is opgenomen in bijlage D. Er zijn in totaal 2 berekeningen opgenomen:

- Berekening met palen eindzone Ø900
- Berekening met palen tussenzone Ø700

Bij de berekening is uitgegaan van palen met een lengte van 10,0 m zoals benodigd om te voldoen aan de uitbuigingseisen zoals gesteld in de GCW-2012, ref [K]. De resultaten van de berekening zijn opgenomen in Tabel 8.

Tabel 8: berekende verticale draagkracht

Geluidsscherm	Hoogte [m]	Paaldiameter [mm]	Paalpuntniveau [m] tov NAP	$R_{s;d}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	Voldoet Ja/nee
GS01	4	900	-8.8	15.9	677	Ja
GS01	4	700	-8.8	21.4	347	Ja

Waarbij:

$R_{s;d}$ = Rekenwaarde van de verticale belasting

$R_{c;d}$ = Rekenwaarde van verticale draagkracht

Voor een dwarsprofiel van de oplossing wordt verwezen naar Figuur 1.1.

5.2 GS01 BEREKENING L-KEERWAND

De berekening van de keerwand is opgenomen in bijlage E. De berekening bestaat uit 2 delen, namelijk 1 berekening met de maximale kerende hoogte, en 1 berekening met de minimale kerende hoogte. In beide situaties is windbelasting aanwezig, maar in de situatie met de minimale kerende hoogte is ook windbelasting tegen de Lwand meegenomen. Bij de berekening is rekening gehouden met een kabelsleuf met een diepte van 0,60 m door hier geen passieve weerstand te rekenen.

De elementen die worden toegepast zijn L-keerwanden met verlengde voet, type LA300V voor het gedeelte met maximale kerende hoogte en type LA400V voor het gedeelte met minimale kerende hoogte (laatste L-keerwand voor KW02).

Het funderingsniveau is NAP-0,1 m voor de LA300V en NAP-0,3 m voor de LA400V. De LA400V zal moeten worden afgezaagd aan de bovenzijde en bewerkt zodat de wapening beschermt is in de gebruikssituatie. De wapening van de L-keerwanden wordt nader bekeken in de UO fase.

5.3 GS01 BEREKENING OVERKLUIZING

Ter plaatse van GS01 is ook een overluiding aanwezig ter hoogte van kunstwerk 2. De berekening van de verticale draagkracht is separaat uitgevoerd. In Tabel 9 zijn de resultaten van de berekening weergegeven. De berekening is opgenomen in bijlage F.

Tabel 9: berekende verticale draagkracht

Geluidsscherm	Paaldiameter [mm]	Paalpuntniveau [m] tov NAP	$R_{s;c;d}$ [kN]	$R_{s;t;d}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	Voldoet Ja/nee
GS01	560	-10,0	278	65	493	199	Ja

Waarbij:

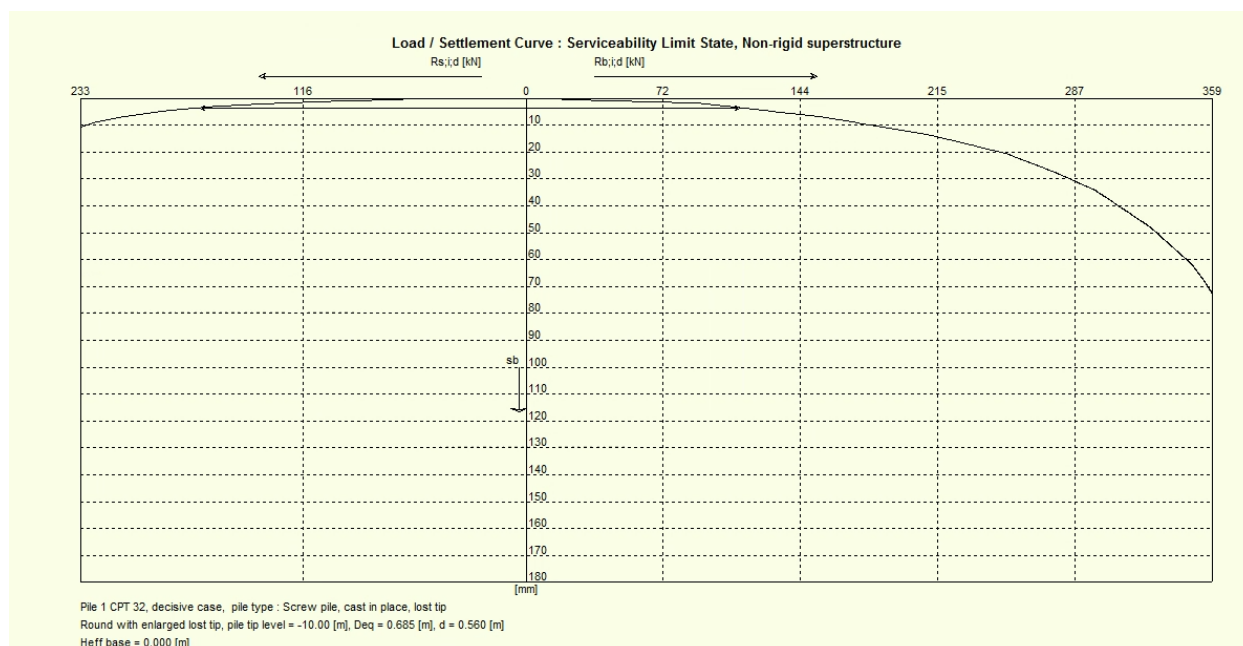
$R_{s;c;d}$ = Rekenwaarde van de verticale drukbelasting

$R_{s;t;d}$ = Rekenwaarde van de verticale trekbelasting

$R_{c;d}$ = Rekenwaarde van het drukdraagvermogen

$R_{t;d}$ = Rekenwaarde van het trekdraagvermogen

De verticale paalveer is berekend door de zakkings bij een representatieve verticale belasting van 212 kN te berekenen. Deze zakkings is berekend op 3,5 mm, zie Figuur 5.1.



Figuur 5.1: Berekende paalpuntzakkings

De bedding die moet worden aangehouden is $212 / 0,0035 = 60 \text{ MN/m}$

5.4 GS03

5.4.1 Beddingen

De beddingen zoals berekend voor de palen in de eindzone (op basis van CPT 331) en in de tussenzone (op basis van CPT 327) zijn opgenomen in bijlage G.

5.4.2 Horizontale draagkracht

De berekening van de horizontale draagkracht van de palen is opgenomen in bijlage C. Er zijn in totaal 2 berekeningen opgenomen:

- Berekening met palen eindzone Ø700
- Berekening met palen tussenzone Ø700 voor scherm 4 m hoog
- Berekening met palen tussenzone Ø600 voor scherm 3 m hoog

Alle palen voldoen voor wat betreft horizontale draagkracht. De uitbuigingen en momenten in de paal worden berekend in DO constructieberekening Geluidsschermen, ref [B] , deze worden niet in deze rapportage getoetst.

5.4.3 Verticale draagkracht

De berekening van de verticale draagkracht van de palen is opgenomen in bijlage D. Er zijn in totaal 2 berekeningen opgenomen:

- Berekening met palen eindzone Ø700
- Berekening met palen tussenzone Ø700 voor scherm 4 m hoog
- Berekening met palen tussenzone Ø600 voor scherm 3 m hoog

Bij de berekening is uitgegaan van palen met een lengte van 10,0 m zoals benodigd om te voldoen aan de uitbuigingseisen zoals gesteld in de GCW-2012, ref [K]. De resultaten van de berekening zijn opgenomen in Tabel 10.

Tabel 10: berekende verticale draagkracht

Geluidsscherm	Hoogte [m]	Paaldiameter [mm]	Paalpuntniveau [m] tov NAP	$R_{s;d}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	Voldoet Ja/nee
GS03 eindzone	4	700	-5.2	15.9	119	Ja
GS03 tussenzone	4	700	-8.7	21.4	553	Ja
GS03 tussenzone	3	600	-8.7	13.5	429	Ja

Waarbij:

$R_{s;d}$ = Rekenwaarde van de verticale belasting

$R_{c;d}$ = Rekenwaarde van verticale draagkracht (exclusief negatieve kleef)

In het gebied tussen de eindzone met een maaiveldniveau van NAP+4,8 m en een paalpuntniveau NAP-5,2 m en de tussenzone met een maaiveldniveau van NAP+1,3 m en een paalpuntniveau van NAP-8,7 m verloopt het paalpuntniveau, maar blijft altijd minimaal 10,0 m onder maaiveld. In het UO dienen nog een aantal poeren te worden berekend met een maaiveldniveau tussen NAP+4,8 m en NAP+1,3 m om te controleren of deze voldoen.

6 UITVOERINGSASPECTEN

- Ten behoeve van het draagvermogen, stabiliteit en het beperken van de vervormingen (allen zowel horizontaal als verticaal) van de Lwanden, worden eisen gesteld aan de grondverbetering en aanvullingen op de Lwanden. Deze eisen (kwaliteit, gradering, verdichtingsgraad) zullen in de UO-fase worden vastgesteld.
- De voorbelasting ter plaatse van de Lwanden is berekend in UO voorbelastingen N206-BER-41906, versie 3 van 20 december 2020.
- Ter plaatse van de laatste Lwand is minder grondbelasting aanwezig. Het laatste profiel dient gekoppeld te worden met het op 1 na laatste profiel om te voldoen voor wat betreft draagkracht. De uitwerking hiervan dient nog in het UO te worden gedaan.
- Ter plaatse van de persleiding onder de Lwand dient bij het aanbrengen van een grondverbetering ten behoeve van de Lwand rekening te worden gehouden met de persleiding. Dit dient in een werkplan omschreven te worden.

7 RAAKVLAKKEN

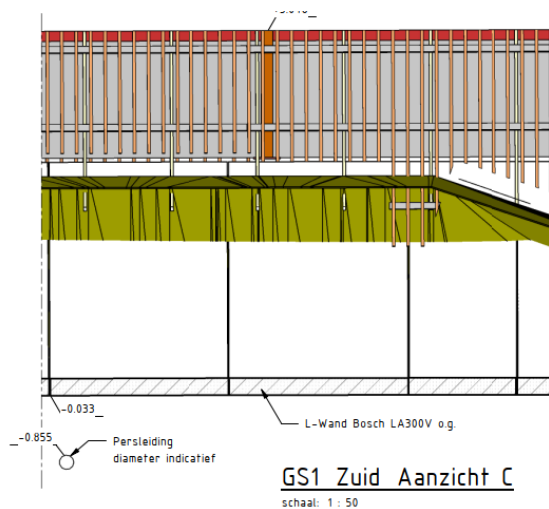
7.1 KW02

Ter hoogte van KW02 is een overkluizing van het geluidsscherm voorzien. De overkluizing heeft een overspanning van ongeveer 8 m en kan niet op een 1 paalspoer worden aangebracht. Hier is derhalve voorzien in een 2 paalspoer aan iedere zijde.

De palen worden hier uitgevoerd als Octicon schroefpaal met een doorsnede van 430 mm.

7.2 PERSLEIDING

Aan de noordzijde van de L-keerwanden bij GS01 loopt een persleiding onder de L-keerwanden door, zie Figuur 7.1. Bij een diepteniveau van bovenkant leiding dat dieper is dan 0,50 m ten opzichte van de onderkant van de Lwand hoeft hiermee verder geen rekening gehouden te worden in het ontwerp, de Lwand heeft dan een te verwaarlozen invloed op de persleiding. Uiteraard moet in de uitvoering wel rekening worden gehouden met de aanwezigheid van de persleiding. In een werkplan dient omschreven te worden hoe hier mee om te gaan.



Figuur 7.1: Persleiding bij GS01

8 CONCLUSIES EN RESTPUNTEN UO

In dit hoofdstuk wordt de conclusie gegeven en worden de belangrijkste aandachtspunten gegeven die in de vervolgfase (UO) beschouwd of uitgewerkt dienen te worden.

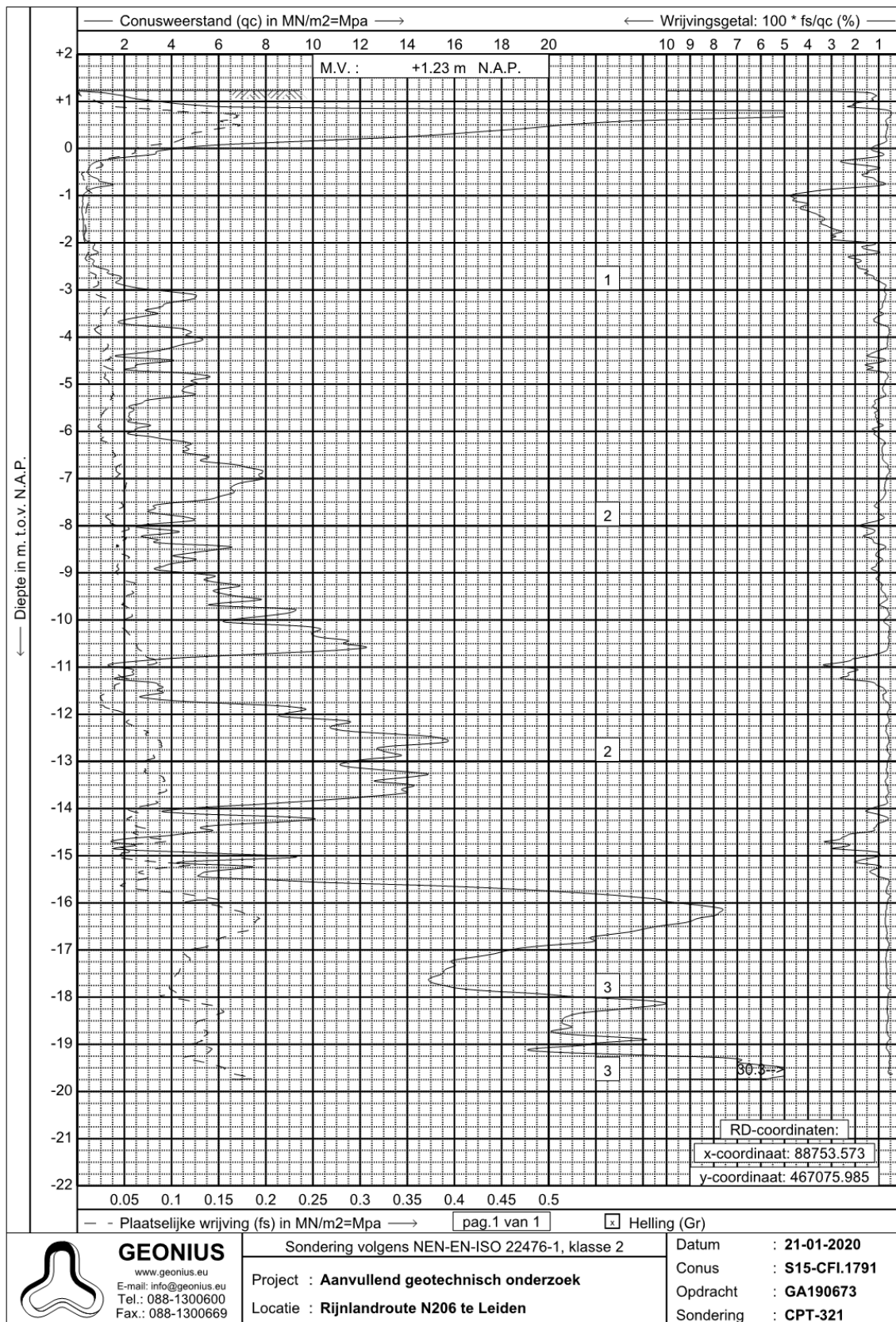
De conclusie is dat de constructie voldoet aan de hieraan via de norm gestelde eisen. Er zijn verder geen eisen vanuit relaties op het geluidsscherf van toepassing.

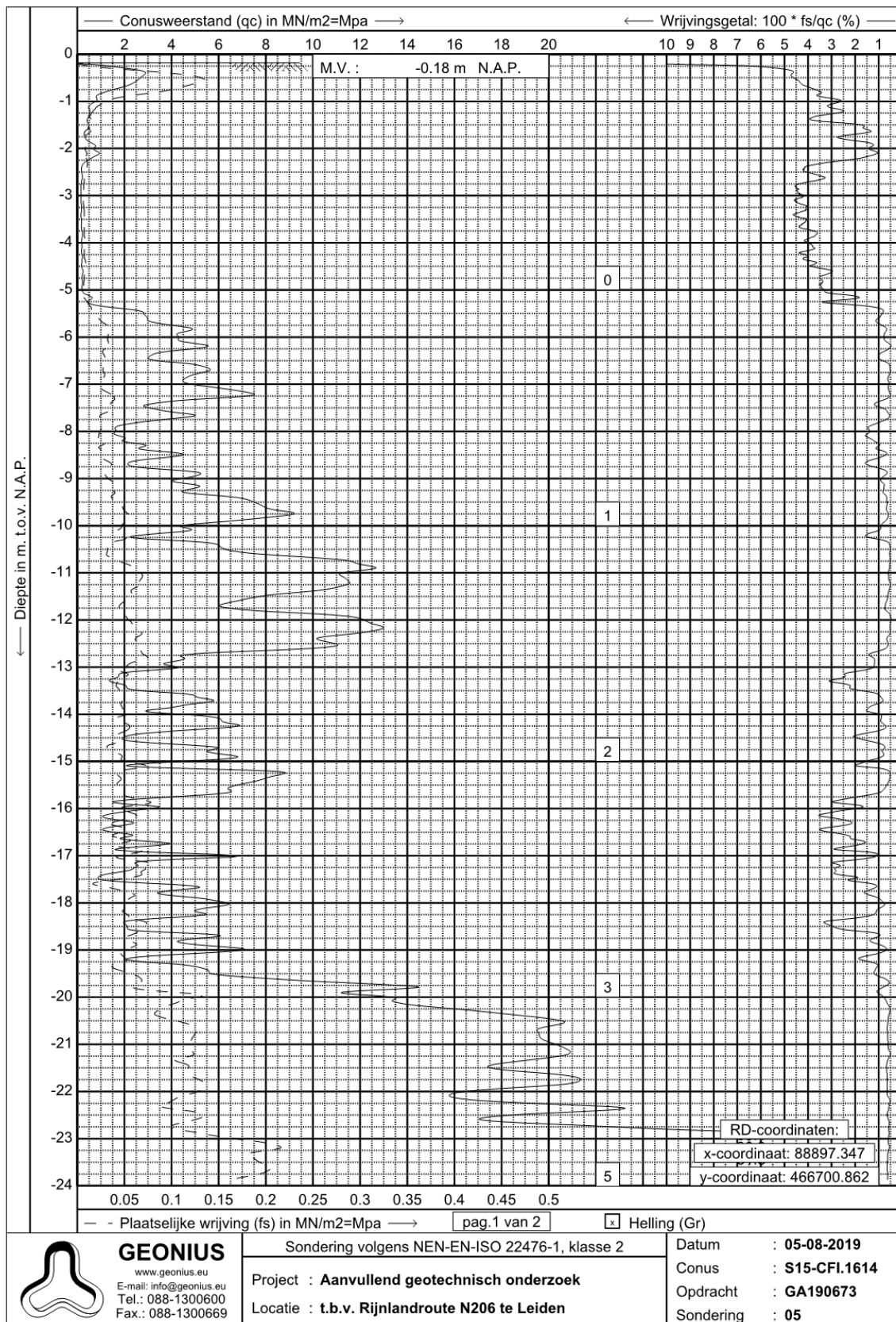
De volgende aandachtspunten worden genoemd voor het vervolg:

