

NEOO
J. van der Maat
A.J. Ernstraat 595 H
108LD Amsterdam

Notitie

Onderwerp

Trillingspredictie
Vlaardingenlaan 11
Amsterdam.

Projectnummer

2

Ons kenmerk

NT2c1

Versie

1

Datum

21 maart 2024

Pagina's

13

Opgesteld

ing. S.J. Koevoets

Gecontroleerd

ing. H.J. Honing

Vrijgave

ing. A.T. Balder

Bijlagen

Aantal bijlagen: 3

Formulier

NT-005

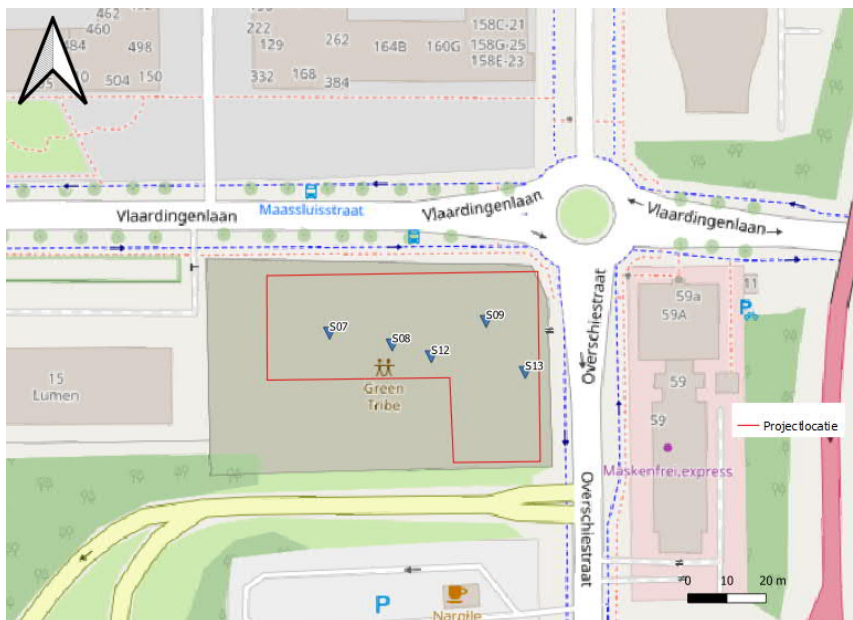
1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van NEOO heeft CRUX Engineering BV een trillingspredictie uitgevoerd ten behoeve van het nieuwbouwproject Vlaardingenlaan 11 (fase 1) te Amsterdam.

Voor de bouw van de kelder wordt een bouwkuip gerealiseerd met damwanden als grondkering. Het voornemen is om de damwanden trillend aan te brengen en uit te trekken. Deze werkzaamheden veroorzaken trillingen in de omgeving. Deze notitie gaat specifiek in op het risico op schade ten gevolge van deze trillingen aan de belendende bebouwing in de omgeving.

De projectlocatie wordt in Figuur 1 getoond.



Figuur 1 Projectlocatie, bron: Open Streetmap

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

De volgende documenten zijn gehanteerd bij het opstellen van deze notitie:

- [1] BAM Infra; *rapport Geotechnisch bodemonderzoek Vlaardingenlaan te Amsterdam fase 1*; kenmerk JS/BM220587/COP.02537.01.35 d.d. 6-12-2022
- [2] CRUX Engineering; *Bouwkuipadvies Vlaardingenlaan 11 (fase 1) Amsterdam*; Kenmerk NT22467a1; d.d. 7-3-2024
- [3] CRUX Engineering; *Bemalingsadvies Vlaardingenlaan 11 Amsterdam*; kenmerk RA22467a1; d.d. 8-3-2024
- [4] Email van robbemont@zonneveld.com (ontwerp;FW;3757NEO; Vlaardingenlaan Amsterdam – constructieve gegevens0 d.d. 8-3-2023 met als bijlage de as built tekeningen van Van Vulpen en een tekening van de warmteleiding ten opzichte van de bouwplot.
- [5] Gemeente Amsterdam; monumenten; https://data.amsterdam.nl/data/geozoek/?center=52.3731609%2C4.8899833&lagen=culterf-tcmnmt%7Cculterf-tcmnmtov&legenda=true&pk_vid=4f2ceebc05599a39171024115263abe2&zoom=12 ; geraadpleegd op 12-3-2024

CRUX staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

Normen en richtlijnen:

- [A] NEN 9997-1: *Geotechnisch ontwerp van constructies*, Deel 1, 2017.
- [B] CUR166, *Damwandconstructies*, 3e druk, 2008.
- [C] SBRCURnet, *SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken*, 2017.

2.2 Programmatuur en rekenmethodiek

De trillingsintensiteit van het trillend inbrengen en uittrekken van de damwanden wordt voorspeld conform CUR166 [B].

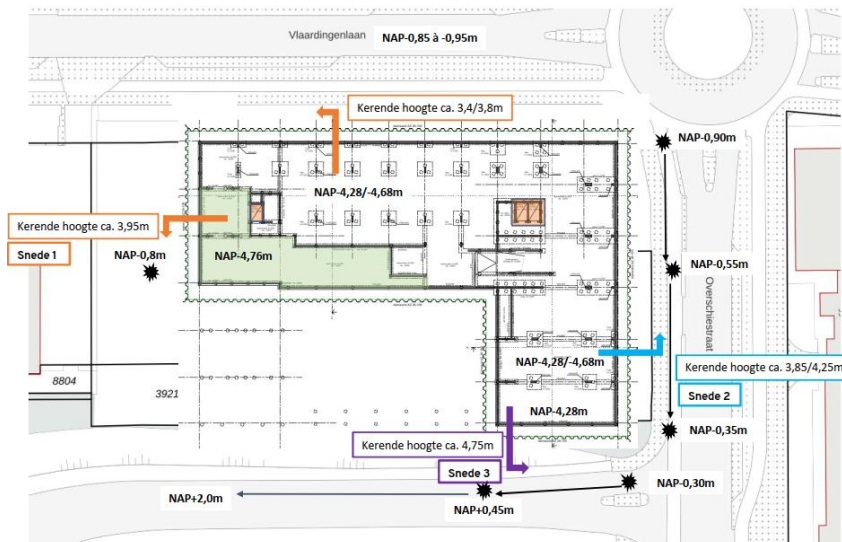
De rekenkundig gekwantificeerde trillingsintensiteit wordt getoetst aan de hand van meet- en beoordelingsrichtlijn SBR-A voor Schade aan bouwwerken 2017 [C], hierna te noemen SBR-A.

2.3 Trilwerkzaamheden

De damwanden worden aangebracht en verwijderd middels hoogfrequent trillen. Het betreft damwanden met de volgende eigenschappen, ref.[2]:

- Type AZ18-700
- Maximaal voetniveau NAP-12m

In Figuur 2 is het damwandtracé weergegeven.



