

Haalbaarheidsstudie kade Winsum

15 februari 2024 - Confidential



Contactpersoon

[Redacted]
[Redacted]

T + [Redacted]
M + [Redacted]
E [Redacted]@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Referenties	4
1.1.1	Projectspecifieke documenten	4
1.1.2	Normen en richtlijnen	4
1.1.3	Software	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Bestaande woningen	5
2.2	Bestaande kade en geometrie	5
2.3	Nieuwe kade	7
2.4	Waterstanden	7
2.5	Bodemniveau	7
2.6	Bodemopbouw en geotechnische parameters	7
2.7	Fasering	8
2.8	Belastingen	8
2.9	Modellering	8
3	Resultaten haalbaarheidsanalyse	10
4	Conclusie haalbaarheidsstudie	11
	Colofon	16

1 Inleiding

Door het dorp Winsum in Groningen loopt de vaarweg Winsumerdiep. Op korte afstand van de vaarweg staan veel oude woningen. De afscheiding tussen het water en de woningen is onder andere gerealiseerd door middel van een gemetselde kademuur gefundeerd op houten palen. Op plekken waar meer ruimte beschikbaar is in het dorp zijn ook natuurlijke oevers aanwezig.

In het verleden is het waterpeil in het Winsumerdiep verlaagd waardoor de fundatie van de bestaande kademuur boven water is komen te liggen. De houten palen waarop de gemetselde muur is gefundeerd worden blootgesteld aan zuurstof en vocht, waardoor de palen sterk aangetast zijn. Hierdoor verzakt de kade en raakt de stabiliteit in het geding.

Voorliggende rapportage is een vervolg op de memo 'Variantenstudie kadevervanging Winsum', waarin een kwalitatieve variantenstudie is uitgevoerd voor de vervanging of renovatie van de bestaande kade. Dit is gedaan voor de woning aan de [REDACTED] en de twee panden aan de [REDACTED] en [REDACTED]. Op basis van de variantenstudie is gekozen om voor de bestaande kade een nieuwe kade, bestaande uit een vrijstaande combiwand (Variant 1c van [ref. 3]), te realiseren. In de voorliggende rapportage is deze variant verder uitgewerkt en is gekeken naar de haalbaarheid ervan met betrekking tot de invloed op de bestaande woningen die direct achter de bestaande kade zijn gesitueerd. Hierbij is voor de drie woningen één maatgevende en representatieve snede beschouwd.

1.1 Referenties

1.1.1 Projects specifieke documenten

De onderstaande project specifieke documenten zijn gebruikt.

- [ref. 1] Koops grondmechanica, geotechnisch grondonderzoek "8374 – Resultaten grondonderzoek Winsum", d.d. 26-07-2023
- [ref. 2] Koops grondmechanica, geotechnisch grondonderzoek "8374.2 – Resultaten grondonderzoek Winsum", d.d. 11-12-2023
- [ref. 3] Memo "Variantenstudie kadevervanging Winsum", d.d. 03-10-2023
- [ref. 4] Rapportage "Herstel kademuur Winsum", d.d. 05-10-2023
- [ref. 5] Memo "2024-01-15 MEMO fundatie onderzoek winsum", d.d. 2024-01-15
- [ref. 6] Memo "Memo archiefonderzoek bouwtekeningen Winsum", d.d. 05-07-2023
- [ref. 7] Tekening "Kade Winsum-Bestaand", d.d. 25-01-2024
- [ref. 8] Tekening "Kade Winsum-Varianten", d.d. 29-09-2023
- [ref. 9] Tekening "Profielen Winsum", d.d. 06-07-2023

1.1.2 Normen en richtlijnen

De onderstaande normen en richtlijnen zijn van toepassing op de huidige beschouwing.

- [ref. 1] NEN-EN1997-1+C1+A1 2016/NB :2019, Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1 : algemene regels, d.d. 07-2019
- [ref. 2] CUR166, Damwandconstructies deel 1 en 2, 6^e druk, 2012
- [ref. 3] CUR211, Handboek kademuren, 2013

1.1.3 Software

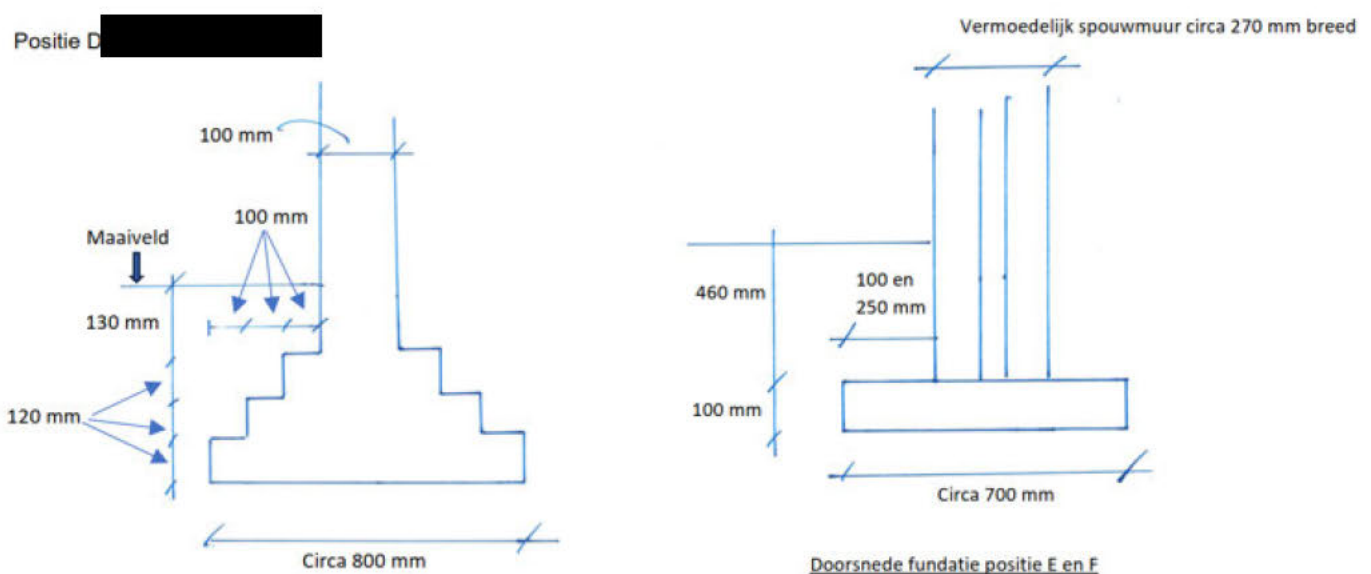
Voor de haalbaarheidsstudie is gebruik gemaakt van Plaxis 2D.

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten voor de haalbaarheidsstudie van de nieuwe kadeconstructie weergegeven.

2.1 Bestaande woningen

Volgens [ref. 5] beschikken de woningen [redacted] en [redacted] over een funderingspoer met een breedte van circa 300 mm. Het is echter niet te achterhalen of er onder de poeren ook nog palen aanwezig zijn. Voor de woning gelegen aan de [redacted], is een fundering op staal (op stroken) waargenomen met een strookbreedte van circa 700/800 mm, zie Figuur 2-1. Voor meer informatie over de funderingen van de woningen, zie Bijlage A voor het inspectierapport. Voor de analyse is uitgegaan van een fundering op staal (stroken).

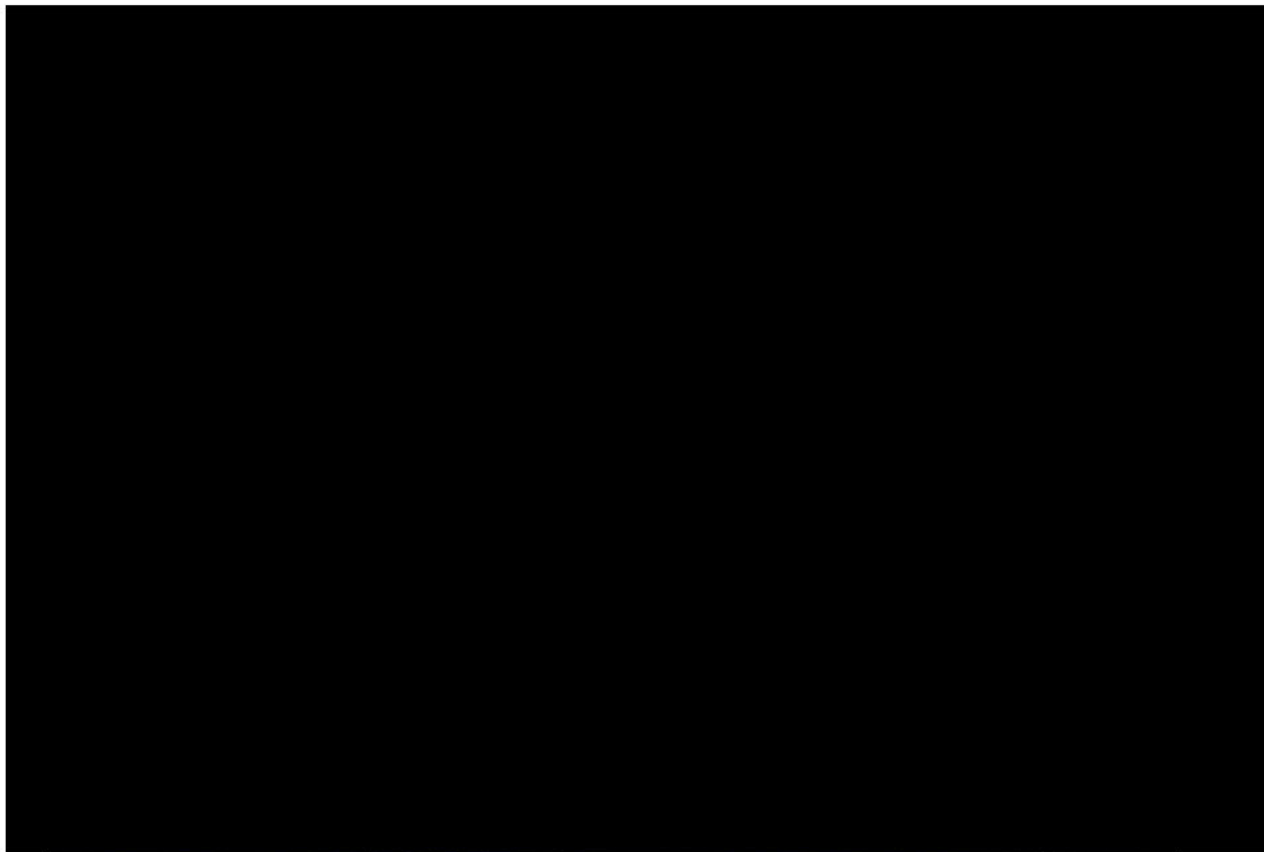


Figuur 2-1 Fundering ter plaatse van [redacted] [ref. 5]

2.2 Bestaande kade en geometrie

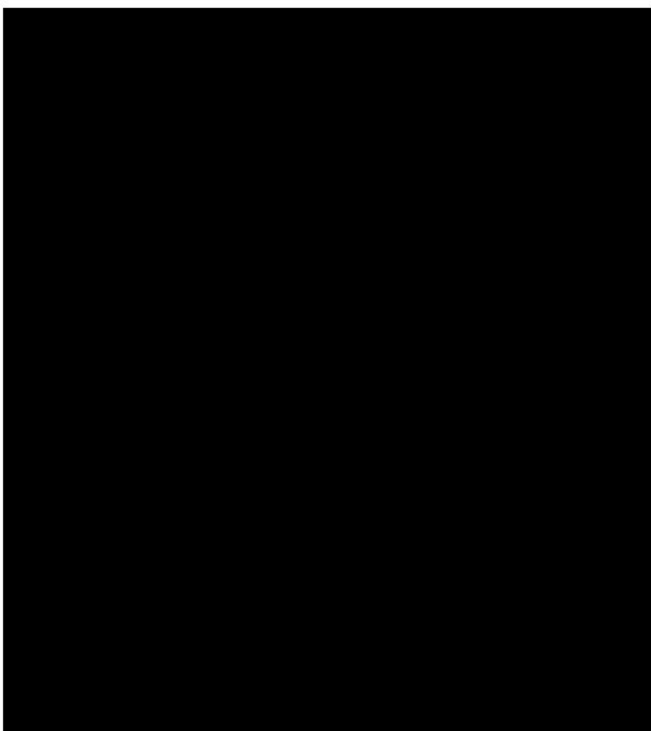
Bij het schrijven van voorliggende rapportage is er zeer beperkte informatie beschikbaar van de bestaande kade. Er zijn geen tekeningen van de bestaande kademuur beschikbaar. In Figuur 2-2 is een foto van de kademuur te zien met de woningen [redacted] en [redacted] erachter. Hierin is een gemetselde muur te zien met een betonnen vloer ter plaatse van de waterlijn. De betonnen vloer is gefundeerd op houten palen. Voor het uitwerken van een definitief ontwerp dient een nadere inspectie te worden uitgevoerd van de bestaande kade. Voor de haalbaarheidsstudie zijn op basis van ervaring en expert judgement aannames gedaan van de geometrie en eigenschappen van de bestaande kade.

In Bijlage B zijn doorsneden weergegeven ter plaatse van de woningen. Voor de haalbaarheidsstudie is uitgegaan van doorsnede A, die is gemaakt ter plaatse van [redacted]. Deze doorsnede is als maatgevend beschouwd aangezien de kade beschikt over de grootste kerende hoogte ten opzichte van de snede bij de andere woningen.



Figuur 2-2 Bestaande kade met erachter de woningen [redacted] en [redacted] te Winsum (bron: foto genomen tijdens inspectie)

Er is in 2019 een tijdelijke versterking van de kade uitgevoerd voor de [redacted] en [redacted], zie Figuur 2-3. Door middel van HEB260 profielen met een lengte van 9 m wordt de kade horizontaal gesteund. De invloed van deze tijdelijke versteking op het ontwerp van de nieuwe kade is deze studie niet meegenomen. Dit dient nader te worden beschouwd in het Definitief Ontwerp.



Figuur 2-3 Tijdelijke versterking van de bestaande kade [redacted] en [redacted]

Tussen de bestaande kade en de woningen [redacted] en [redacted] ligt een rioolleiding. De locatie van de rioolleiding is in Bijlage D weergegeven. De bovenzijde van de rioolleiding ligt tussen circa NAP -0,62 m en NAP -0,53 m en beschikt over een diameter van 200 mm.

2.3 Nieuwe kade

Voor de haalbaarheidsstudie is op basis van [ref. 3] gekozen om variant 1c, bestaande uit een vrijstaande combiwand, verder uit te werken. Voor de combiwand is aangenomen dat deze bestaat uit een buispaal $\varnothing$ 540 mm met een wanddikte van 12 mm en 3 damwandplanken PU18. In het Definitief Ontwerp worden de definitieve afmetingen van de combiwand bepaald.

Omdat in deze studie voornamelijk wordt gekeken naar de invloed van de realisatie van de nieuwe kade op de bestaande funderingen van de woningen is de analyse uitgevoerd in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT). In de BGT-situatie worden de vervormingen/zettingen van de funderingen inzichtelijke gemaakt. In het Definitief Ontwerp dient ook de betrouwbaarheidsklasse van de nieuwe kade te worden meegenomen en dient de kade getoetst te worden in de uiterste grenstoestand (UGT), waarbij partiële veiligheidsfactoren worden toegepast.

2.4 Waterstanden

Voor de waterstand is uitgegaan van NAP -1,1 m [ref. 3]. Aangezien de huidige kade maar zeer beperkt waterremmend is, is het aannemelijk dat de grondwaterstand achter de kade gelijk is aan het peil in de Winsumerdiep. Voor deze haalbaarheidsstudie is de (grond)waterstand overal gelijk gehouden aan NAP -1,1 m.

2.5 Bodemniveau

Het verloop van het huidige bodemniveau van de watergang is gebaseerd op de inmeting [ref. 7], zie ook Bijlage B. Voor de haalbaarheidsstudie is doorsnede A beschouwd, die zoals eerder aangegeven beschikt over de grootste kerende hoogte. Op basis van ervaring bij vergelijkbare kades is ervan uitgegaan dat het onderwatertalud gedeeltelijk onder de bestaande kade doorloopt.

2.6 Bodemopbouw en geotechnische parameters

Voor de grondopbouw is sondering 2 als maatgevend gekozen, aangezien deze sondering beschikt over het grootste pakket aan slappe lagen. De variatie in grondopbouw over het traject is echter beperkt. De grondparameters zijn gebaseerd op Tabel 2.b van de NEN9997 [ref. 1], literatuur en expert judgment. Het grondonderzoek is bijgevoegd in Bijlage C.

Tabel 2-1 Grondopbouw en sterkteparameters

#	Grondsoort	Typering	Sondering D1 van tot [m NAP]		γ_{dr} [kN/m3]	γ_n	ϕ'_{rep} [°]	c' [kPa]	ψ' [°]
0	Aanvulzand				18	20	30	0	0
1	Zand	Sterk siltig, kleiig	1,3	0,5	18	20	25	0	0
2	Klei	Zwak zandig, zwak organisch	0,5	-0,5	15	15	22,5	1,0	0
3	Klei	Schoon tot zwak zandig	-0,5	-2,8	15	15	20,0	2,5	0
4	Zand	Sterk siltig, kleiig	-2,8	-4,1	18	20	25,0	0	0
5	Zand	Matig tot vast**	-4,1	-9,0	19	21	32,5	0	2,5
6	Leem***	Matig tot vast	-9,0	-15,2	20	20	27,5	1,0	0
7	Potklei***		-15,2	-22,0*	19	19	19,3	16,0	0

* maximaal verkende diepte

** Alle sonderingen laten een (zeer) vastgepakte zandlaag zien behalve sondering 101. Voor de bepaling van de parameters is conservatief uitgegaan van de matig gepakte zandlaag zoals is te zien in sondering 101.

*** Op basis van de sondering 103

Tabel 2-2 Stijfheidsparameters (HS-small model)

#	Grond-soort	E_{50}^{ref} [MPa]	E_{oed}^{ref} [MPa]	E_{ur}^{ref} [MPa]	m [-]	$\gamma_{0.7}$ ($\times 10^{-4}$) [-]	G_0^{ref} [MPa]	R_{inter} [-]	POP
0	Aanvulzand	15,0	15,0	60,0	0,5	1,0	93,0	0,80	10
1	Zand	30,0	30,0	120,0	0,5	1,0	120,0	0,80	10
2	Klei	11,4	7,6	45,6	0,8	2,0	45,6	0,80	10
3	Klei	7,2	4,8	28,8	0,8	2,0	28,8	0,80	10
4	Zand	13,5	13,5	54,0	0,5	1,0	88,0	0,80	10
5	Zand	44,0	44,0	176,0	0,5	1,0	176,0	0,80	10
6	Leem***	11,3	7,5	45,0	0,8	2,0	45,0	0,80	200
7	Potklei***	11,6	7,7	46,2	0,8	2,0	77,5	0,80	200

2.7 Fasering

Het is aangenomen dat de woningen eerst zijn gebouwd (bouwjaar na 1900 [ref. 6]) alvorens de kade (naar verwachting gebouwd na 1960) is gerealiseerd. In Plaxis is de volgende fasering gehanteerd, zie Tabel 2-1.

Tabel 2-3 Plaxis-fasering

Fase	Naam	Omschrijving
1	Initiële situatie	Originele situatie nog voor de watergang
2	Aanleg watergang	
3	Realisatie fundering woning	Modelleren van de gemetselde funderingsstrook
4	Realisatie bovenbouw (woning)	Lijnlast van 30 kN/m toegepast op de funderingsstrook
5	Realisatie bestaande kademuur	Het in één fase opbouwen van de bestaande kade met huidige watergang (vereenvoudiging van de werkelijkheid, maar conservatief)
6	Installeren combiwand	
7	Aanvullen tussen nieuwe en bestaande kade in	Aanvulling van zand tussen de nieuwe en bestaande kade
8	Degradatie bestaande houten paalfundering (uitschakelen in model)	Aangenomen dat er volledige degradatie is opgetreden van de houten paalfundering.

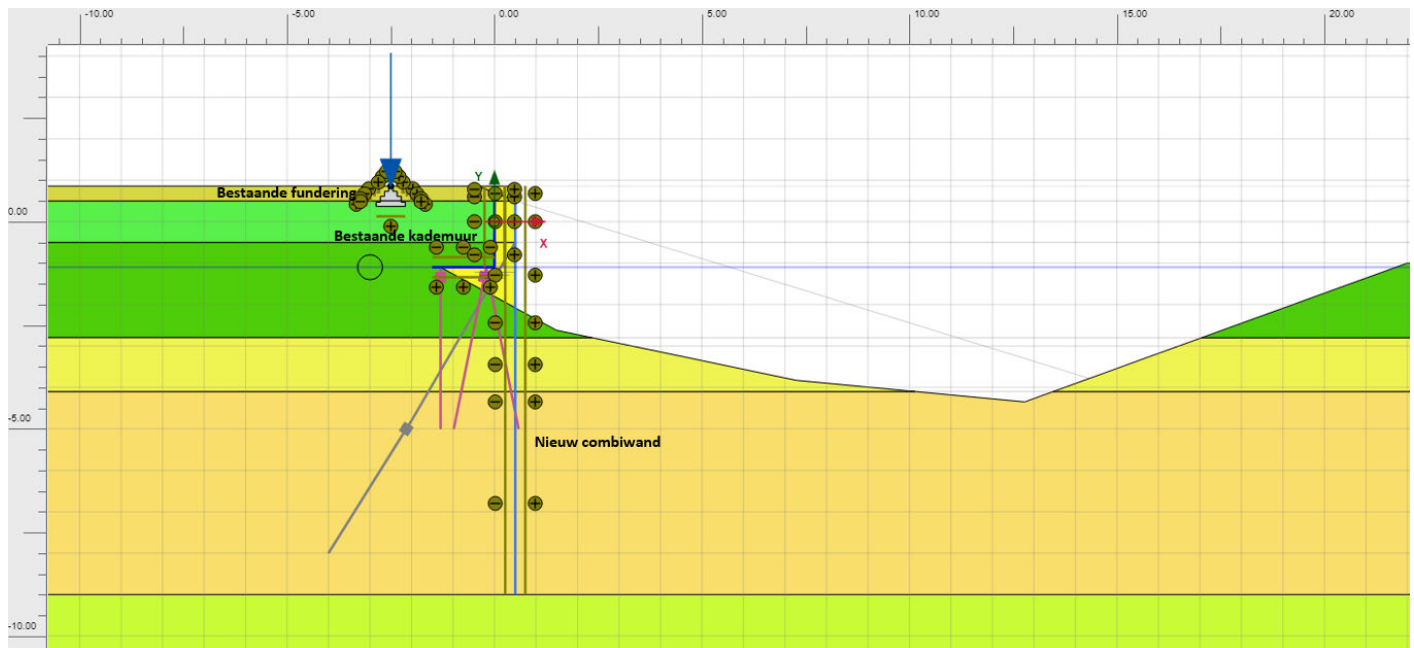
In de laatste fase is de houten paalfundering van de bestaande kade ‘uitgezet’ in het Plaxis model. Er is ervan uitgegaan dat op een gegeven moment in de levensduur van de nieuwe kade de bestaande houten paalfundering volledig is gedegradeerd en dat alle belasting dient te worden opgenomen door de grond onder de betonnen vloer en de nieuwe kade. Dit is een conservatief uitgangspunt, omdat aan het einde van de levensduur van de nieuwe kade, de houten palen waarschijnlijk nog steeds gedeeltelijk hun functie zullen vervullen.