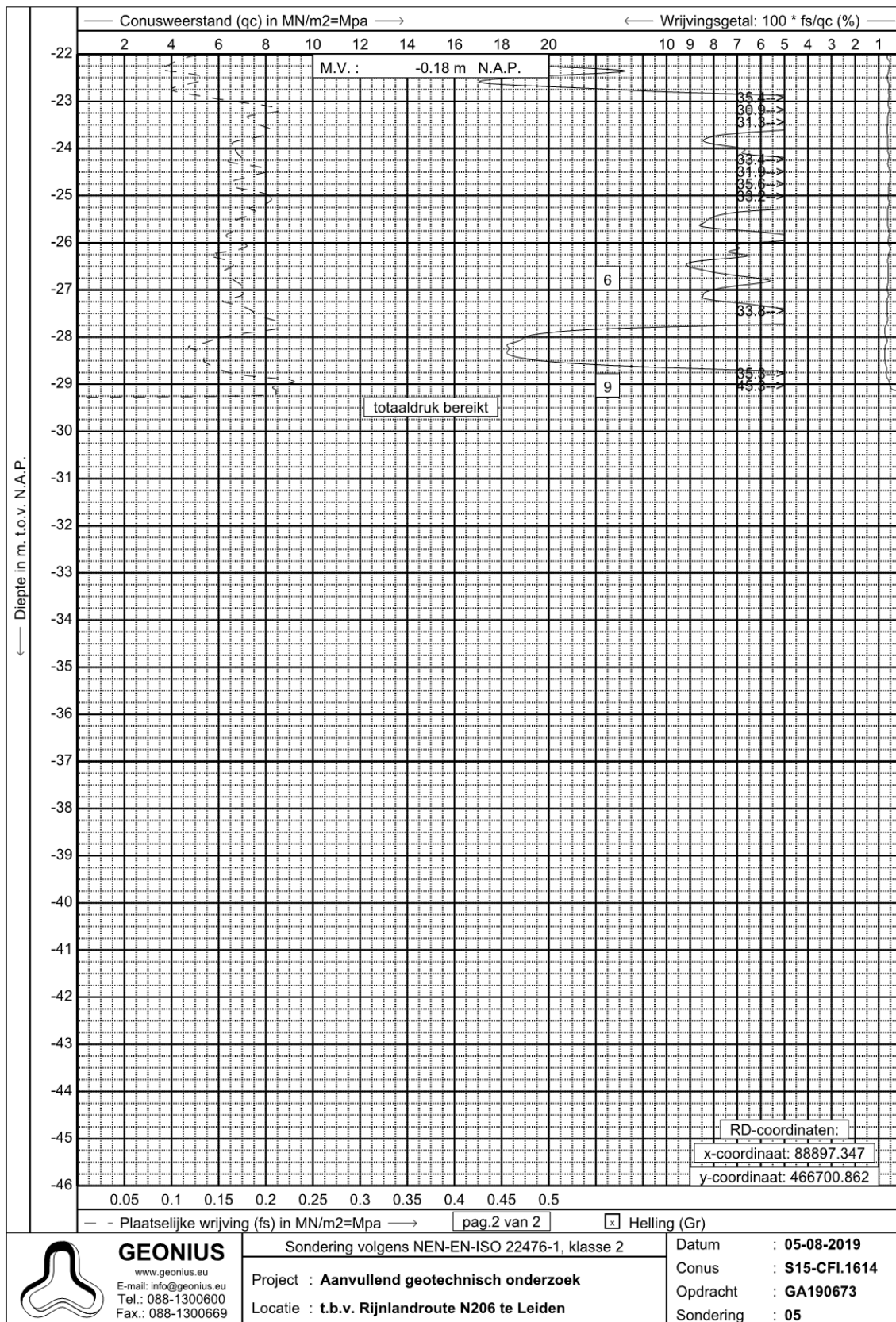
- Ten behoeve van het draagvermogen, stabiliteit en het beperken van de vervormingen (allen zowel horizontaal als verticaal) van de L-keerwanden, worden eisen gesteld aan de grondverbetering en aanvullingen onder en op de L-keerwanden. Deze eisen (kwaliteit, gradering, verdichtingsgraad) zullen in de UO-fase worden vastgesteld.
- De laatste L-keerwand met de minste gronddekking (in talud) voldoet niet voor wat betreft draagkracht en maximale excentriciteit. Deze moet gekoppeld met de op 1 na laatste L-keerwand worden uitgevoerd. De koppeling dient in het UO beschouwd te worden.
- Ter plaatse van GS03 verloopt het maaiveld sterk richting de brug over de oude Rijn. De palen zijn hier berekend op een paalpuntniveau van MV-10,0 m, zowel voor de eindzone met een maaiveld van NAP+4,8 m als voor de tussenzone met een maaiveld van NAP+1,3 m. In de UO fase dienen een aantal tussenliggende snedes te worden berekend om te controleren of deze ook voldoen met een paalpuntniveau van MV-10,0 m.

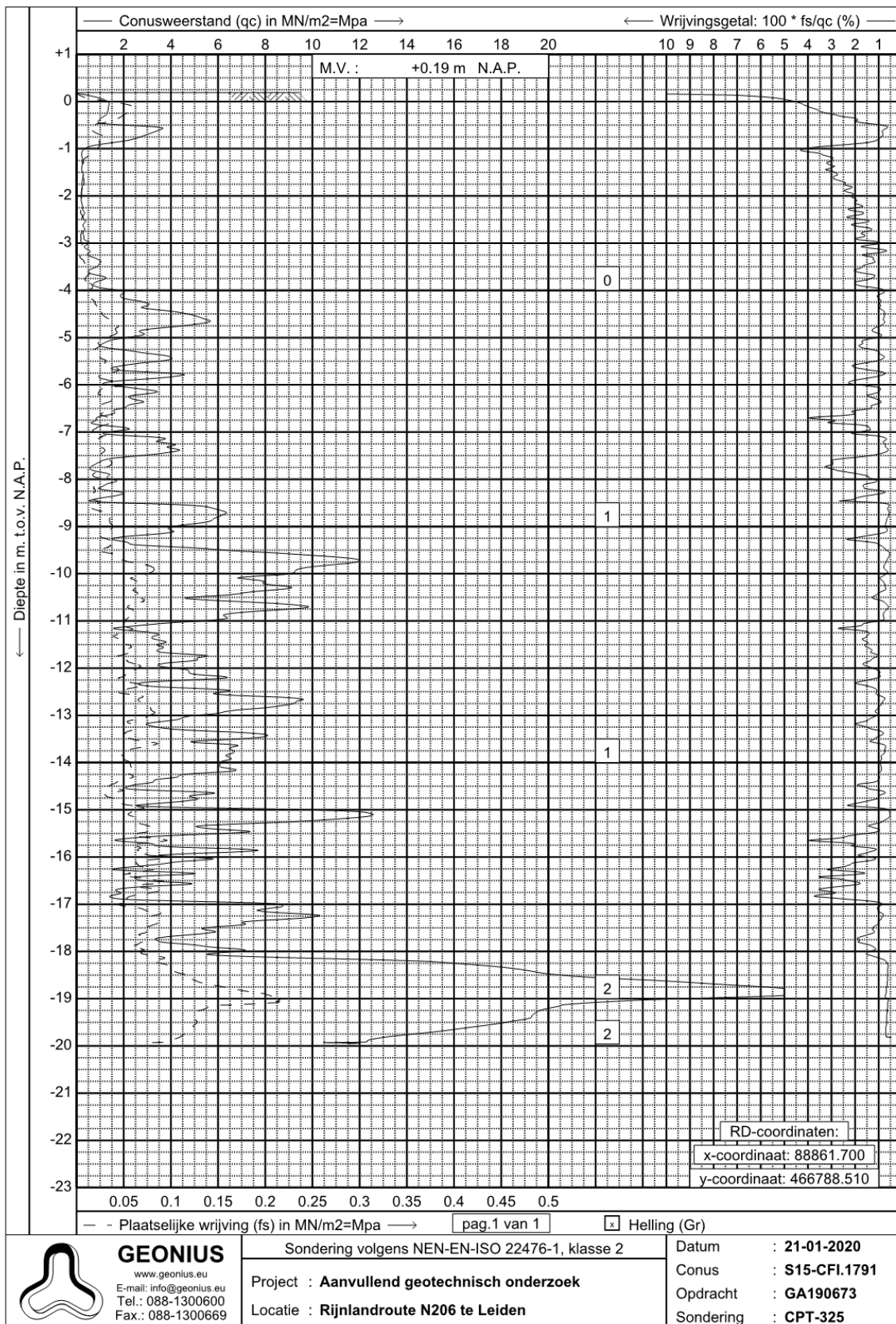
BIJLAGEN

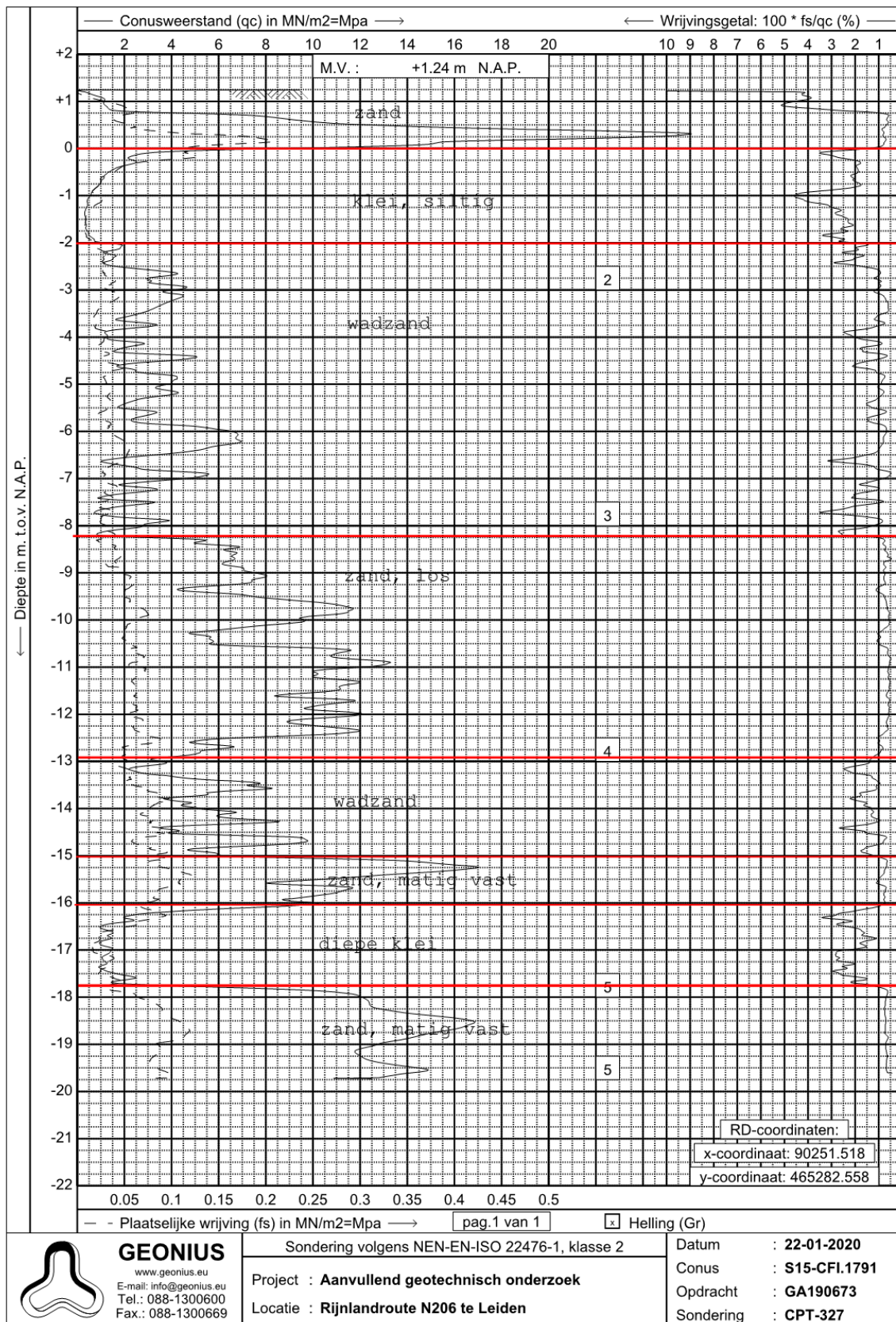
A. GRONDONDERZOEK

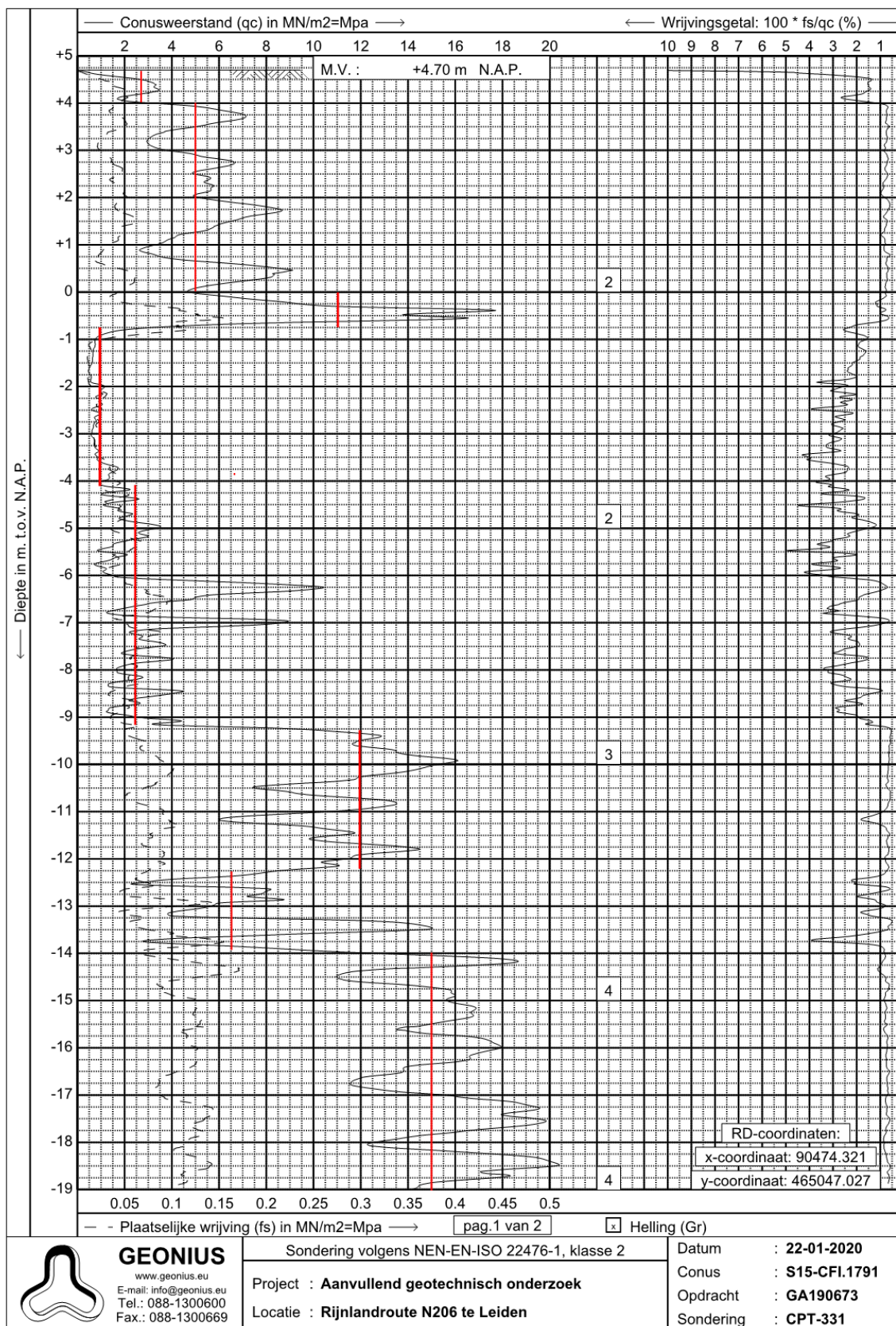


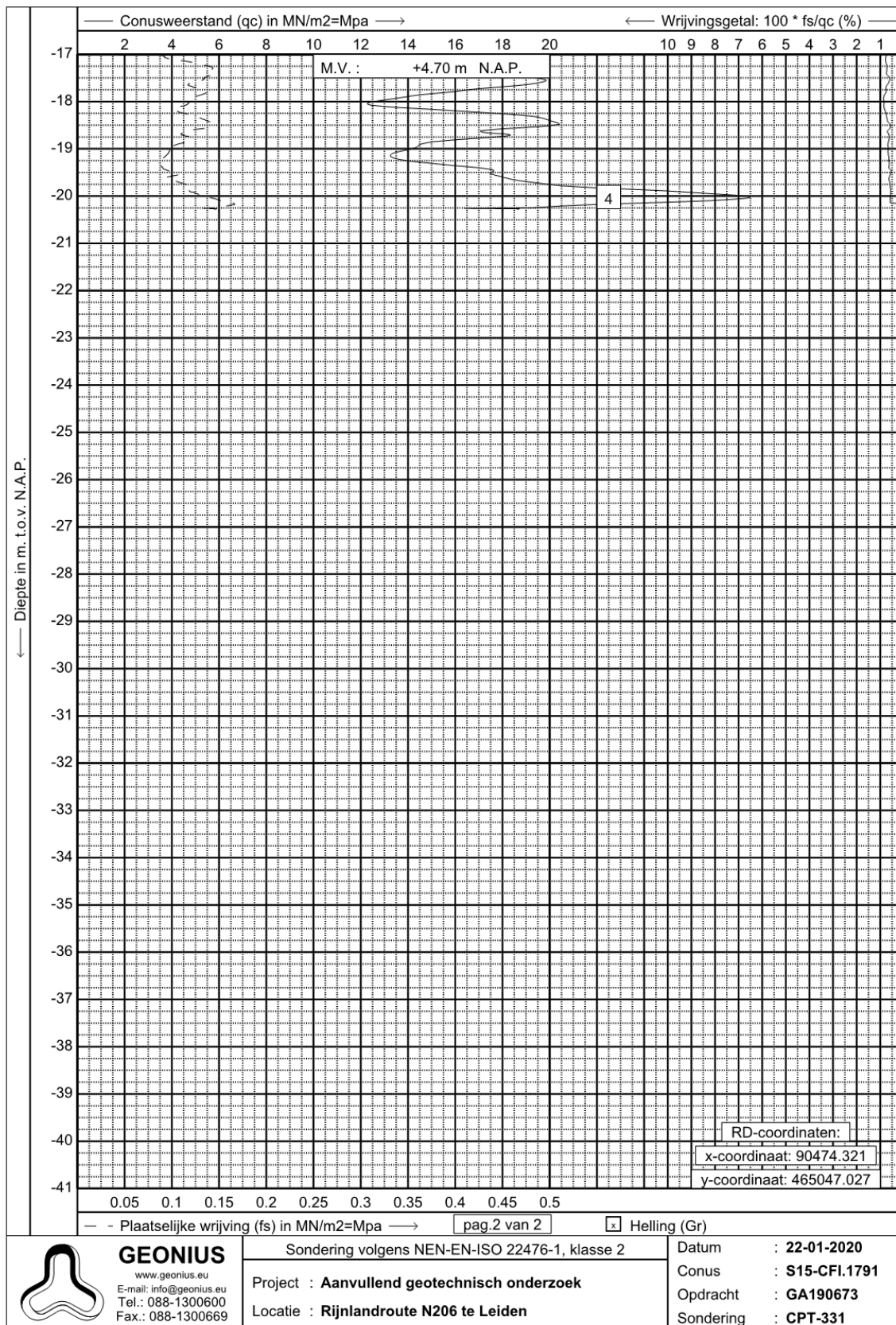












B. BEDDINGEN GS01

Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard

versie 1.0

copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering:

CPT-321



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen		
diameter	665	mm
straal R	0.3325	m
maaiveld	1.3	m+NAP
delta/phi	0.67	-

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

Khmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0,3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0,3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

Khmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot \left(2,65 \frac{R}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{R} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0,30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2,65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0,30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

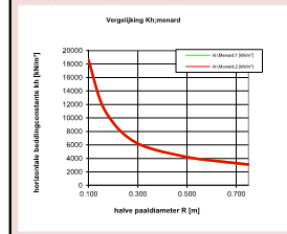
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, norm} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	1.2	2	17	32	0	0.33	0.7	1.37309	0.77	-
2	zand, matig vast								1.37309	0.77	-
3											-
4	klei, top laag	-0.2	1	5.8	23.6	6.2	0.67	2	1.72	0.85	-
5	klei, slap	-0.8	0.2	9	32	0	0.67	2.0	2.17	0.93	-
6	zand, los	-2.7	3	10	35	0	0.33	0.7	2.50	0.98	-
7	zand, matig vast	-9.0	8	9	32	0	0.33	0.7	2.58	0.99	-
8	klei, diep	-10.7	2	10	35	0	0.33	0.7	2.62	1.00	-
9	zand, matig vast	-11.5	12	7.4	23.6	6.2	0.67	2.0	3.06	1.06	-
10		-20.0									-
11											-

Continuïteit formules R = 0,3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	2/d
0.100	18600	18600	4.0
0.150	12400	12400	2.6
0.200	9300	9300	2.0
0.250	7400	7400	1.6
0.300	6200	6200	1.3
0.350	5500	5500	1.1
0.400	5000	5000	0.9
0.450	4600	4600	0.8
0.500	4200	4200	0.7
0.550	3900	3900	0.6
0.600	3700	3700	0.5
0.650	3500	3500	0.4
0.700	3300	3300	0.3
0.750	3100	3100	0.3

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	delta [°]	helling [°]	K _{p, dw} [-]	K _{p, helling} [-]	α _{red} [-]	K _{0, Menard} [kN/m³]
1	zand, los	1,400	7,750	6,200	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	7,800
2										
3										
4	klei, top laag	2,000	7,450	5,700	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	7,500
5	klei, slap	400	1,300	1,100	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	1,300
6	zand, los	2,100	9,450	9,300	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	9,500
7	zand, matig vast	5,600	24,950	24,700	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	25,000
8	klei, diep	1,400	6,200	6,200	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	6,200
9	zand, matig vast	24,000	63,200	68,800	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	63,200
10										
11										



Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard

versie 1.0

copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering:

CPT-321



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen		
diameter	855	mm
straal R	0.4275	m
maaiveld	1.3	m+NAP
delta/phi	0.67	-

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

Khmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0,3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0,3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

Khmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot \left(2,65 \frac{r}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{r} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0,30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2,65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0,30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

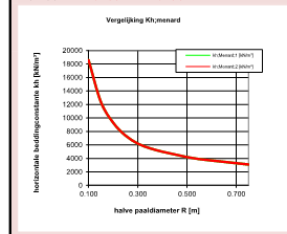
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, norm} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	1.2	2	17	32	0	0.33	0.7	1.2192	0.73	-
2	zand, matig vast								1.2192	0.73	-
3											-
4	klei, top laag	-0.2	1	5.8	23.6	6.2	0.67	2	1.53	0.80	-
5	klei, slap	-0.8	0.2	9	32	0	0.67	2.0	2.07	0.92	-
6	zand, los	-2.7	3	10	35	0	0.33	0.7	2.38	0.96	-
7	zand, matig vast	-9.0	8	9	32	0	0.33	0.7	2.45	0.97	-
8	klei, diep	-10.7	2	10	35	0	0.33	0.7	2.48	0.98	-
9	zand, matig vast	-11.5	12	7.4	23.6	6.2	0.67	2.0	2.82	1.02	-
10		-20.0									-
11											-

Continuïteit formules R = 0,3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	2/d
0.100	18600	18600	1.0
0.150	12400	12400	1.3
0.200	9300	9300	1.5
0.250	7400	7400	1.6
0.300	6200	6200	1.7
0.350	5500	5500	1.8
0.400	5000	5000	1.9
0.450	4600	4600	2.0
0.500	4200	4200	2.1
0.550	3900	3900	2.2
0.600	3700	3700	2.3
0.650	3500	3500	2.4
0.700	3300	3300	2.5
0.750	3100	3100	2.6

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	delta [°]	helling [°]	K _{p, dw} [-]	K _{p, helling} [-]	α _{red} [-]	K _{0, Menard} [kN/m³]
1	zand, los	1,400	7,200	5,500	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	7,200
2										
3										
4	klei, top laag	2,000	6,650	4,800	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	6,700
5	klei, slap	400	1,100	1,000	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	1,100
6	zand, los	2,100	8,600	8,300	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	8,600
7	zand, matig vast	5,600	22,700	22,100	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	22,700
8	klei, diep	1,400	5,650	5,500	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	5,700
9	zand, matig vast	24,000	55,150	57,100	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	55,200
10										
11										



Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard
versie 1.0
copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering:

32



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen	
diameter	560 mm
straal R	0.28 m
maaiveld	4.8 m+NAP
delta/phi	0.67

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

Khmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0.3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0.3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

Khmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \left(2.65 \frac{r}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{r} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0.30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2.65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0.30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

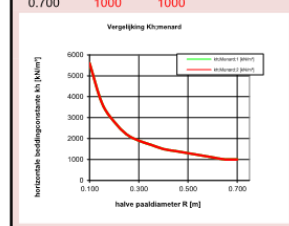
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, norm} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	0.0	2.6	17	32	0	0.33	0.7	2.26143	0.95	-
2	zand matig vast								2.26143	0.95	-
3	zand, vast								2.32214	0.96	-
4	klei siltig	-1.0	0.3	5.8	22.5	6.2	0.67	2	2.63	1.00	-
5	zand, kleilig	-6.0	3	9	32	0	0.33	0.7	2.81	1.02	-
6	zand, los	-9.0	5	10	35	0	0.33	0.7	2.99	1.05	-
7	zand, los	-12.0	5	9	32	0	0.33	0.7	3.35	1.10	-
8	zand, matig vast	-18.0	18	10	35	0	0.33	0.7	3.48	1.11	-
9		-20.0									-
10											-

Continuïteit formules R = 0.3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	z/d
0.100	5600	5600	3.0
0.150	3700	3700	8.6
0.200	2800	2800	10.4
0.250	2200	2200	
0.300	1900	1900	19.3
0.350	1700	1700	24.6
0.400	1500	1500	30.0
0.450	1400	1400	40.7
0.500	1300	1300	44.3
0.550	1200	1200	
0.600	1100	1100	
0.650	1000	1000	
0.700	1000	1000	

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _{h, Menard.1} [kN/m³]	k _{h, Menard.2} [kN/m³]	delta [°]	helling [°]	K _{p, dw} [-]	K _{p, helling} [-]	α _{red} [-]	k _{h, Menard} [kN/m³]
1	zand, los	1,820	9,400	9,000	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	0
2										
3										
4	klei siltig	600	2,000	2,000	15.0	0.00	3.30	3.30	1.00	2,000
5	zand, kleilig	2,100	10,250	10,400	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	10,300
6	zand, los	3,500	16,750	17,300	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	16,800
7	zand, los	3,500	16,200	17,300	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	16,200
8	zand, matig vast	12,600	57,800	62,200	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	57,800
9										
10										



C. BEREKENING HORIZONTALE DRAAGKRACHT GS01

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Geoconstruct

Date of report: 5/7/2021

Time of report: 10:19:40 AM

Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 5/7/2021

Time of calculation: 10:18:48 AM

Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: Eindscherm(900mm)

1 Summary

1.1 Overview of Maxima

Displacement	Moment	Shear force	Mob. perc. moment	Mob. perc. resistance
[mm]	[kNm]	[kN]	[%]	[%]
10,4	-118,44	-33,13	0,0	1,1

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Single pile; Pile loaded by forces
Unit weight of water	9,81 kN/m ³
Elastic calculation	Yes

2.2 Pile Properties

Length	10,00 m
Level top side	1,20 m
Number of sections	1

2.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Diameter [m]
paal855 mm	-8,80	1,20	Concrete	0,85

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ²]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
paal855 mm	2,6232E+05	1,00	2,6232E+05	

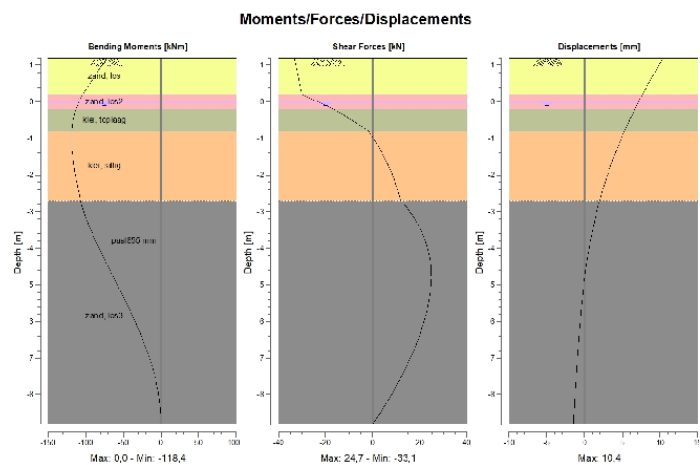
2.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
paal855 mm	0,00	1,00	1,10	1,00	0,00

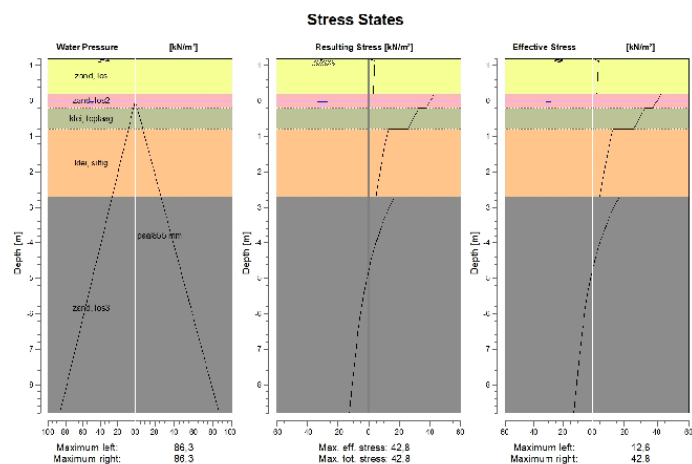
3 Calculation Results

Number of iterations: 3

3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



3.2 Charts of Stresses



End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Geoconstruct

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 1:23:54 PM
Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 4/14/2021
Time of calculation: 6:24:24 PM
Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: Tussenscherm(700mm)

1 Summary

1.1 Overview of Maxima

Displacement	Moment	Shear force	Mob. perc. moment	Mob. perc. resistance
[mm]	[kNm]	[kN]	[%]	[%]
9,8	-68,49	-19,88	0,0	0,8

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Single pile; Pile loaded by forces
Unit weight of water	9,81 kN/m ³
Elastic calculation	Yes

2.2 Pile Properties

Length	10,00 m
Level top side	1,20 m
Number of sections	1

2.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Diameter [m]
paal665 mm	-8,80	1,20	Concrete	0,67

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ²]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
paal665 mm	9,5997E+04	1,00	9,5997E+04	

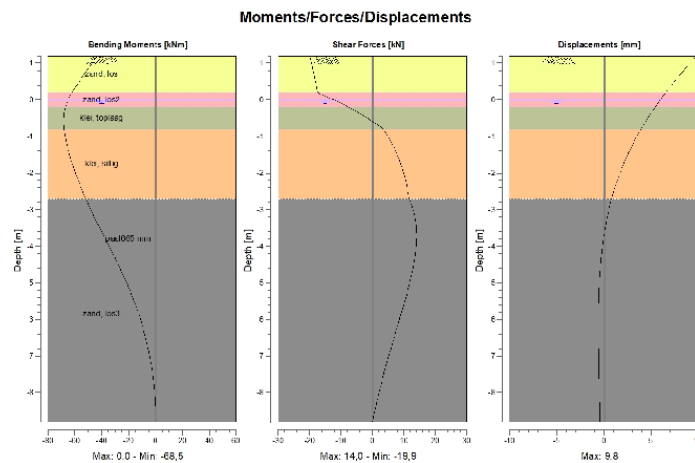
2.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
paal665 mm	0,00	1,00	1,10	1,00	0,00

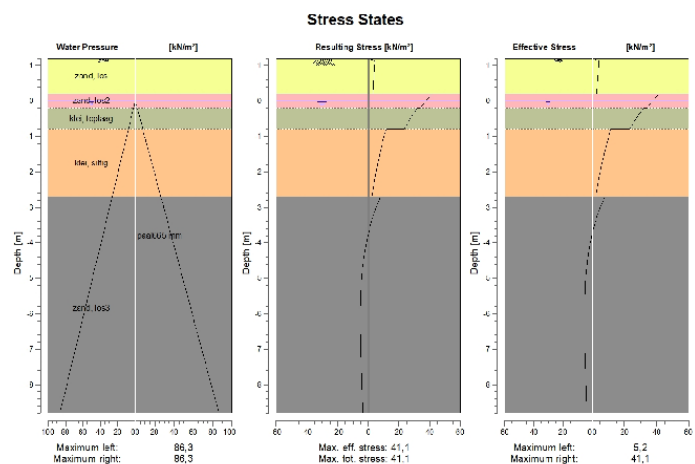
3 Calculation Results

Number of iterations: 3

3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



3.2 Charts of Stresses



End of Report

D. BEREKENING VERTICALE DRAAGKRACHT GS01

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:53:27 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 4/16/2021
Time of calculation: 2:51:45 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht eindscherm 900mm

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht eindscherm 900mm

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile CPT-322	4
2.6.2 Soil Profile CPT-321	5
2.7 Pile Types	6
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	6
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	6
2.7.3 Pile type : Round 855(900mm)	6
2.8 Foundation Plan	6
2.8.1 View of Foundation Plan	7
2.9 Excavation Data	7
2.10 Totalized Loads (design values)	8
2.11 Requirements	8
2.12 Overruled Parameters	8
2.13 Model Options	8
2.14 Model Options	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	9
3.1 Errors and Warnings	9
3.2 Remarks	9
3.3 Calculation Parameters	9
3.3.1 Pile Factors	9
3.3.2 Pile type : Round 855(900mm)	9
3.4 Verification of Limit State EQU	10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	10
3.6 Verification of Serviceability Limit State	10
3.7 Additional Information	10
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht eindscherm 900mm

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

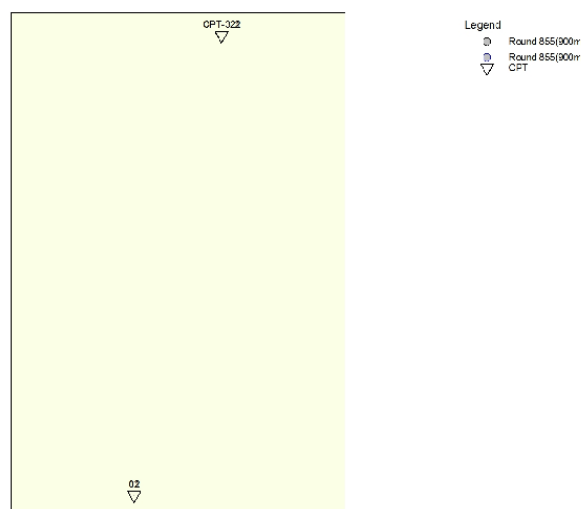
Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

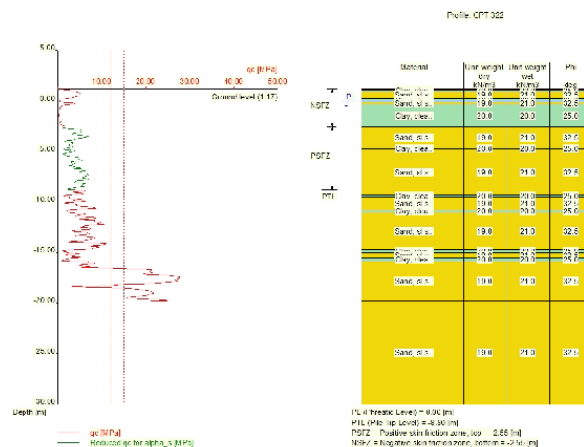
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
CPT-322	-8.80	-2.55	-2.55	88748.12	467017.39
CPT-321	-8.80	-2.70	-2.70	88753.57	467075.98

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile CPT-322

Belonging to CPT	CPT-322
Surface level in [m. reference level] :	1.17
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-8.80
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-2.55
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-2.55
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.00
Number of layers in profile :	19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	1.170	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	1.160	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	1.060	20.00	20.00	25.00	Clay	--
4	0.960	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
5	0.260	20.00	20.00	25.00	Clay	--
6	-0.140	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
7	-0.340	20.00	20.00	25.00	Clay	--
8	-2.550	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
9	-4.659	20.00	20.00	25.00	Clay	--

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-4.759	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
11	-9.297	20.00	20.00	25.00	Clay	--
12	-9.497	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
13	-10.806	20.00	20.00	25.00	Clay	--
14	-11.006	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
15	-14.733	20.00	20.00	25.00	Clay	--
16	-15.033	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
17	-15.533	20.00	20.00	25.00	Clay	--
18	-15.842	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
19	-19.787	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.6.2 Soil Profile CPT-321

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Pile tip level in [m. reference level] :

Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :

Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :

OCR-value foundation layer :

Expected groundlevel settlement in [m] :

Number of layers in profile :

CPT-321

1.23

0.00

-8.80

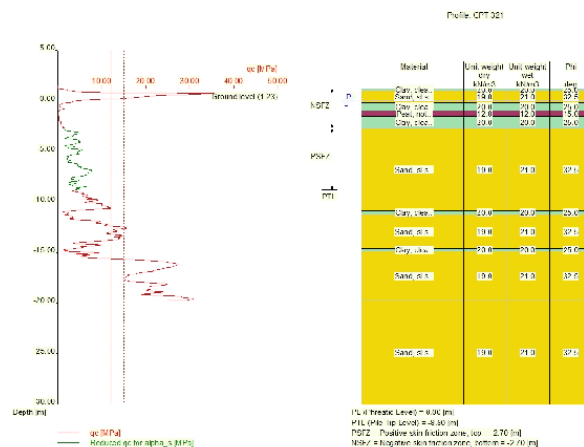
-2.70

-2.70

1.00

0.00

12



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	1.230	20.00	20.00	25.00	Clay	--
2	1.220	20.00	20.00	25.00	Clay	--
3	1.020	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
4	-0.180	20.00	20.00	25.00	Clay	--
5	-0.980	12.00	12.00	15.00	Peat	--
6	-1.509	20.00	20.00	25.00	Clay	--

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
7	-2.709	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
8	-10.845	20.00	20.00	25.00	Clay	--
9	-11.245	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
10	-14.572	20.00	20.00	25.00	Clay	--
11	-14.881	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
12	-19.744	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.665

2.7.3 Pile type : Round 855(900mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.855

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.8.1 View of Foundation Plan

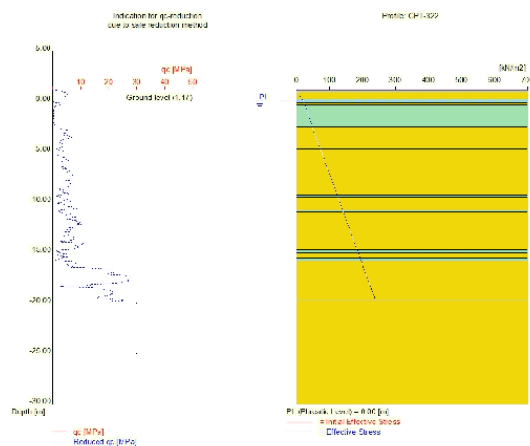


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (EQU/STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	21.40	21.40	0.00	1.30

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	21.40
For Serviceability limit state in [kN] :	21.40

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 100
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
 -Round 855(900mm)

Selected profiles :
 -CPT-322

-CPT-321

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :

- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

The warning just below concerns at least one of the used soil profiles.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid.

The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (9.04%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 2) :	1.32
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 2) :	1.32
Xi 4 has been used.	

3.3.2 Pile type : Round 855(900mm)

Pile type :	Continuous flight auger pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1.00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crossection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0.855

D-Foundations 21.1

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:CPT-322	0.0060	0.0200	0.5600
3:CPT-321	0.0060	0.0202	0.5600

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.

Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 21.400$ [kN]
 $R_{c;d} = 676.776$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.

For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.000$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.000$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 0.04$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit State: $\sigma = 0.04$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
 Number/Name CPT-322
 Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

$s_{neg} = 0.000$ [m]
 $s_b = 0.000$ [m]
 $s_{e;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

D-Foundations 21.1

Serviceability Limit State

Number/Name CPT-322
 Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

sneg = 0.000 [m]
 sb = 0.000 [m]
 sel;d = 0.000 [m]
 s2 = 0.000 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:CPT-322	270.955	405.822	676.777
3:CPT-321	256.403	511.118	767.521

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:CPT-322	325.146	486.986	812.132
3:CPT-321	307.684	613.342	921.026

End of Report

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:49:39 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 4/16/2021
Time of calculation: 2:47:49 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht middenscherf 700mm

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 700mm

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile CPT-322	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	5
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	7
2.11 Requirements	7
2.12 Overruled Parameters	7
2.13 Model Options	7
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Round 570(600mm)	8
3.4 Verification of Limit State EQU	9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	9
3.6 Verification of Serviceability Limit State	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 700mm

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

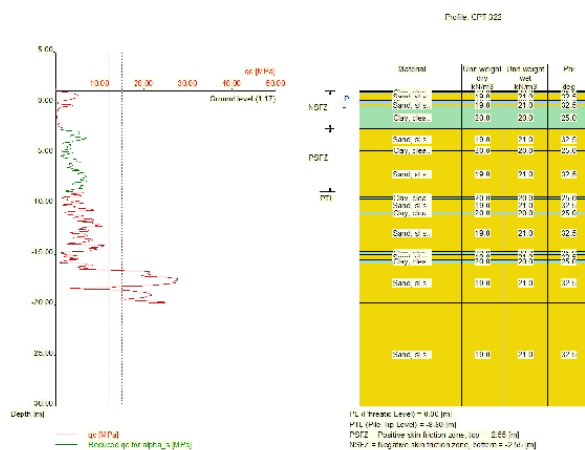
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
CPT-322	-8.80	-2.55	-2.55	88748.12	467017.39

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile CPT-322

Belonging to CPT	CPT-322
Surface level in [m. reference level] :	1.17
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-8.80
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-2.55
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-2.55
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.00
Number of layers in profile :	19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	1.170	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	1.160	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	1.060	20.00	20.00	25.00	Clay	--
4	0.960	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
5	0.260	20.00	20.00	25.00	Clay	--
6	-0.140	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
7	-0.340	20.00	20.00	25.00	Clay	--
8	-2.550	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
9	-4.659	20.00	20.00	25.00	Clay	--
10	-4.759	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

4/16/2021

berekening draagkracht middenscherm 700mm

Page 4

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
11	-9.297	20.00	20.00	25.00	Clay	--
12	-9.497	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
13	-10.806	20.00	20.00	25.00	Clay	--
14	-11.006	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
15	-14.733	20.00	20.00	25.00	Clay	--
16	-15.033	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
17	-15.533	20.00	20.00	25.00	Clay	--
18	-15.842	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
19	-19.787	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.665

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.8.1 View of Foundation Plan

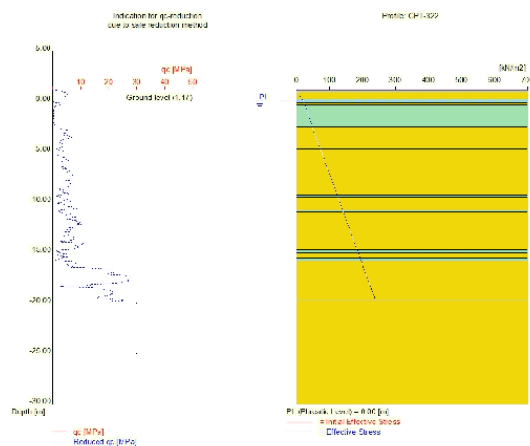


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (EQU/STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	21.40	21.40	0.00	1.30

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
 Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	21.40
For Serviceability limit state in [kN] :	21.40

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 100
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
 -Round 570(600mm)

Selected profiles :
 -CPT-322

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :

- minimal two CPT's are required.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid.