Figuur 2 Damwandtracé, ref. [2]

2.4 Grondonderzoek

Op de projectlocatie is door BAM Infra een grondonderzoek uitgevoerd bestaande uit 5 sonderingen tot circa 30 m beneden maaiveld [1]. In Bijlage 1 is het grondonderzoek weergegeven.

Het maaiveld ligt op. NAP0,0m à NAP-0,4m. De bodemopbouw bestaat uit een zandige toplaag tot NAP-3,0m à NAP-4,5m met hieronder een pakket slappe, cohesieve, lagen bestaande uit veen, klei en Wadzand. Vanaf NAP-11,5m à NAP-11,7m wordt het Pleistocene zand aangetroffen.

Sondering S09 (zie Bijlage 1) is maatgevend voor de trillingspredictie van de damwanden vanwege de relatief dikke zandige toplaag en conusweerstand.

CUR 166 bevat een aantal Nederlandse standaardgrondprofielen. De bodemopbouw wordt op basis van de grondprofielen uit CUR166 ingedeeld als 'Amsterdam'.

2.5 Omgeving

In de omgeving zijn belendende panden en kabels en leidingen aanwezig. In deze predictie worden de belendende panden en leidingen van het warmtenet beoordeeld. Eventueel aanwezige overige zettings- en/of trillingsgevoelige belendingen zijn ons niet bekend en geen onderdeel van de opdracht.

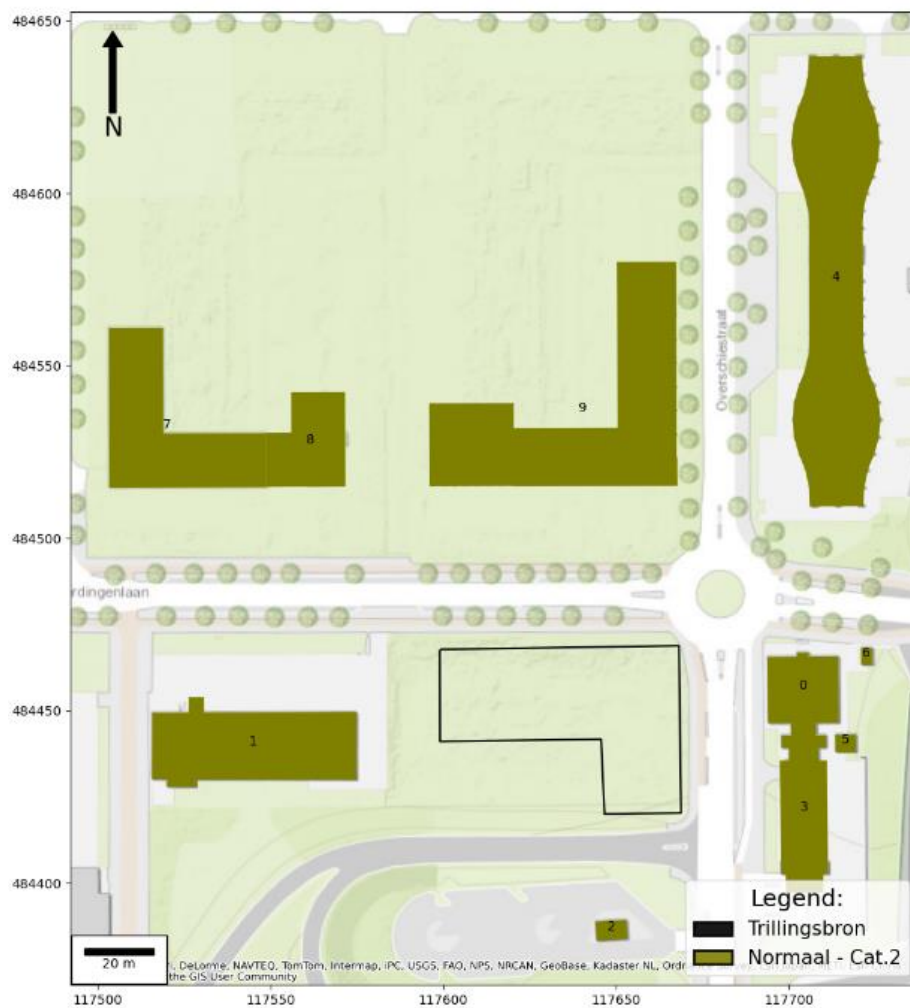
2.5.1 Panden

Nabij de geplande werkzaamheden bevinden zich verschillende belendende panden, zoals weergegeven in Figuur 3. Een overzicht van de belendende panden is weergegeven in Tabel 1. De tabel bevat voor zover bekend de categorie van het bouwwerk volgens de SBR-A, het funderingstype, de bouwkundige staat van het gebouw en de minimale afstand tot het trilwerk.

Conform de monumentenkaart van gemeente Amsterdam [5] zijn geen monumentale gebouwen nabij de werkzaamheden aanwezig. Omdat het bouwjaar van de belendende gebouwen na 1970 is, wordt aangenomen dat de gebouwen op betonnen palen zijn gefundeerd.

De indeling van de SBR-A bouwwerkcategorie en bouwkundige staat is gebaseerd op visuele inspectie middels google Street View. Indien de bouwkundige staat of bouwwerkcategorie of status in werkelijkheid afwijkt van

de aangehouden indicatieve indeling uit deze rapportage, dan dient de trillingspredictie te worden herzien.



Figuur 3 Situatie projectlocatie met belendingen

Tabel 1 Overzicht belendende panden

Panden nr. in Figuur 3 [-]	Adres	SBR-A Bouwcategorie	Afstand tot trilwerk [m]
0	Overschiestraat 59A	2-normaal	25
1	Vlaardingenlaan 15	2-normaal	24
2	Overschiestraat 172	2-normaal	31
3	Overschiestraat 59	2-normaal	29
4	Overschiestraat 55	2-normaal	55
5	Overschiestraat 59 bijgebouw	2-normaal	45
6	Vlaardingenlaan 11	2-normaal	52
7	Vlaardingenlaan 600	2-normaal	70
8	Vlaardingenlaan 454 t/m 598	2-normaal	55
9	Vlaardingenlaan 158 t/m 440	2-normaal	45

2.5.2 Leidingen warmtenet

Aan de oostzijde van de projectlocatie bevinden zich onder de Overschiestraat twee horizontaal gestuurde boringen. De leidingen bevinden zich op een diepte van circa NAP-16m ter hoogte van de kruising met de Vlaardingenlaan en circa NAP-10,6m ter hoogte van de kruising met de op- en afrit van de Henk Sneevlietweg. De afstand van de leiding tot de damwand is 7 tot 10,5 meter uit hart damwand, ref. [2] en [4]. De locatie van de waterleiding is weergegeven in Figuur 4.

In de bij [4] bijgevoegde mail van Vattenfall wordt onderstaande aangegeven. Daarbij wordt aangeraden dat door CRUX een berekening met plan van aanpak wordt opgesteld, wat vervolgens aan Vattenfall wordt voorgelegd. In deze predictie is het risico op zetting ter plaatse van de leiding beoordeeld middels de toetsing aan de grenswaarden voor trillingsgevoelige fundering.