2.8 Belastingen

Op basis van ervaring ligt de representatieve strokenbelasting van de gevels voor vergelijkbare woningen tussen de 20 kN/m en 40 kN/m. Voor de haalbaarheidsstudie is uitgegaan van een representatieve strokenbelasting van 30 kN/m. Voor de werkelijke strokenbelastingen dient door een constructeur een constructieve analyse van de woningen te worden gemaakt. De verwachting is echter dat de invloed op de resultaten van deze analyse beperkt is.

2.9 Modelling

De analyse is uitgevoerd in Plaxis 2D. Met behulp van Plaxis kan zowel het vervormingsgedrag van de bestaande fundering van de woning worden bepaald als de constructieve krachtswerking in de nieuwe kade. In Figuur 2-4 is een impressie van het Plaxis 2D model weergegeven.



Figuur 2-4 Modelling Plaxis 2D

3 Resultaten haalbaarheidsanalyse

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de haalbaarheidsanalyse gepresenteerd. Hierbij is inzichtelijk gemaakt wat de te verwachte vervormingen zijn van de bestaande woningen tijdens de bouw en gedurende de levensduur van de nieuwe kade.

De resultaten van de analyse zijn samengevat in Tabel 3-1. Uit de analyse volgt dat het aanvullen tussen de bestaande en nieuwe kade in (fase 7 van Tabel 2-3) nauwelijks invloed heeft op het vervormingsgedrag van de fundering van de woning. De grootste invloed wordt gevonden indien ervan wordt uitgegaan dat op een gegeven moment, gedurende de levensduur van de nieuwe kade, de volledige houten paalfundering is gedegradieerd (fase 8 van Tabel 2-3).

Indien de nieuwe kade vrijstaand wordt uitgevoerd, resulteert dit in te grote additionele verticale vervormingen (orde grootte 50 mm) van de bestaande fundering. Derhalve is ook gekeken naar een variant waarbij de combiwand is verankerd door middel van een groutanker. Bij deze variant lijken de verticale vervormingen acceptabel. In deze studie is ervan uitgegaan dat het groutanker wordt uitgevoerd onder de betonnen vloer van de bestaande kade met een hoek van circa 60° met de horizontaal. Dit heeft als voordeel dat er niet door de bestaande kademuur geboord hoeft te worden. Het ankerontwerp dient in het Definitief Ontwerp verder uitgewerkt te worden.

Tabel 3-1 Vervormingsresultaten bestaande fundering

Fase	Onverankerde combiwand:	Verankerde combiwand:
	Additionele verticale vervorming fundering [mm]	Additionele verticale vervorming fundering [mm]
Aanvullen	1	0
Gedegradieerde houten paalfundering	48	8
Totaal	49	8

Tussen de woningen van [REDACTED] en [REDACTED] en de bestaande kade in ligt er een rioolleiding. Bij de vrijstaande combiwand is de verticale vervorming circa 30 mm en bij de verankerde combiwand is de vervorming circa 10 mm. De vervorming bij een verankerde combiwand wordt als acceptabel geacht, omdat dit resulteert in een scheefstand kleiner dan 1:1200. Daarbij is het een conservatieve berekening omdat het van volledige degradatie van de houten palen onder de kademuur uitgaat.

4 Conclusie haalbaarheidsstudie

Op basis van de voorliggende haalbaarheidsstudie volgt dat een vrijstaande combiwand (variant 1c van [ref. 3]) leidt tot te veel additionele vervorming van de bestaande fundering van de woning (~50 mm). Als alternatief is ook gekeken naar een verankerde combiwand. Bij deze variant lijken de additionele vervormingen van de fundering acceptabel (~8 mm). In het Definitief Ontwerp dient dit verder uitgewerkt te worden.

De rioolleiding die tussen de woningen van [REDACTED] en [REDACTED] ligt, ondervindt wanneer de houten palen volledig gedegrademd zijn, circa 10 mm verticale vervorming, wat acceptabel wordt geacht.

Er wordt geadviseerd het ontwerp met een verankerde combiwand nader uit te werken tot een Definitief Ontwerp. Op basis van [ref. 3] dienen de buispalen schroevend op diepte te worden gebracht. Het schroevend op diepte brengen van de buispalen leidt tot grondverdringing. Dit kan ertoe leiden dat de bestaande houten palen gronddrukken kunnen ondervinden die mogelijk niet opneembaar zijn, waardoor de houten palen mogelijk vervormen en/of schade ondervinden. In het Definitief Ontwerp dienen naast het ontwerp van de nieuwe kademuur ook de uitvoeringsmethodiek en effecten daarvan nader beschouwd te worden.

Voor het Definitief Ontwerp (DO) dient het volgende beschikbaar te zijn:

- Inspectie van de bestaande kademuur met geometrie van zowel boven- als onderbouw en toegepaste materialen (input voor het DO)
- Betrouwbaarheidsklasse nieuwe kade (input voor het DO)

In [ref. 3] is ook nog variant 2 opgenomen. De haalbaarheid van deze variant is echter afhankelijk van de geometrie van de bestaande kademuur welke op dit moment nog onbekend is. Hier kan dus geen uitspraak over worden gedaan.

Bijlage A Funderingsinspectie

MEMO

Opdrachtgever: [REDACTED]
Contactpersonen: [REDACTED]
Datum: 15-01-2024
Betreft: Fundatie onderzoek t.b.v. onderhoudswerkzaamheden aan de kademuren [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum
Opsteller memo: [REDACTED]

Aanleiding

Ter plaatse van de [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED] (zie bijlage) heeft het Waterschap Noorderzijlvest voornemens onderhoud te plegen aan de kademuren grenzend aan de genoemd percelen. De bestaande kademuur grenzend aan het perceel aan de [REDACTED] en [REDACTED] is veiliggesteld middels aanbrengen van stalenstanders en liggers. De intentie is om de bestaande kademuur te vervangen door stalen damwanden.

Bij de [REDACTED] is het de bedoeling om de bestaande kademuur te laten zitten en damwanden voor de bestaande kademuur te plaatsen. Hierbij wordt alleen de bovenzijde van de kademuur weggenomen.

Voordat de werkmethodiek bepaald wordt is het noodzakelijk dat er een fundatie onderzoek uitgevoerd wordt bij de panden aan de [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED]. Hiermee kunnen de juiste inspanningen in overleg bepaald worden voor de werkzaamheden.

Fundatie onderzoek

De onderzoekslocaties aan de fundatie van de panden zijn aangegeven in het overzicht in de bijlage. Fundatie onderzoek is 11 en 12 december 2023 uitgevoerd.

Constateringen:

[REDACTED] en [REDACTED], positie A en C:

De fundatie heeft hier een aanlegdiepte van circa 850 mm onder het maaiveld, de fundatie heeft aan de onderzijde geen verbreding. Wel is er een lichte verbreding van 30 mm op circa 200 mm onder het maaiveld. De mogelijkheid dat het gebouw op palen staat is aanwezig, dit was tijdens het onderzoek niet te achterhalen i.v.m. de grondwaterstand en de weke grond onder de fundatie. De fundatie oog solide maar heeft een kleiachtige ondergrond welke de massa moet dragen van het steens metselwerk. De hoeken van het pand zijn onderhevig aan zetting, dit is te zien aan de lintvoegen van het metselwerk.

Bij [REDACTED] positie G is er grond weg gespoeld mede door de lekkende put, riolering, water welke naast de woning naar beneden loopt en mogelijk geen goede afdichting van de kademuur.

Omgevingsrisico management en monitoring

positie D (hoofdgebouw):

De fundatie heeft hier een aanlegdiepte van circa 490 mm onder het maaiveld, de fundatie heeft aan de onderzijde een getrapte verbreding van circa 100 mm per versnijding. De stenen van de onderste versnijding kantelt achterover door het gewicht van het gebouw. Het metselwerk is uitgevoerd in steens metselwerk.

positie E en F (aanbouw):

De fundatie heeft hier een aanlegdiepte van circa 560 mm onder het maaiveld, de fundatie heeft aan de onderzijde een betonstrook van circa 100 mm dik en heeft waarschijnlijk een wisselende breedte. De versnijding van het metselwerk verschilt van breedte van 100 tot 250 mm. De verwachting is dat het metselwerk met spouw is uitgevoerd.

positie H:

De aanbouw is geweken van het hoofdgebouw, dit is te zien aan de staande voegaanzetting tussen het hoofdgebouw en aanbouw die op verdiepingshoogte verbreed is.

Conclusie:

en :

De fundatie oogt solide maar staat op een weke kleigrond. De afstand naar de kademuur is niet groot waardoor grondverschuiving aanwezig is. De berging van nummer , welke tegen de erfscheiding van nummer , staat dicht op de kademuur. Hierbij zal bij de werkzaamheden een grondkering aangebracht moeten worden. Dit zal toegespitst moeten worden op de methodiek van de werkzaamheden aan de kademuur.

De grondverschuiving is voor het gebouw de grootste zorg ongeacht dat de fundatie op palen staat of op staal is gefundeerd. Bij de berging is grondverschuiving en zetten van de fundatie een groot risico tijdens de werkzaamheden.

:

De aanlegdiepte van de fundatie is niet diep en ligt ten opzichte van het waterpeil behoorlijk hoog. Schatting is dat de onderzijde van de fundatie circa 1600 mm boven het waterpeil zit. De kans op zetting is hierdoor aanwezig.

De fundatie bij positie D zijn de stenen onder de fundatie gekanteld door de brede versnijding (getrapte deel van de fundatie) en gewicht van het gebouw. De later aangebrachte aanbouw is van het hoofdgebouw geweken, dit geeft aan dat het gebouw zetting gevoelig is.

Aanbeveling

De herstel methodiek van de kademuur zal afgestemd moeten worden op gevoeligheden van de gebouwen. Het laten zitten van de bestaande kademuren draagt bij in de risico beperking van ongewenste zetting en grondverschuiving.

In goed overleg kunnen de risico beperkt worden, met de juiste monitoring de gebouwen bewaakt worden en is het mogelijk om de werkzaamheden bij te sturen. Aan de hand van een monitoringsadvies plan kan dit vastgesteld worden. Hiermee kan ook bepaald worden welke panden in de omgeving gemonitord worden en bouwkundige vooropnames moeten worden uitgevoerd.

Omgevingsrisico management en monitoring

Plaats van de werkzaamheden kademuren



Bron: Bag Viewer

De **blauwe** lijn de betreffende kademuren waar onderhoud aan uitgevoerd moet worden

De **rode** vierkanten zijn de panden die grenzen aan de kademuuren waar onderhoud gepleegd moet worden.

Omgevingsrisico management en monitoring

Overzicht fundatie onderzoek dat ter plaatse is uitgevoerd van de **groene** lijnen



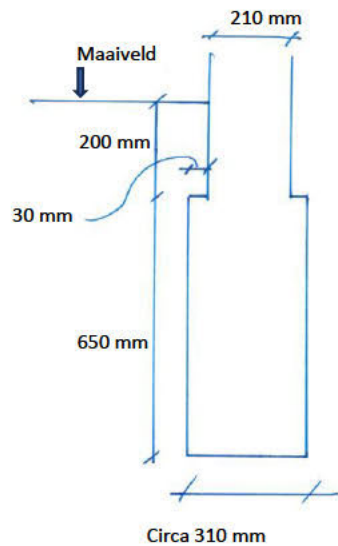
Overzicht fundatie onderzoek

Bron: Bag Viewer

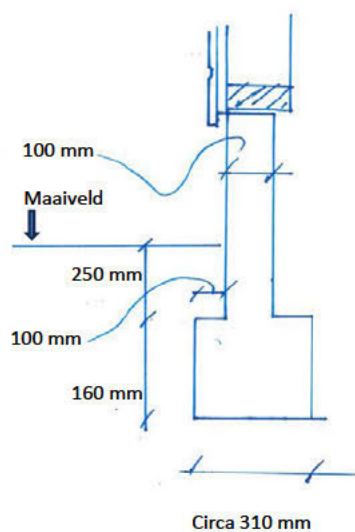
Omgevingsrisico management en monitoring

Doorsnede fundaties:

Positie A en C

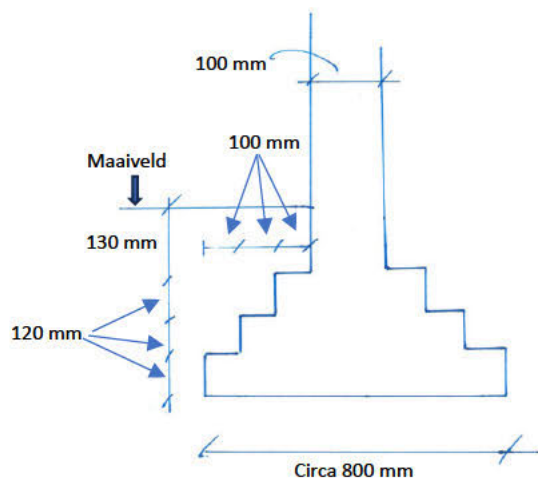


Positie B berging

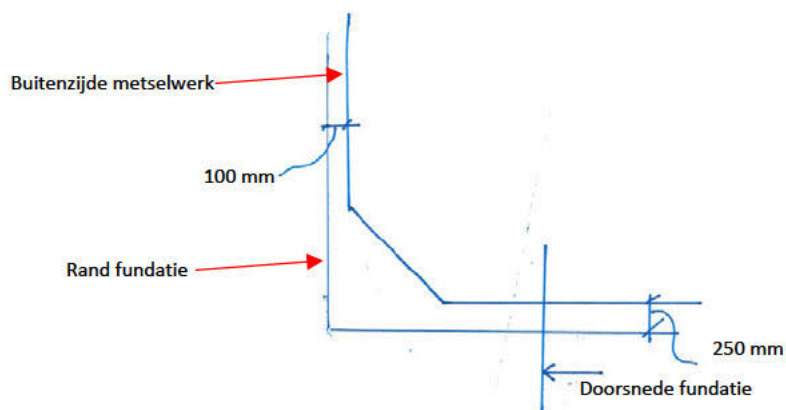


Omgevingsrisico management en monitoring

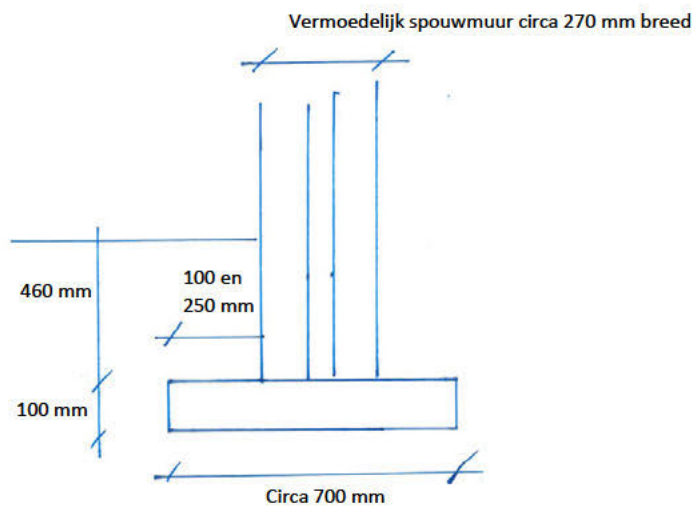
Positie D



Positie E en F



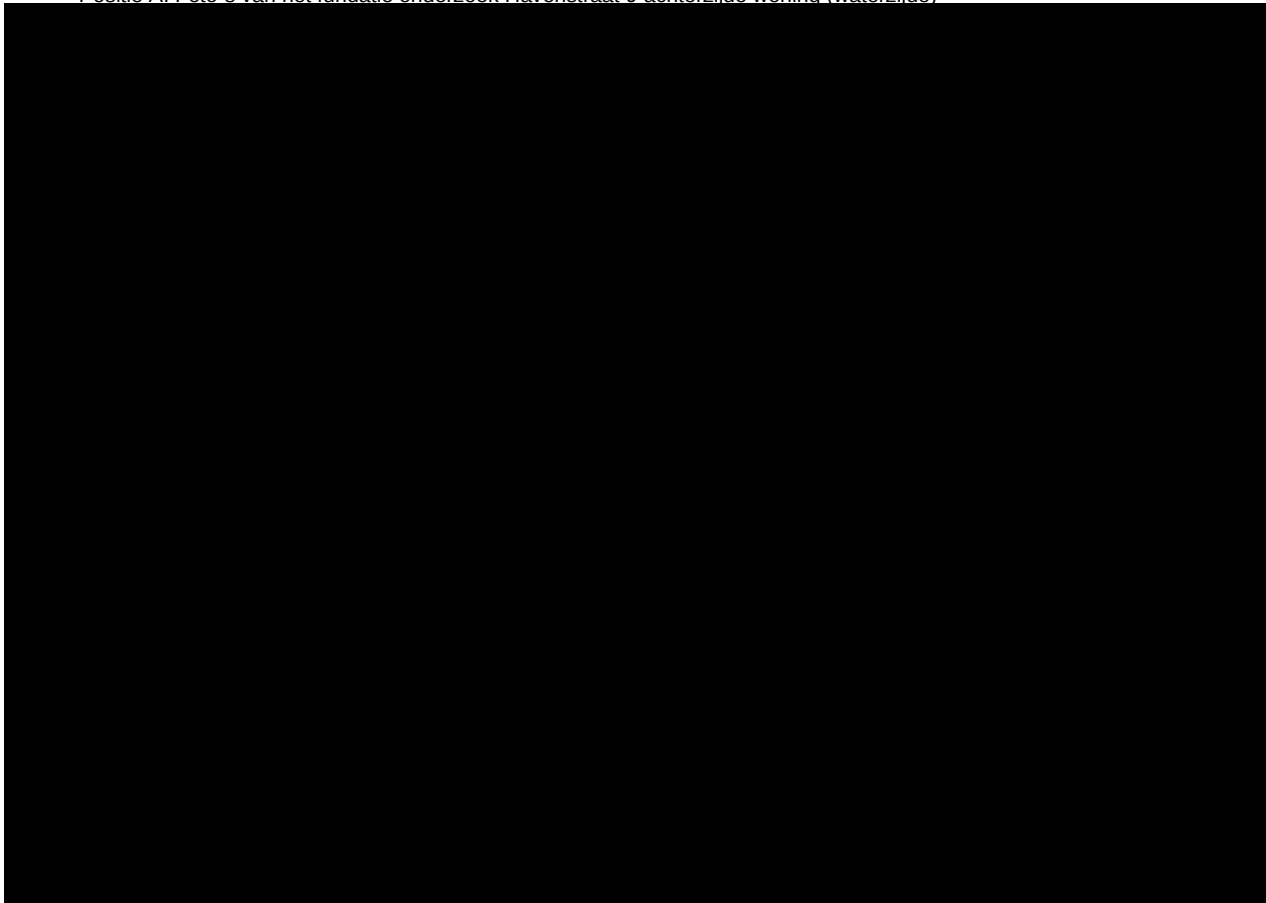
Boven aanzicht fundatie positie E

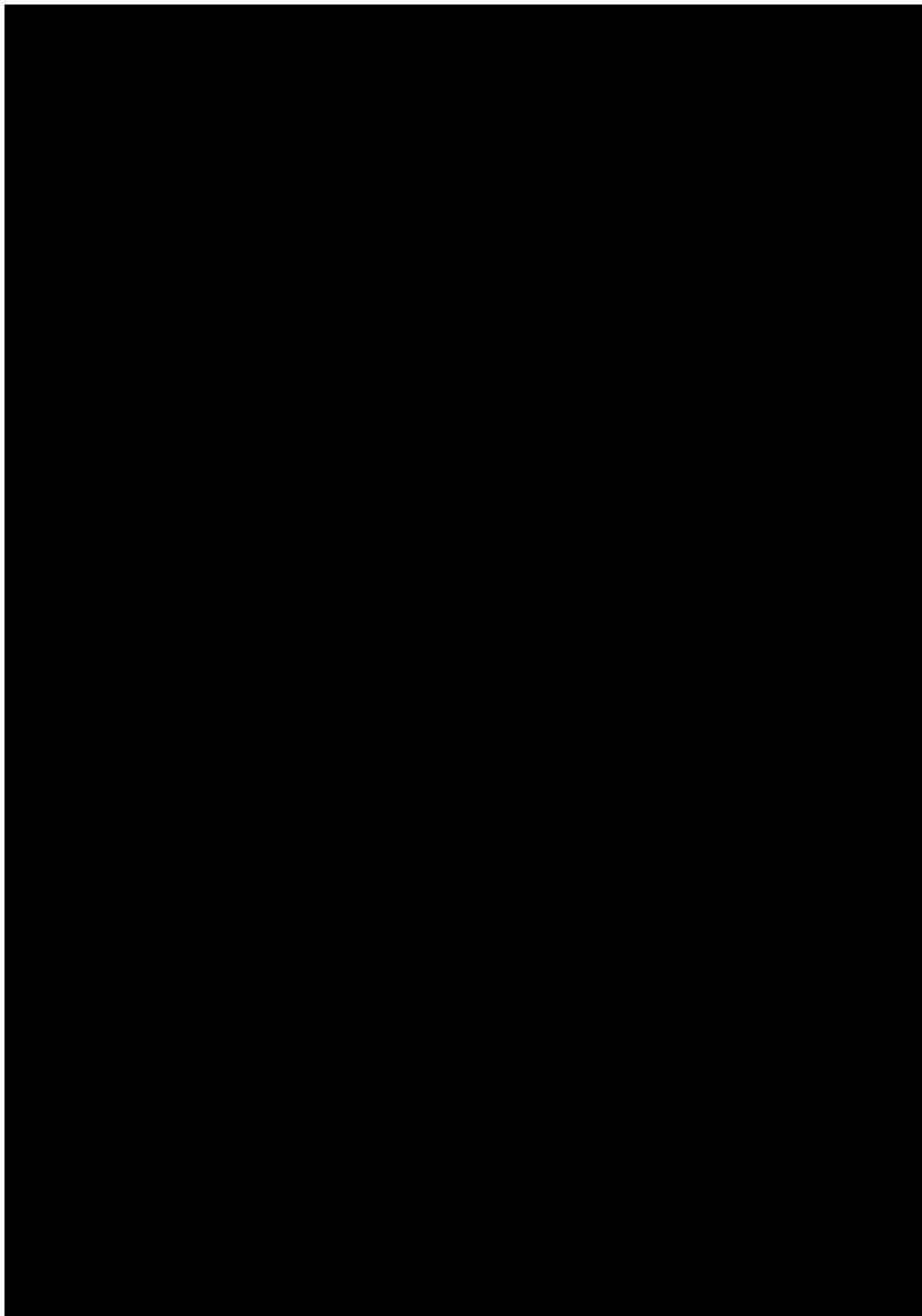


Doorsnede fundatie positie E en F

Omgevingsrisico management en monitoring

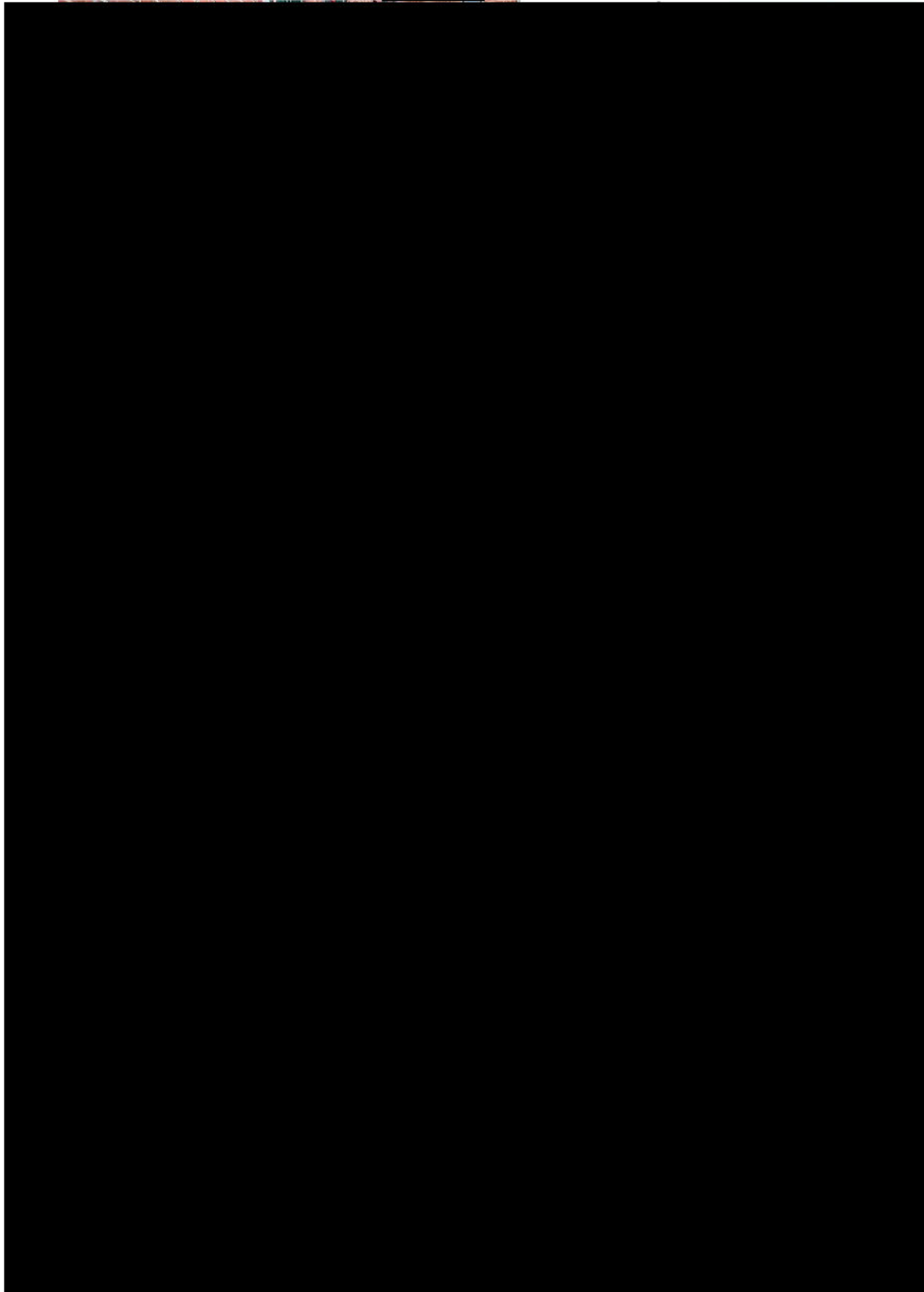
Positie A. Foto's van het fundatie onderzoek Havenstraat 9 achterzijde woning (waterzijde)

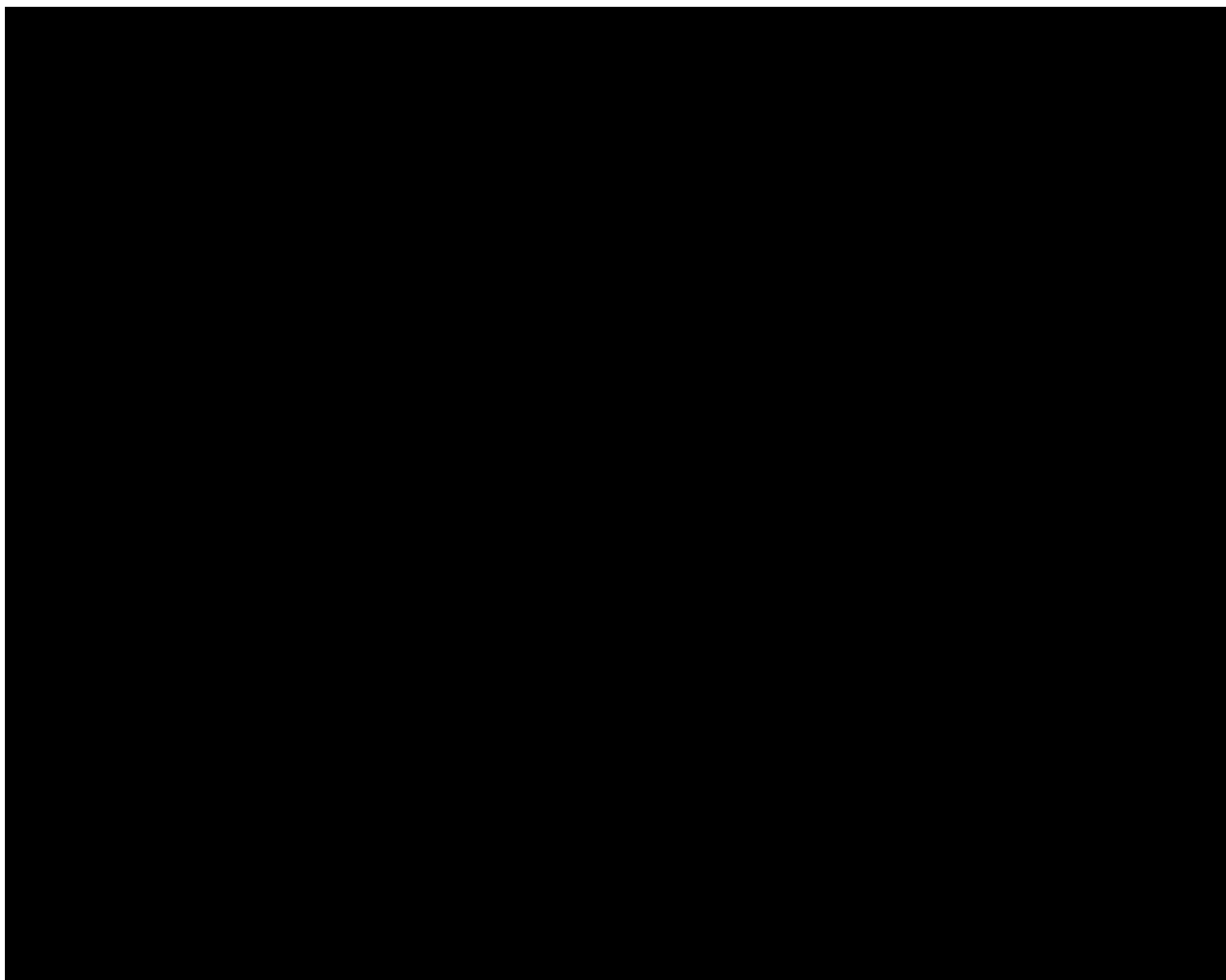




Omgevingsrisico management en monitoring

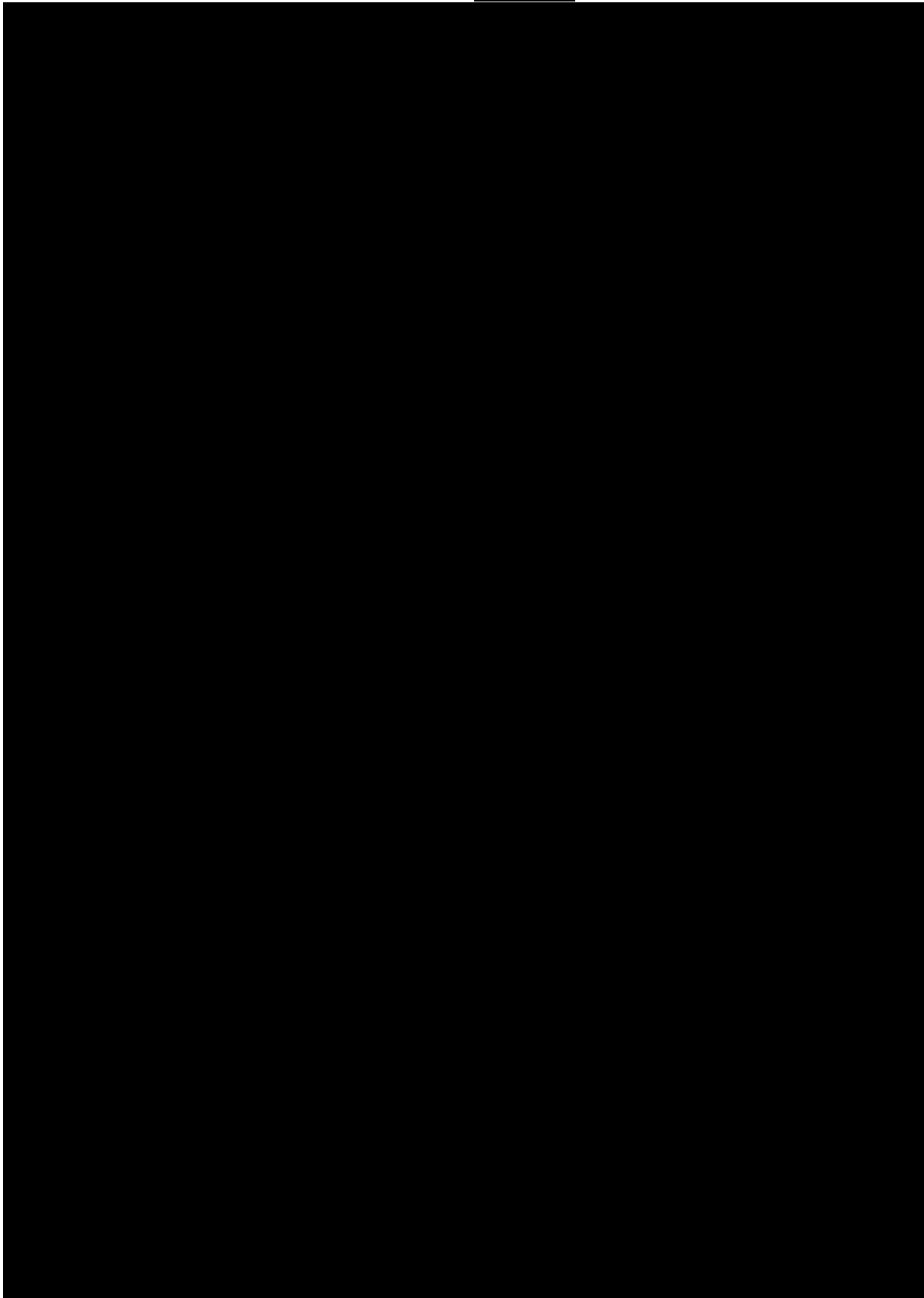
Positie B. Foto's van het fundatie onderzoek berging achterzijde woning (waterzijde)