The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0.00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type :	Continuous flight auger pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1.00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0.570

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:CPT-322	0.0060	0.0200	0.5600

D-Foundations 21.1

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 21.400$ [kN]
 $R_{c;d} = 346.561$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.001$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.001$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 0.08$ [N/mm²]
At Serviceability Limit State: $\sigma = 0.08$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
Number/Name CPT-322
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

$s_{neg} = 0.000$ [m]
 $s_b = 0.001$ [m]
 $s_{el;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

Serviceability Limit State
Number/Name CPT-322
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
 $s_{neg} = 0.000$ [m]

D-Foundations 21.1

sb = 0.001 [m]
 sel;d = 0.000 [m]
 s2 = 0.000 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:CPT-322	171.540	175.021	346.561

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:CPT-322	205.848	210.025	415.873

End of Report

E.BEREKENING L-KEERWAND

Spread footing verification

Input data

Settings

Netherland - EN 1997 RC2

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus
Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or
Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Spread Footing

Analysis for drained conditions : DS/EN 1997-1 DK NA:2013
Analysis of uplift : Standard
Allowable eccentricity : 0,333
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	0,90 [-]	1,20 [-]	0,90 [-]

Partial factors for soil parameters (M)	
Permanent design situation	
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$ 1,15 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$ 1,60 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$ 1,35 [-]
Partial factor on unconfined strength :	$\gamma_v =$ 1,80 [-]

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Zand phi = 38		38,00	0,00	18,00	10,00	23,00
2	Klei, slap		23,60	6,20	15,80	5,80	11,80
3	Zand, diep		32,00	0,00	18,00	10,00	22,00
4	Zand, GVB		38,00	0,00	18,00	10,00	25,30

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Zand phi = 38

Unit weight : $\gamma =$ 18,00 kN/m³
Angle of internal friction : $\phi_{ef} =$ 38,00 °



Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 25,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Klei, slap

Unit weight : $\gamma = 15,80 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 23,60^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 6,20 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 1,20 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,80 \text{ kN/m}^3$

Zand, diep

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zand, GVB

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Foundation

Foundation type: strip footing

Depth from original ground surface $h_z = 3,24 \text{ m}$
 Depth of footing bottom $d = 0,80 \text{ m}$
 Foundation thickness $t = 0,20 \text{ m}$
 Incl. of finished grade $s_1 = 0,00^\circ$
 Incl. of footing bottom $s_2 = 0,00^\circ$

Overburden

Type: input unit weight
 Unit weight of soil above foundation = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometry of structure

Foundation type: strip footing

Overall strip footing length = $3,05 \text{ m}$
 Strip footing width (x) = $2,70 \text{ m}$
 Column width in the direction of x = $0,10 \text{ m}$
 Inserted loading is considered per unit length of continuous footing span.
 Volume of strip footing = $0,54 \text{ m}^3/\text{m}$
 Volume of excavation = $2,16 \text{ m}^3/\text{m}$
 Volume of fill = $1,56 \text{ m}^3/\text{m}$

Material of structure

Unit weight $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 20/25

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Tensile strength $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Elasticity modulus $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel: B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Transverse steel: B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Geological profile and assigned soils
Position information

Terrain elevation = 0,20 m

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,74	0,00 .. 3,74	0,20 .. -3,54	Zand phi = 38	
2	2,16	3,74 .. 5,90	-3,54 .. -5,70	Klei, slap	
3	11,00	5,90 .. 16,90	-5,70 .. -16,70	Zand, diep	
4	-	16,90 .. ∞	-16,70 .. -	Zand, GVB	

Load

No.	Load		Name	Type	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	new	change					
1	Yes		LC 1	Design	125,65	104,44	-43,67
2	Yes		LC 2	Design	102,81	99,98	-41,05
3	Yes		LC 3	Service	112,90	65,06	-32,71

Ground water table

The ground water table is at a depth of 3,54 m from the original terrain.

Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1
Load case verification

Name	Self w. in favor	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
LC 1	Yes	-0,68	0,00	124,14	131,10	94,69	Yes
LC 1	No	-0,68	0,00	124,14	131,10	94,69	Yes
LC 2	Yes	-0,75	0,00	120,23	121,00	99,36	Yes
LC 2	No	-0,75	0,00	120,23	121,00	99,36	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed self weight of strip foundation G = 12,96 kN/m

Computed weight of overburden Z = 28,09 kN/m

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most unfavorable load case No. 2. (LC 2)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface $z_{sp} = 4,10 \text{ m}$

Length of slip surface $l_{sp} = 12,15 \text{ m}$



Design bearing capacity of found.soil $R_d = 121,00$ kPa

Extreme contact stress $\sigma = 120,23$ kPa

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,278 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,278 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Horizontal bearing capacity check

Most unfavorable load case No. 2. (LC 2)

Earth resistance: at rest

Design magnitude of earth resistance $S_{pd} = 0,97$ kN

Horizontal bearing capacity $R_{dh} = 98,71$ kN

Extreme horizontal force $H = 41,05$ kN

Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY

Verification No. 1

Settlement and rotation of foundation - input data

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Analysis carried out with accounting for coefficient κ_1 (influence of foundation depth).

Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed self weight of strip foundation $G = 12,96$ kN/m

Computed weight of overburden $Z = 28,09$ kN/m

Settlement of mid point of longitudinal edge = 25,8 mm

Settlement of mid point of transverse edge 1 = 44,5 mm

Settlement of mid point of transverse edge 2 = -0,8 mm

(1-max.compressed edge; 2-min.compressed edge)

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation $E_{def} = 11,37$ MPa

Foundation in the longitudinal direction is rigid ($k=1,07$)

Foundation in the direction of width is rigid ($k=21,10$)

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,172 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,172 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 27,2 mm

Depth of influence zone = 3,00 m

Rotation in direction of width = 16,747 ($\tan^*1000$); (9,6E-01 °)

Dimensioning No. 1

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Verification of longitudinal reinforcement of foundation in the direction of x

4 prof. 16,0 mm, cover 40,0 mm

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section depth = 0,20 m

Reinforcement ratio $\rho = 0,53 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Position of neutral axis $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 48,57 \text{ kNm} < 101,28 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is NOT SATISFACTORY; increase reinforcement ratio.

Spread footing for punching shear failure check

Column normal force = 125,65 kN

Maximum resistance at the column perimeter

Force transferred into found. soil = 4,65 kN

Force transferred by shear strength of foundation = 120,99 kN

Considered column perimeter $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Shear resistance at the column perimeter $V_{Ed,max} = 3,49 \text{ MPa}$

Resistance at the column perimeter $V_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

$V_{Ed,max} > V_{Rd,max} \Rightarrow$ It is necessary to increase the thickness of the footing

Spread footing for punching shear is NOT SATISFACTORY

Spread footing verification

Input data

Settings

Netherland - EN 1997 RC2

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus
Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or
Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Spread Footing

Analysis for drained conditions : DS/EN 1997-1 DK NA:2013
Analysis of uplift : Standard
Allowable eccentricity : 0,333
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	0,90 [-]	1,20 [-]	0,90 [-]

Partial factors for soil parameters (M)		
Permanent design situation		
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,15 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,60 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,35 [-]
Partial factor on unconfined strength :	$\gamma_v =$	1,80 [-]

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Zand phi = 38		38,00	0,00	18,00	10,00	23,00
2	Klei, slap		23,60	6,20	15,80	5,80	11,80
3	Zand, diep		32,00	0,00	18,00	10,00	22,00
4	Zand, GVB		38,00	0,00	18,00	10,00	25,30

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Zand phi = 38

Unit weight : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 38,00$ °

Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 25,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Klei, slap

Unit weight : $\gamma = 15,80 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 23,60^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 6,20 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 1,20 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 15,80 \text{ kN/m}^3$

Zand, diep

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zand, GVB

Unit weight : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Foundation

Foundation type: strip footing

Depth from original ground surface $h_z = 1,70 \text{ m}$
 Depth of footing bottom $d = 0,90 \text{ m}$
 Foundation thickness $t = 0,20 \text{ m}$
 Incl. of finished grade $s_1 = 0,00^\circ$
 Incl. of footing bottom $s_2 = 0,00^\circ$

Overburden

Type: input unit weight
 Unit weight of soil above foundation = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometry of structure

Foundation type: strip footing

Overall strip footing length = $2,50 \text{ m}$
 Strip footing width (x) = $3,30 \text{ m}$
 Column width in the direction of x = $0,10 \text{ m}$
 Inserted loading is considered per unit length of continuous footing span.
 Volume of strip footing = $0,66 \text{ m}^3/\text{m}$
 Volume of excavation = $2,97 \text{ m}^3/\text{m}$
 Volume of fill = $2,24 \text{ m}^3/\text{m}$

Material of structure

Unit weight $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 20/25

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Tensile strength $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Elasticity modulus $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel: B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Transverse steel: B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Geological profile and assigned soils
Position information

Terrain elevation = 0,20 m

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	2,06	0,00 .. 2,06	0,20 .. -1,86	Zand phi = 38	
2	1,75	2,06 .. 3,81	-1,86 .. -3,61	Klei, slap	
3	10,95	3,81 .. 14,76	-3,61 .. -14,56	Zand, diep	
4	-	14,76 .. ∞	-14,56 .. -	Zand, GVB	

Load

No.	Load		Name	Type	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	new	change					
1	Yes		LC 1	Design	72,11	110,82	-28,61
2	Yes		LC 2	Design	51,82	105,59	-28,61
3	Yes		LC 3	Service	57,69	69,90	-20,35

Ground water table

The ground water table is at a depth of 1,90 m from the original terrain.

Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1
Load case verification

Name	Self w. in favor	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
LC 1	Yes	-0,91	0,00	86,77	168,24	51,58	Yes
LC 1	No	-0,91	0,00	86,77	168,24	51,58	Yes
LC 2	Yes	-1,03	0,00	87,55	146,25	59,86	Yes
LC 2	No	-1,03	0,00	87,55	146,25	59,86	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed self weight of strip foundation G = 15,82 kN/m

Computed weight of overburden Z = 40,27 kN/m

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most unfavorable load case No. 2. (LC 2)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface $z_{sp} = 3,88 \text{ m}$

Length of slip surface $l_{sp} = 11,59 \text{ m}$



Design bearing capacity of found.soil $R_d = 146,25 \text{ kPa}$

Extreme contact stress $\sigma = 87,55 \text{ kPa}$

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,313 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,313 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Horizontal bearing capacity check

Most unfavorable load case No. 2. (LC 2)

Earth resistance: not considered

Horizontal bearing capacity $R_{dh} = 73,31 \text{ kN}$

Extreme horizontal force $H = 28,61 \text{ kN}$

Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY

Verification No. 1

Settlement and rotation of foundation - input data

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Analysis carried out with accounting for coefficient κ_1 (influence of foundation depth).

Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed self weight of strip foundation $G = 15,82 \text{ kN/m}$

Computed weight of overburden $Z = 40,27 \text{ kN/m}$

Settlement of mid point of longitudinal edge = 11,9 mm

Settlement of mid point of transverse edge 1 = 23,6 mm

Settlement of mid point of transverse edge 2 = -2,4 mm

(1-max.compressed edge; 2-min.compressed edge)

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation $E_{def} = 10,45 \text{ MPa}$

Foundation in the longitudinal direction is deformable ($k=0,64$)

Foundation in the direction of width is rigid ($k=22,96$)

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,197 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,197 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 23,5 mm

Depth of influence zone = 3,13 m

Rotation in direction of width = 7,876 ($\tan^*1000$); ($4,5E-01^\circ$)

Dimensioning No. 1

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Verification of longitudinal reinforcement of foundation in the direction of x

4 prof. 16,0 mm, cover 40,0 mm

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section depth = 0,20 m

Reinforcement ratio $\rho = 0,53 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Position of neutral axis $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$
Ultimate moment $M_{Rd} = 48,57 \text{ kNm} < 98,35 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is NOT SATISFACTORY; increase reinforcement ratio.

Spread footing for punching shear failure check

Column normal force = 72,11 kN

Maximum resistance at the column perimeter

Force transferred into found. soil	=	2,19 kN
Force transferred by shear strength of foundation	=	69,92 kN
Considered column perimeter	u_0	= 2,00 m
Shear resistance at the column perimeter	$V_{Ed,max}$	= 2,30 MPa
Resistance at the column perimeter	$V_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Critical section without shear reinforcement

Force transferred into found. soil	=	15,49 kN
Force transferred by shear strength of foundation	=	56,62 kN
Distance of section from the column	=	0,30 m
Section perimeter	u	= 2,00 m
Shear stress at section	V_{Ed}	= 0,65 MPa
Shear resistance of section without shear reinforcement	$V_{Rd,c}$	= 0,48 MPa

$V_{Ed} > V_{Rd,c} \Rightarrow$

Spread footing for punching shear is NOT SATISFACTORY

F.BEREKENING DRAAGKRACHT BIJ OVERKLUIZING

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 5/5/2021
Time of report: 12:51:33 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 5/3/2021
Time of calculation: 8:11:19 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht overkluizing

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht overkluizing

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 05	4
2.6.2 Soil Profile 32	5
2.7 Pile Types	6
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	6
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	6
2.7.3 Pile type : Round 855(900mm)	6
2.7.4 Pile type : LostTip 685	7
2.8 Foundation Plan	7
2.8.1 View of Foundation Plan	7
2.9 Excavation Data	7
2.10 Totalized Loads (design values)	8
2.11 Requirements	8
2.12 Overruled Parameters	8
2.13 Model Options	8
2.14 Model Options	8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	9
3.1 Errors and Warnings	9
3.2 Remarks	9
3.3 Calculation Parameters	9
3.3.1 Pile Factors	9
3.3.2 Pile type : LostTip 685	9
3.4 Verification of Limit State EQU	10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	10
3.6 Verification of Serviceability Limit State	10
3.7 Additional Information	10
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :
 Design engineer superstructure :
 Principal :
 Title 1 :
 Title 2 :
 Title 3 : D-Foundations berekening draagkracht overkluizing
 Number of project :
 Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

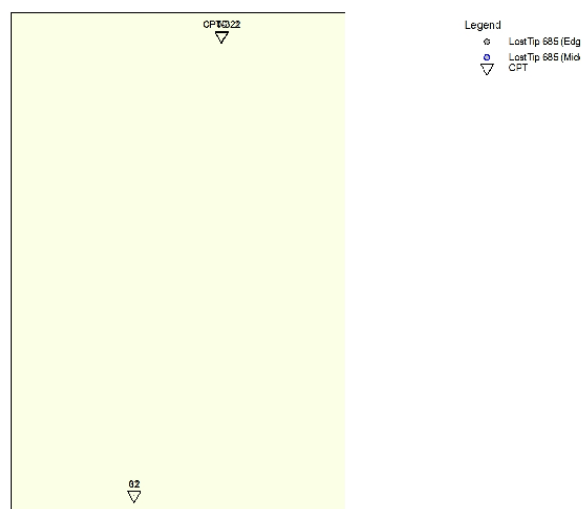
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2
 Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

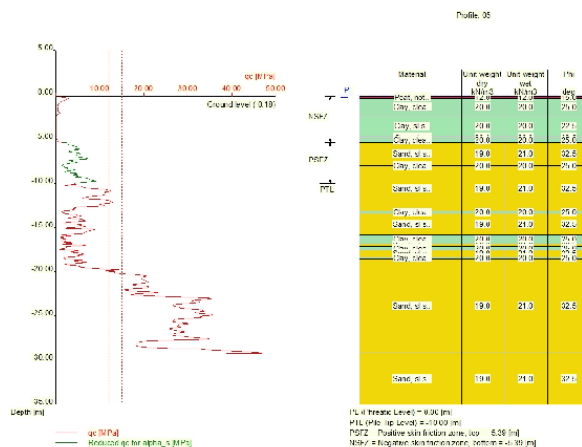
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
05	-10.00	-5.39	-5.39	88897.35	466700.86
32	-10.00	-5.90	-5.90	0.00	0.00

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile 05

Belonging to CPT : 05
 Surface level in [m. reference level] : -0.18
 Phreatic level in [m. reference level] : 0.00
 Pile tip level in [m. reference level] : -10.00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -5.39
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -5.39
 OCR-value foundation layer : 1.00
 Expected groundlevel settlement in [m] : 0.11
 Number of layers in profile : 19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m³]	Gamma sat [kN/m³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0.180	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	-0.190	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	-0.390	20.00	20.00	25.00	Clay	--
4	-2.390	20.00	20.00	22.50	Clay	--
5	-4.690	20.00	20.00	25.00	Clay	--
6	-4.790	20.00	20.00	22.50	Clay	--
7	-4.890	20.00	20.00	25.00	Clay	--
8	-5.390	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
9	-7.990	20.00	20.00	25.00	Clay	--

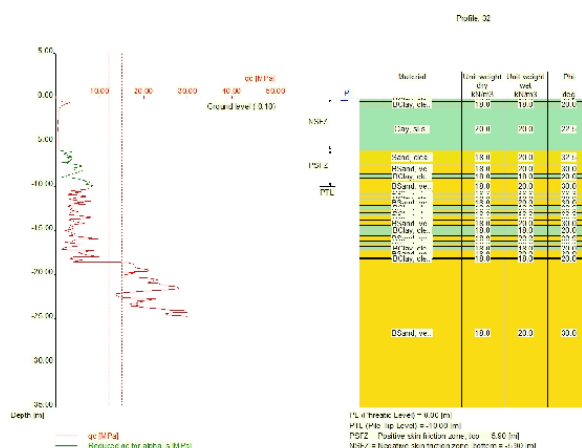
5/5/2021

berekening draagkracht overkluizing

Page 4

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-8.090	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
11	-13.128	20.00	20.00	25.00	Clay	--
12	-13.428	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
13	-15.846	20.00	20.00	25.00	Clay	--
14	-16.855	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
15	-17.155	20.00	20.00	25.00	Clay	--
16	-17.564	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
17	-18.364	20.00	20.00	25.00	Clay	--
18	-18.573	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
19	-29.186	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

Belonging to CPT	32
Surface level in [m. reference level] :	-0.10
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-10.00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-5.90
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-5.90
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	25



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0.100	18.00	18.00	20.00	Clay	--
2	-0.400	18.00	18.00	20.00	Clay	--
3	-1.100	20.00	20.00	22.50	Clay	--
4	-5.900	18.00	20.00	32.50	Sand	0.200
5	-7.500	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
6	-8.600	18.00	18.00	20.00	Clay	--

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
7	-9.100	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
8	-10.800	18.00	18.00	20.00	Clay	--
9	-10.900	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
10	-11.400	18.00	18.00	20.00	Clay	--
11	-11.500	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
12	-12.200	18.00	18.00	20.00	Clay	--
13	-12.700	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
14	-13.000	18.00	18.00	20.00	Clay	--
15	-13.300	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
16	-13.800	18.00	18.00	20.00	Clay	--
17	-13.900	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
18	-14.400	18.00	18.00	20.00	Clay	--
19	-15.600	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
20	-16.200	18.00	18.00	20.00	Clay	--
21	-16.500	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
22	-16.800	18.00	18.00	20.00	Clay	--
23	-17.200	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200
24	-18.100	18.00	18.00	20.00	Clay	--
25	-18.200	18.00	20.00	30.00	Sand	0.200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions : Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions : Diameter [m] : 0.665

2.7.3 Pile type : Round 855(900mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions : Diameter [m] : 0.855

D-Foundations 21.1

2.7.4 Pile type : LostTip 685

Pile type :	Screw pile, cast in place, lost tip
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.	
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.	
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0.685
Diameter shaft [m] :	0.560
Effective height enlarged base [m] :	0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles :	1
Number of collaborating piles* :	1
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure	

2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	278.00	212.00	0.00	0.05

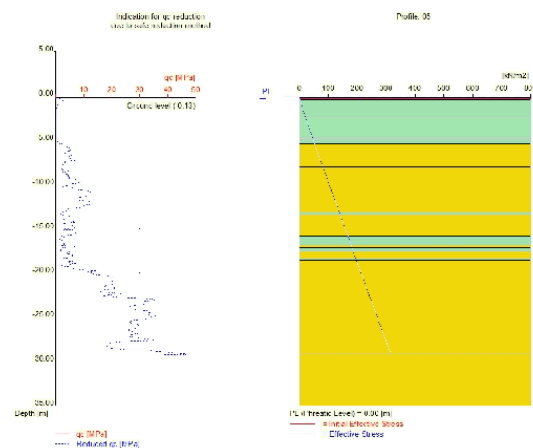
2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	5.33
--	------

D-Foundations 21.1

Reduction model :

Safe (NEN)



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :

278.00

For Serviceability limit state in [kN] :

212.00

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :

0.150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :

0.150

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :

1.39

User defined Factor xi4 [-] :

1.39

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)

Create intermediate results file

Use reduction for continuous flight auger piles (standard)

Suppress the influence of excavations.