Afgelopen week hebben wij een overleg gehad betreffende de bouw van de woningen aan de Vlaardingenstraat die mogelijk de boring in de Overschiestraat zou kunnen beïnvloeden. Dit is een belangrijke leiding voor de bedrijfsvoering van het warmtenet. Aangezien de leiding doordat het een boring is, al een buiging ondergaan heeft, worden de standaard eisen bijgesteld naar een absolute zetting van 50 mm bij een buiging van 1 : 400.

Voor het aanbrengen van de boring is in eerste instantie een tunnel geboord. Het vervelende is dat er een kans bestaat dat de tunnel instort tot aan maaiveldniveau. Als de totale grondkolom op de leidingen rust, dan geeft dit problemen. Om dat te voorkomen betekent dat er niet of nauwelijks trillingen (dus geen instorting) mogen zijn met het inbrengen (drukken?) en trekken (smeren?) van de damwanden. Gedurende het aanbrengen en trekken van de damwanden moet de watertemperatuur in de boring verlaagd worden naar 80 tot 90 graden Celsius. Door eventueel instorten van de boortunnel wordt de boring in de grond verankerd. Door het verlagen van de temperatuur ontstaat een vorm van voorspanning.



Figuur 4 Ligging leidingen warmtenet t.o.v. bouwkuip [4]

3 Trillingspredictie

3.1 Stappenplan

In dit hoofdstuk worden de trillingen ten gevolge van het (hoogfrequent) trillen van damwanden, en de mogelijke invloed daarvan op de belendende panden rekenkundig gekwantificeerd aan de hand van de CUR166 [B].

Voor het risico op schade worden de trillingen getoetst aan de in Nederland algemeen geldende SBR Trillingsrichtlijn A [C].

Onderstaande stappen worden doorlopen.

- Bepaling minimaal benodigde slagkracht afhankelijk van het in te brengen damwandprofiel, lengte damwandprofiel en grondgesteldheid.
- Bepaling SBR-A grenswaarden voor belendende objecten.
- Bepaling te verwachten trillingsintensiteit ter plaatse van de belendingen.
- Toetsing van de trillingsintensiteit aan de grenswaarde.

3.2 Grenswaarden

De SBR-A richtlijn geeft een procedure voor het meten en beoordelen van trillingen in bouwwerken met betrekking tot het optreden van schade in het bouwwerk of-onderdelen daarvan. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een grenswaarde van de trillingsintensiteit. De trillingsintensiteit in het bouwwerk moet beneden de grenswaarde blijven. De grootte van de rekenwaarde van de grenswaarde is afhankelijk van de trillingsfrequentie, het type trillingsbron, het materiaal van het object, de (bouwkundige) staat van het object en de (monumentale) status van het object.

Voor elk belendend object is de rekenwaarde van de grenswaarde SBR-A voor het trillen van damwanden vastgesteld. Hierbij zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- De grenswaarde is afhankelijk van de frequentie van de trilling in het bouwwerk. Bij het trillen van de damwanden met een hoog frequent trilblok worden aan belendende constructies in de praktijk veelal trillingen met frequenties tussen 30-40 Hz gemeten.
 - Toets grenswaarde bouwwerkcategorie: Veiligheidshalve zijn de lagere grenswaarden conform de SBR-A van 30 Hz aangehouden.
 - Toets grenswaarde trillingsgevoelige fundering: Veiligheidshalve zijn de lagere grenswaarden conform de SBR-A van 40 Hz aangehouden.
- De trillingen ten gevolge van het trillen van damwanden worden geclassificeerd als *continue trilling* met de volgende een partiële veiligheidsfactoren
 - Toets bouwwerkcategorie: $\gamma_t = 2,5$
 - Toets trillingsgevoelige fundering: $\gamma_t = 2,0$
- Voor panden die in normale staat verkeren en die geen monumentale status bezitten, is de veiligheidsfactor die de staat van de belendingen in rekening brengt gelijk aan $\gamma_s = 1,0$.

In Tabel 2 zijn de grenswaarden voor het trillen van damwanden conform SBR-A weergegeven. Volgens de bestaande praktijkervaring is de kans op schade aan bouwwerken en funderingen-aanvaardbaar klein (minder dan 1%) als de rekenwaarde van de gemeten trillingen de rekenwaarde van de grenswaarde niet overschrijdt.

Tabel 2 Grenswaarden trillingssnelheid SBR-A

Bouwwerk-categorie conform SBR-A [-]	Frequentie [Hz]	Karakteristieke grenswaarde [mm/s]	Veiligheids -factor		Grenswaarde schade [mm/s]
			γ_t [-]	γ_s [-]	
2 (normaal)	30	10,0	2,5	1,0	4,0
	35	11,25			4,5
	40	12,5			5,0
Trillingsgevoelige fundering snelheid (laagdikte 8m)	-	10	2,0	1,0	5,0
Trillingsgevoelige fundering versnelling	30	5,3	-	-	5,3
	35	4,5	-	-	4,5
	40	4,0	-	-	4,0

3.3 Bepaling minimaal benodigde slagkracht trillen damwanden

Voor de bepaling van de trillingsintensiteit is eerst de slagkracht bepaald, die nodig is om de damwand op diepte te krijgen. De minimaal benodigde slagkracht om de (dynamische) punt- en wrijvingsweerstand van de damwanden te kunnen overwinnen is bepaald met de methodiek uit de CUR166.

De berekende minimale benodigde slagkracht om de damwand op diepte te krijgen bedraagt 691kN. De volledige berekening is toegevoegd in Bijlage 2.

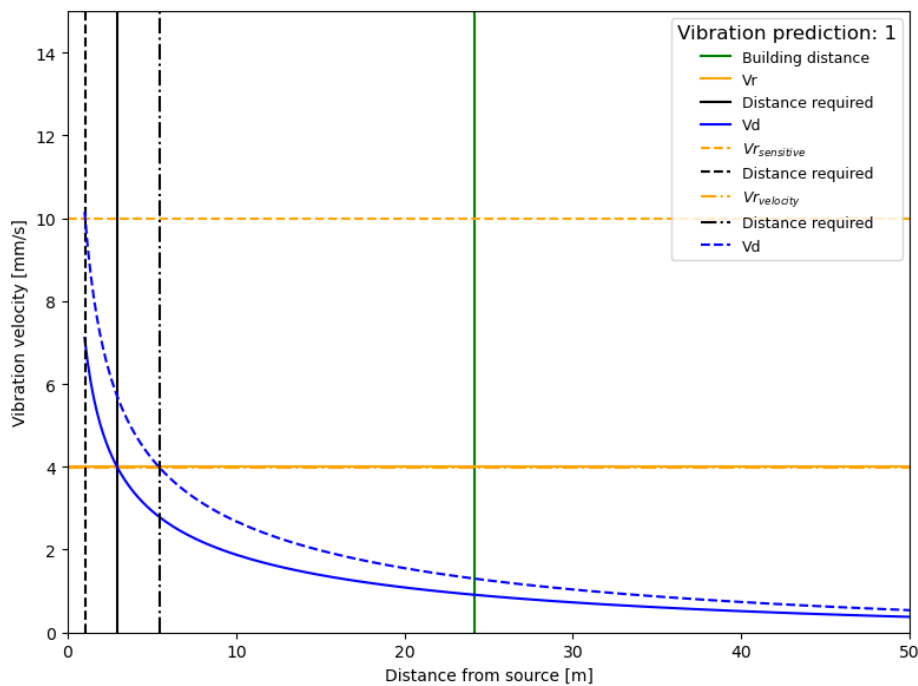
Bij het uittrillen zijn de damwandplanken vervormd door het ontgraven van de sleuf en zijn de grondspanningen hersteld, waardoor de benodigde slagkracht hoger kan zijn. Om hier rekening mee te houden is ook een trillingspredictie uitgevoerd voor het uittrillen, waarbij de slagkracht met een factor 1,5 is vergroot. De aangehouden slagkracht voor het uittrillen bedraagt 1037kN.