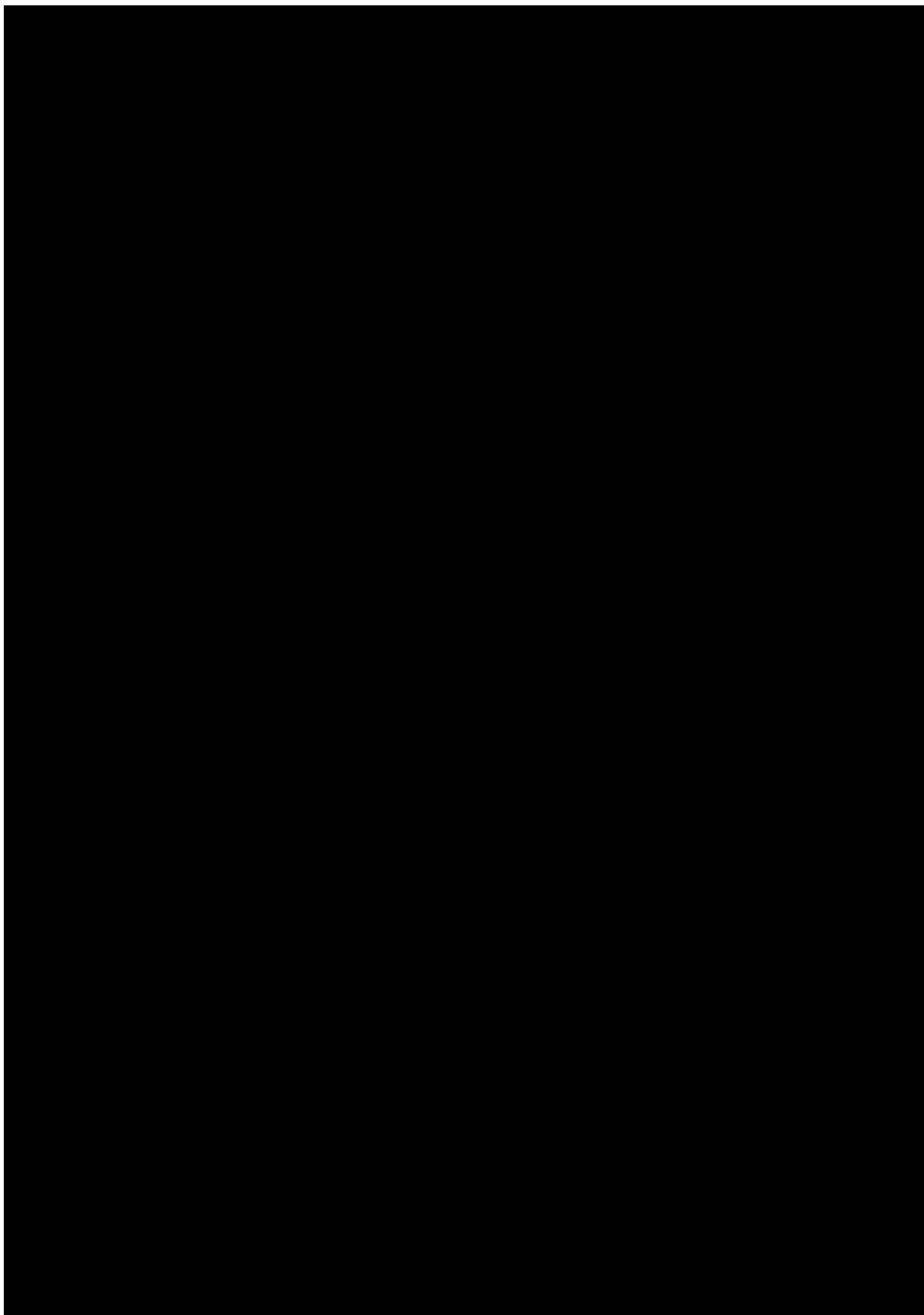


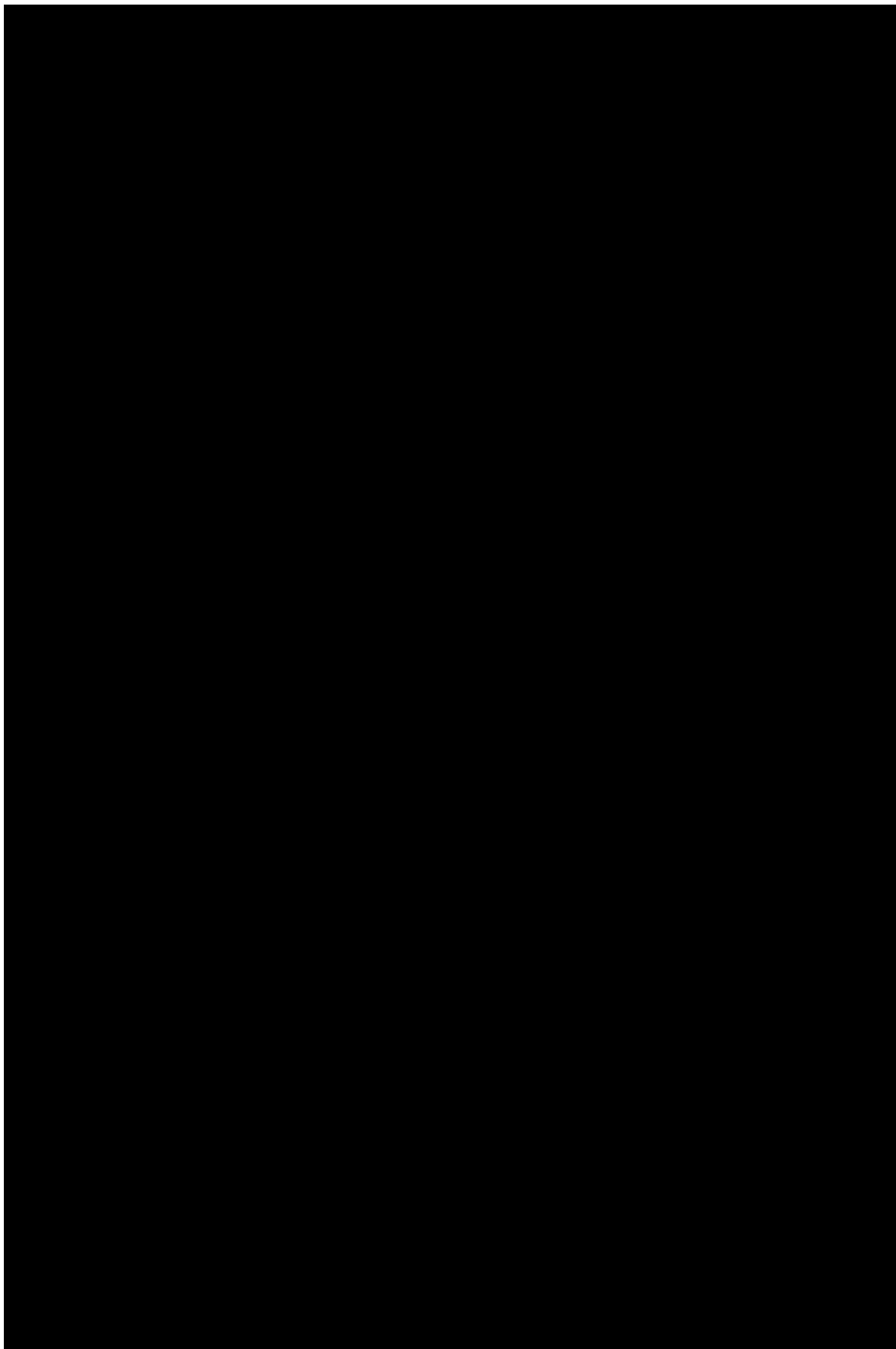


Omgevingsrisico management en monitoring

Positie G. Foto's van grond verzakking achter kademuur waterzijde



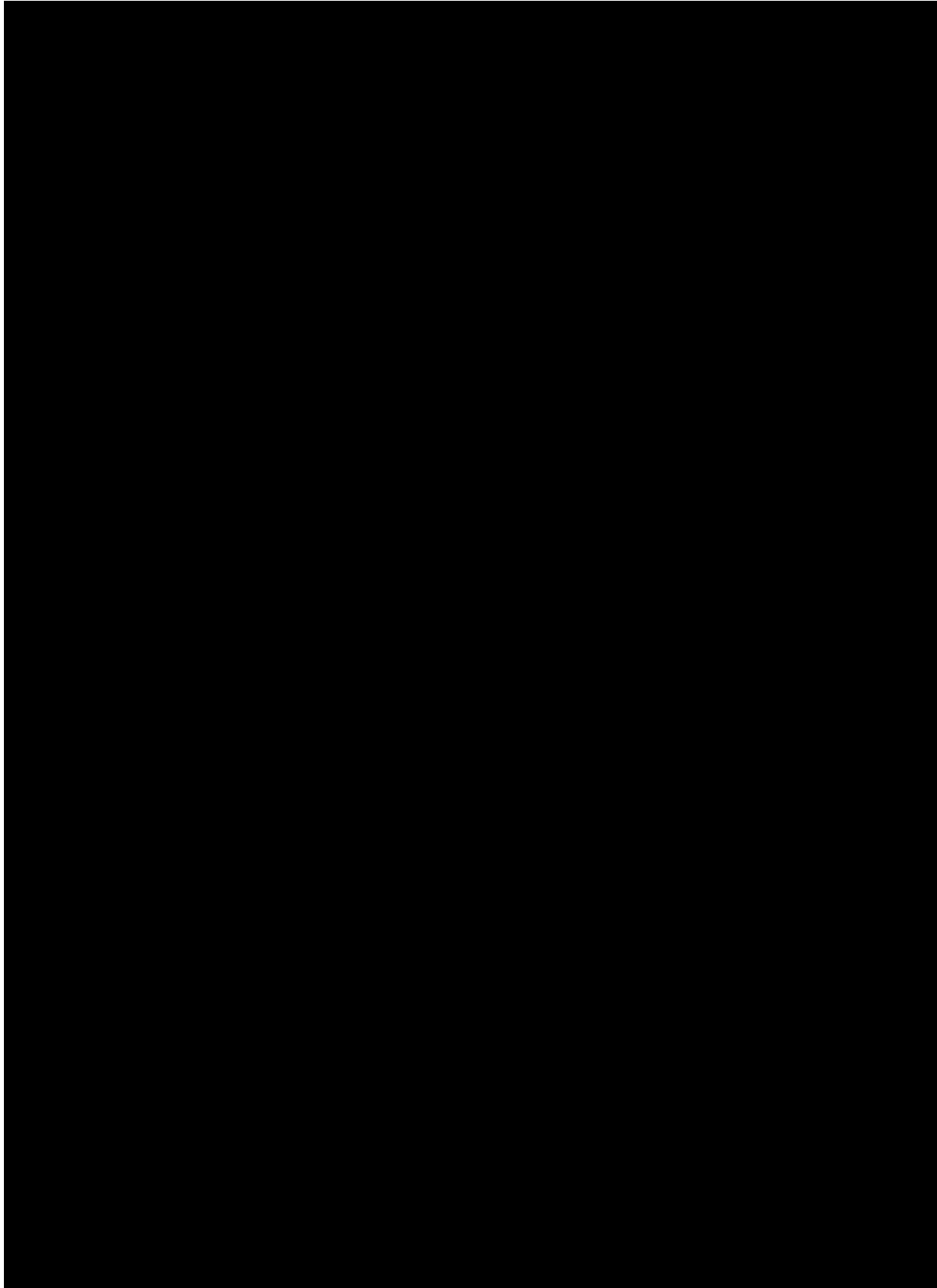


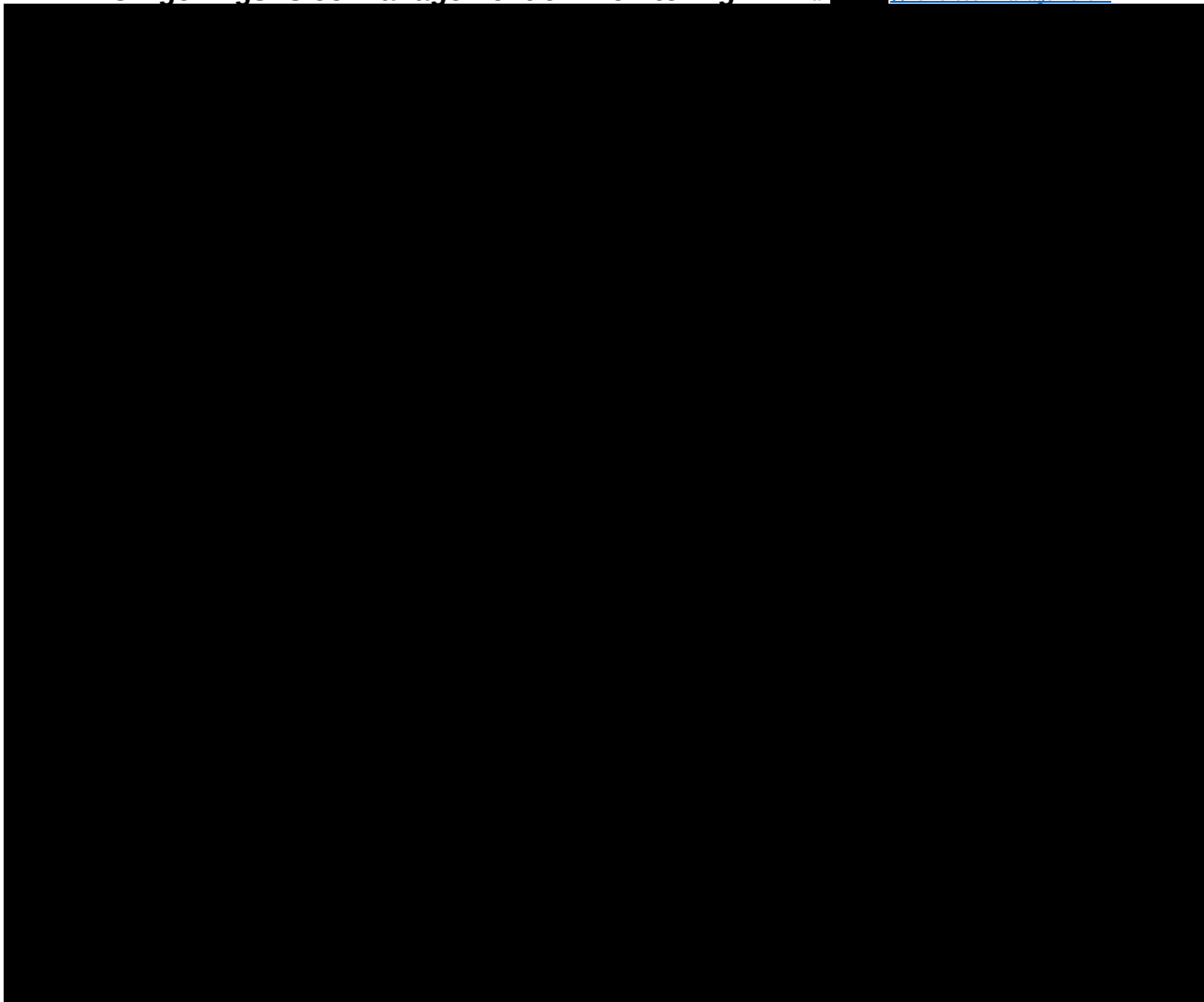


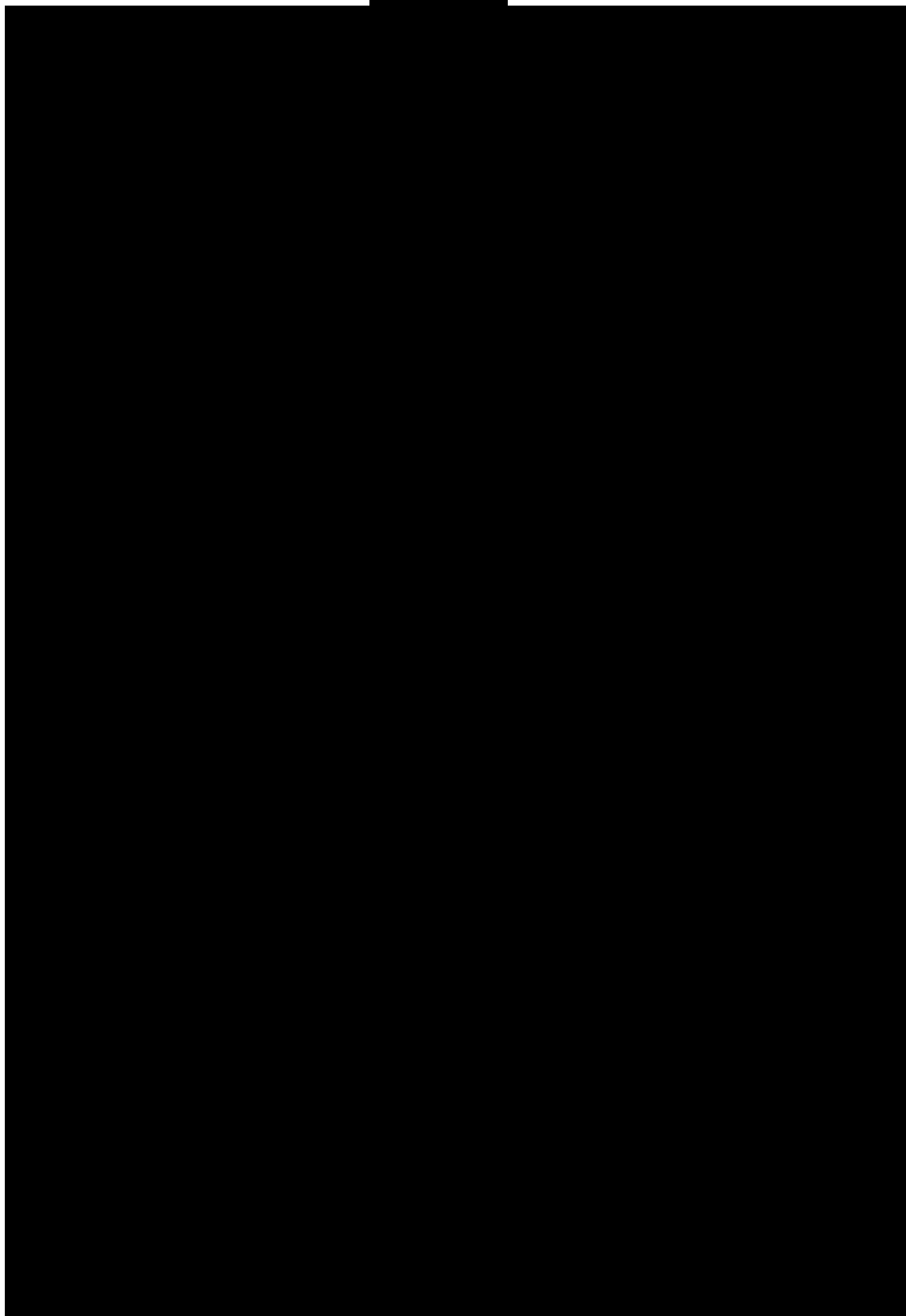


Omgevingsrisico management en monitoring

Positie C. Foto's van het fundatie onderzoek [REDACTED] achterzijde woning (waterzijde)



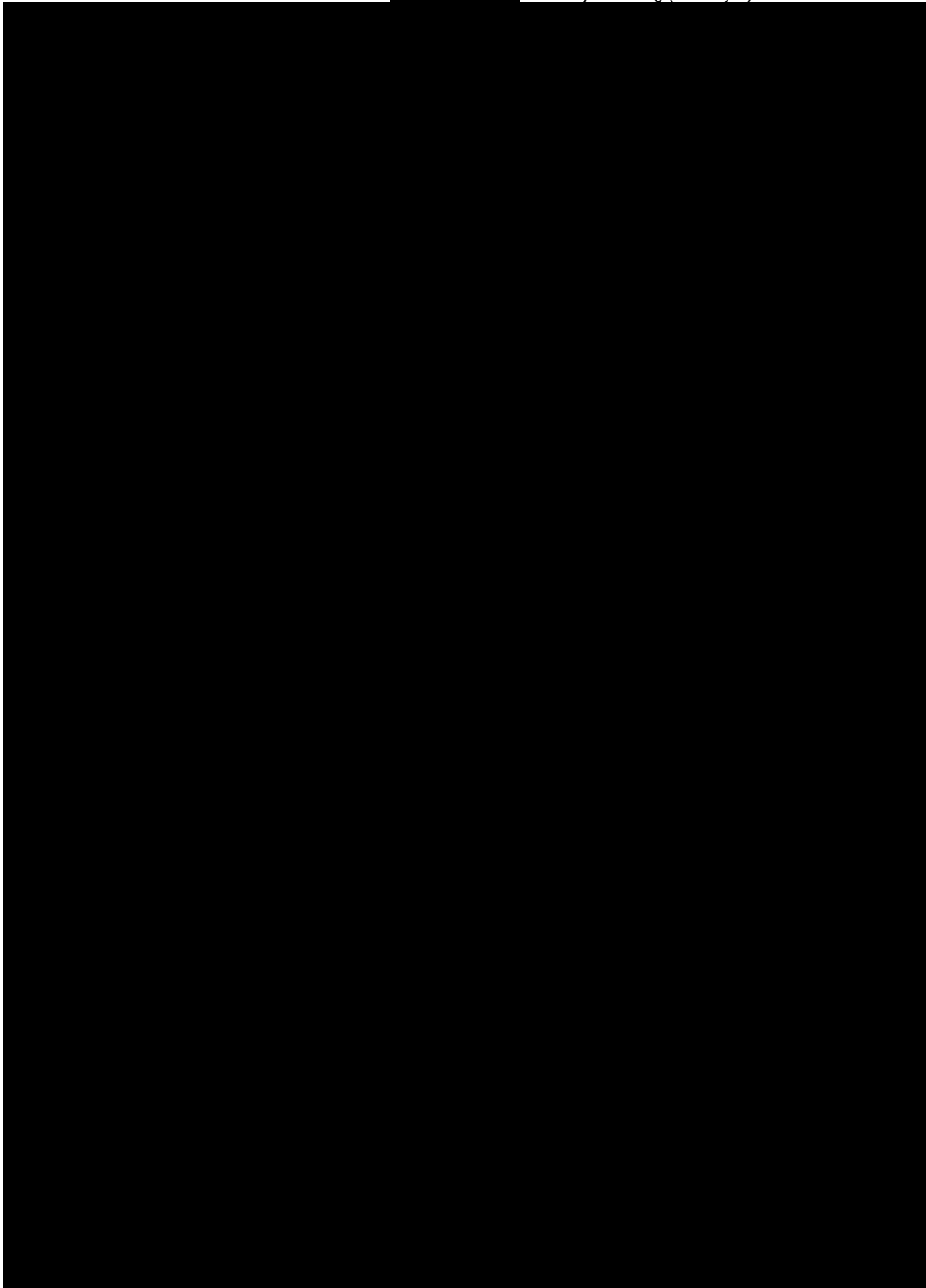






Omgevingsrisico management en monitoring

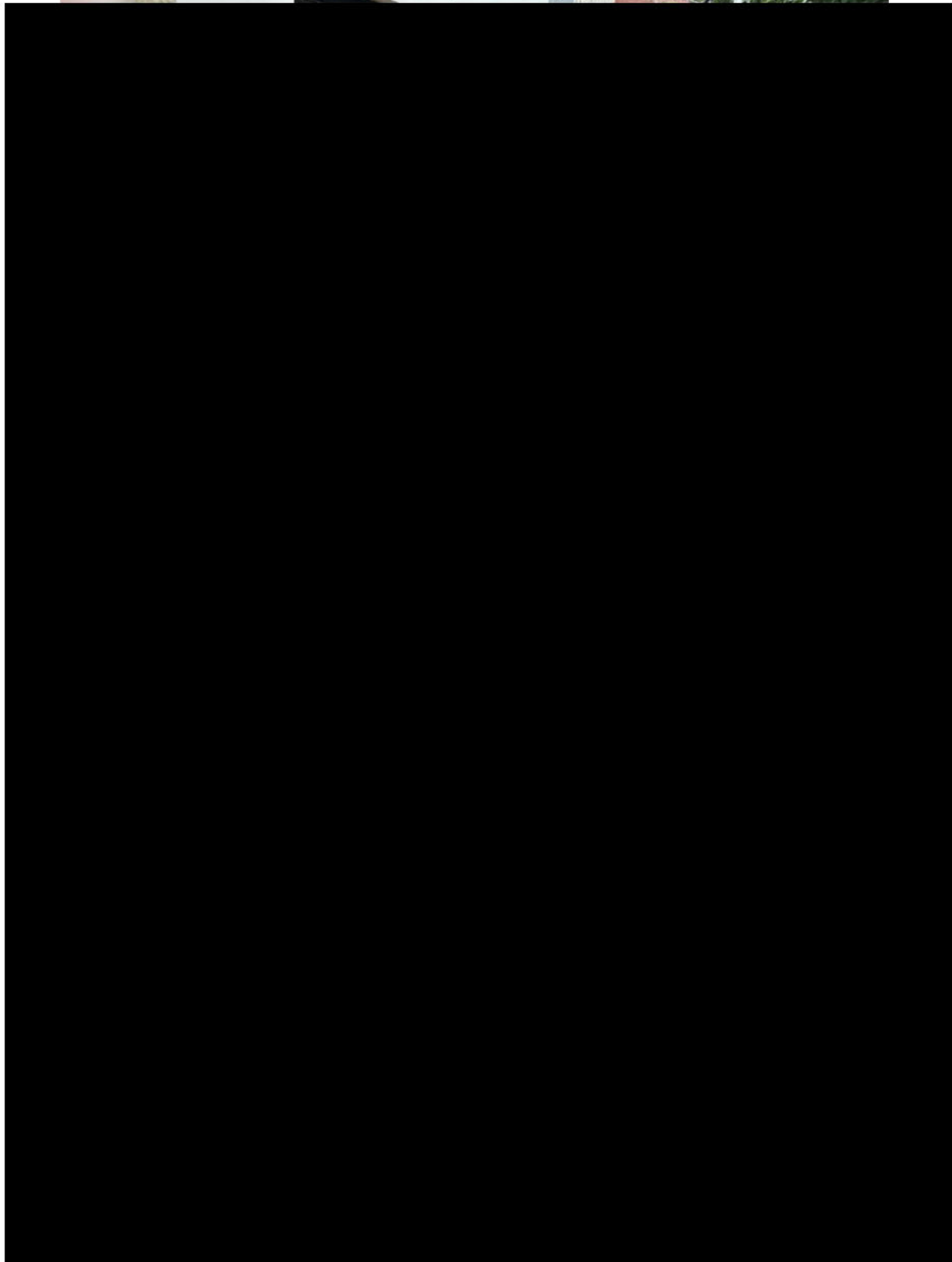
Positie E. Foto's van het fundatie onderzoek achterzijde woning (waterzijde)





Omgevingsrisico management en monitoring

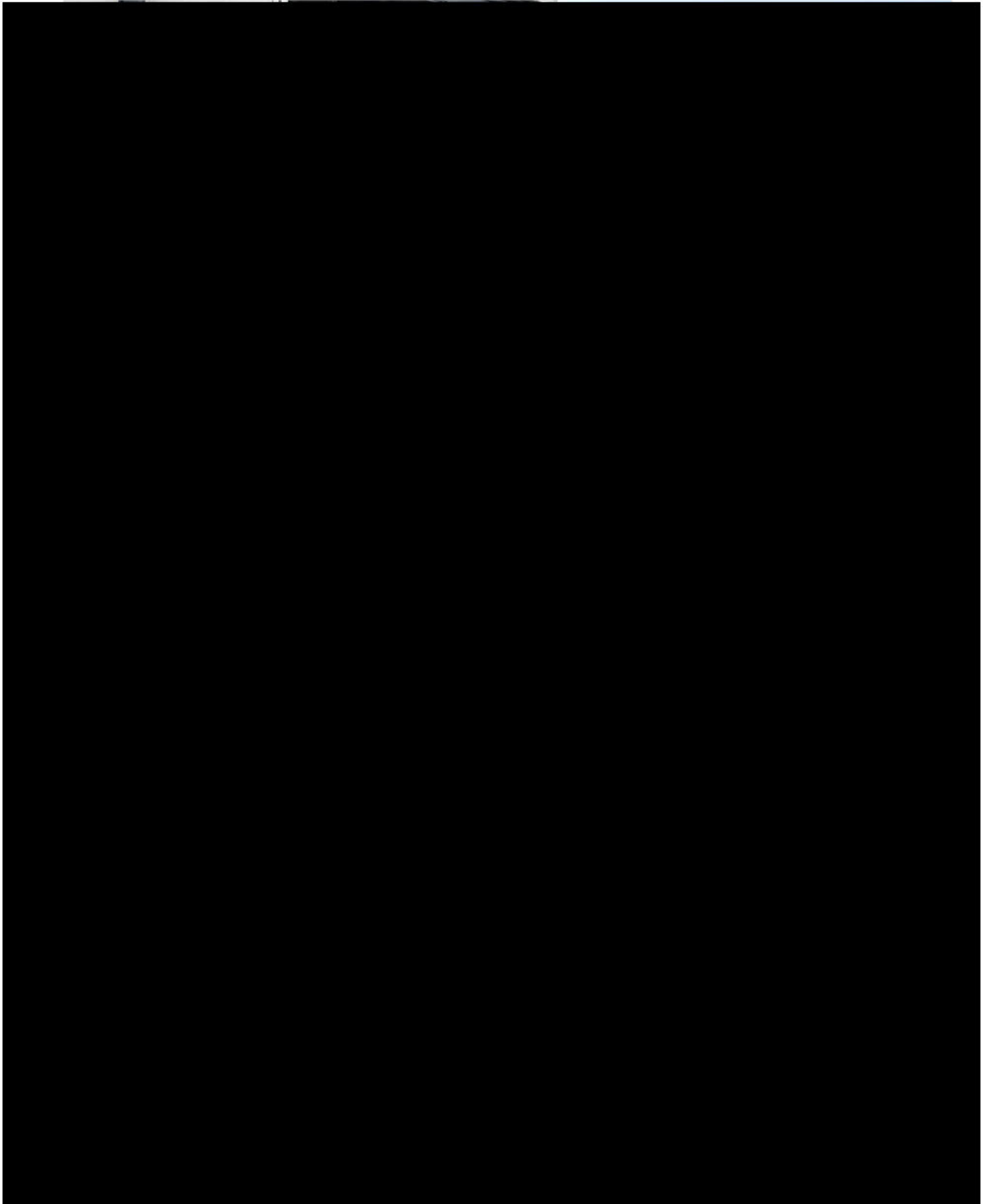
Positie F. Positie E. Foto's van het fundatie onderzoek achterzijde woning (waterzijde)