2.14 Model Options

Selected pile types :

-LostTip 685

Selected profiles :

-05

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor α_{i3} (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor α_{i4} (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.

The warning just below concerns at least one of the used soil profiles.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid.

The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (2.13%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

γ_{mb} (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
γ_{mb} (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
γ_{ms} (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
γ_{ms} (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
α_{i3} (user defined) :	1.39
α_{i4} (user defined) :	1.39
Xi 4 has been used.	

Note: The excavation(s) is not taken into account in the calculation!

3.3.2 Pile type : LostTip 685

Pile type :	Screw pile, cast in place, lost tip
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
β (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0.80
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00

Pile dimensions :

D-Foundations 21.1

Diameter at tip [m] :	0.685
Diameter shaft [m] :	0.560
Effective height enlarged base [m] :	0.000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
6:05	0.0090	0.0200	0.6300
5:32	0.0090	0.0300	0.6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 278.000$ [kN]
 $R_{c;d} = 492.960$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 58 [kN] to 71 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.011$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.004$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 1.42$ [N/mm²]
At Serviceability Limit State: $\sigma = 1.15$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
Number/Name 32
Pile name: 1

D-Foundations 21.1

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.011 [m]
sel;d =	0.001 [m]
s2 =	0.000 [m]

Serviceability Limit State

Number/Name	32
Pile name:	1

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.003 [m]
sel;d =	0.001 [m]
s2 =	0.000 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:05	196.600	311.450	508.050
5:32	193.967	298.994	492.961

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:05	235.920	373.740	609.660
5:32	232.760	358.792	591.552

End of Report

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 5/5/2021
Time of report: 1:07:46 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 5/5/2021
Time of calculation: 12:53:10 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht trek overkluizing

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht trek overkluizing

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)	3
2.4 General CPT Data	3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.5 Soil Data	4
2.5.1 Soil Profile 05	4
2.5.2 Soil Profile 32	5
2.6 Pile Types	7
2.6.1 Pile type : LostTip 685	7
2.7 Foundation Plan	7
2.7.1 View of Foundation Plan	8
2.8 Excavation Data	8
2.9 Optional Parameters	9
2.10 Overruled Parameters	9
2.11 Model Options	9
2.12 Model Options	9
3 Tension Piles (EC7-NL): Bearing capacity at fixed pile tip levels	10
3.1 Errors and Warnings	10
3.2 Remarks	10
3.3 Calculation Parameters	10
3.3.1 Pile Factors	10
3.3.2 Pile type : LostTip 685	10
3.4 Results for all CPT's	10
3.4.1 Results for pile type : LostTip 685	10
3.4.1.1 Pile group 1	10
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3	11
3.5.1 Results for pile type : LostTip 685	11
3.5.1.1 Pile group 1	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht trek overkluizing

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's : 2

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

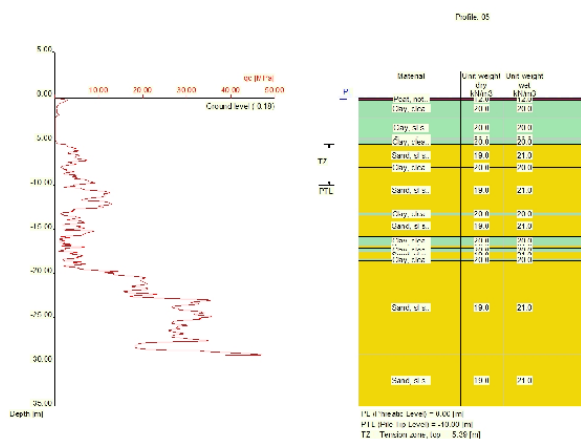
Name CPT	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
05	88897.35	466700.86
32	0.00	0.00

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.5.1 Soil Profile 05

Belonging to CPT 05
 Surface level in [m. reference level] : -0.18
 Phreatic level in [m. reference level] : 0.00
 Top of tension zone [m. reference level] : -5.39
 Pile tip level in [m. reference level] : -10.00
 Number of layers in profile : 19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0.180	Peat	12.00	12.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
2	-0.190	Peat	12.00	12.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
3	-0.390	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
4	-2.390	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
5	-4.690	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
6	-4.790	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
7	-4.890	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
8	-5.390	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
9	-7.990	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
10	-8.090	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
11	-13.128	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
12	-13.428	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...

5/5/2021

berekening draagkracht trek overkluizing

Page 4

D-Foundations 21.1

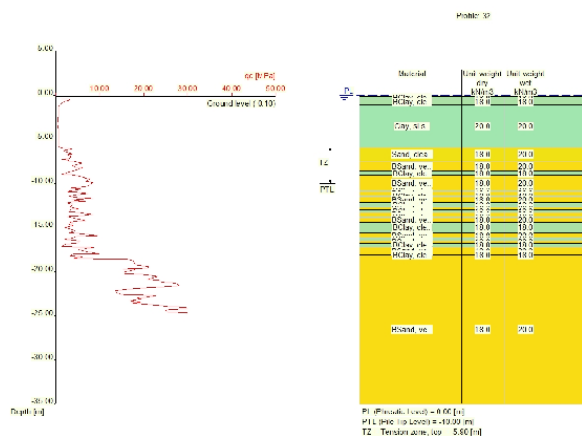
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
13	-15.846	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
14	-16.855	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
15	-17.155	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
16	-17.564	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
17	-18.364	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
18	-18.573	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
19	-29.186	Sand	19.00	21.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0.180	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
2	-0.190	Peat	15.00	0.00	0.00	1.000	False
3	-0.390	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
4	-2.390	Clay	22.50	0.00	0.00	1.000	True
5	-4.690	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
6	-4.790	Clay	22.50	0.00	0.00	1.000	True
7	-4.890	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
8	-5.390	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
9	-7.990	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
10	-8.090	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
11	-13.128	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
12	-13.428	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
13	-15.846	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
14	-16.855	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
15	-17.155	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
16	-17.564	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
17	-18.364	Clay	25.00	0.00	0.00	1.000	True
18	-18.573	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
19	-29.186	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True

2.5.2 Soil Profile 32

Belonging to CPT	32
Surface level in [m. reference level] :	-0.10
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Top of tension zone [m. reference level]:	-5.90
Pile tip level in [m. reference level] :	-10.00
Number of layers in profile :	25

D-Foundations 21.1



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0.100	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
2	-0.400	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
3	-1.100	Clay	20.00	20.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
4	-5.900	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
5	-7.500	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
6	-8.600	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
7	-9.100	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
8	-10.800	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
9	-10.900	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
10	-11.400	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
11	-11.500	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
12	-12.200	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
13	-12.700	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
14	-13.000	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
15	-13.300	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
16	-13.800	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
17	-13.900	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
18	-14.400	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
19	-15.600	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
20	-16.200	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
21	-16.500	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
22	-16.800	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
23	-17.200	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...
24	-18.100	Clay	18.00	18.00	0.40	0.80		12/15	Standa...
25	-18.200	Sand	18.00	20.00	0.40	0.80	0.200	12/15	Standa...

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0.100	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
2	-0.400	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
3	-1.100	Clay	22.50	0.00	0.00	1.000	True
4	-5.900	Sand	32.50	0.00	0.00	1.000	True
5	-7.500	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
6	-8.600	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
7	-9.100	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
8	-10.800	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
9	-10.900	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
10	-11.400	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
11	-11.500	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
12	-12.200	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
13	-12.700	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
14	-13.000	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
15	-13.300	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
16	-13.800	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
17	-13.900	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
18	-14.400	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
19	-15.600	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
20	-16.200	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
21	-16.500	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
22	-16.800	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
23	-17.200	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True
24	-18.100	Clay	20.00	0.00	0.00	1.000	True
25	-18.200	Sand	30.00	0.00	0.00	1.000	True

2.6 Pile Types

Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
 - alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
 - for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
 - for peat: alpha;t = 0
 - for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : LostTip 685

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : Screw pile, cast in place, lost tip

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard
 Materialtype for pile : Concrete
 Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 0.685
 Diameter shaft [m] : 0.560
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

2.7 Foundation Plan

Number of piles : 1
 Number of collaborating piles* : 1
 * : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.7.1 View of Foundation Plan



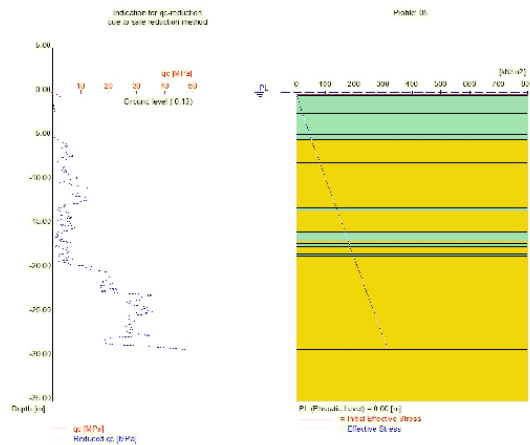
Pile nr./code	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Maximum load [kN]	Minimum load [kN]	Pile head level [m R.L.]	Use alternat. loads	Factor Gamma;var
1: 1	-5.00	-5.00	0.00	0.00	1.23	False	1.00

Note regarding the loads: tension forces are positive, compressive forces are negative

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
 Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.9 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m³] : 9.81
Surcharge [kN/m²] : 0.00

2.10 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.11 Model Options

Suppress compaction
If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption
Use the influence of excavations (standard).
Suppress excess pore pressure

2.12 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 685

Selected profiles :
-05
-32

3 Tension Piles (EC7-NL): Bearing capacity at fixed pile tip levels

3.1 Errors and Warnings

At pile type LostTip 685 :

Due to the use of a low vibrating pile type, the reduction of CPT-value due to the excavation is done using NEN 9997-1:2016.

When reviewing the following results, warnings listed above should be considered.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 2) :	1.32
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 2) :	1.32
For factor gamma;var values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor gamma;st according to NEN 9997-1:2016 A.3.3.2 [-]	1.350
Factor gamma;gamma according to NEN 9997-1:2016 table A.2 [-]	
Above excavation level	1.0
Below excavation level	1.1

3.3.2 Pile type : LostTip 685

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel :	Screw pile, cast in place, lost tip
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay :	According to standard
Materialtype for pile :	Concrete
Pile shape :	Round pile with lost tip
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0.685
Diameter shaft [m] :	0.560
Effective height enlarged base [m] :	0.000

Note : this pile type is regarded as a low vibration pile. Reduction for pile installation after excavation according to NEN 9997-1:2016.

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : LostTip 685

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 1

Names of piles belonging to this pile group

1

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-10.00	198.95	208.84	198.95	Ksi4

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t

Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

D-Foundations 21.1

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : LostTip 685

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 1

Names of piles belonging to this pile group

1

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
6:05	-10.00	218.74	3051.67	36.19	0.87
5:32	-10.00	198.95	3064.14	36.19	11.86

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
6:05	0.0090	0.0090	0.0100
5:32	0.0097	0.0090	0.0148

End of Report

G.BEDDING GS03

Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard

versie 1.0

copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering:

CPT-327



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen	
diameter	570 mm
straal R	0.285 m
maaiveld	1.3 m+NAP
delta/phi	0.67

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

K_hmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0.3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0.3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

K_hmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot \left(2.65 \frac{r}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{r} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0.30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2.65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0.30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

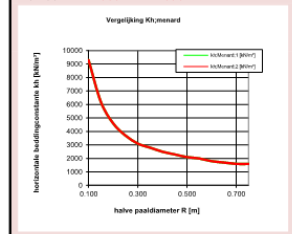
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, gem} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	1.3	2	17	32	0	0.33	0.7	0.93991	0.65	-
2	zand, matig vast	0.8	15	18	35	0	0.33	0.7	1.47695	0.79	-
3											-
4	klei siltig	0.0	0.5	5.8	23.6	6.2	0.67	2	2.17	0.93	-
5	zand, los	-2.0	2.5	9	32	0	0.33	0.7	2.54	0.98	-
6	zand, matig vast	-8.2	9	10	35	0	0.33	0.7	2.82	1.02	-
7	zand, los	-12.9	5	9	32	0	0.33	0.7	2.94	1.04	-
8	zand, matig vast	-15.0	12	10	35	0	0.33	0.7	3.00	1.05	-
9	klei, diep	-16.0	2	7.4	23.6	6.2	0.67	2.0	3.11	1.06	-
10	zand, matig vast	-17.8	14	10	35	0	0.33	0.7	3.21	1.08	-
11		-19.5							-	-	-

Continuïteit formules R = 0.3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _h menard.1 [kN/m²]	k _h menard.2 [kN/m²]	2φ
0.100	9300	9300	0.3
0.150	6200	6200	2.3
0.200	4600	4600	-
0.250	3700	3700	-
0.300	3100	3100	5.8
0.350	2800	2800	16.7
0.400	2500	2500	24.9
0.450	2300	2300	28.6
0.500	2100	2100	30.4
0.550	2000	2000	33.5
0.600	1800	1800	36.5
0.650	1700	1700	-
0.700	1600	1600	-
0.750	1600	1600	-

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _h menard.1 [kN/m²]	k _h menard.2 [kN/m²]	delta [°]	helling [°]	K _p dw [-]	K _p helling [-]	α _{red} [-]	K ₀ menard [kN/m²]
1	zand, los	1,400	9,000	6,800	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	9,000
2	zand, matig vast	10,500	60,000	51,000	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	60,000
3										
4	klei siltig	1,000	3,650	3,300	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	3,700
5	zand, los	1,750	8,600	8,500	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	8,600
6	zand, matig vast	6,300	30,100	30,600	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	30,100
7	zand, los	3,500	16,550	17,000	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	16,600
8	zand, matig vast	8,400	39,450	40,800	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	39,500
9	klei, diep	4,000	12,000	13,000	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	12,000
10	zand, matig vast	9,800	45,150	47,600	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	45,200
11										



Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard
versie 1.0
copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering: CPT-327



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen		
diameter	665	mm
straal R	0.3325	m
maaiveld	1.3	m+NAP
delta/phi	0.67	-

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

Khmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0,3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0,3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

Khmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot \left(2,65 \frac{r}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{r} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0,30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2,65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0,30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

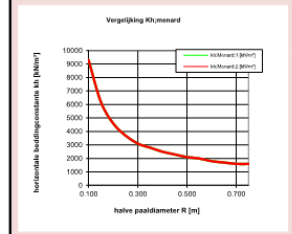
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, gem} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	1.3	2	17	32	0	0.33	0.7	0.87381	0.63	-
2	zand, matig vast	0.8	15	18	35	0	0.33	0.7	1.37309	0.77	-
3											-
4	klei siltig	0.0	0.5	5.8	23.6	6.2	0.67	2	2.13	0.93	-
5	zand, los	-2.0	2.5	9	32	0	0.33	0.7	2.46	0.97	-
6	zand, matig vast	-8.2	9	10	35	0	0.33	0.7	2.70	1.01	-
7	zand, los	-12.9	5	9	32	0	0.33	0.7	2.80	1.02	-
8	zand, matig vast	-15.0	12	10	35	0	0.33	0.7	2.85	1.03	-
9	klei, diep	-16.0	2	7.4	23.6	6.2	0.67	2.0	2.95	1.04	-
10	zand, matig vast	-17.8	14	10	35	0	0.33	0.7	3.03	1.05	-
11		-19.5							-	-	-

Continuïteit formules R = 0.3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _h Menard.1 [kN/m³]	k _h Menard.2 [kN/m³]	2φ
0.100	9300	9300	0.3
0.150	6200	6200	2.0
0.200	4600	4600	-
0.250	3700	3700	-
0.300	3100	3100	5.0
0.350	2800	2800	14.3
0.400	2500	2500	21.4
0.450	2300	2300	24.5
0.500	2100	2100	26.0
0.550	2000	2000	26.7
0.600	1800	1800	31.3
0.650	1700	1700	-
0.700	1600	1600	-
0.750	1600	1600	-

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _h Menard.1 [kN/m³]	k _h Menard.2 [kN/m³]	delta [°]	helling [°]	K _{p, dw} [-]	K _{p, helling} [-]	α _{red} [-]	k _h Menard [kN/m³]
1	zand, los	1,400	9,050	6,200	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	9,100
2	zand, matig vast	10,500	58,050	46,300	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	58,100
3										
4	klei siltig	1,000	3,250	2,900	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	3,300
5	zand, los	1,750	7,950	7,700	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	8,000
6	zand, matig vast	6,300	27,650	27,800	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	27,700
7	zand, los	3,500	15,150	15,400	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	15,200
8	zand, matig vast	8,400	36,200	37,000	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	36,200
9	klei, diep	4,000	10,800	11,500	15.7	0.00	3.55	3.55	1.00	10,800
10	zand, matig vast	9,800	41,350	43,200	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	41,400
11										



Rekenblad Menard

Berekening horizontale beddingsconstanten voor lateraal belaste palen volgens Menard
versie 1.0
copyrights Geoconstruct

maatgevende sondering: CPT-331



Hulptabel voor bepaling alfa en beta

Maaiveld en paaleigenschappen	
diameter	665 mm
straal R	0.3325 m
maaiveld	4.8 m+NAP
delta/phi	0.67

Grondsoort	Alpha	Beta
Veen	1.00	3.0
Klei	0.67	2.0
Silt	0.50	1.0
Zand	0.33	0.7
Grind	0.25	0.5

Khmenard.1 volgens Mhorpile en diepte-effect publicatie 166 geluidsschermen

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R_0 \left(\frac{\lambda_1 \cdot R}{R_0} \right)^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \geq 0.3 \text{ m}$$

$$k_h = \frac{3 \cdot \beta \cdot q_c}{1.33 \cdot R \cdot \lambda_1^{\alpha} + \lambda_2 \cdot \alpha \cdot R} \quad \forall R \leq 0.3 \text{ m}$$

z/d	1	2	3	5	20
λ_1	1	1.53	1.78	2.14	2.65
λ_2	0.67	0.80	0.87	0.93	1.00

Khmenard.2 volgens Cours Mechanique de sols

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot \left(2.65 \frac{r}{r_0} \right)^{\alpha} \cdot \frac{r_0}{r} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \geq 0.30$$

$$E_s = E_m \frac{18}{4 \cdot (2.65)^{\alpha} + 3\alpha} \quad \forall r_0 \leq 0.30$$

$$k_h = \frac{E_s}{2 \cdot R}$$

Invoer grondparameters

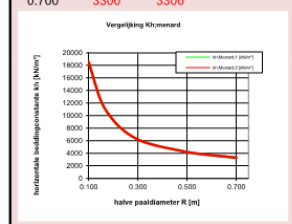
grond laag	grondsoort	b.k. laag [m+NAP]	q _{c, gem} [MPa]	γ' [kN/m³]	φ' [°]	c' [kPa]	α [-]	β [-]	λ ₁ [-]	λ ₂ [-]	helling [°]
1	zand, los	4.8	2.6	17	32	0	0.33	0.7	1.09136	0.70	-
2	zand matig vast	4.0	5	18	35	0	0.33	0.7	2.21541	0.94	-
3	zand, vast	0.0	11	8	38	0	0.33	0.7	2.25632	0.95	-
4	klei siltig	-0.8	1	5.8	22.5	6.2	0.67	2	2.43	0.97	-
5	zand, los	-4.2	2.3	9	32	0	0.33	0.7	2.69	1.00	-
6	zand, matig vast	-9.2	12	10	35	0	0.33	0.7	2.84	1.03	-
7	zand, los	-12.2	6.2	9	32	0	0.33	0.7	2.93	1.04	-
8	zand vast	-14.0	15	10	35	0	0.33	0.7	3.24	1.08	-
9		-20.0									-
10											-

Continuïteit formules R = 0.3 m (grondlaag 4):

R [m]	k _h Menard.1 [kN/m³]	k _h Menard.2 [kN/m³]	z/d
0.100	18600	18600	1.2
0.150	12400	12400	7.2
0.200	9300	9300	6.4
0.250	7400	7400	
0.300	6200	6200	13.5
0.350	5500	5500	21.1
0.400	5000	5000	25.6
0.450	4600	4600	28.3
0.500	4200	4200	37.3
0.550	3900	3900	
0.600	3700	3700	
0.650	3500	3500	
0.700	3300	3300	