3.4 Bepaling te verwachten trillingsintensiteit – damwand

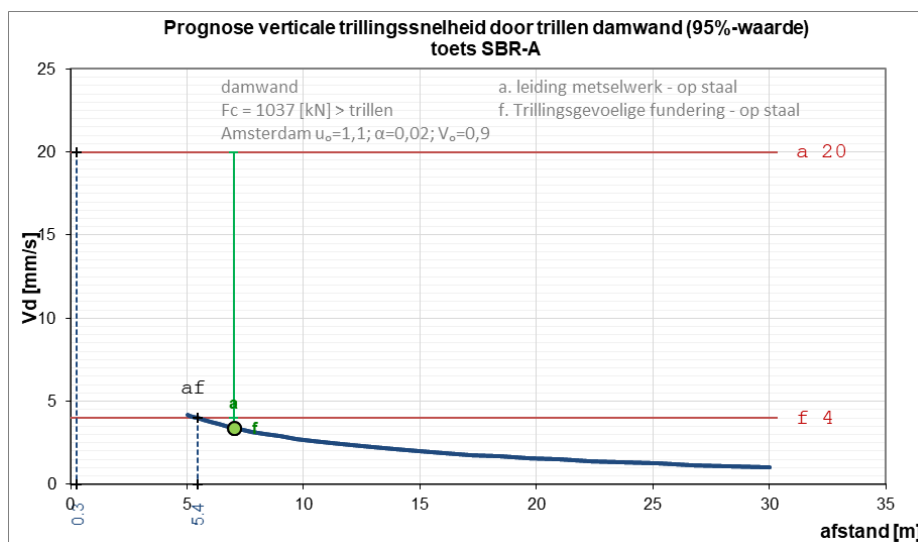
De trillingsintensiteit in de omgeving wordt bepaald op basis van maatgevend benodigde slagkracht die in de vorige paragraaf is bepaald: 1037 kN (uittrillen). In de berekening is een overschrijdingskans van 5% aangehouden, dit komt overeen met een betrouwbaarheidsindex $\beta = 1,64\%$.

De resultaten van de trillingspredictie zijn grafisch weergegeven in en Figuur 6 voor respectievelijk het dichtstbijzijnde belendende pand (op 24m) en de leiding.

De volledige berekening is opgenomen in Bijlage 3.



Figuur 5 Trillingsnelheid door uittrillen van damwand als functie van de afstand gebouwen



Figuur 6 Trillingsnelheid door uittrillen van damwand als functie van de afstand waterleiding

Bovenstaand zijn de resultaten voor de toets van de verticale trillingsrichting gepresenteerd. Deze richting wordt door CRUX als maatgevend gesteld. Voor het Amsterdamse cq. Rotterdamse bodemprofiel worden in horizontale richting hogere trillingsnelheden voorspeld. Dit is te verklaren door de relatief hoge veiligheidsfactor die conform CUR 166 voor de horizontale trillingsnelheid wordt gegeven. Deze hoge veiligheidsfactor wordt vooral veroorzaakt door de zeer geringe hoeveelheid meetdata die ten grondslag ligt aan de voorspelling en de hierdoor grote spreidingsbreedte in de horizontale trillingscomponent met betrekking tot de sterkte van de trillingsbron. Deze veiligheidsfactor wordt door CRUX als onnodig hoog beschouwd. Op basis van meetresultaten afkomstig van een groot aantal projecten in de regio Amsterdam en Rotterdam blijken de verticale en horizontale trillingsnelheden elkaar dan in het algemeen niet significant te ontlopen en de maatgevende waarde in lijn te liggen met de voorspelde verticale trillingsnelheden.

Daarnaast wordt de aanname voor de verschillen in het achtergrondrapport van de CUR166 trillingspredictie (TNO-rapport B-91-0401, 1991) twijfelachtig genoemd.

Het wordt opgemerkt dat ervan is uitgegaan dat geen obstakels in de grond worden geraakt. Indien men bij het trillen op onvoorziene obstakels zou stuiten (oude funderingsresten en of overige grove puin) dan kunnen de trillingsnelheden ter plaatse van de belendingen snel oplopen. De aanwezigheid van obstakels in de bovenste lagen kan bijvoorbeeld door het voorprikken van het tracé in beeld worden gebracht. Als er obstakels worden aangetroffen dient, afhankelijk van de diepte te worden voorgesleufd of voorgeboord. Deze werkzaamheden dienen zorgvuldig uitgevoerd te worden zodat geen ontoelaatbare grondontspanning en vervormingen optreden in de omgeving.

3.5 Toetsing trillingsintensiteit SBR-A

De trillingsintensiteit veroorzaakt door de werkzaamheden wordt voor elk belendend object getoetst aan de vastgestelde grenswaarden van het object. Op die manier is per pand een kritieke minimale afstand bepaald. Wanneer de afstand tussen het object en de werkzaamheden groter dan of gelijk is aan de kritieke afstand dan wordt voldaan aan het vereiste volgens SBR-A. Er is dan een aanvaardbare kleine kans op schade van 1%. De resultaten van de toets zijn samengevat in Tabel 3.

De invloedsgebieden zijn gevisualiseerd in een GIS, zie Figuur 7. Trillen van de damwanden binnen het invloedsgebied leiden tot een overschrijding van de grenswaarden conform SBR-A. Trillingen van damwanden buiten het invloedsgebied voldoen ter plaatse van de belendingen rekenkundig aan SBR-A.

Uit de toetsing volgt de berekende trillingsintensiteit ter plaatse van de belendingen voldoen aan SBR-A. Derhalve is de kans op schade kleiner dan 1% en acceptabel gering. Daarnaast wordt ter plaatse van de belendende leiding voldaan aan de toets trillingsgevoelige fundering. Derhalve wordt geen zetting ter plaatse van de leiding verwacht en wordt daarmee voldaan aan de eisen van Vattenfall ten aanzien van de zetting en rotatie.