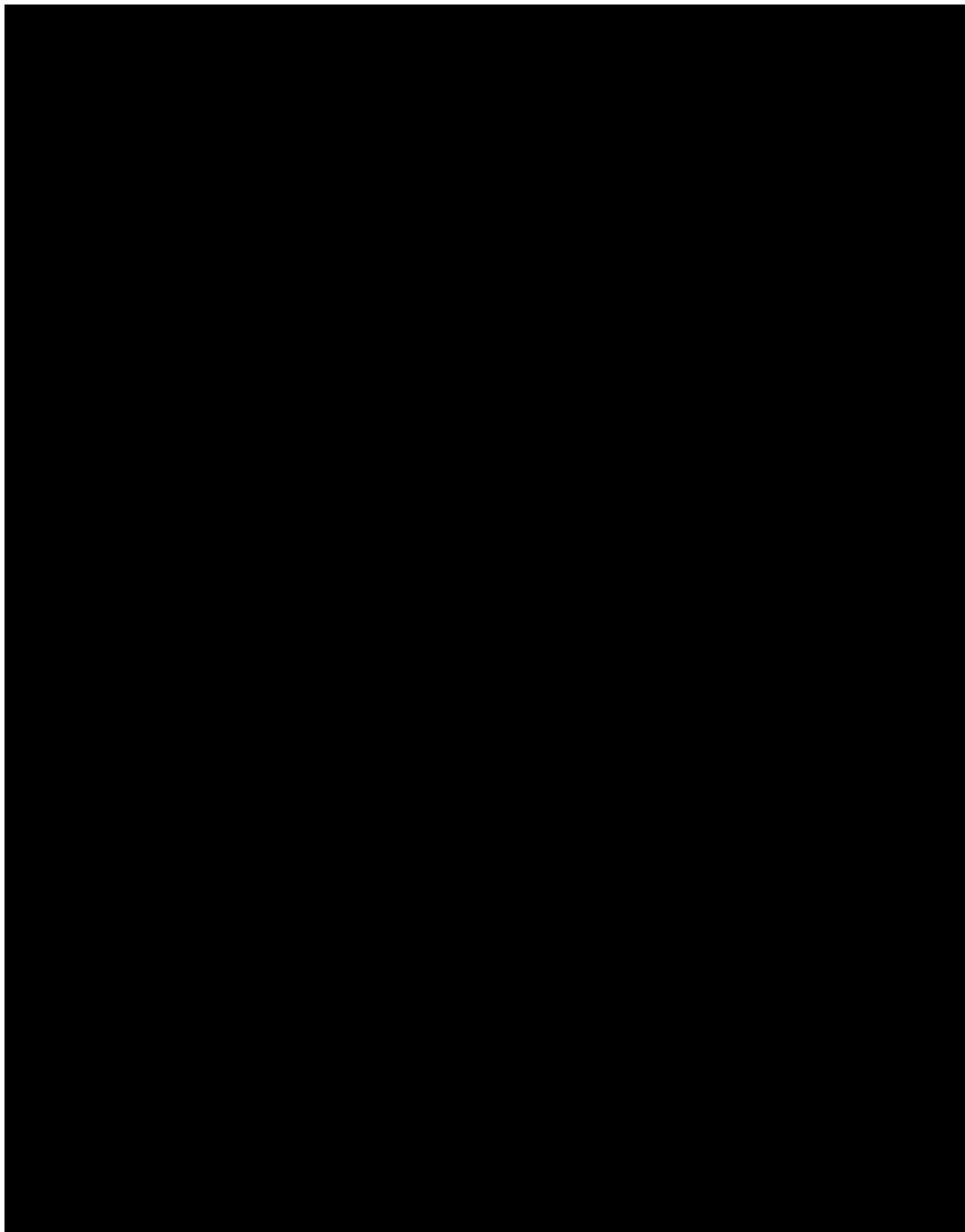




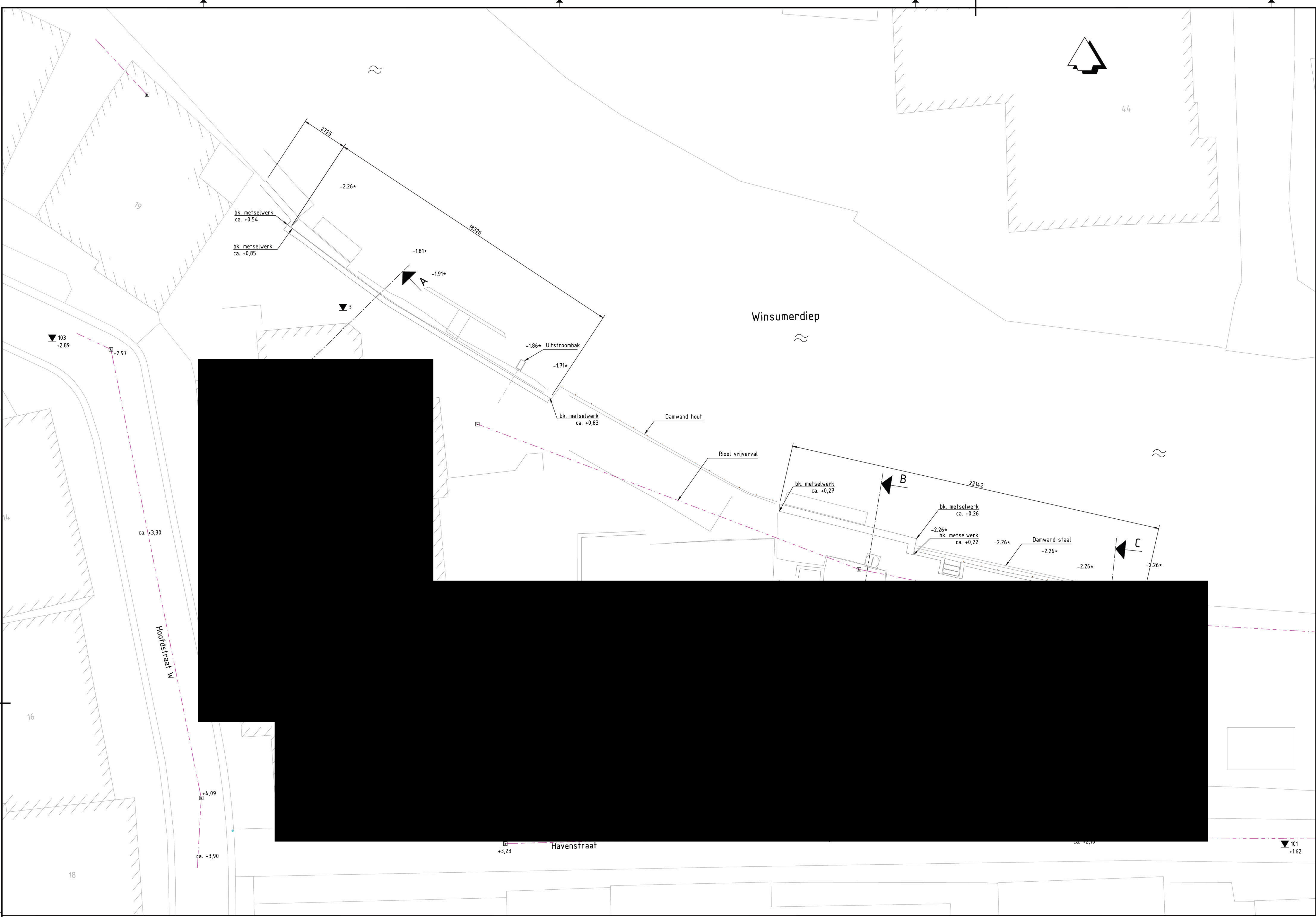
Omgevingsrisico management en monitoring

Positie H. Foto's zijgevel aanbouw aansluiting.

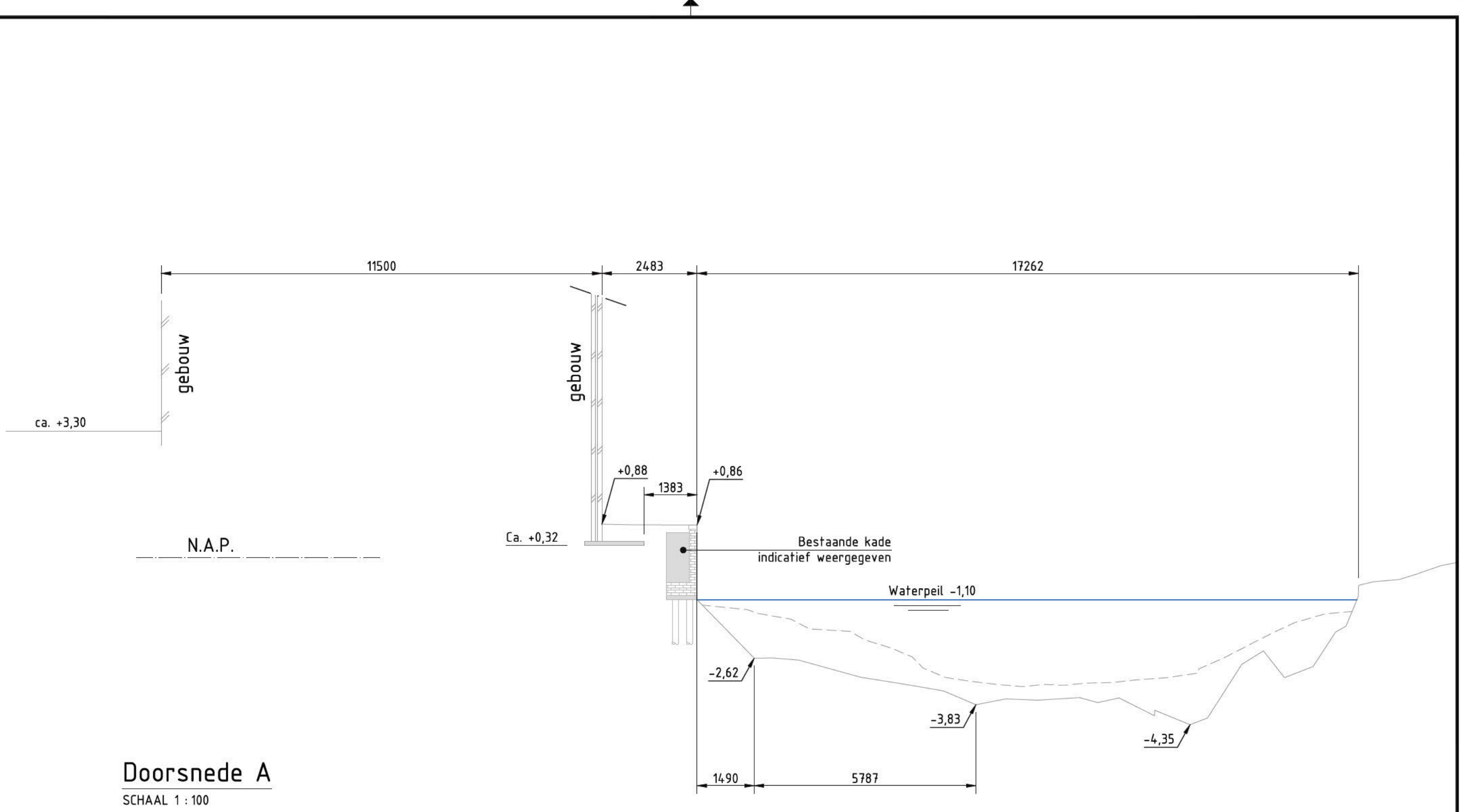




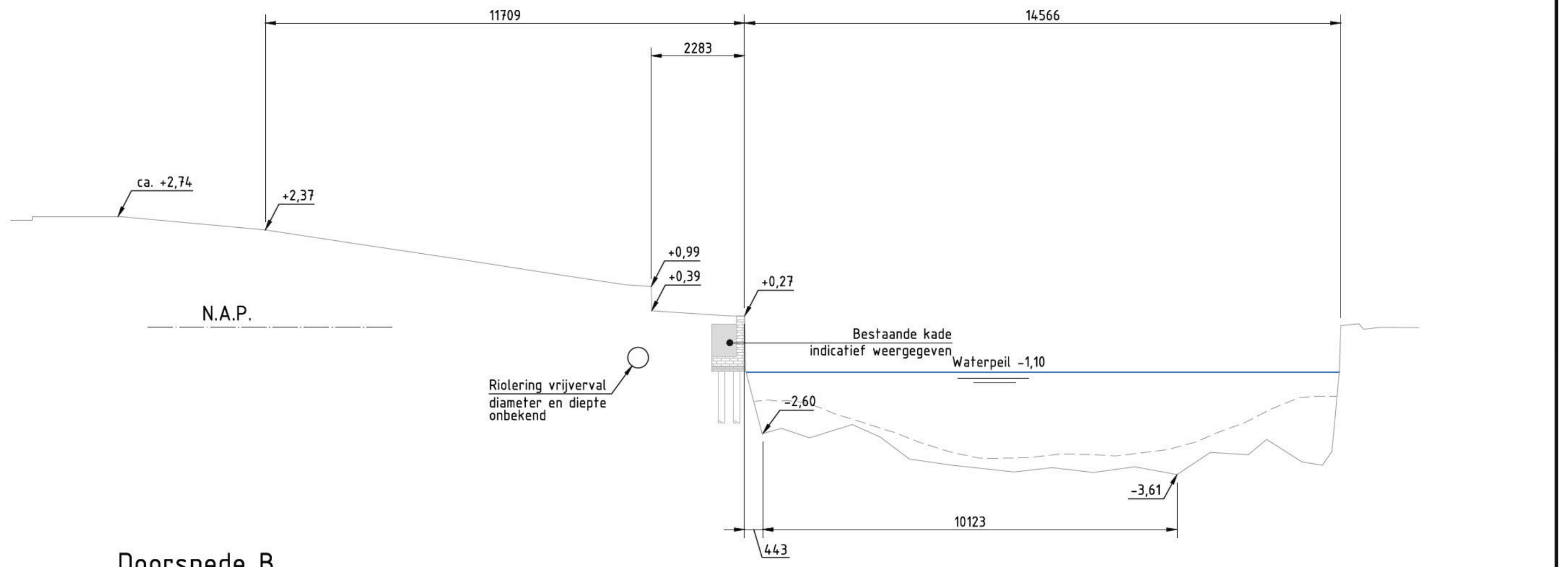
Bijlage B Doorneden



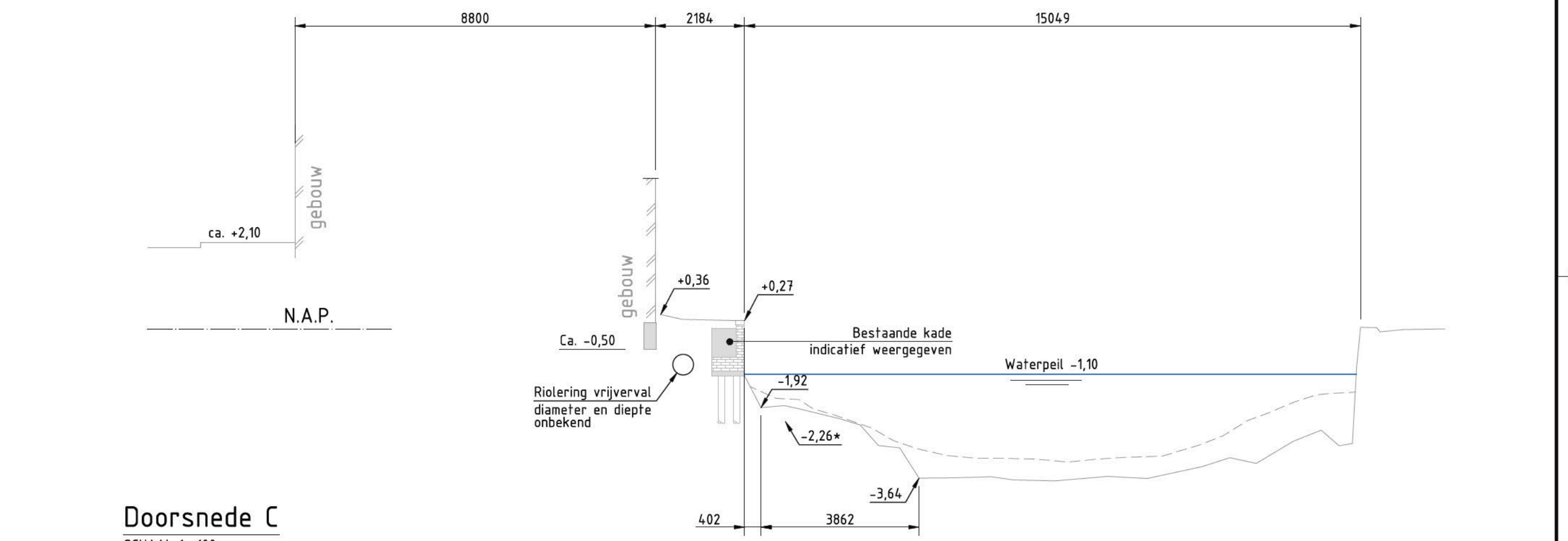
Bestaande situatie kade Winsum
SCHAAL 1 : 100
(+) Bodemhoogte exclusief sliblaag



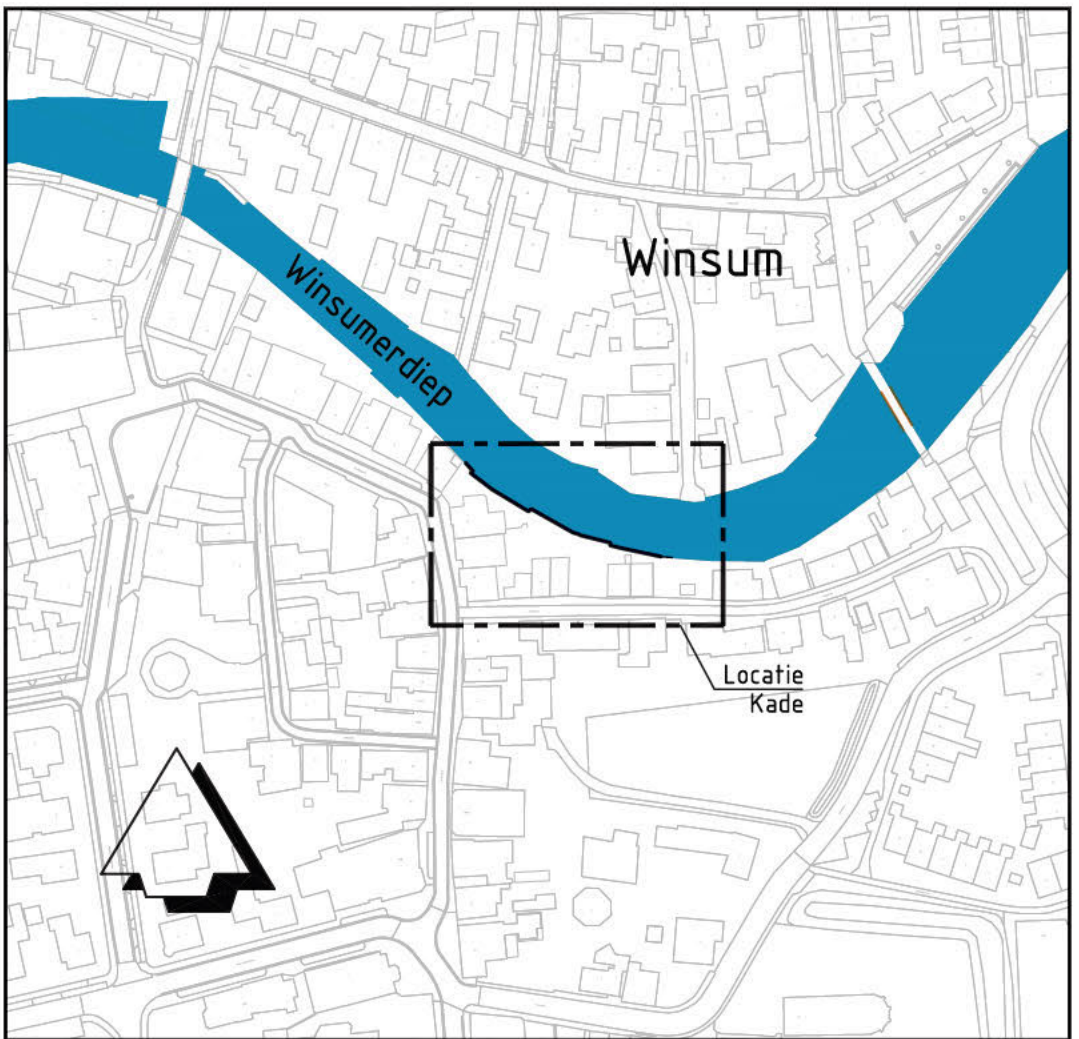
Doorsnede A
SCHAAL 1 : 100



Doorsnede B
SCHAAL 1 : 100



Doorsnede C
SCHAAL 1 : 100



Situatie
SCHAAL 1 : 2000

TOELICHTING
- Hoogtematen in m. t.o.v. N.A.P.
- Overige maten in mm. tenzij anders aangegeven

1	-	-	-
Rev.	Wijziging	Datum	Tekenaar
KADE WINSUM			
SCHETS BESTAANDE SITUATIE			

Waterschap NOORDERZIJLVEST			
AKG Project & Advies postbus 18 9700 AA Groningen t. 090 - 300 49 11 f. 090 - 300 20 66 e. info@noorderzijlvest.nl		Tekenaar : D. Breed Datum : 25-01-2024 Maatstaf : 1 Tekeningsnummer : KADE WINSUM	Schaal : Zie Tekening Formaat : A0 van : 1 Bladafel

In bewerking

Bijlage C Geotechnisch grondonderzoek

Geotechnisch onderzoek

Project vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum

Projectnummer 8374.2

Opdrachtgever Oosterhof Holman Beton- en Waterbouw
de heer [REDACTED]

Uw projectnummer

Datum Roden, 11-12-2023

Opgesteld door [REDACTED]

Bijlagen

- Situatiekening
- Sondeergrafieken DKM1 t/m DKM3
- Voorboorstaten VB1 t/m VB3

Status Definitief

Versie 1

Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden

Email info@koopsgrondmechanica.nl

Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden

Website www.koops-grondmechanica.nl

Telefoon (0522) 26 00 84

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Drachten, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





Geachte heer [REDACTED],

Wij ontvingen van u de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Projectomschrijving

Het grondonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van project vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum.

Grondonderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd op 6 december 2023 en heeft bestaan uit:

- 1 (wegens bereiken maximale druk gestaakte) diepsondering met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 14 m- maaiveld;
- 2 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 25 m- maaiveld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met onze standaard sondeerwagen.

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD met behulp van GPS-RTK. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de bijgaande situatietekening.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Het aantal en de locaties van de sonderingen zijn door de opdrachtgever vastgesteld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische (kleef-)mantelconus, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3. De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM1 t/m DKM3, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw beneden de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.



Grondsoort	Wrijvingsgetal in %	Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

Voorboringen

In verband met de mogelijke aanwezigheid van kabels en leidingen zijn de sonderingen voorgeboord. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd, samengesteld tot de voorboorstaten VB1 t/m VB3 en als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

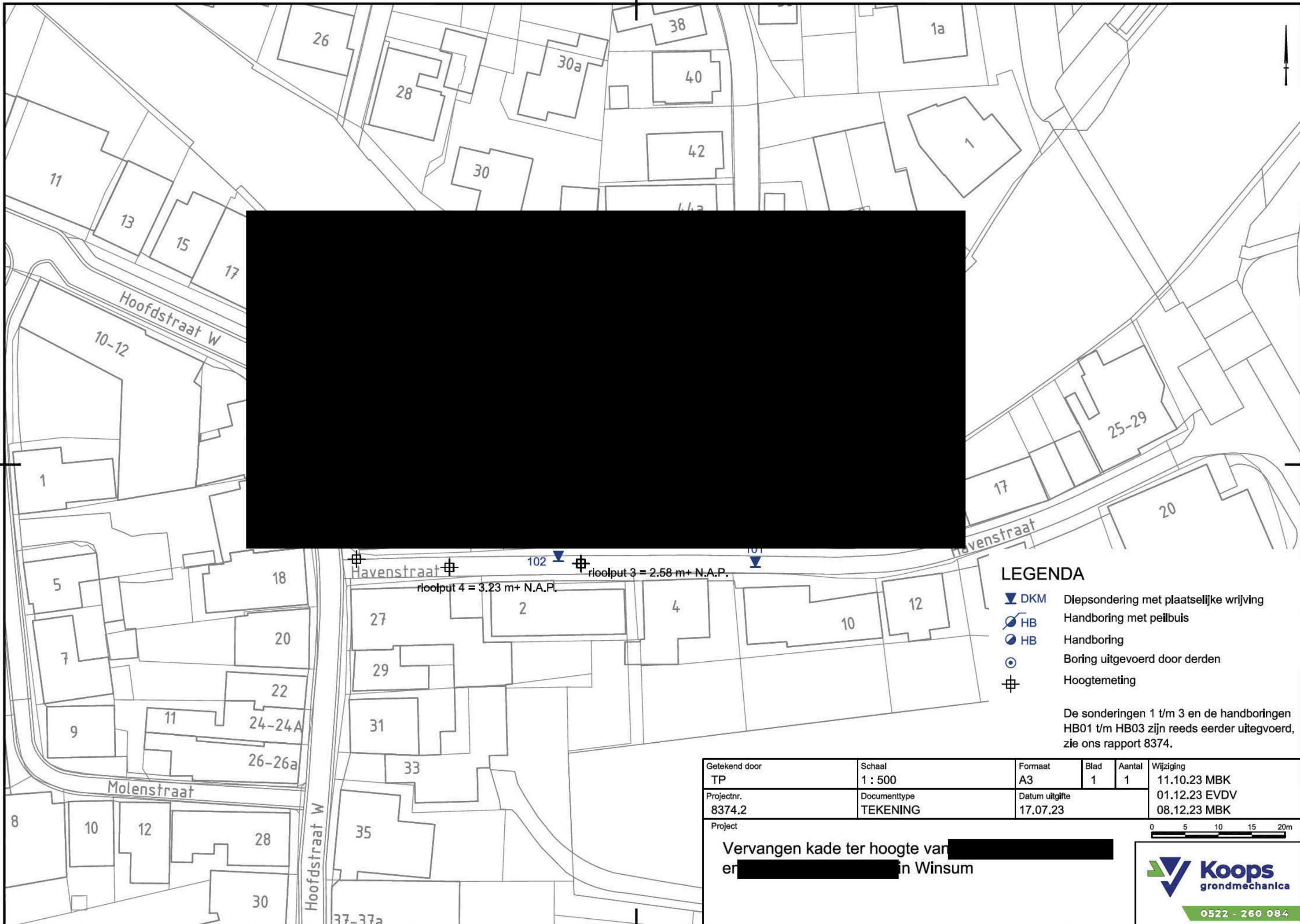
Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met het managementsysteem van Koops grondmechanica BV dat voldoet aan eisen gesteld in de NEN-EN-ISO-9001:2015 en VGM-VCA**.

Vertrouwende u hierbij van dienst te zijn geweest, verblijven wij.

Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica

Telefoonnummer: [REDACTED]
Email: [REDACTED]@koopsggrondmechanica.nl



LEGENDA

- ▼ DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- ⊗ HB Handboring met peilbuis
- ⊗ HB Handboring
- ⊙ Boring uitgevoerd door derden
- ⊕ Hoogtemeting

De sonderingen 1 t/m 3 en de handboringen HB01 t/m HB03 zijn reeds eerder uitgevoerd, zie ons rapport 8374.

Getekend door TP	Schaal 1 : 500	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 11.10.23 MBK
Projectnr. 8374.2	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 17.07.23	01.12.23 EVDV		
Project			08.12.23 MBK		