Uitvoer horizontale beddingsconstanten volgens Menard

grond laag	grondsoort	E _m [kPa]	k _h Menard.1 [kN/m³]	k _h Menard.2 [kN/m³]	delta [°]	helling [°]	K _{phw} [-]	K _{phelling} [-]	α _{red} [-]	k _h Menard [kN/m³]
1	zand, los	1,820	10,900	8,000	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	10,900
2	zand matig vast	3,500	16,400	15,400	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	16,400
3	zand, vast	7,700	35,900	33,900	25.3	0.00	12.85	12.85	1.00	35,900
4	klei siltig	2,000	6,050	5,700	15.0	0.00	3.30	3.30	1.00	6,100
5	zand, los	1,610	7,100	7,100	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	7,100
6	zand, matig vast	8,400	36,250	37,000	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	36,300
7	zand, los	4,340	18,550	19,100	21.3	0.00	6.83	6.83	1.00	18,600
8	zand vast	10,500	43,350	46,300	23.3	0.00	9.15	9.15	1.00	43,400
9										
10										



H.BEREKENING HORIZONTALE DRAAGKRACHT GS03

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Geoconstruct

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:15:47 PM
Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 4/14/2021
Time of calculation: 6:25:10 PM
Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: Eindscherm(700mm)

1 Summary

1.1 Overview of Maxima

Displacement	Moment	Shear force	Mob. perc. moment	Mob. perc. resistance
[mm]	[kNm]	[kN]	[%]	[%]
9,9	-113,01	-33,13	0,0	1,1

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Single pile; Pile loaded by forces
 Unit weight of water 9,81 kN/m³
 Elastic calculation Yes

2.2 Pile Properties

Length 10,00 m
 Level top side 4,80 m
 Number of sections 1

2.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Diameter [m]
paal665 mm	-5,20	4,80	Concrete	0,67

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ²]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
paal665 mm	9,5997E+04	1,00	9,5997E+04	

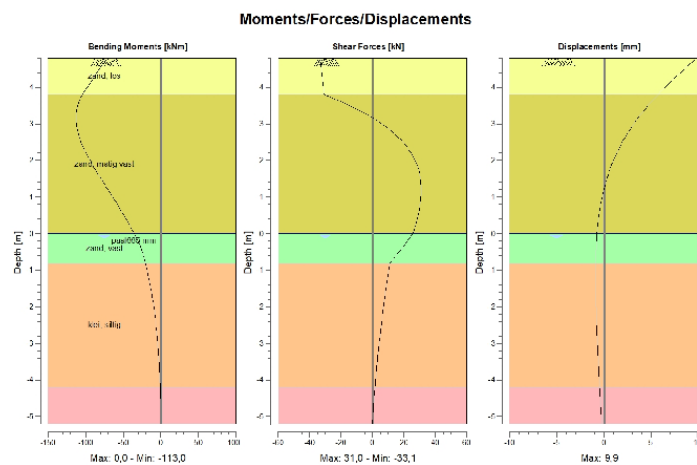
2.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
paal665 mm	0,00	1,00	1,10	1,00	0,00

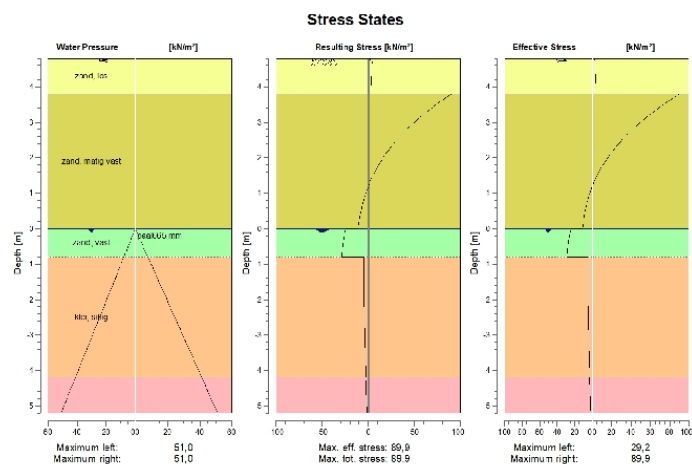
3 Calculation Results

Number of iterations: 3

3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



3.2 Charts of Stresses



End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Geoconstruct

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:14:04 PM
Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 4/14/2021
Time of calculation: 6:27:11 PM
Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: Tussenscherm(700mm)

1 Summary

1.1 Overview of Maxima

Displacement	Moment	Shear force	Mob. perc. moment	Mob. perc. resistance
[mm]	[kNm]	[kN]	[%]	[%]
5,4	-64,54	-19,88	0,0	0,7

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Single pile; Pile loaded by forces
 Unit weight of water 9,81 kN/m³
 Elastic calculation Yes

2.2 Pile Properties

Length 10,00 m
 Level top side 1,30 m
 Number of sections 1

2.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Diameter [m]
paal665 mm	-8,70	1,30	Concrete	0,67

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ²]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
paal665 mm	9,5997E+04	1,00	9,5997E+04	

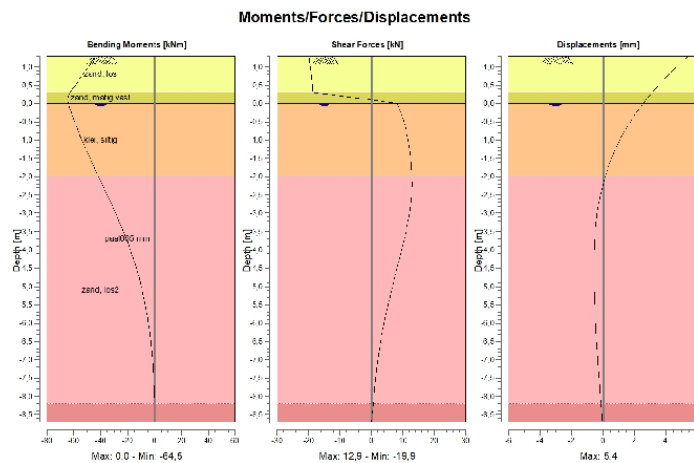
2.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
paal665 mm	0,00	1,00	1,10	1,00	0,00

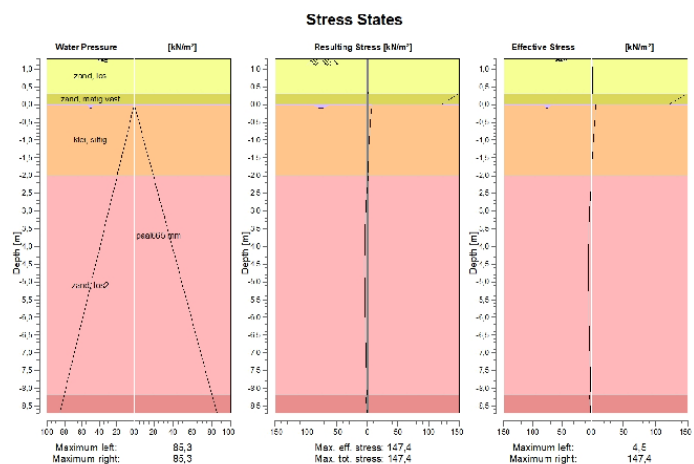
3 Calculation Results

Number of iterations: 3

3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



3.2 Charts of Stresses



End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Geoconstruct

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:15:07 PM
Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 4/1/2021
Time of calculation: 1:53:07 PM
Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: Tussenscherm(600mm)

1 Summary

1.1 Overview of Maxima

Displacement	Moment	Shear force	Mob. perc. moment	Mob. perc. resistance
[mm]	[kNm]	[kN]	[%]	[%]
7,5	-64,23	-19,88	0,0	0,3

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Single pile; Pile loaded by forces
Unit weight of water	9,81 kN/m ³
Elastic calculation	Yes

2.2 Pile Properties

Length	15,30 m
Level top side	1,30 m
Number of sections	1

2.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Diameter [m]
paal570 mm	-14,00	1,30	Concrete	0,57

2.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ²]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
paal570 mm	5,1817E+04	1,00	5,1817E+04	

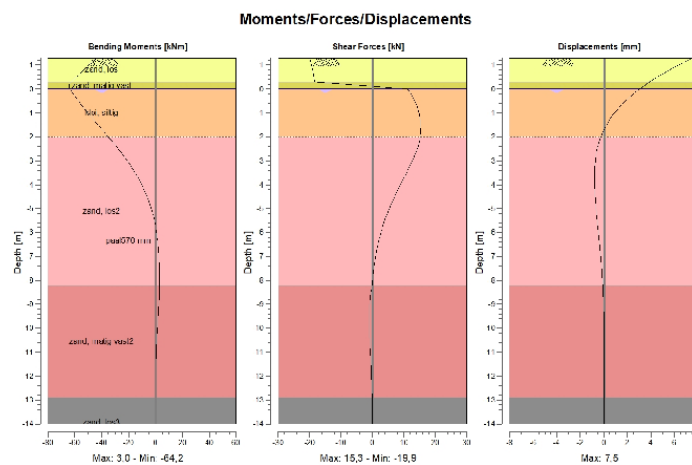
2.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
paal570 mm	0,00	1,00	1,10	1,00	0,00

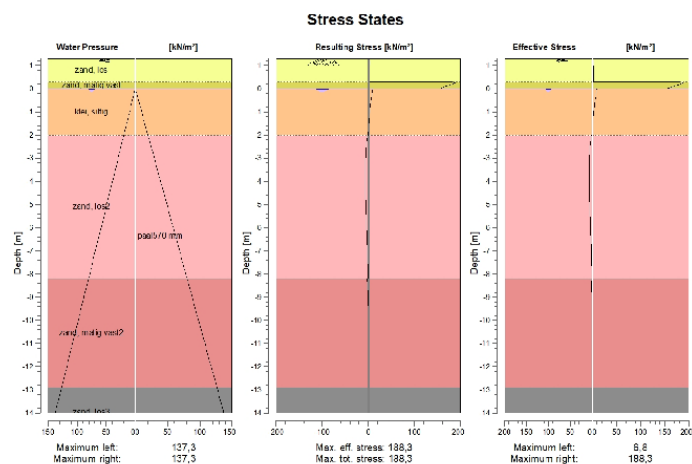
3 Calculation Results

Number of iterations: 3

3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



3.2 Charts of Stresses



End of Report

I. BEREKENING VERTICALE DRAAGKRACHT GS03

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:32:24 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 4/16/2021
Time of calculation: 2:29:41 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht eindscherm 700mm

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht eindscherm 700mm

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile CPT-331	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	5
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	7
2.11 Requirements	7
2.12 Overruled Parameters	7
2.13 Model Options	7
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Round 665(700mm)	8
3.4 Verification of Limit State EQU	9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	9
3.6 Verification of Serviceability Limit State	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht eindscherm 700mm

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

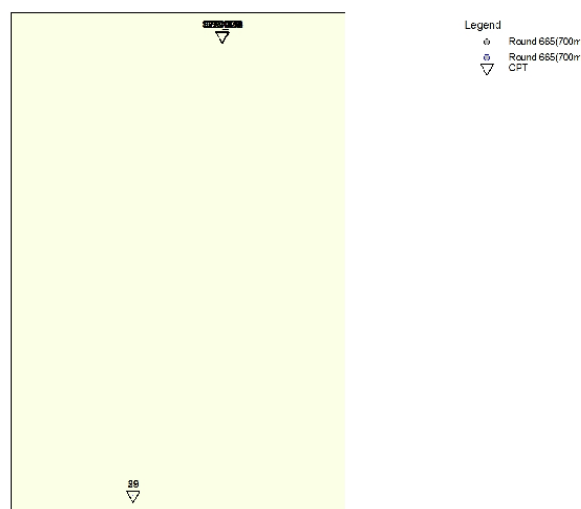
Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

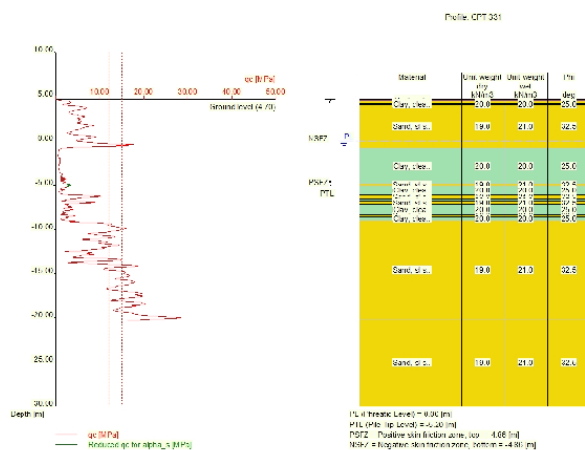
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
CPT-331	-5.20	-4.86	-4.86	90474.32	465047.03

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile CPT-331

Belonging to CPT	CPT-331
Surface level in [m. reference level] :	4.70
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-5.20
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-4.86
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-4.86
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.00
Number of layers in profile :	16



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	4.700	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	4.690	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	4.490	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
4	4.190	20.00	20.00	25.00	Clay	--
5	4.090	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
6	-0.819	20.00	20.00	25.00	Clay	--
7	-4.856	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
8	-5.056	20.00	20.00	25.00	Clay	--
9	-6.065	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
10	-6.565	20.00	20.00	25.00	Clay	--

4/16/2021

berekening draagkracht eindscherm 700mm

Page 4

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
11	-6.865	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
12	-7.174	20.00	20.00	25.00	Clay	--
13	-8.383	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
14	-8.583	20.00	20.00	25.00	Clay	--
15	-8.983	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
16	-20.181	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.7 Pile Types
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.665

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.8.1 View of Foundation Plan

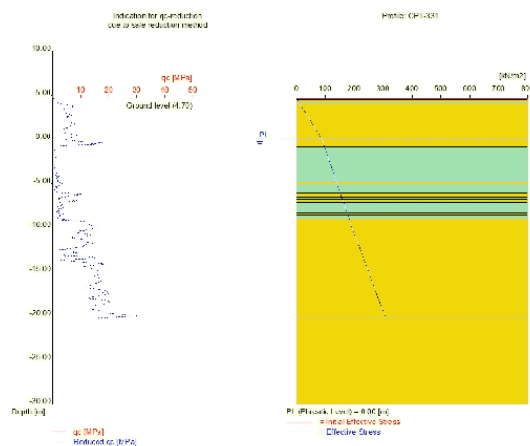


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (EQU/STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P ₀ [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	15.90	15.90	0.00	5.33

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :

15.90

For Serviceability limit state in [kN] :

15.90

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :

0.150

Maximum allowed (relative) rotation :

1 / 100

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :

0.150

Maximum allowed (relative) rotation :

1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)

Do not create intermediate results file

Use reduction for continuous flight auger piles (standard)

Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :

- Round 665(700mm)

Selected profiles :

-CPT-331

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :

- minimal two CPT's are required.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid. The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0.00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type :	Continuous flight auger pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1.00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0.665

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
13:CPT-331	0.0060	0.0300	0.5600

D-Foundations 21.1

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 15.900$ [kN]
 $R_{c;d} = 118.607$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.003$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.002$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 0.05$ [N/mm²]
At Serviceability Limit State: $\sigma = 0.05$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
Number/Name CPT-331
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

$s_{neg} = 0.000$ [m]
 $s_b = 0.003$ [m]
 $s_{el;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

Serviceability Limit State
Number/Name CPT-331
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
 $s_{neg} = 0.000$ [m]

D-Foundations 21.1

$s_b = 0.002$ [m]
 $s_{el;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < e_{gls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
13:CPT-331	19.647	98.959	118.606

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
13:CPT-331	23.577	118.751	142.328

End of Report

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:37:29 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 4/16/2021
Time of calculation: 2:35:33 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht middenscherf 700mm

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 700mm

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile CPT-327	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	5
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	7
2.11 Requirements	7
2.12 Overruled Parameters	7
2.13 Model Options	7
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Round 665(700mm)	8
3.4 Verification of Limit State EQU	9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	9
3.6 Verification of Serviceability Limit State	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 700mm

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

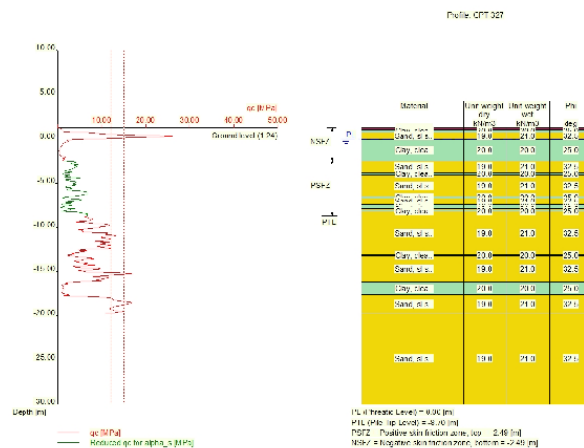
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
CPT-327	-8.70	-2.49	-2.49	90251.52	465282.56

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile CPT-327

Belonging to CPT	CPT-327
Surface level in [m. reference level] :	1.24
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-8.70
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-2.49
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-2.49
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.00
Number of layers in profile :	19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	1.240	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	1.230	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	1.030	20.00	20.00	25.00	Clay	--
4	0.730	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
5	-0.070	20.00	20.00	25.00	Clay	--
6	-2.489	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
7	-3.798	20.00	20.00	25.00	Clay	--
8	-4.098	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
9	-6.516	20.00	20.00	25.00	Clay	--
10	-6.716	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

4/16/2021

berekening draagkracht middenscherm 700mm

Page 4

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
11	-7.416	20.00	20.00	25.00	Clay	--
12	-7.835	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
13	-8.035	20.00	20.00	25.00	Clay	--
14	-8.235	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
15	-13.107	20.00	20.00	25.00	Clay	--
16	-13.207	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
17	-16.179	20.00	20.00	25.00	Clay	--
18	-17.624	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
19	-19.687	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.665

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.8.1 View of Foundation Plan

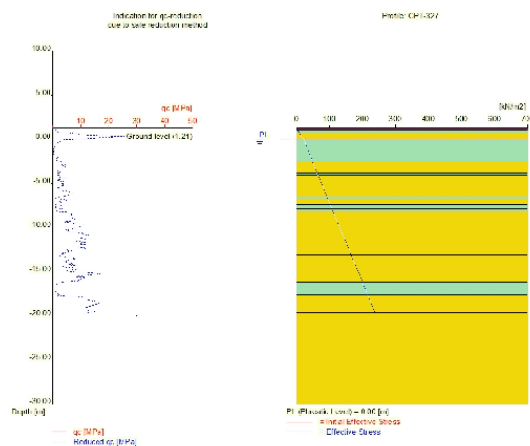


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (EQU/STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	21.40	21.40	0.00	5.33

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	21.40
For Serviceability limit state in [kN] :	21.40

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 100
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
 Do not create intermediate results file
 Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
 Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
 -Round 665(700mm)

Selected profiles :
 -CPT-327

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :

- minimal two CPT's are required.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid. The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0.00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type :	Continuous flight auger pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1.00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0.665

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
9:CPT-327	0.0060	0.0200	0.5600

D-Foundations 21.1

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 21.400$ [kN]
 $R_{c;d} = 552.607$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.001$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.000$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 0.06$ [N/mm²]
At Serviceability Limit State: $\sigma = 0.06$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
Number/Name CPT-327
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

$s_{neg} = 0.000$ [m]
 $s_b = 0.001$ [m]
 $s_{el;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

Serviceability Limit State
Number/Name CPT-327
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
 $s_{neg} = 0.000$ [m]

D-Foundations 21.1

sb = 0.000 [m]
 sel;d = 0.000 [m]
 s2 = 0.000 [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egl_s ≤ 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi₃ and ksi₄.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
9:CPT-327	186.367	366.239	552.606

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi₃ and ksi₄.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
9:CPT-327	223.641	439.487	663.128

End of Report

Report for D-Foundations 21.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report: 4/16/2021
Time of report: 2:40:42 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 4/16/2021
Time of calculation: 2:39:14 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: berekening draagkracht middenscherf 600mm

Project identification:

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 600mm

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile CPT-327	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)	5
2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	6
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	7
2.11 Requirements	7
2.12 Overruled Parameters	7
2.13 Model Options	7
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : Round 570(600mm)	8
3.4 Verification of Limit State EQU	9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO	9
3.6 Verification of Serviceability Limit State	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations berekening draagkracht middenscherf 600mm

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



D-Foundations 21.1

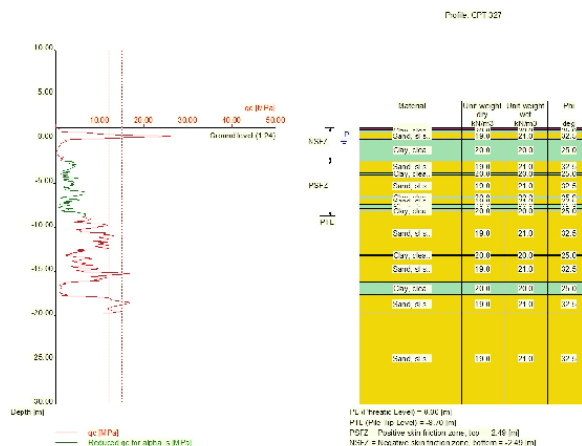
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
CPT-327	-8.70	-2.49	-2.49	90251.52	465282.56