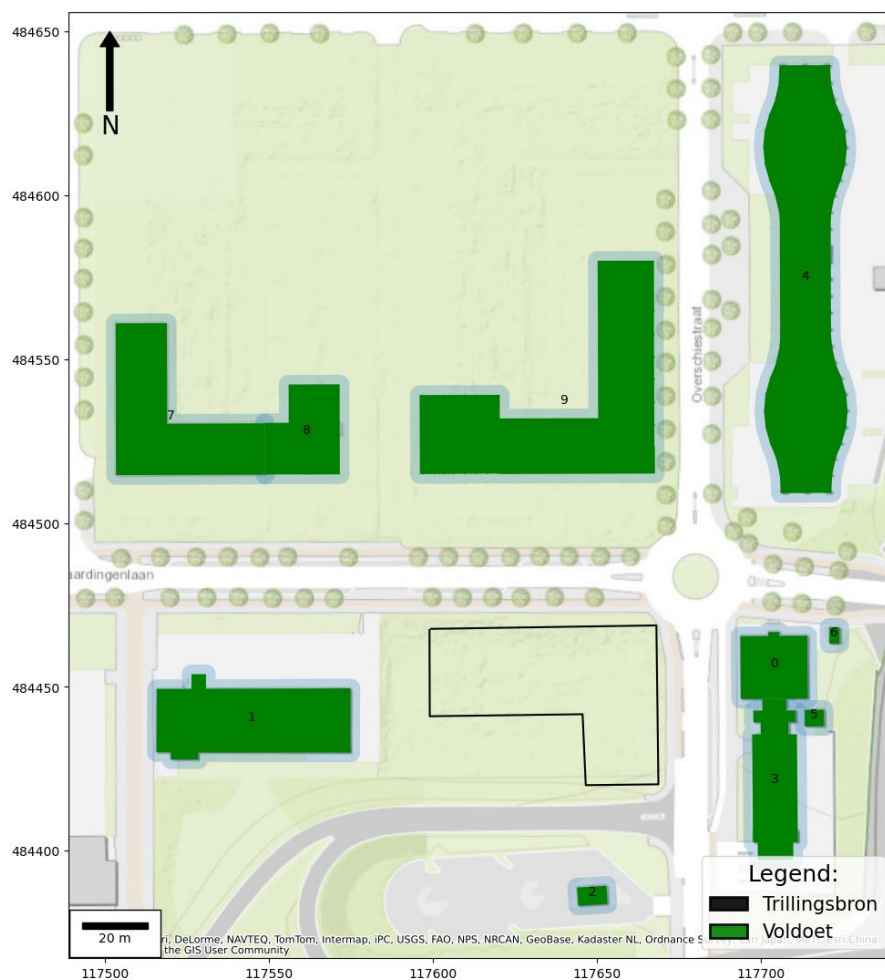
Opmerking: De richtlijn SBR-A gaat uit van *metingen* van de trillingssnelheid (of versnelling) die omgerekend worden naar rekenwaarden en vervolgens getoetst. Voor het omrekenen naar de rekenwaarde geeft de richtlijn SBR-A een factor die het type meting in rekening brengt (uitgebreide meting, beperkte meting of indicatieve meting). Bij een uitgebreide meting is de factor gelijk aan 1, voor een indicatieve meting is de factor 1,6. In deze notitie is de *voorspelde* trilling het uitgangspunt. Hiervoor is geen factor zoals voor het type meting toegepast.

Tabel 3 Resultaten en toetsing aan de SBR-A- trilwerkzaamheden

Belending	Adres	Afstand tot trilwerk	Minimaal benodigde afstand	Toetsing
		[m]	[m]	
0	Overschiestraat 59A	25	<5	Voldoet
1	Vlaardingenlaan 15	24	<5	Voldoet
2	Overschiestraat 172	31	<5	Voldoet
3	Overschiestraat 59	29	<5	Voldoet
4	Overschiestraat 55	55	<5	Voldoet
5	Overschiestraat 59 bijgebouw	45	<5	Voldoet
6	Vlaardingenlaan 11	52	<5	Voldoet
7	Vlaardingenlaan 600	70	<5	Voldoet
8	Vlaardingenlaan 454 t/m 598	55	<5	Voldoet
9	Vlaardingenlaan 158 t/m 440	45	<5	Voldoet
Leiding warmtenet		7	5	Voldoet

Ons kenmerk
NT2c1

Pagina
10/12



Figuur 7 GIS visualisatie van invloedsgebied door werkzaamheden

4 Conclusie

Voor het project nieuwbouwproject Vlaardingenlaan 11 (fase 1) te Amsterdam is een trillingspredictie uitgevoerd met betrekking tot het trillend inbrengen en uittrillen van AZ18-700 damwanden met oog op schade aan de bebouwing in de omgeving.

De voorspelde trillingen als gevolg van de werkzaamheden ter plaatse van de belendingen zijn getoetst aan de grenswaarde voor schade conform de in Nederland vigerende richtlijn SBR-A. De toetsresultaten zijn samengevat in Tabel 3.

Uit deze toetsing volgt dat de berekende trillingsintensiteit ter plaatse van de belendende panden en de naastgelegen waterleiding voldoet aan de grenswaarde conform SBR-A. Derhalve is de kans op schade kleiner dan 1% en acceptabel gering. Omdat ook voldaan wordt aan de toetst trillingsgevoelige fundering wordt geen zetting verwacht ter plaatse van de belendende leidingen van het warmtetransport.

Conform bouwkuipadvies [2] en deze notitie hebben de uitbuiging en het intrillen en trekken van de damwanden geen effect op de naastgelegen leidingen van warmtenet. Derhalve wordt voldaan aan de eisen van Vattenfall ten aanzien van zetting. Aanbevolen wordt om deze notitie en het bouwkuipadvies ter beoordeling aan Vattenfall voor te leggen.

5 Aandachtspunten

Aanbevolen wordt om trillingsmetingen uit te voeren om eventuele onterechte schadeclaims te beoordelen.

Het wordt opgemerkt dat in de trillingsvoorspellingen ervan is uitgegaan dat geen obstakels in de grond worden geraakt. Indien men echter bij het trillen op onvoorziene obstakels zou stuiten (oude funderingsresten en of overige grove puin) kunnen de trillingsnelheden ter plaatse van de belendingen snel oplopen. De aanwezigheid van obstakels in de bovenste lagen kan bijvoorbeeld door het voorprikken van het tracé in beeld worden gebracht. Als er obstakels worden aangetroffen dient, afhankelijk van de diepte te worden voorgesleufd of worden vorgeboord. Deze werkzaamheden dienen echter zorgvuldig uitgevoerd te worden in overleg met de ontwerper, zodat geen ontoelaatbare grondontspanning en vervormingen optreden in de omgeving.