Vervangen kade ter hoogte van [redacted]
en [redacted] in Winsum

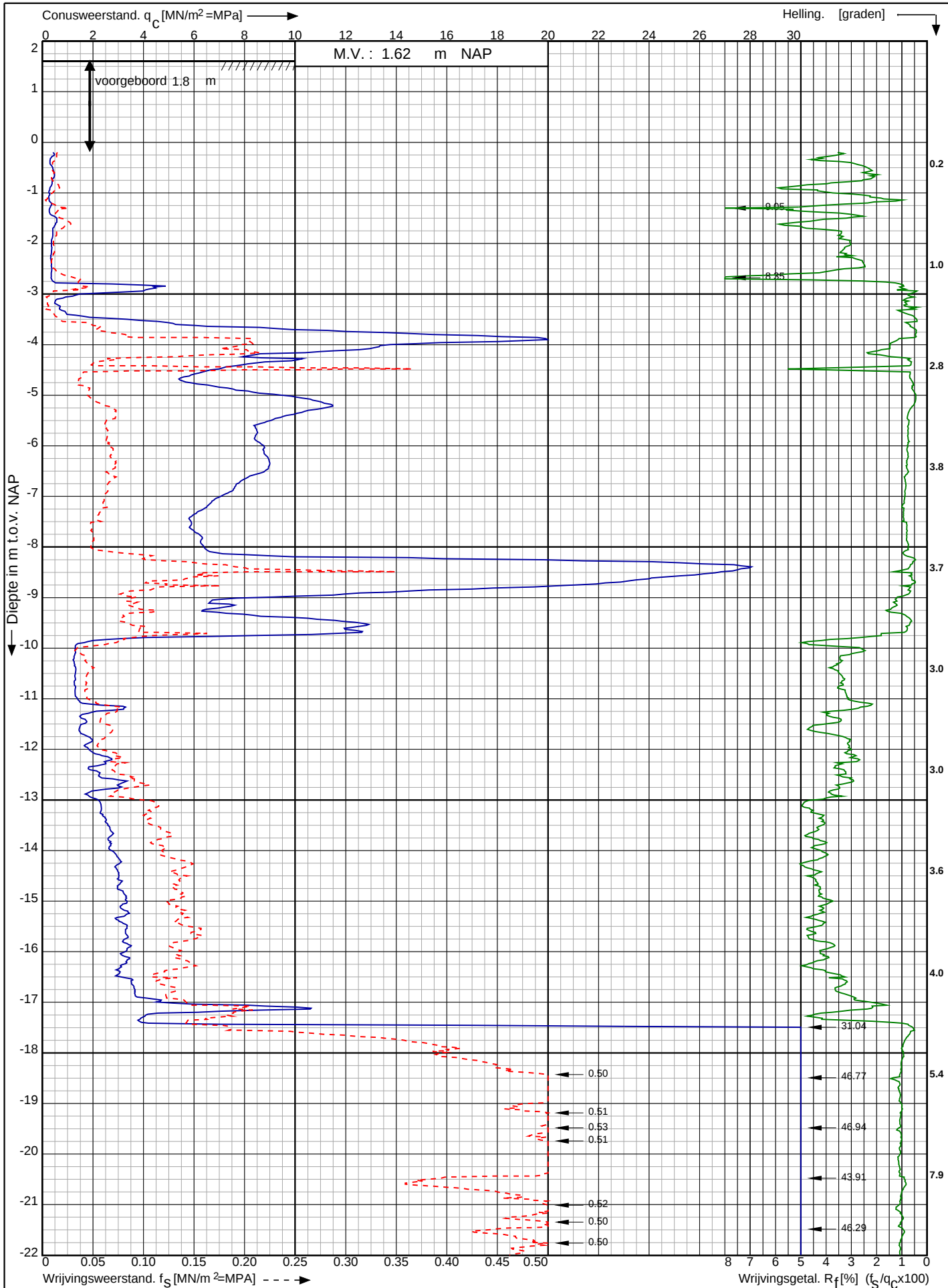


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070044

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230249.13 Y = 594481.60

Opdr. nr. : 8374-2

Datum uitv. : 6-12-2023

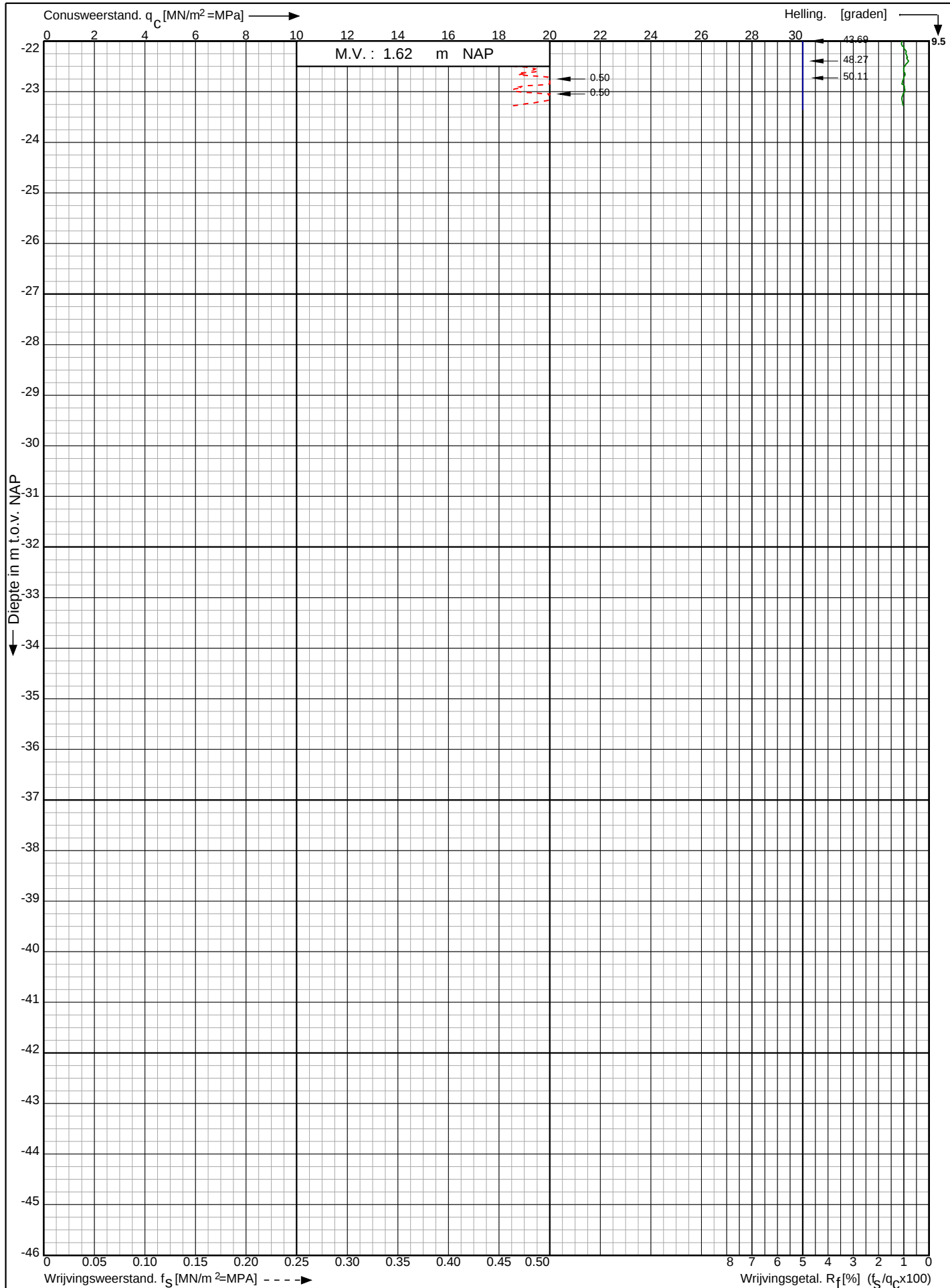
Sond. nr. : 101



Conusserienummer: 070044

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

Opdr. nr. : 8374-2

Datum uitv. : 6-12-2023

Sond. nr. : 101

RD-coördinaten : X = 230249.13 Y = 594481.60

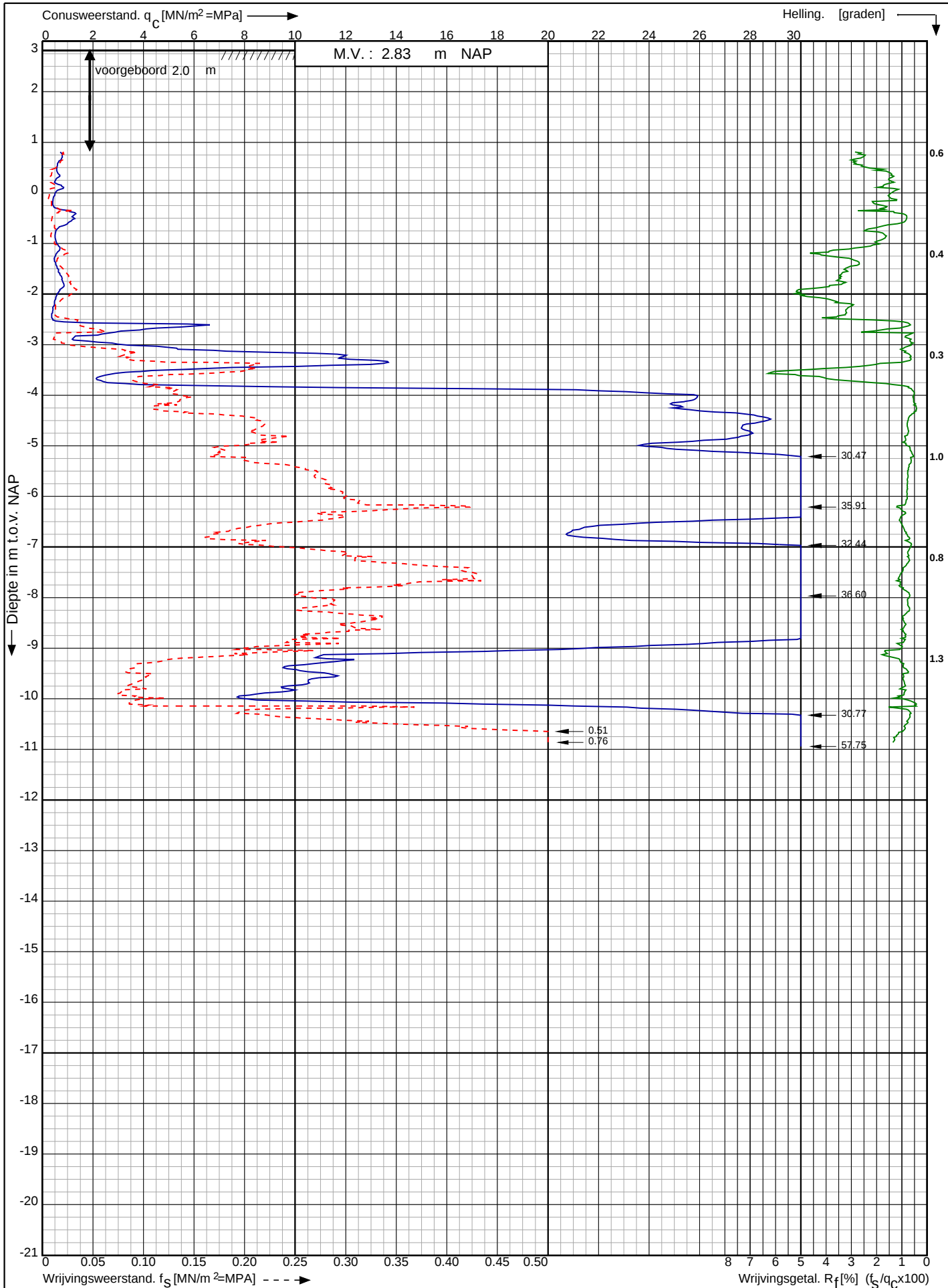


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070044

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230219.53 Y = 594482.47

Opdr. nr. : 8374-2

Datum uitg. : 6-12-2023

Sond. nr. : 102

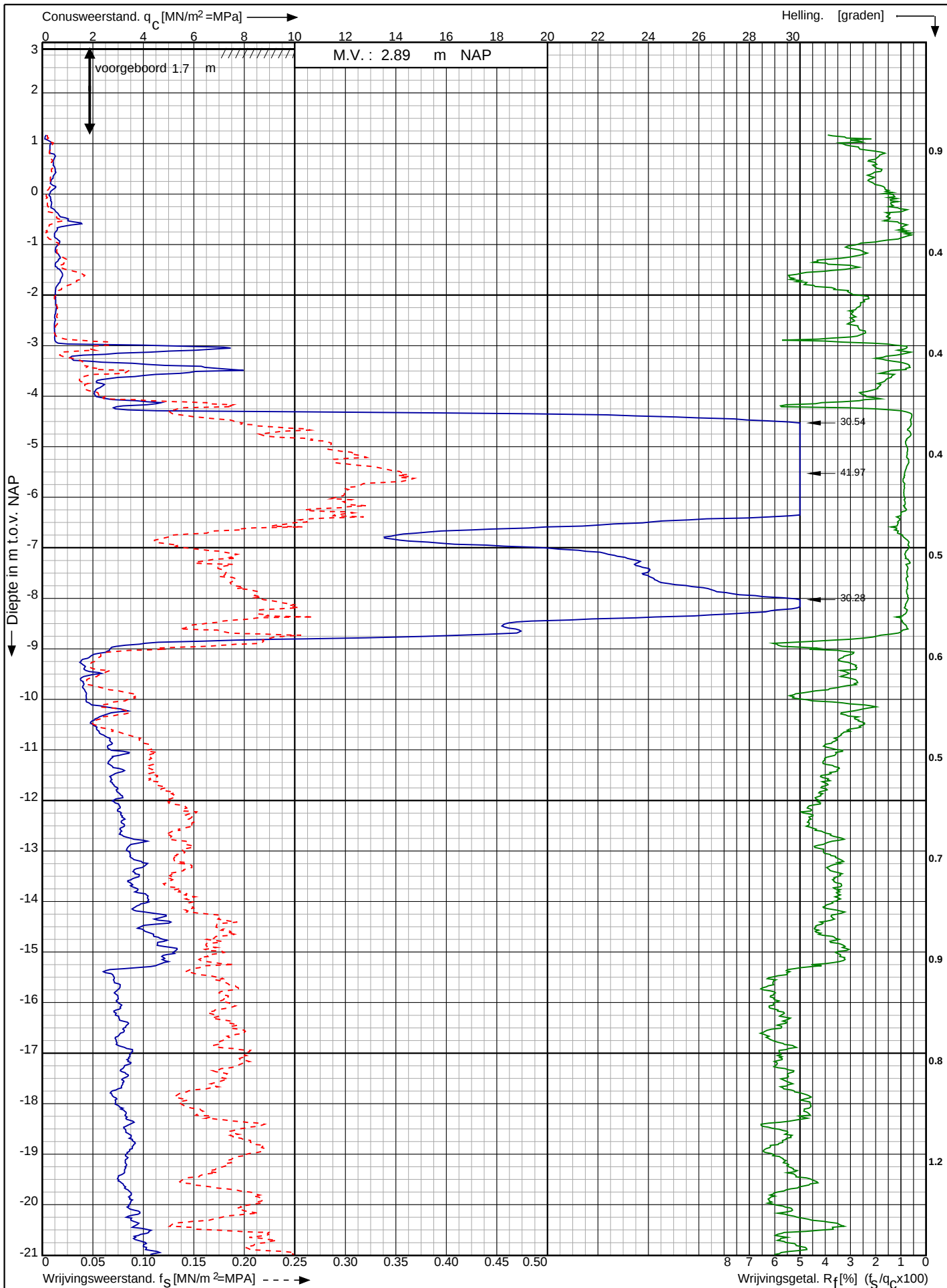


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070044

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230176.41 Y = 594511.46

Opdr. nr. : 8374-2

Datum uitv. : 6-12-2023

Sond. nr. : 103

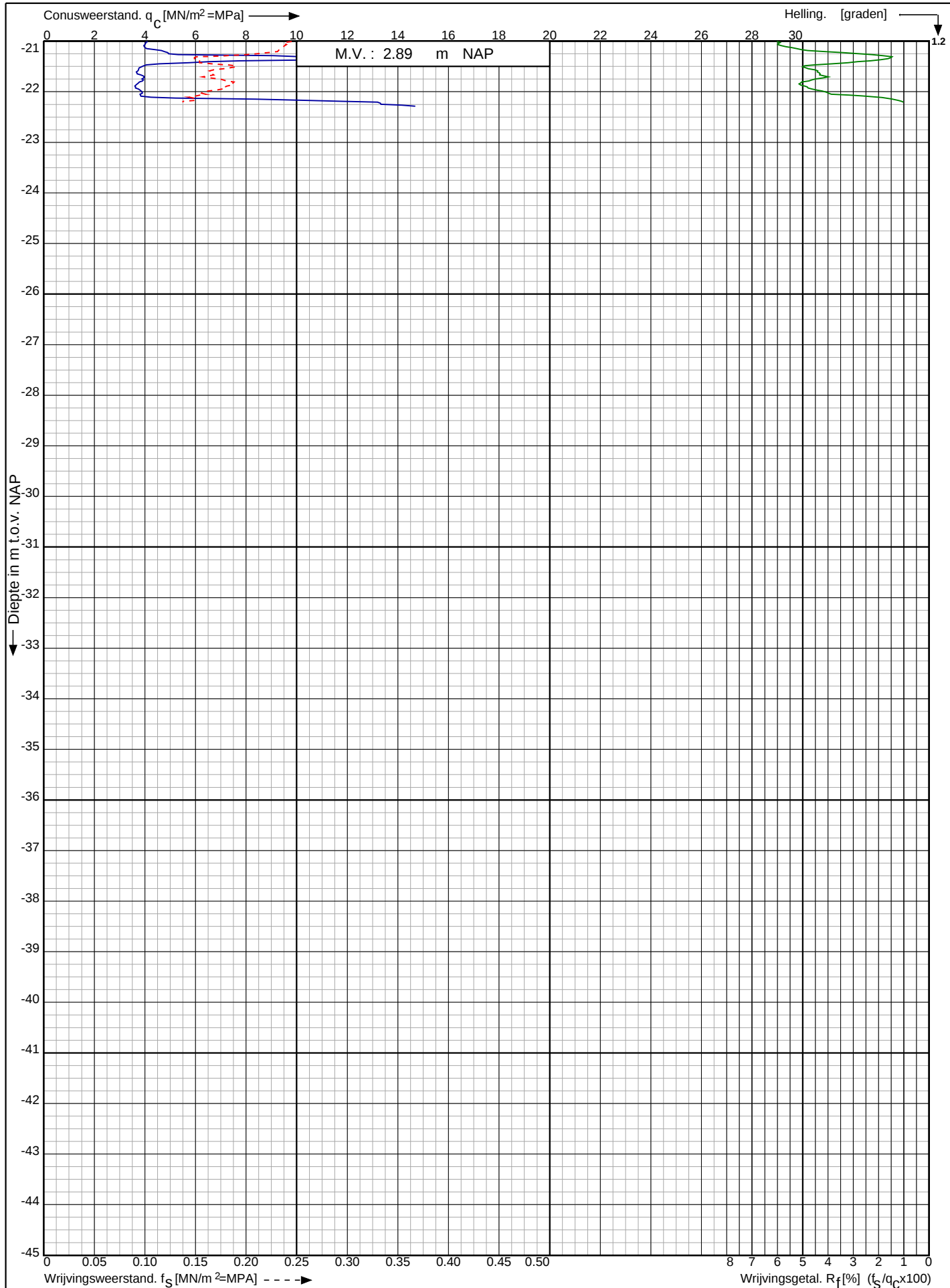


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070044

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230176.41 Y = 594511.46

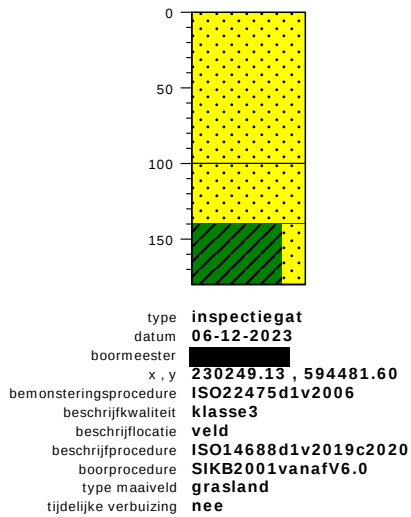
Opdr. nr. : 8374-2

Datum uitv. : 6-12-2023

Sond. nr. : 103

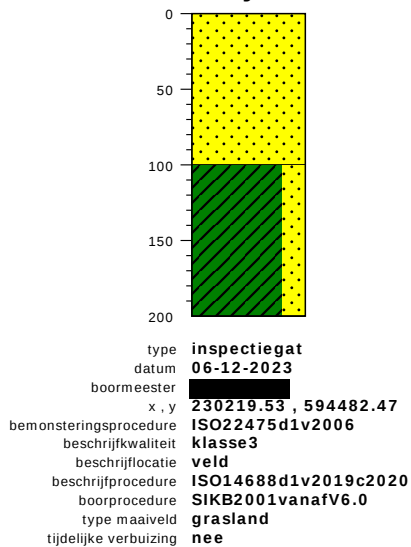


VB1 bij DKM1



gras / cm tov NAP	162
ZAND, kleur: lichtgrijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, zm: fijn 63-200, antropogeen, qm5	
ZAND, kleur: lichtgrijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, zm: fijn 63-200, antropogeen, qm5	62
KLEI, zwak zandig, kleur: standaard grijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, zm: fijn 63-200, antropogeen, qm5	22
	-18

VB2 bij DKM2

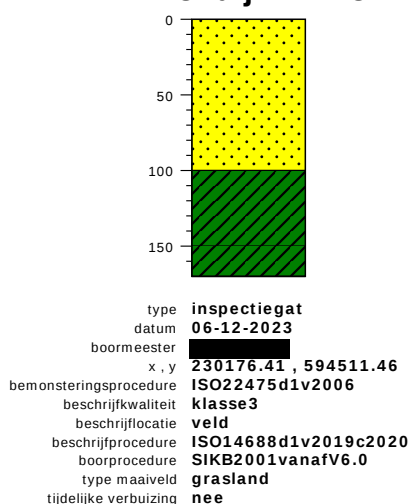


gras / cm tov NAP	283
ZAND, kleur: lichtgrijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, zm: fijn 63-200, antropogeen, qm5	
KLEI, zwak zandig, kleur: donkergrijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, antropogeen, qm5	183
	83

bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum
projectcode	8374.2
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	verkenndOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek

VB3 bij DKM3

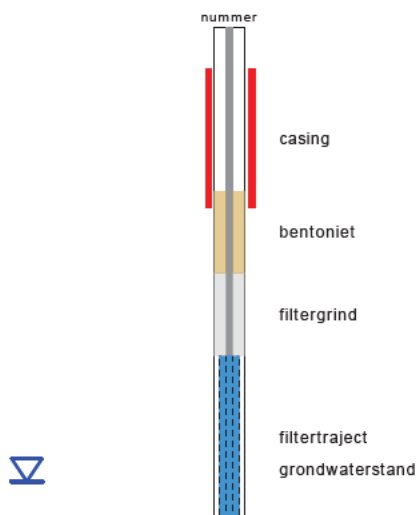


gras / cm tov NAP	289
ZAND, kleur: standaard grijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, zm: fijn 63-200, antropogeen, qm5	
KLEI, kleur: donkergrijs, afgeleid, niet organisch, tb: puin, antropogeen, qm5	189
KLEI, kleur: donkergrijs, afgeleid, niet organisch, tb: geen, antropogeen, qm5	139
	119

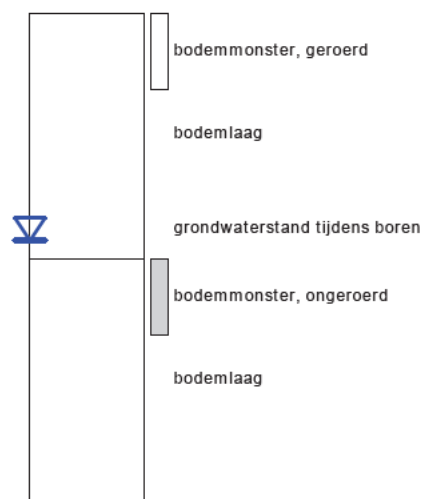
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum
projectcode	8374.2
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	verkennendOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek

PEILBUIS



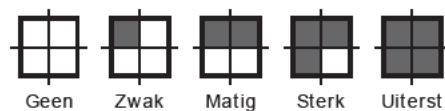
BORING



GRONDSOORTEN



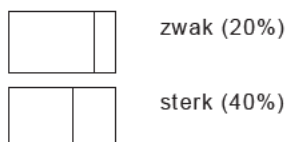
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



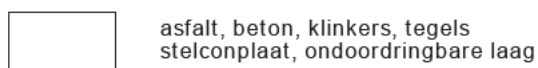
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

grof (0,63-2mm)
 middelgrof (0,2-0,63mm)
 fijn (0,063-0,2 mm)

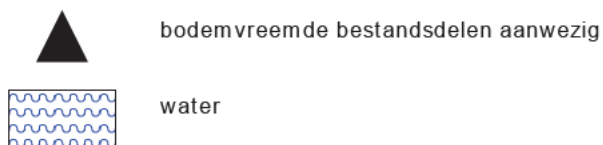
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
 mg = matig grof (5.6-16 mm)
 zg = zeer grof (16-63 mm)

OVERIG



BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
 bv = bodemvocht
 ow = olie op water
 tb = tertiaire bestanddelen
 di = disperse inhomogeniteit
 cf = consistentie fijn
 diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
 diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Geotechnisch onderzoek

Project vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum

Projectnummer 8374

Opdrachtgever Oosterhof Holman Beton- en Waterbouw
de heer [REDACTED]

Uw projectnummer

Datum Roden, 26-07-2023

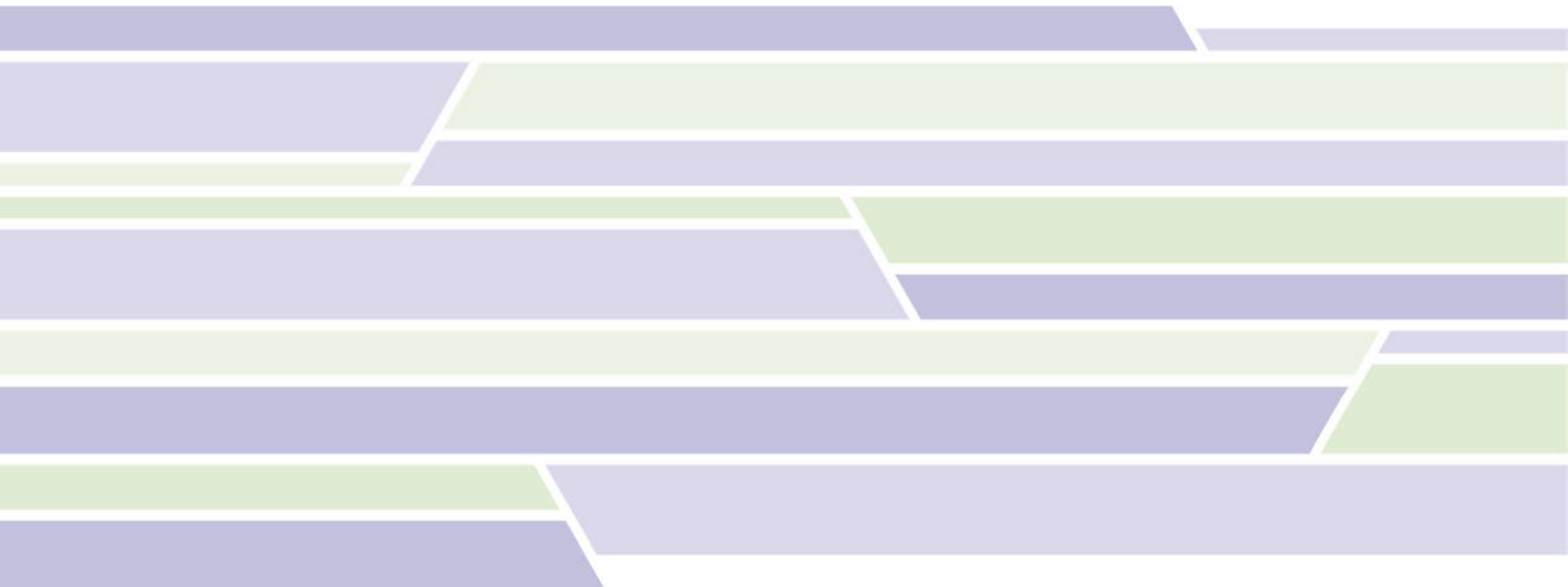
Opgesteld door [REDACTED]

Bijlagen

- Situatiekening
- Sondeergrafieken DKM1 t/m DKM3
- Boorstaten HB01 en HB03

Status Definitief

Versie 1



Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84

Email info@koopsgrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





Geachte heer [REDACTED],

Wij ontvingen van u de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Projectomschrijving

Het grondonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van project vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum.

Grondonderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd op 19 juli 2023 en heeft bestaan uit:

- 3 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 6 m- maaiveld;
- 2 handboringen tot een diepte van ca 5 m- maaiveld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met onze minirups. Vanwege het bereiken van de maximale totaaldruk konden de sonderingen niet dieper doorgezet worden.

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD met behulp van GPS-RTK. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de bijgaande situatietekening.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn tevens 6 putten en een waterpeil ingemeten. De locaties met betreffende N.A.P.-hoogtes zijn aangegeven op de situatietekening.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Het aantal en de locaties van de sonderingen zijn door de opdrachtgever vastgesteld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische (kleef-)mantelconus, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3. De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM1 t/m DKM3, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.



Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw beneden de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %	Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

Handboringen

In aanvulling op de sonderingen zijn 2 handboringen uitgevoerd. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688. Het resultaat van de uitgevoerde handboringen is weergegeven op de boorstaten HB01 en HB03, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Tevens zijn op de boorstaten de actuele grondwaterstanden weergegeven.

Grondwaterstanden

Op de boorstaten zijn de op het moment van uitvoeren aangetroffen grondwaterstanden weergegeven. Dit zijn éénmalige opnamen en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van weersgesteldheid en de seizoenen.

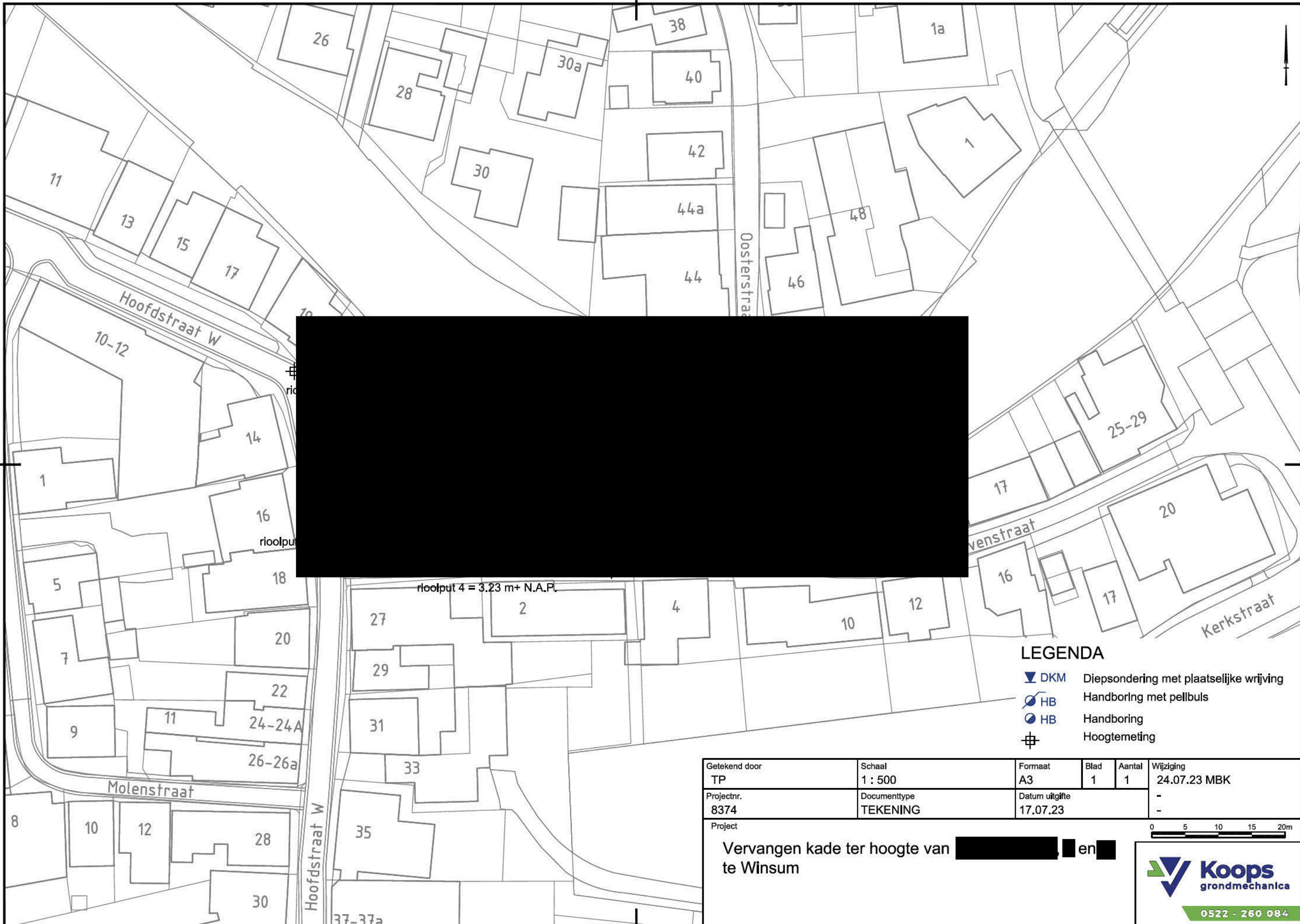
Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met het managementsysteem van Koops grondmechanica BV dat voldoet aan eisen gesteld in de NEN-EN-ISO-9001:2015 en VGM-VCA**.

Vertrouwende u hierbij van dienst te zijn geweest, verblijven wij.

Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica


 Telefoonnummer: 
 Email:  [@koopsgrondmechanica.nl](mailto:koopsgrondmechanica.nl)



LEGENDA

- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- HB Handboring met pelbuls
- HB Handboring
- Hoogtemeting

Getekend door TP	Schaal 1 : 500	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 24.07.23 MBK
Projectnr. 8374	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 17.07.23	-	-	-

Project

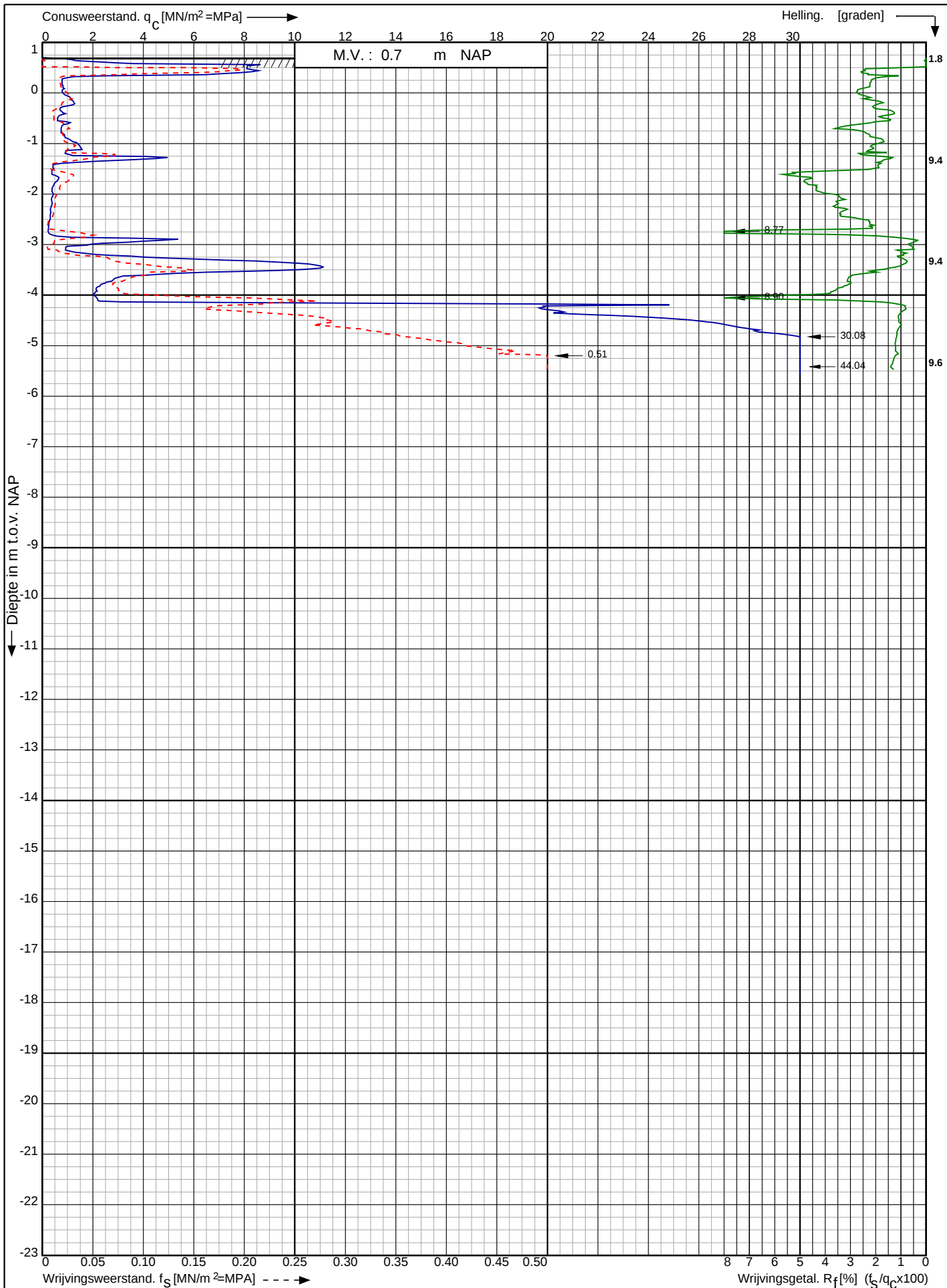
Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