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile CPT-327

Belonging to CPT	CPT-327
Surface level in [m. reference level] :	1.24
Phreatic level in [m. reference level] :	0.00
Pile tip level in [m. reference level] :	-8.70
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-2.49
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-2.49
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.00
Number of layers in profile :	19



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma,sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	1.240	12.00	12.00	15.00	Peat	--
2	1.230	12.00	12.00	15.00	Peat	--
3	1.030	20.00	20.00	25.00	Clay	--
4	0.730	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
5	-0.070	20.00	20.00	25.00	Clay	--
6	-2.489	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
7	-3.798	20.00	20.00	25.00	Clay	--
8	-4.098	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
9	-6.516	20.00	20.00	25.00	Clay	--
10	-6.716	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

4/16/2021

berekening draagkracht middenscherm 600mm

Page 4

D-Foundations 21.1

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
11	-7.416	20.00	20.00	25.00	Clay	--
12	-7.835	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
13	-8.035	20.00	20.00	25.00	Clay	--
14	-8.235	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
15	-13.107	20.00	20.00	25.00	Clay	--
16	-13.207	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
17	-16.179	20.00	20.00	25.00	Clay	--
18	-17.624	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200
19	-19.687	19.00	21.00	32.50	Sand	0.200

2.7 Pile Types
2.7.1 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.570

2.7.2 Pile type : Round 665(700mm)

Pile type : Continuous flight auger pile

Materialtype for pile : Concrete

Slip layer : None

Pile shape : Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.665

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

D-Foundations 21.1

2.8.1 View of Foundation Plan

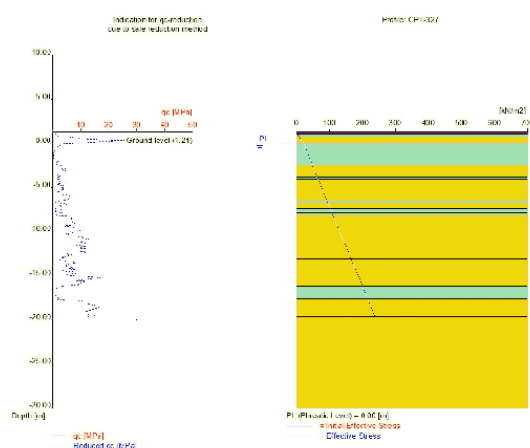


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (EQU/STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	-5.00	-5.00	13.50	13.50	0.00	5.33

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 5.33
Reduction model : Safe (NEN)

D-Foundations 21.1



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles	
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	13.50
For Serviceability limit state in [kN] :	13.50

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 100
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0.150
Maximum allowed (relative) rotation :	1 / 300

2.12 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.13 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
- Round 570(600mm)

Selected profiles :
-CPT-327

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :

- minimal two CPT's are required.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid. The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0.00%) is ok ($\leq 12\%$).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 1) :	1.39
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : Round 570(600mm)

Pile type :	Continuous flight auger pile
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	1.00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1.00
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0.570

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
9:CPT-327	0.0060	0.0200	0.5600

D-Foundations 21.1

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d} = 13.500$ [kN]
 $R_{c;d} = 429.709$ [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
For this project, negative skin friction does not occur at all.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

$S_d = 0.000$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.6 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.
For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_d = 0.000$ [m]
 $S_{req} = 0.150$ [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

With only 1 pile, rotation as defined in the NEN is not an issue.

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: $\sigma = 0.05$ [N/mm²]
At Serviceability Limit State: $\sigma = 0.05$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at:

Limit state STR/GEO
Number/Name CPT-327
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :

$s_{neg} = 0.000$ [m]
 $s_b = 0.000$ [m]
 $s_{el;d} = 0.000$ [m]
 $s_2 = 0.000$ [m]

Serviceability Limit State
Number/Name CPT-327
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
 $s_{neg} = 0.000$ [m]

D-Foundations 21.1

sb = 0.000 [m]
 sel;d = 0.000 [m]
 s2 = 0.000 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : $0.02 < \text{egls} \leq 0.10$ meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
9:CPT-327	159.744	269.966	429.710

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative. The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
9:CPT-327	191.692	323.959	515.651

End of Report

Kwaliteitsteam RijnlandRoute Tjalmaweg

borging van de ruimtelijke kwaliteit van de Tjalmaweg en omgeving door onafhankelijke

ADVIES #11 ONTWERP TJALMAWEG

KW03 LAMELLENWAND/

05.05.2021

GEMEENTE KATWIJK

Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien  d.d. 28-09-2021

30 juni 2020 heeft het Kwaliteitsteam het Voorlopig Ruimtelijk Inpassingsplan (VRIP) getoetst, inclusief KW03: verdiepte ligging | Lamellenwand. Toen is aandacht gevraagd voor de overgang en zo klein mogelijke afstand van lamel naar barrier onder KW01 en KW05, voor de definitieve bevestigingsmethode en voor de bovenzijde van de lamellen. Deze mogen niet verspringen, maar worden in het werk afgezaagd tot een vloeiende lijn. Deze opmerkingen zijn inmiddels naar tevredenheid verwerkt in het DO.

21 april 2021 heeft het Kwaliteitsteam kennisgenomen van het DO van de lamellenwand en geluidsschermen. Er zijn drie opmerkingen gemaakt op het DO, waarvan Boskalis de toezegging heeft gedaan deze te verwerken in het UO:

- De kopschotten worden afgewerkt met lamellen. Het Kwaliteitsteam verzoekt een zwarte plaat achter de lamellen te zetten om inkijk te voorkomen.
- Voor de geluidsschermen is vanuit het Kwaliteitsteam het voorstel gedaan om een balk tussen de poeren te leggen en daar middels een (V-vorm) ligger per stijl de rekken op af te steunen.
- Er is een raakvlak met een poer van het geluidsscherm en een kabeltracé ter hoogte van het kruispunt en geluidsscherm 2. Dit wordt opgelost middels een overkluizing.

Ervan uitgaande dat deze aandachtspunten zorgvuldig uitgewerkt worden in het uitvoeringsontwerp gaat het Kwaliteitsteam akkoord met de lamellenwand en de geluidsschermen langs de verdiepte ligging (KW03).

Namens het Kwaliteitsteam RijnlandRoute – Tjalmaweg,

Datum
10 september 2021

Doc.nr.
N206-MEM-52114

Status **Versie**
Concept 1.0

Pagina
1 | 6

Aan	Van

 **R. WILLEMS**
advies- en tekenburo bouwkunde
Hermesweg 17
4382 ND Vlissingen
KvK 22037888
Tel: 0118-416763
www.atbwillems.nl

Gecontroleerd
Datum: 27-09-2021
Paraf: 

GEMEENTE KATWIJK
Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen
Gezien  d.d. 28-09-2021

MEMO
Memo bouwveiligheidsplan Geluidsscherm (GS01)

WPK 3820 BLOK 8 – AFRONDENDE WERKZAAMHEDEN WESTZIJDE

Memo aangaande de veiligheid van de omgeving tijdens de bouw van het geluidsscherm 1 (GS01) om omgevingsmanagement / uitvoering en derden te informeren over de werkwijzen.

Revisiebeheer:

Rev 1.0 - Eerste opzet t.b.v. vergunningaanvraag

De volgende algemene uitgangspunten worden door Boskalis Nederland gehanteerd in het werkgebied:

- Hekken stabiel en doorgekoppeld geplaatst met voorzieningen tegen omwaaien.
- Alle werkzaamheden aan GS01 vinden plaatsen binnen de hekken of vanaf de openbare weg, maar dan met vooraf goedgekeurde verkeersmaatregelen.
- Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden van GS01 wordt intern bij de K&L manager een graafvergunning aangevraagd. Hierdoor worden alle te nemen maatregelen zoals proefsleuven graven en zichtbaar maken van K&L en specifieke uitvoeringsmethoden met de uitvoerder besproken. Hierdoor is het risico op schade maximaal beperkt
- Opslag en stalling materieel binnen de hekken of op het hoofdterrein op vliegveld Valkenburg
- Afvalopslag binnen de bouwhekken en gescheiden naar afvalstroom (in ieder geval hout, puin, KCA en gemengd in daartoe geschikte containers)
- Op de afgezette terreinen zijn geen voorzieningen die voor omgeving of hulpdiensten bereikbaar gehouden moeten worden.
- Inritten bouwterreinen worden in overleg met wegbeheerders/verkeersloket afgestemd
- Fietzers zijn altijd afgescheiden van autoverkeer bij omleidingen/verkeersmaatregelen.
- Inzet van verkeersregelaars bij werkzaamheden met verhoogd risico voor verkeer op de openbare weg, bijvoorbeeld bij inrijden bouwterrein met bijzonder transport.
- De werkzaamheden zullen geen significante geluids,- en trillingsoverlast veroorzaken. Er zijn predicties voor zowel prefab heipalen als met geluid- en trillingsarme paalsystemen. In beide gevallen vallen de werkzaamheden ruim binnen de tabel van het bouwbesluit. De keuze voor een paalsysteem is nog niet definitief. Na de definitieve keuze zullen ook definitieve predicties worden opgesteld als voor de prefab heipaal wordt gekozen.

LIGGING Geluidsscherm 1 (GS01) IN OMGEVING

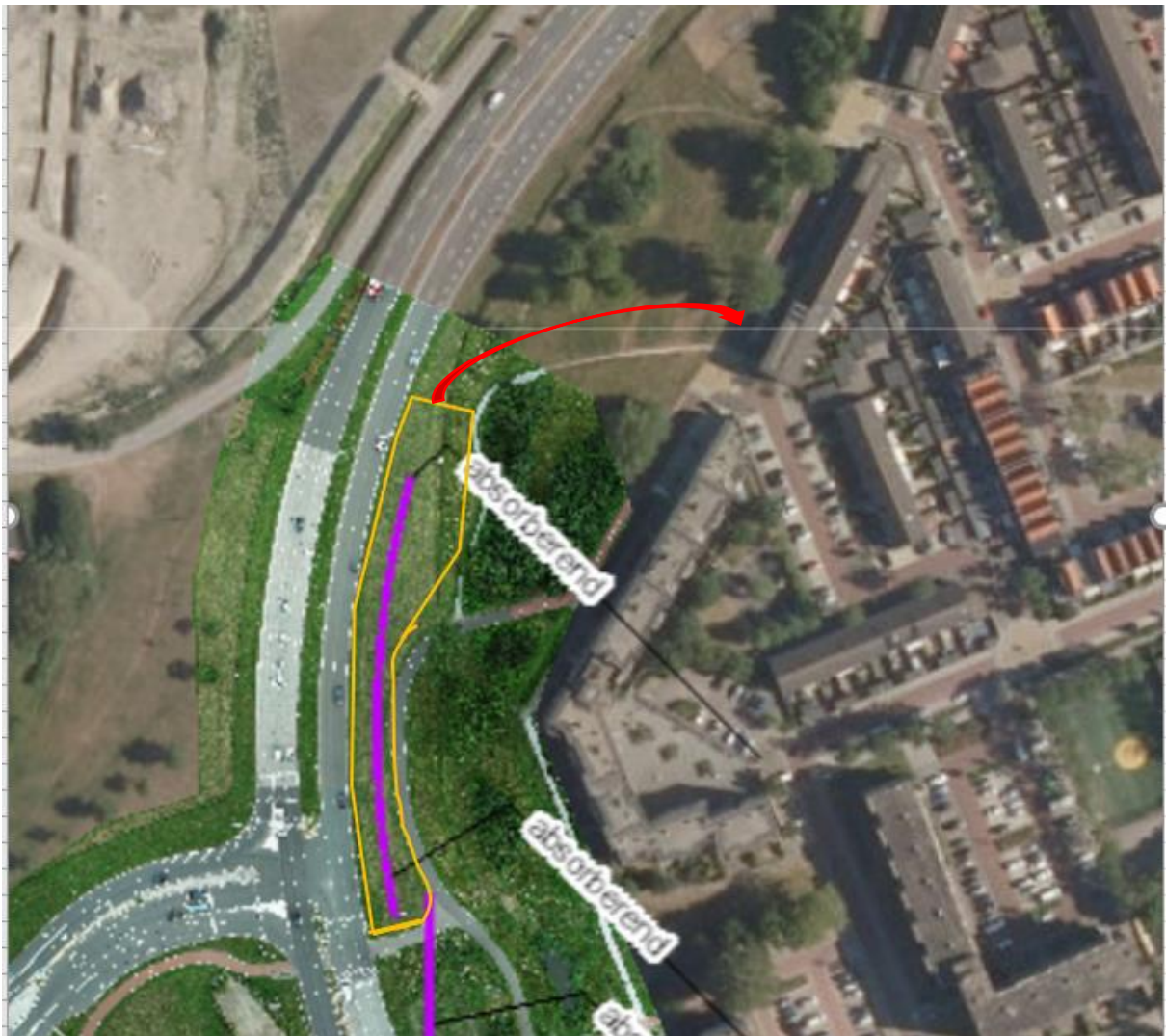
GS01 is gelegen in het rode kader en blauwe op onderstaande afbeelding.



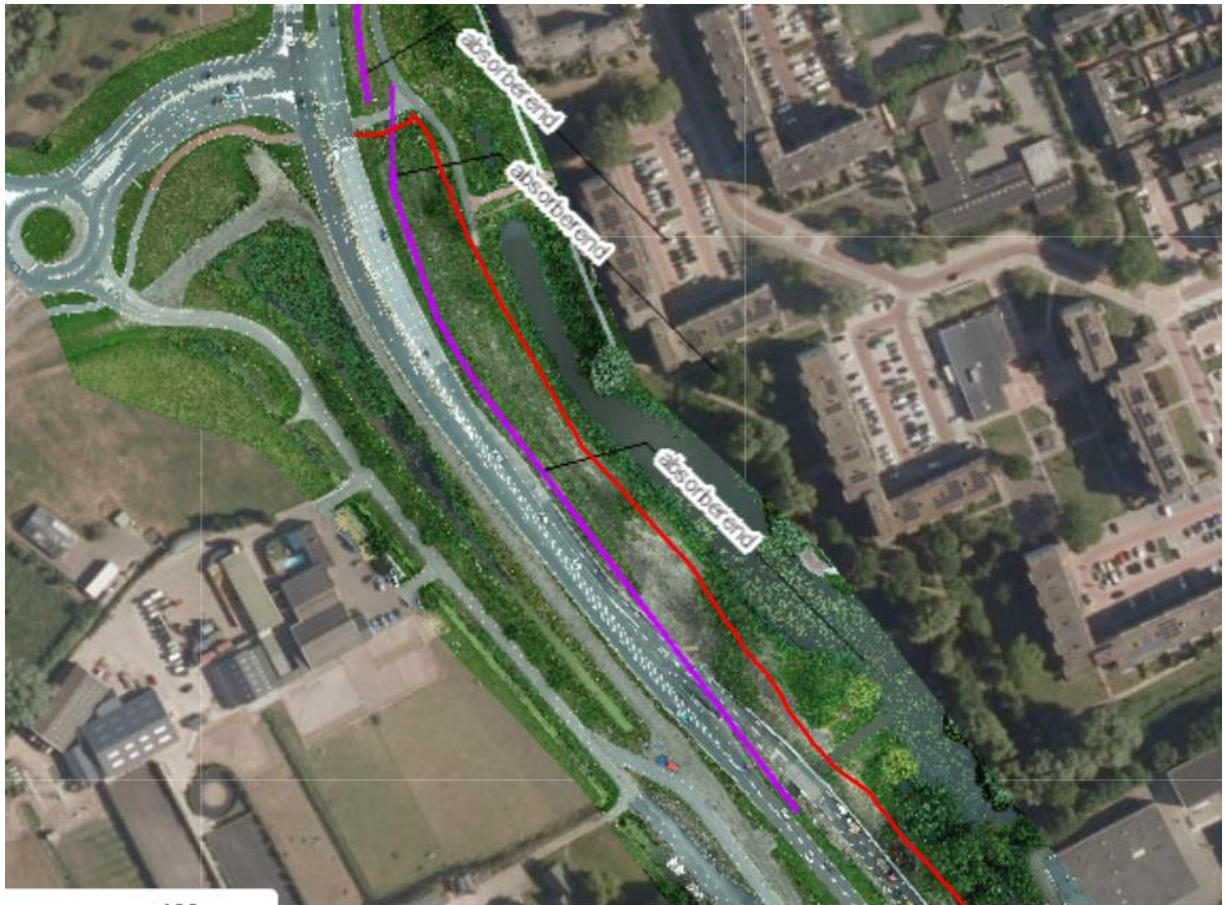
Het geluidsscherm in het rode kader is op palen gefundeerd, het geluidsscherm in het blauwe kader is met grond kerende wanden gefundeerd.

Het gebied in het rode kader is ieder moment bereikbaar te maken voor de bouw van het geluidsscherm. Het gebied in het blauwe kader is momenteel in gebruik voor de tijdelijke N206 en kan dus voor de bouw van het geluidsscherm pas na de in gebruik name van de nieuwe N206 in de verdiepte ligging bereikbaar gemaakt worden.

Zodra met de werkzaamheden in het rode kader gestart gaat worden, zal eerst het gebied met hekken worden afgezet in onderstaande afbeelding in oranje weergegeven. De locatie van het geluidsscherm is in paars aangegeven Een in/uitrit zal in overleg met de betrokken partijen in het verkeeroverleg worden aangevraagd. Op dit moment is de voorkeur om niet vanaf de N206 het gebied in te rijden, maar vanaf de noordzijde. Globaal met rode pijl aangegeven.

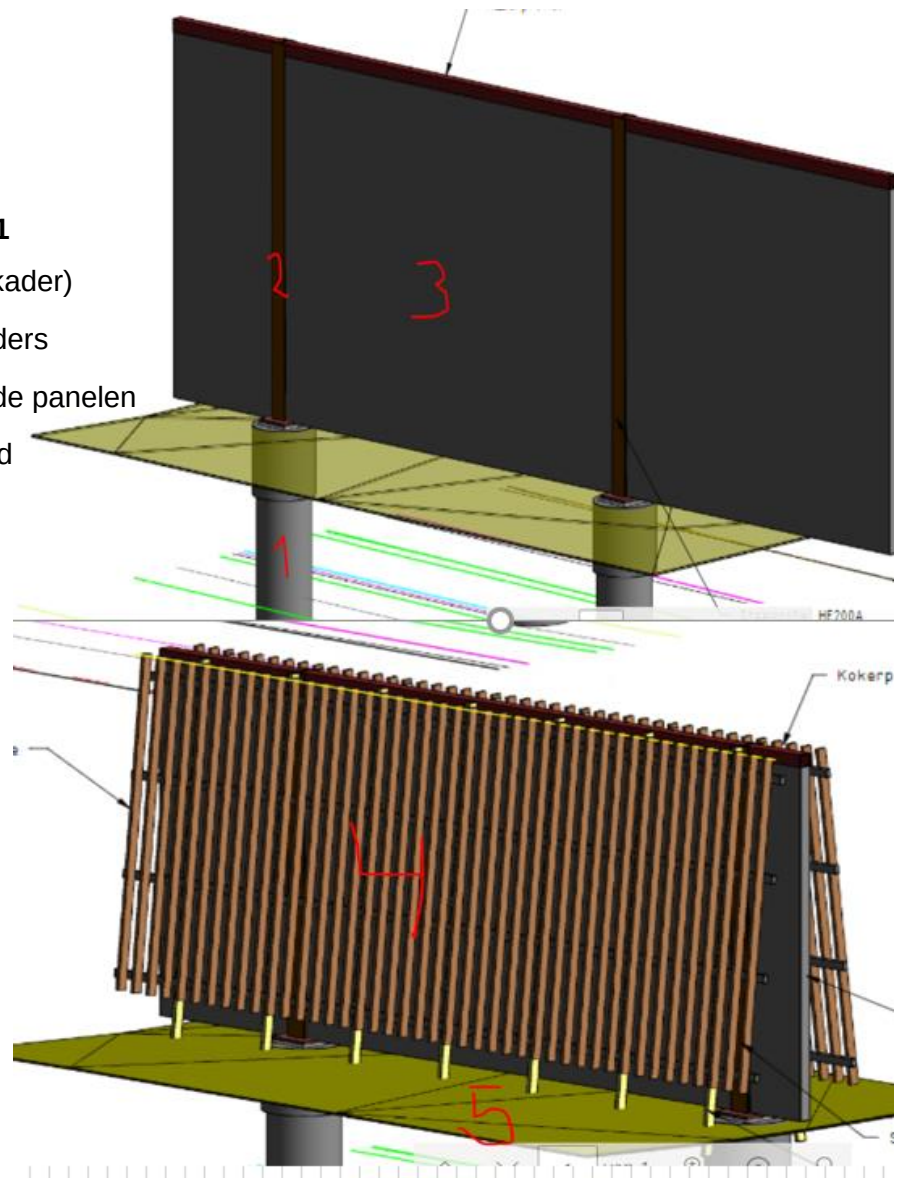


Voor de werkzaamheden in het blauwe kader wordt nog een faseringsplan opgesteld, maar na de in gebruik name van de nieuwe verdiepte N206 zal de tijdelijke N206 worden verwijderd / omgebouwd tot snelfietspad. De bouw van het geluidsscherf en de grondwal die bij het fietspad komt zal in deze fase gelijk oplopen met de bouw van het snelfietspad en de resterende afbouwwerkzaamheden in dit gebied. Na het vrijkomen van de tijdelijke N206 zal voor het verwijderen van de noisebarrier aan de woonwijkzijde een hekwerk (hieronder in rood aangegeven) worden geplaatst om het werkgebied weer gescheiden te houden van de openbare ruimte. Het werkgebied zal bereikbaar zijn via de afrit die de huidige tijdelijke N206 heeft op de N206.