Inhoudsopgave bijlagen

Bijlage 1	Grondonderzoek
Bijlage 2	Uitvoer VibraCore Impact Force
Bijlage 3	Uitvoer VibraCore Cur166

Bijlage 1 Grondonderzoek

Geotechnisch bodemonderzoek

Vlaardingenlaan te Amsterdam, fase 1

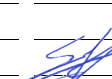
JS/BM220587/COP.02537.01.35

Auteur: J. Slaghuis

Opdrachtgever

CRUX Engineering B.V.
De heer ing. H.M. Dieteren
Pedro de Medinalaan 3c
1086 XK AMSTERDAM



01	Definitief	6 december 2022	JS		SVV		JS	
Versie	Status	Datum vrijgave	Auteur	Paraaf	Verificatie	Paraaf	Vrijgave	Paraaf

INHOUDSOPGAVE

- √ Tabel uitgevoerd werk met bijzonderheden/afwijkingen
- √ Locatietekening
- √ Sondeergrafieken (conform NEN-EN-ISO 22476-1)

Tabel uitgevoerd werk

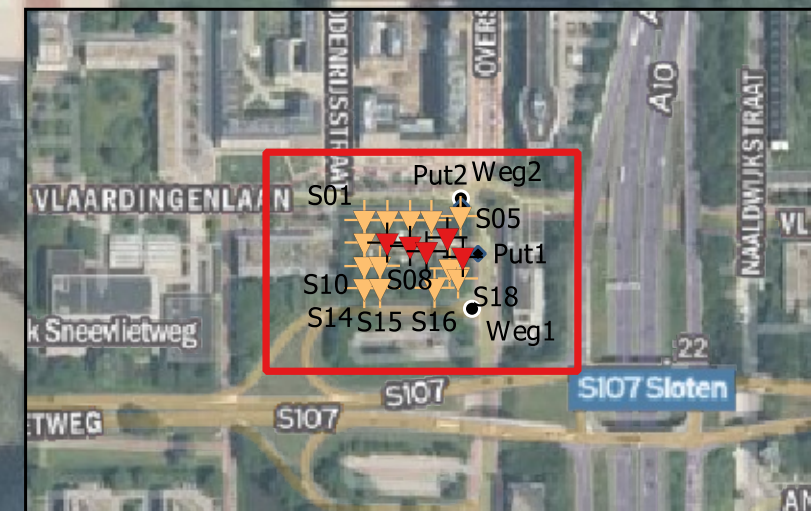
Overzicht sonderingen t.b.v. project "Green Tribe, Vlaardingenlaan te Amsterdam" (COP.02537.01.35)

Datum: 6 december 2022

[illegible]



Locatietekening



Regionaal
Opleidingencentrum
Top

Green
Tribe

OVERSCHIESTRAT

- ✚ Sondering fase 1
- ✚ Sondering fase 2
- ◆ Put
- Weg

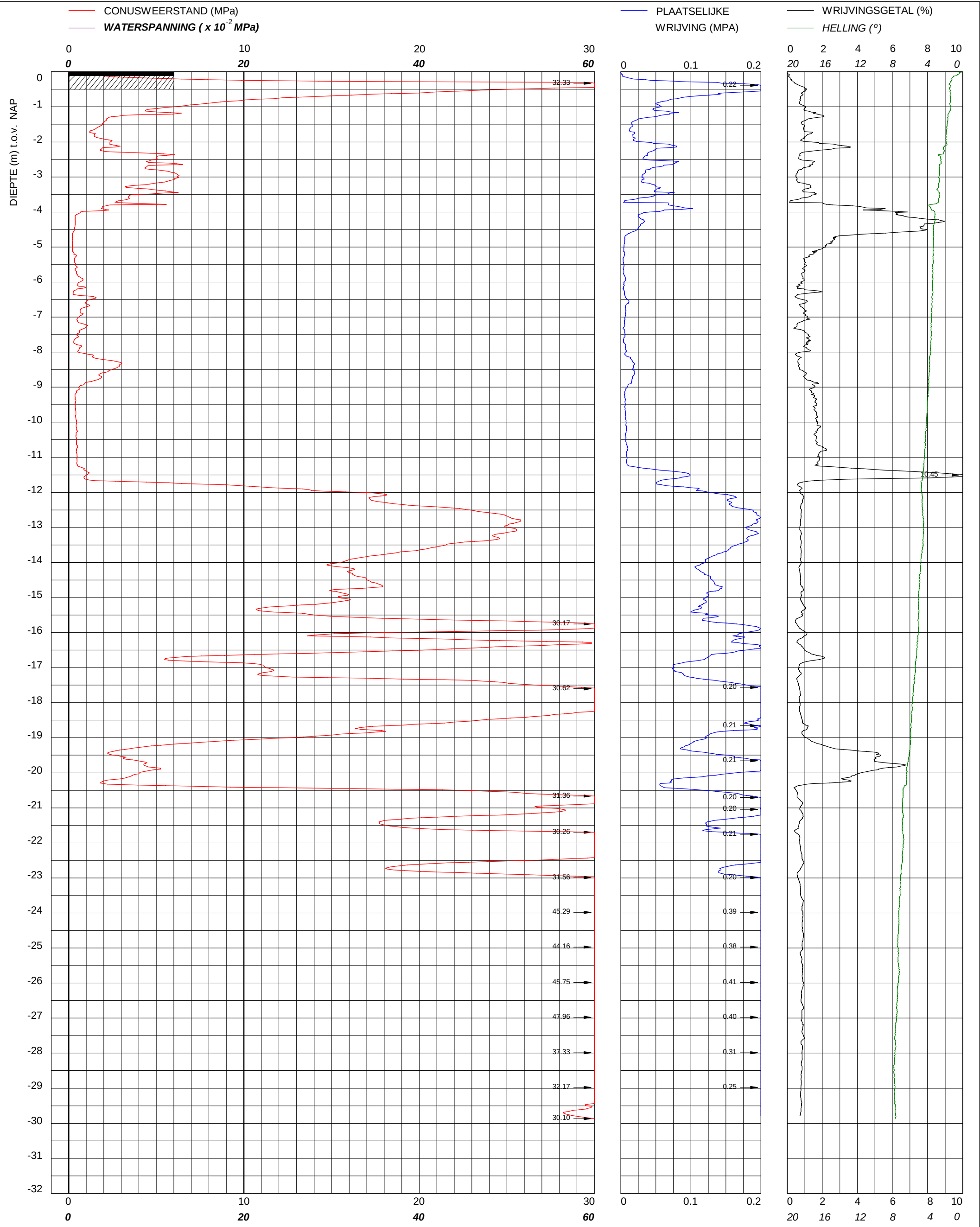
0 10 20 30 m



Plaats: Amsterdam
Projectomschrijving: Vlaardingenlaan
Projectnummer: COP.02537.01.35
Datum: 06-12-2022
Versie: 01