0522 - 260 084

Conusserienummer: 000877

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230243.38 Y = 594491.99

Opdr. nr. : 8374

Datum uitv. : 19-7-2023

Sond. nr. : 1

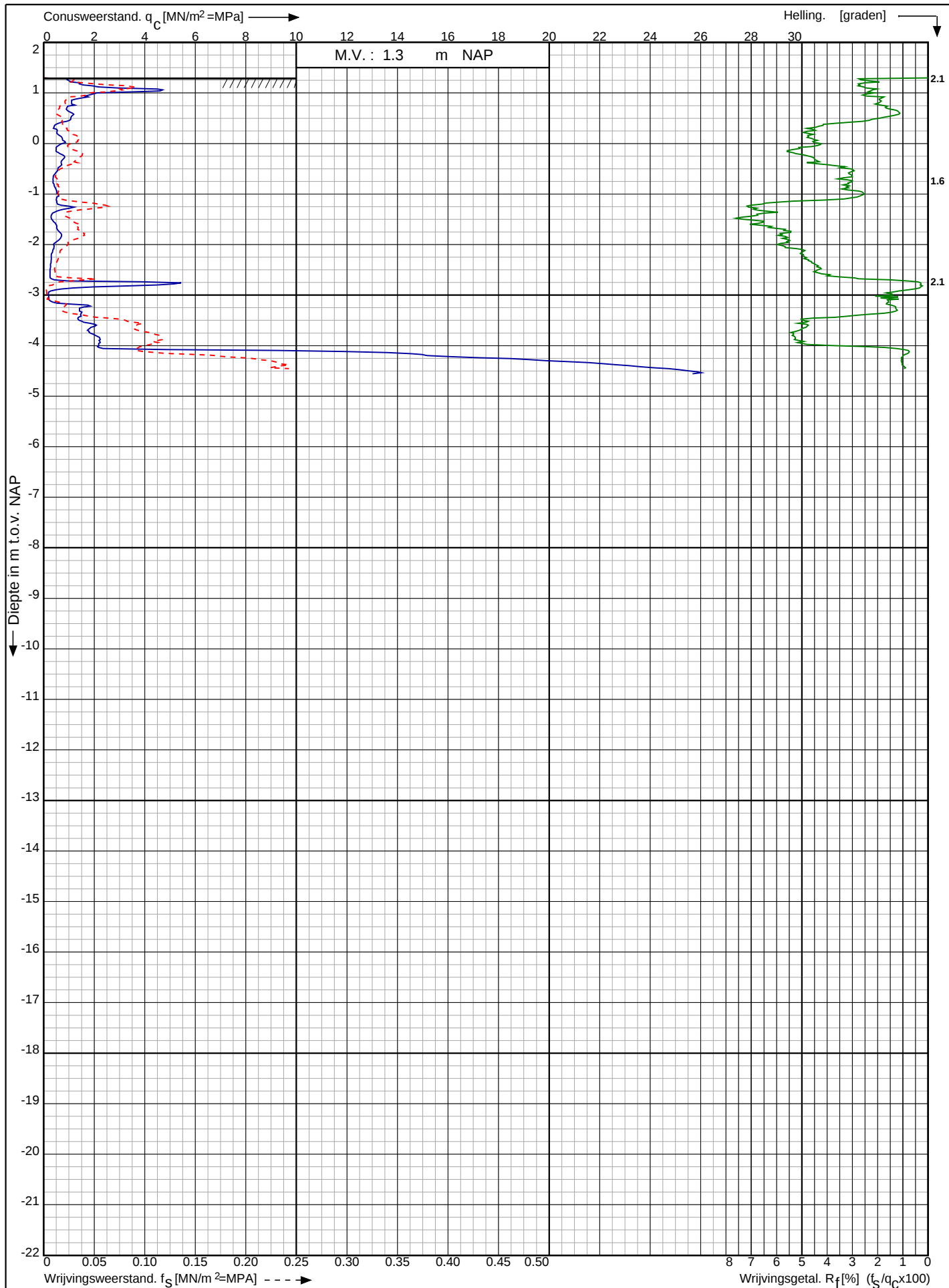


0522 - 260 084

Conusserienummer: 000877

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum

RD-coördinaten : X = 230223.18 Y = 594495.90

Opdr. nr. : 8374

Datum uitv. : 19-7-2023

Sond. nr. : 2

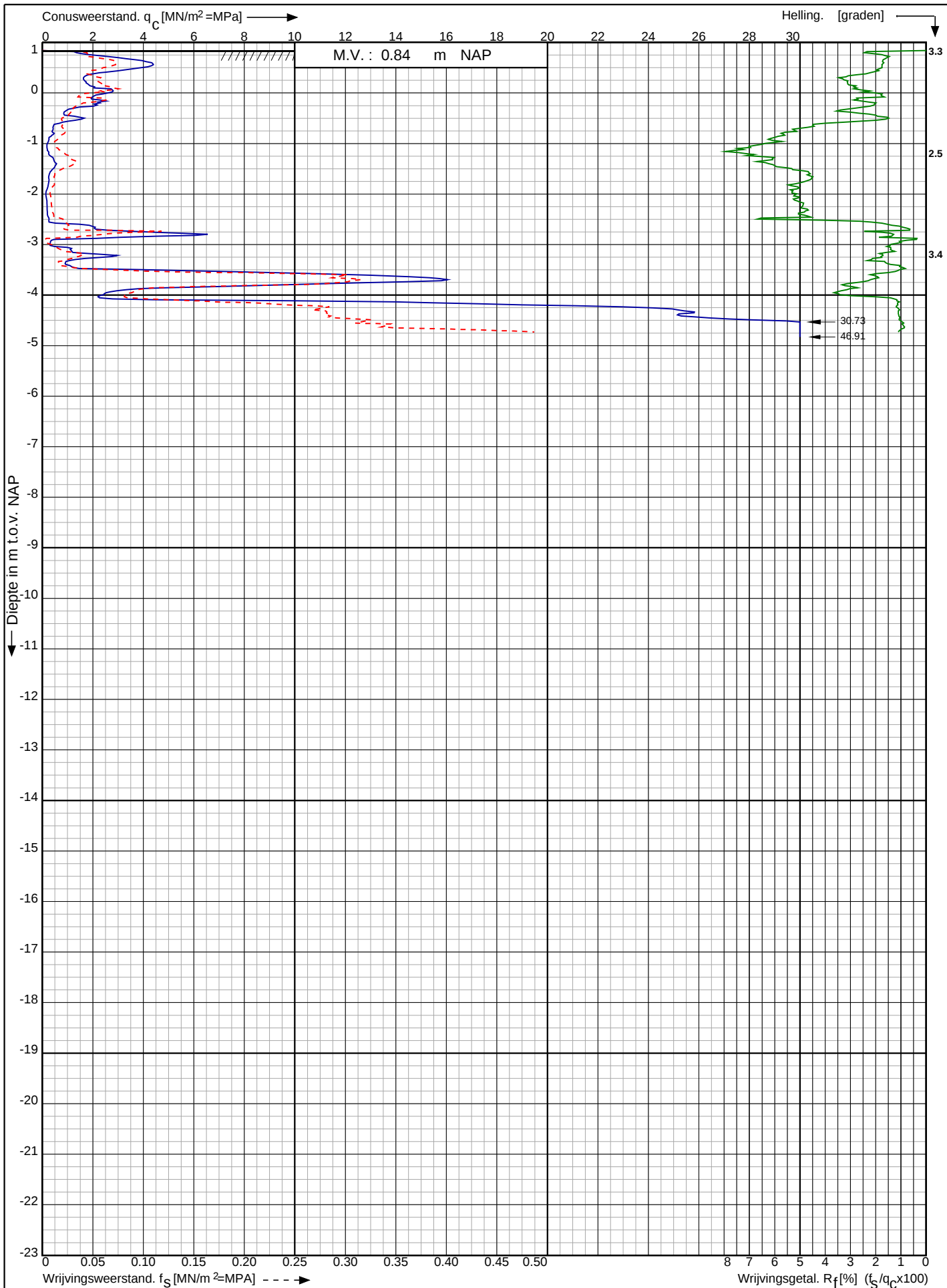


0522 - 260 084

Conusserienummer: 000877

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-10

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Vervangen kade ter hoogte van [redacted] en [redacted] te Winsum

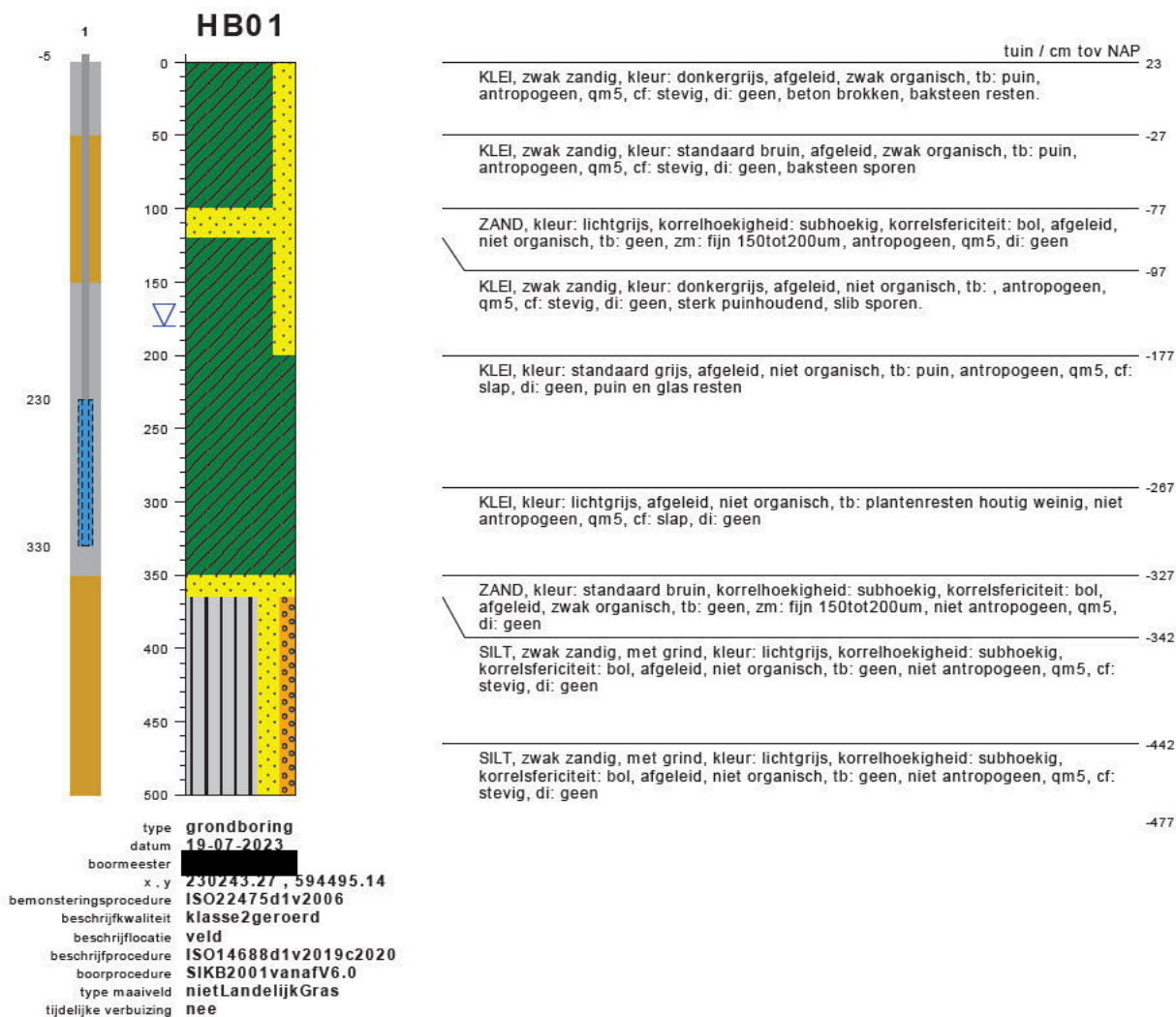
RD-coördinaten : X = 230193.56 Y = 594513.27

Opdr. nr. : 8374

Datum uitv. : 19-7-2023

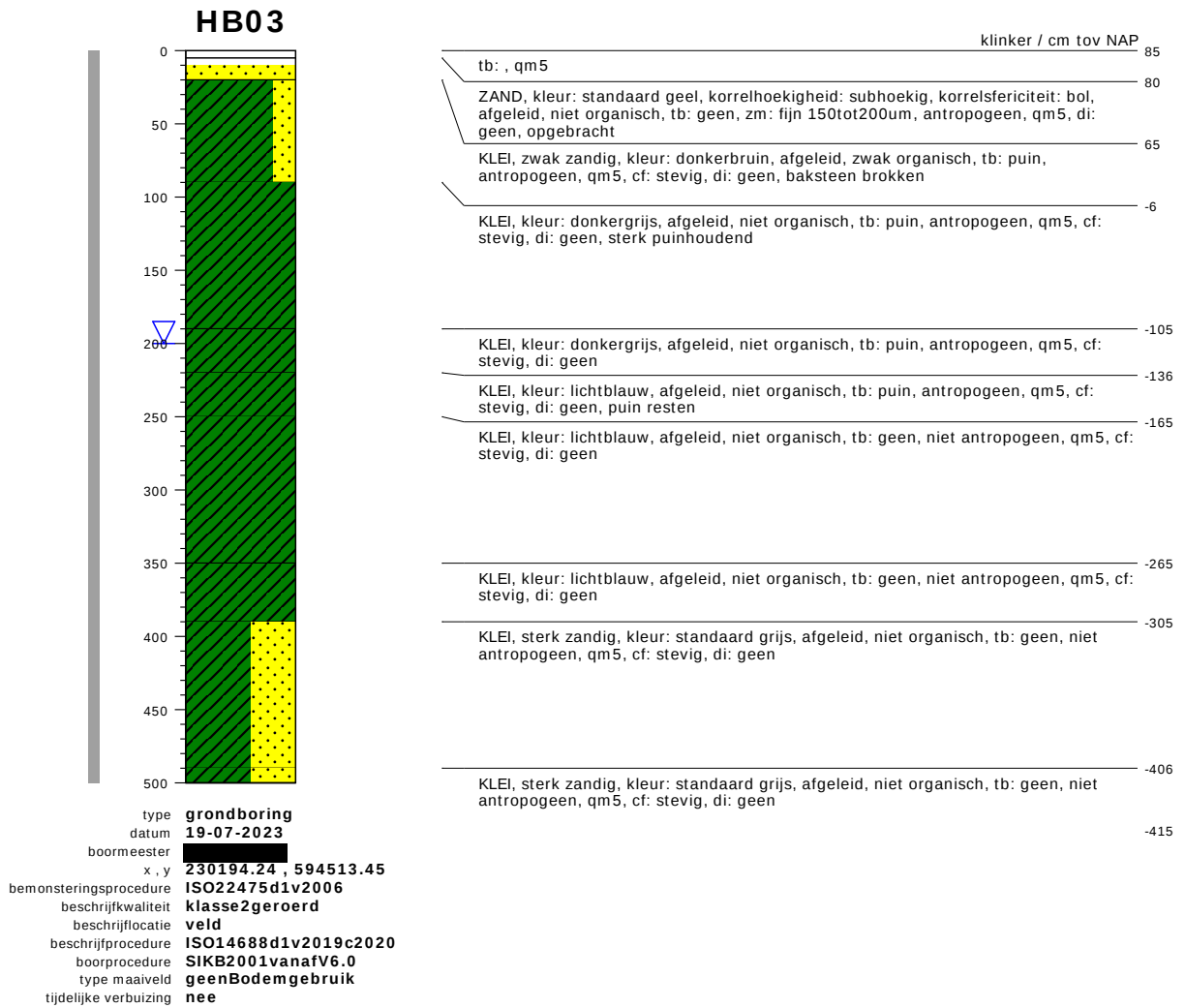
Sond. nr. : 3





bodemprofielen schaal 1:50

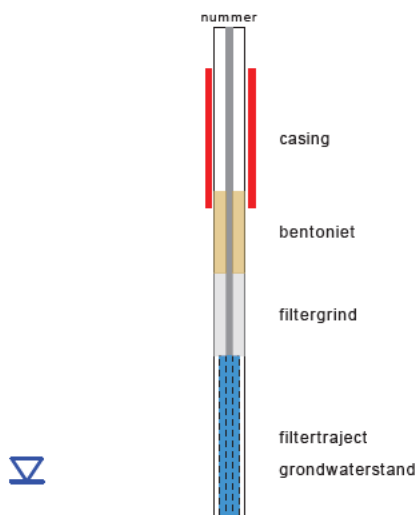
onderzoek	Vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum
projectcode	8374
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek



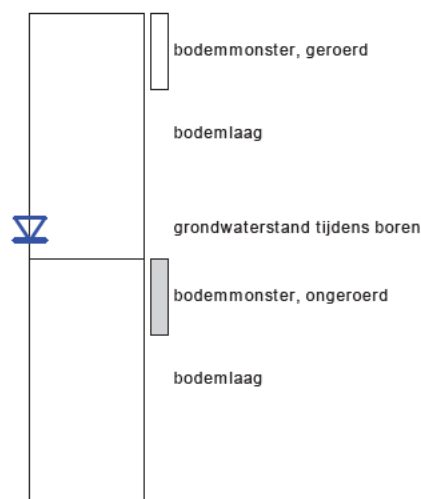
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vervangen kade ter hoogte van [REDACTED] en [REDACTED] te Winsum
projectcode	8374
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek

PEILBUIS



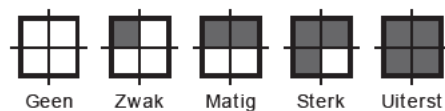
BORING



GRONDSOORTEN



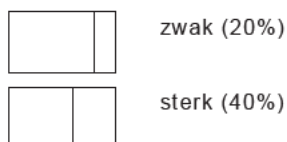
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



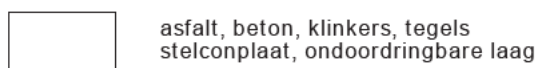
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

grof (0,63-2mm)
 middelgrof (0,2-0,63mm)
 fijn (0,063-0,2 mm)

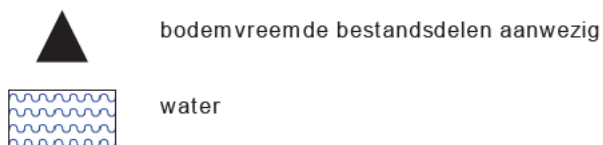
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
 mg = matig grof (5.6-16 mm)
 zg = zeer grof (16-63 mm)

OVERIG



BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
 bv = bodemvocht
 ow = olie op water
 tb = tertiaire bestanddelen
 di = disperse inhomogeniteit
 cf = consistentie fijn

diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
 diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Bijlage D Rioolleiding

REVISIE RIOLERING

BLAD nr. 8

GEMEENTE: WINSUM
 PLAATS VAN LIGGING: WINSUM
 OBJECT: RIOLERING WINSUM FASE 3
 STRAATNAAM: XXXXXXXXXX
 ORDERNUMMER: 73/7019_03

GEMENGD

van put 175 B. naar put 175 C
 putafstand 15.10 m

GEMENGD

controleput 175 B
 afmetingen ϕ 80
 bovenkant putdeksel 0.50 +
 b.o.k. riool 0.62 -

controleput 175 C
 afmetingen ϕ 80
 bovenkant putdeksel 0.55 +
 b.o.k. riool 0.53 -

GEMENGD

profiel riool

ϕ 200

stroomrichting



Aanleg riolering
 Havenstraat
 Winsum 1983

GEM

straat- en trottoirkoeken
 huisaansluitputje
 ontsloppingsstuk
 afsluiterap
 controleput

afmetingen riool in mm

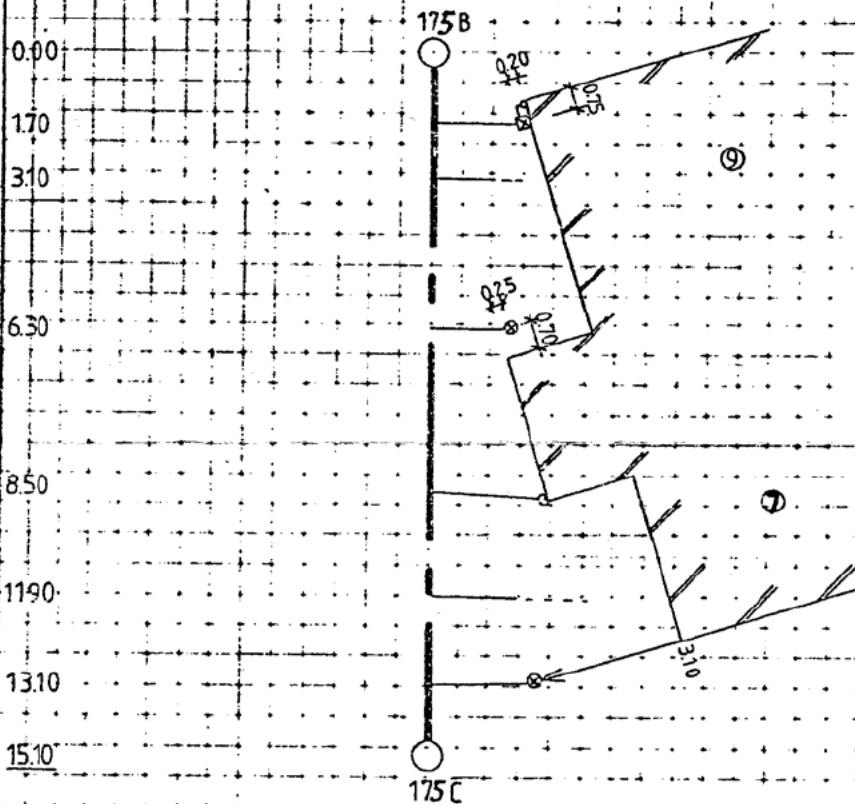
hoogten t.o.v. N.A.P.

maten in meters

niet op schaal

GRONTMIJ NV

DE RLT



Colofon

HAALBAARHEIDSSSTUDIE KADE WINSUM

AUTEUR

[REDACTED]

ONZE REFERENTIE

526VZW45DWP2-397334279-833:1

DATUM

15 februari 2024

GECONTROLEERD DOOR

[REDACTED]

[REDACTED]

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](#)



[arcadis.nl](#)



[ArcadisNetherlands](#)