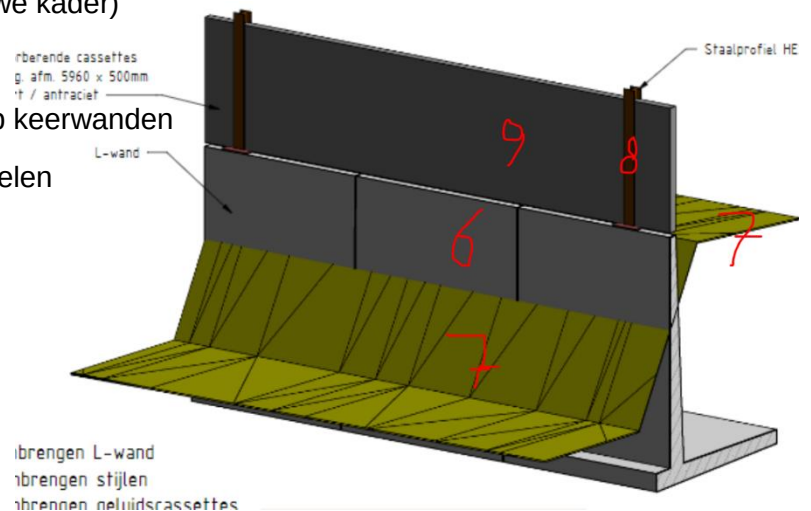


Fasering werkzaamheden GS01

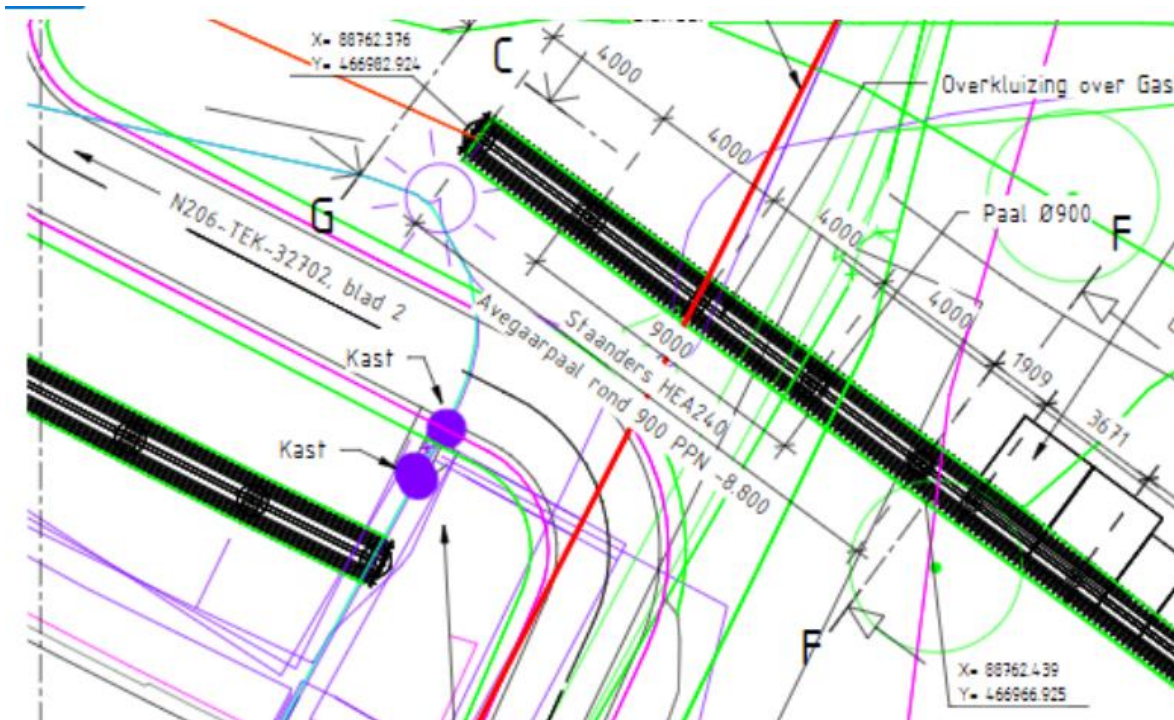
1. Aanbrengen palen (rode kader)
2. Aanbrengen stalen staanders
3. Aanbrengen geluidwerende panelen
4. Aanbrengen lamellenwand
5. Aanbrengen beplanting



6. Aanbrengen keerwanden (blauwe kader)
7. Aanbrengen grondaanvulling
8. Aanbrengen stalen staanders op keerwanden
9. Aanbrengen geluidwerende panelen
10. Aanbrengen lamellenwand
11. Aanbrengen beplanting



Special aandacht zal uit gaan naar het gebied waar als sluitstuk het gebied tussen het rode en blauwe kader zal worden gerealiseerd.



In bovenstaand plaatje is links het deel wat is beschreven in het rode kader nog te zien en rechts het deel in het blauwe kader.

Dit laatste stuk in et blauwe kader staat niet op keerwanden maar ook op palen.

Tijdens de realisatie van dit deel van het geluidsscherf zal het fietspad een paar keer gefaseerd worden over het bouwterrein. Dit zal vooraf overlegd worden in het verkeersoverleg en zal altijd begeleid worden met verkeersregelaars om de veiligheid te garanderen.

Uitvoeringsperiode:

Rode kader: mogelijk vanaf Q2-2022

Blauwe kader: mogelijk vanaf Q3/4-2022

Nader te bepalen:

De onderaannemers voor de funderingspalen en voor de stalen staanders en geluidspanelen. Daarbij worden door deze onderaannemers nog nadere werkplannen opgesteld waarin ook onder andere de veiligheid voor omgeving nog nader wordt uitgedetailleerd.

Onderaannemer van lamellenwand is Nedicom, die ook de lamellen in de gehele verdiepte ligging aanbrengt. Ook voor het aanbrengen van de lamellen wordt nog een werkplan opgesteld.

Datum
10 september 2021

Doc.nr.
N206-MEM-52115

Status **Versie**
Concept 1.0

Pagina
1 | 4

Aan	Van
Kopie	

MEMO

Memo bouwveiligheidsplan Geluids (GS03)

 R. WILLEMS advies- en tekenburo bouwkunde Hermesweg 17 4382 ND Vlissingen KvK 22037888	Gecontroleerd Datum: 27-09-2021 Paraaf: 
---	--

GEMEENTE KATWIJK Afdeling Veiligheid Team Vergunningen Gezien  d.d. 28-09-2021

WPK 3810 BLOK 8 – AFRONDENDE WERKZAAMHEDEN OOSTZIJDE

Memo aangaande de veiligheid van de omgeving tijdens de bouw van het geluidsscherm 3 (GS03) om omgevingsmanagement / uitvoering en derden te informeren over de werkwijzen.

Revisiebeheer:

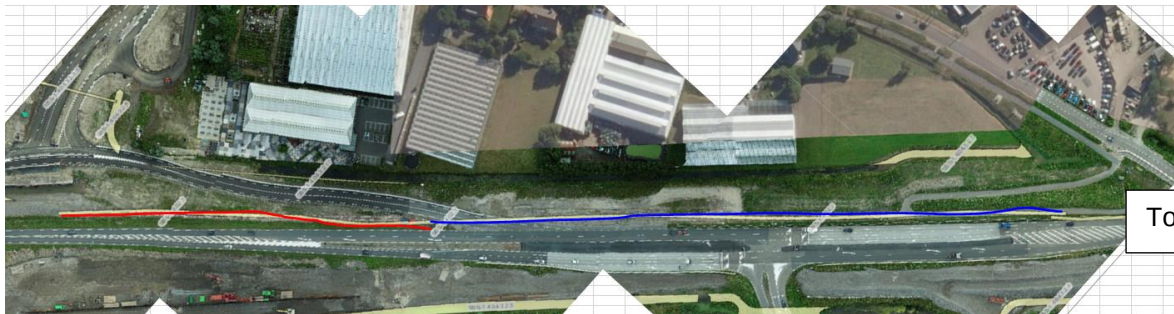
Rev 1.0 - Eerste opzet t.b.v. vergunningaanvraag

De volgende algemene uitgangspunten worden door Boskalis Nederland gehanteerd in het werkgebied:

- Hekken stabiel en doorgekoppeld geplaatst met voorzieningen tegen omwaaien.
- Alle werkzaamheden aan GS03 vinden plaatsen binnen de hekken of vanaf de openbare weg, maar dan met vooraf goedgekeurde verkeersmaatregelen.
- Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden van GS03 wordt intern bij de K&L manager een graafvergunning aangevraagd. Hierdoor worden alle te nemen maatregelen zoals proefsleuven graven en zichtbaar maken van K&L en specifieke uitvoeringsmethoden met de uitvoerder besproken. Hierdoor is het risico op schade maximaal beperkt
- Opslag en stalling materieel binnen de hekken of op het hoofdterrein op vliegveld Valkenburg
- Afvalopslag binnen de bouwhekken en gescheiden naar afvalstroom (in ieder geval hout, puin, KCA en gemengd in daartoe geschikte containers)
- Op de afgezette terreinen zijn geen voorzieningen die voor omgeving of hulpdiensten bereikbaar gehouden moeten worden.
- Inritten bouwterreinen worden in overleg met wegbeheerders/verkeersloket afgestemd
- Fietzers zijn altijd afgescheiden van autoverkeer bij omleidingen/verkeersmaatregelen.
- Inzet van verkeersregelaars bij werkzaamheden met verhoogd risico voor verkeer op de openbare weg, bijvoorbeeld bij inrijden bouwterrein met bijzonder transport.
- De werkzaamheden zullen geen significante geluids,- en trillingsoverlast veroorzaken. Er zijn predicties voor zowel prefab heipalen als met geluid- en trillingsarme paalsystemen. In beide gevallen vallen de werkzaamheden ruim binnen de tabel van het bouwbesluit. De keuze voor een paalsysteem is nog niet definitief. Na de definitieve keuze zullen ook definitieve predicties worden opgesteld als voor de prefab heipaal wordt gekozen.

LIGGING Geluidsschermb 3 (GS03) IN OMGEVING

GS03 is gelegen in het rode kader en blauwe op onderstaande afbeelding.



Het geluidsschermb is overal op palen gefundeerd.

Het blauwe deel is bereikbaar te maken voor de bouw van het geluidsschermb vanaf de fasering dat het verkeer over de nieuwe Torenvlietbrug gaat rijden.

Het rode deel is momenteel in gebruik voor de tijdelijke N206 of als werkterrein voor de verdiepte ligging en kan dus voor de bouw van het geluidsschermb pas na de in gebruik name van de nieuwe N206 in de verdiepte ligging bereikbaar gemaakt worden.

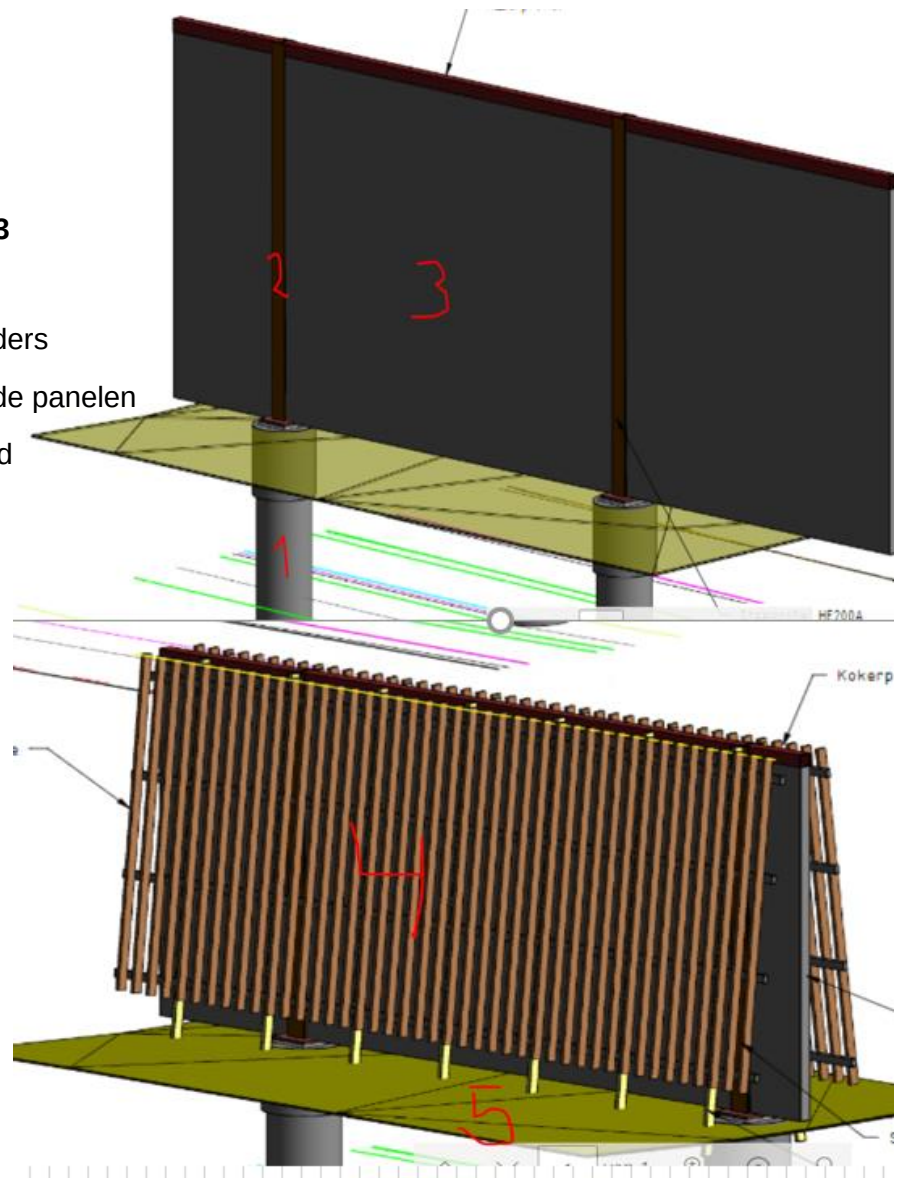
Zodra met de werkgebieden beschikbaar komen, zal eerst het gebied met hekken worden afgezet



Voor de werkzaamheden aan het rode deel wordt nog een faseringsplan opgesteld, maar na de in gebruik name van de nieuwe verdiepte N206 zal de tijdelijke N206 worden verwijderd / omgebouwd tot snelfietspad. De bouw van het geluidsschermb en de grondwal die de afrit naar kw05 komt zal in deze fase gelijk oplopen met de bouw van het snelfietspad en de resterende afbouwwerkzaamheden in dit gebied. Na het vrijkomen van de tijdelijke N206 zal een hekwerk worden geplaatst om het werkgebied weer gescheiden te houden van de openbare ruimte. Het werkgebied zal bereikbaar zijn via de afrit die de huidige tijdelijke N206 heeft op de N206.

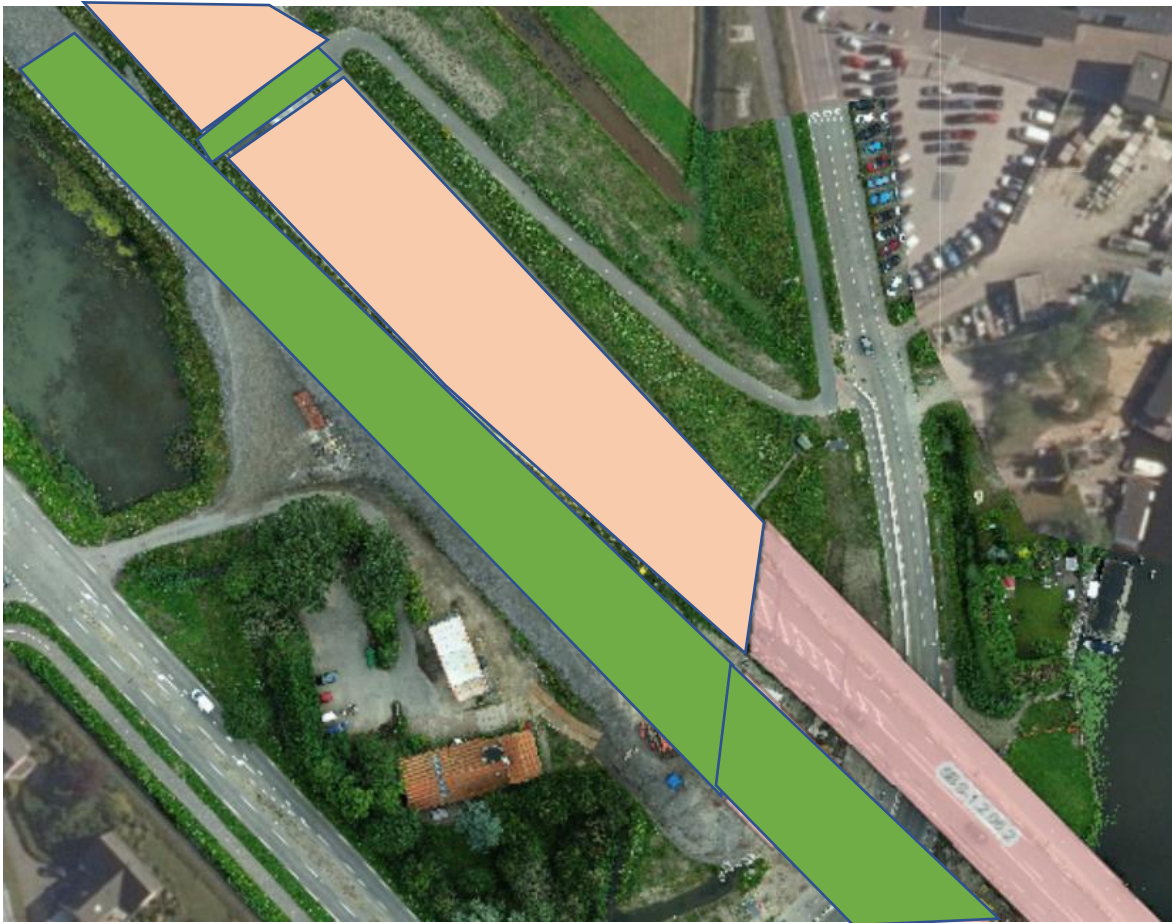
Fasering werkzaamheden GS03

1. Aanbrengen palen
2. Aanbrengen stalen staanders
3. Aanbrengen geluidwerende panelen
4. Aanbrengen lamellenwand
5. Aanbrengen beplanting



Speciale aandacht zal uit gaan naar het gebied met de verkeersfasering over de nieuwe Torenvlietbrug. Hierbij zal ook het fietspad over de nieuwe brug worden geleidt. Zowel bij de Oost als de westzijde wordt hier een werkinrit gemaakt rekening houdend met de fietsers die daar dus kruisen. Aan de oostzijde is hier al met COMOL en het verkeersoverleg over gesproken. Aande westzijde moet het nog worden uitgewerkt. Het kruisende werkverkeer zal altijd worden begeleid met verkeersregelaars of een fysieke scheiding (bv slagboom) om de veiligheid te waarborgen.

In het plaatje hieronder aangegeven gebieden voor verkeer en fietsers in groen en werkgebied in licht oranje.



Uitvoeringsperiode:

Rode deel: mogelijk vanaf Q3/4-2022

Blauwe deel: mogelijk vanaf Q3-2022

Nader te bepalen:

De onderaannemers voor de funderingspalen en voor de stalen staanders en geluidspanelen. Daarbij worden door deze onderaannemers nog nadere werkplannen opgesteld waarin ook onder andere de veiligheid voor omgeving nog nader wordt uitgedetailleerd.

Onderaannemer van lamellenwand is Nedicom, die ook de lamellen in de gehele verdiepte ligging aanbrengt. Ook voor het aanbrengen van de lamellen wordt nog een werkplan opgesteld.