Sondeergrafieken



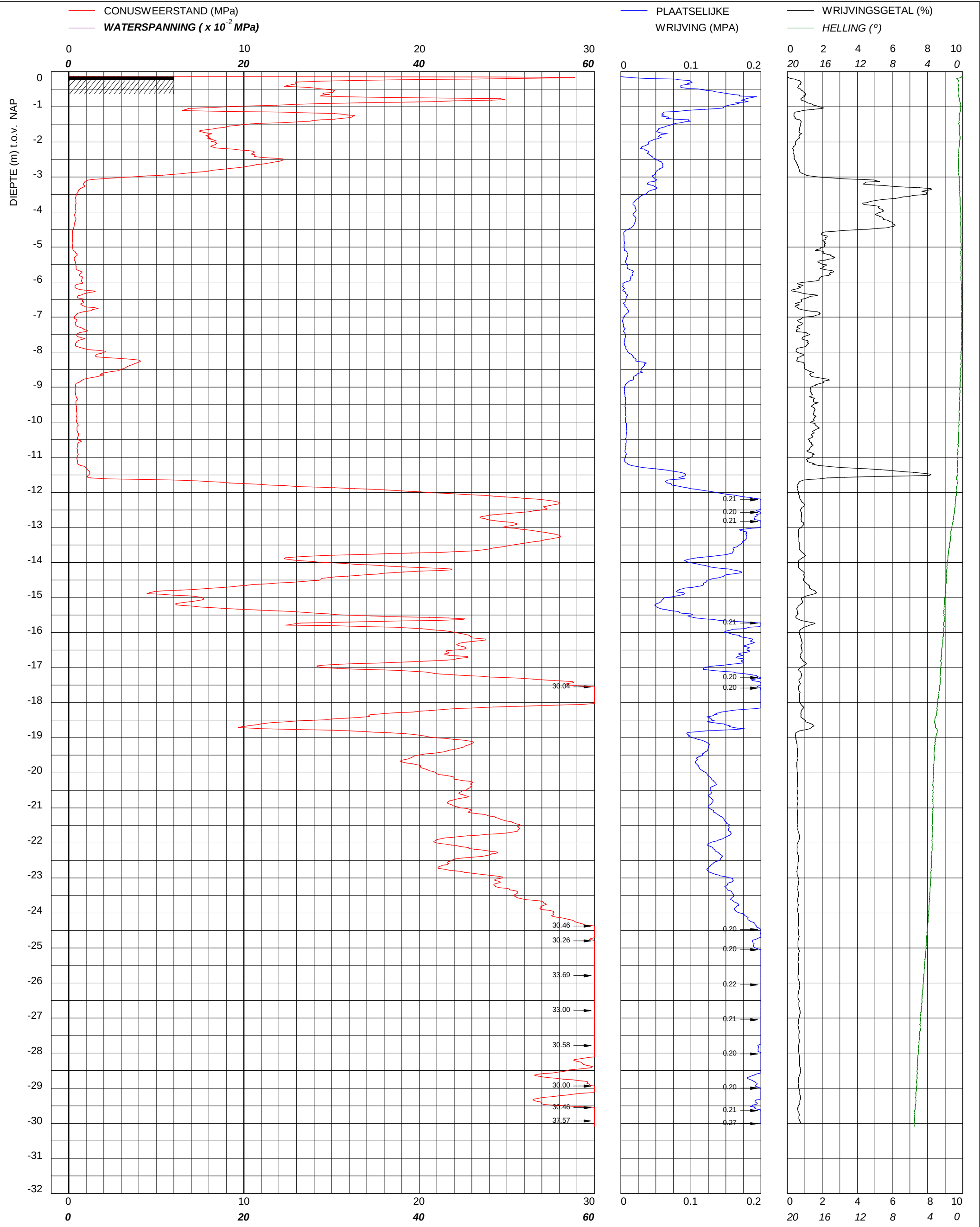

infra

BAM Infraconsult bv © copyright
Toetsenbordweg 11
1033 MZ AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info.infra@bam.com

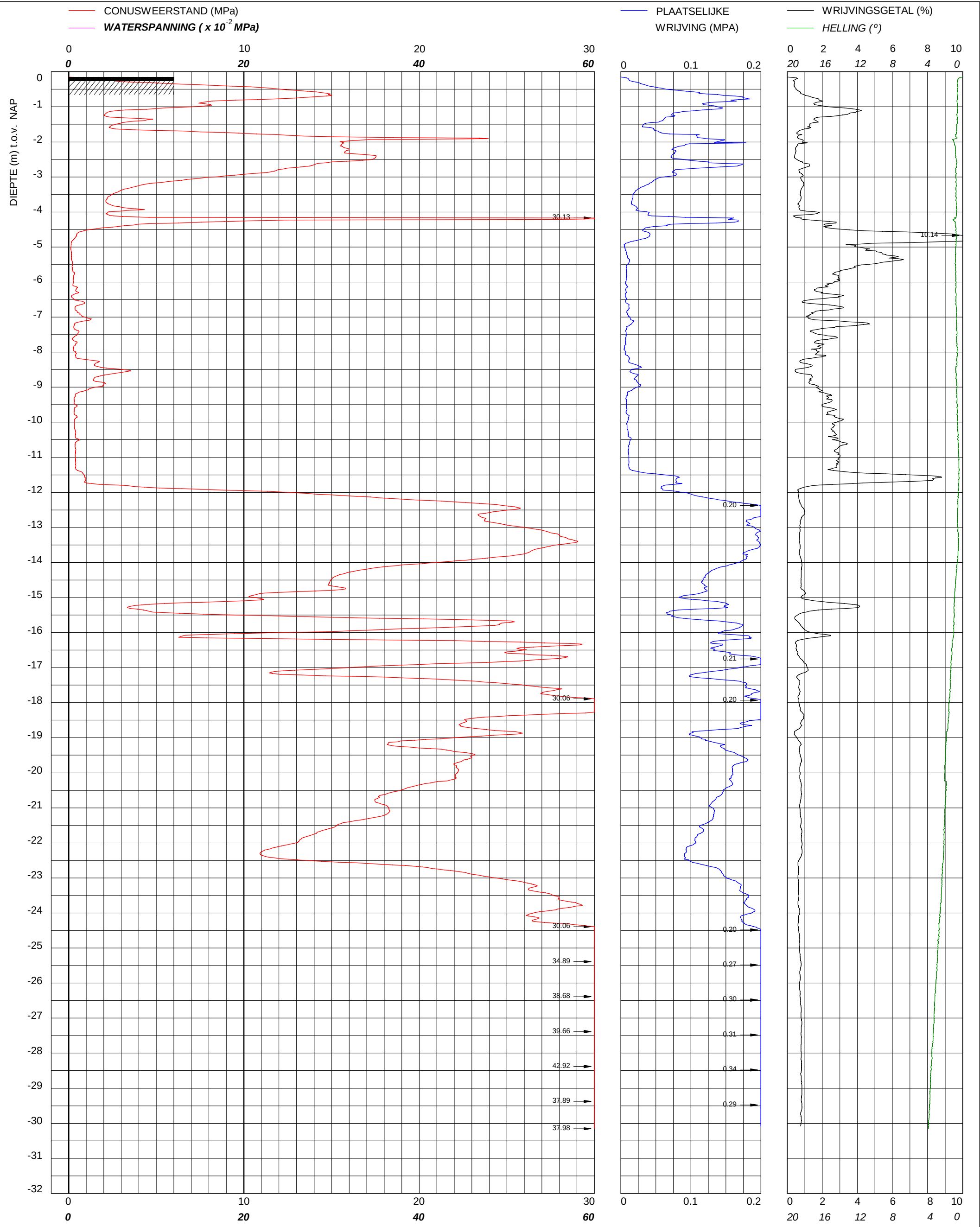
Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3
Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2

CRUX Engineering BV
Vlaardingenlaan te Amsterdam

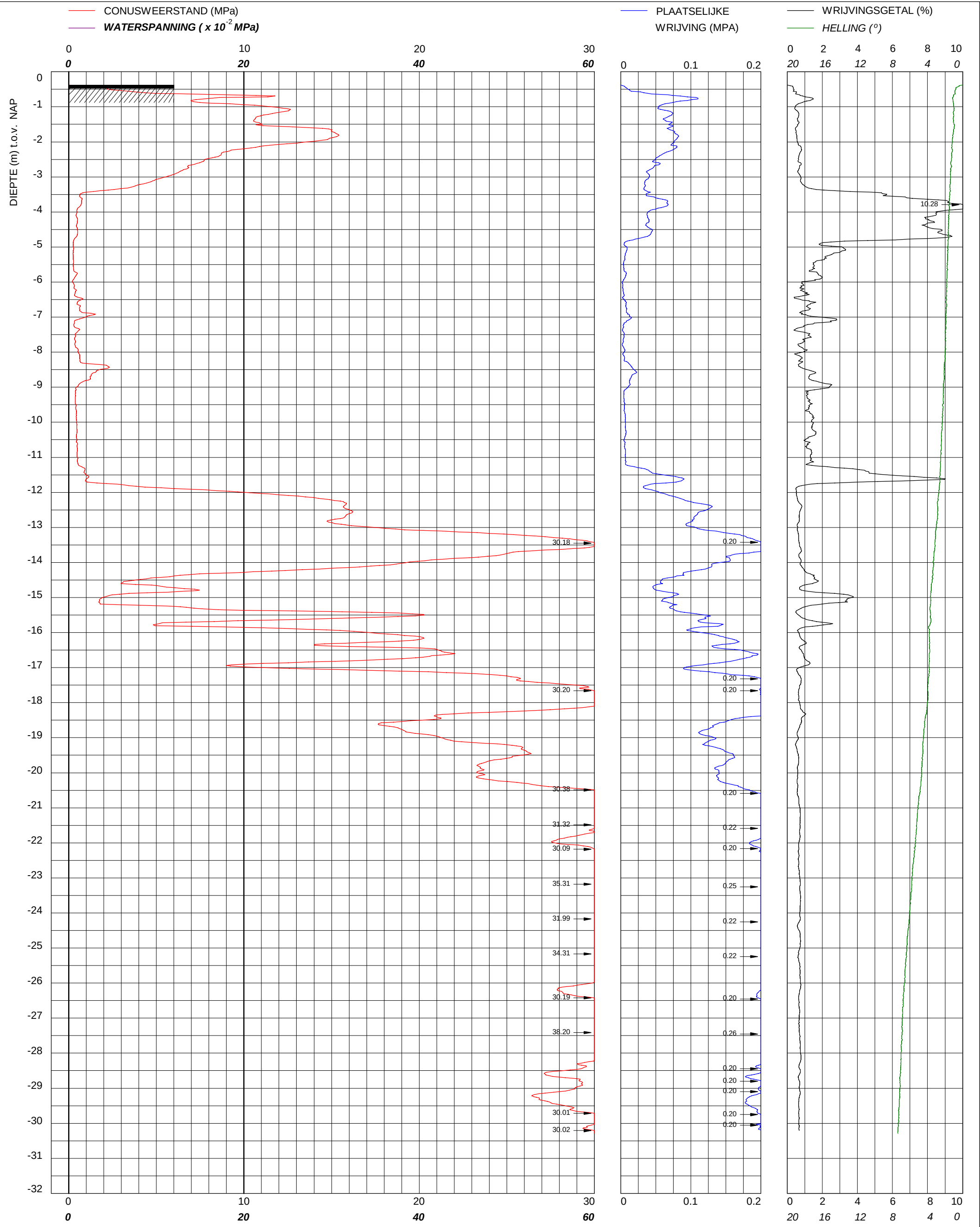
MV	-0.005 m NAP	X	117615	Opdrachtnummer : 02537.01.36
Km		Y	484453	
Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode : S07
Printdatum		6-12-2022		



 bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.13 m NAP	X	117655	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484456	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S09



 bam infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.153 m NAP	X	117641	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484447	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S12



 infra BAM Infraconsult bv © copyright Toetsenbordweg 11 1033 MZ AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info.infra@bam.com	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 201127, Ac: 1.500 mm2	MV	-0.375 m NAP	X	117665	Opdrachtnummer :
	CRUX Engineering BV Vlaardingenlaan te Amsterdam	Km		Y	484443	02537.01.36
		Uitvoeringsdatum		6-12-2022		Locatiecode :
		Printdatum		6-12-2022		S13

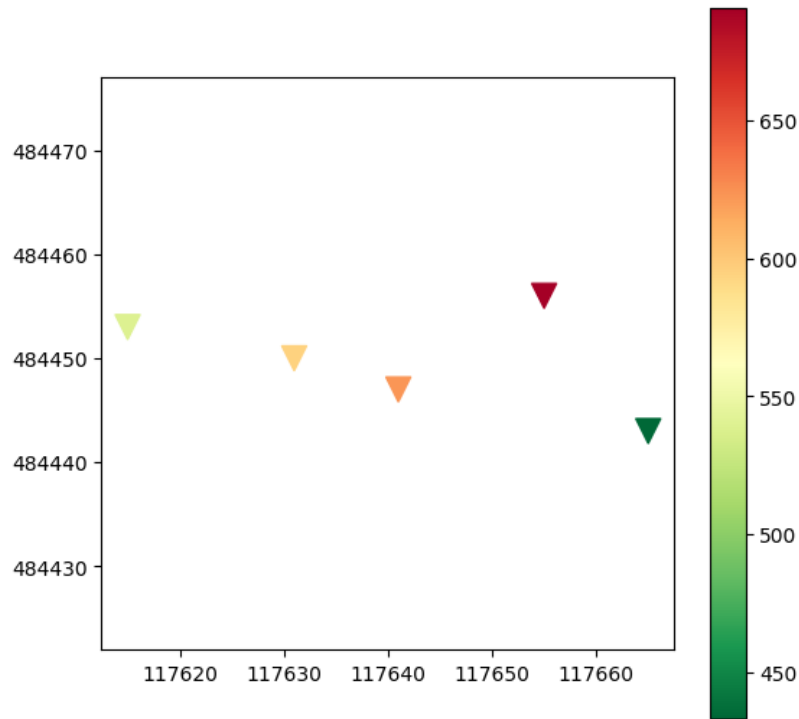
Bijlage 2 Uitvoer VibraCore Impact Force

VibraCore results			CEMS 
Project:	Impact force calculation	Author:	S. Koevoets
Number:	22467	Date:	11-03-24
VibraCore version:	2.2.4		
Project remark:			

Model summary:

Drive Strategy:	vibrate
Friction Strategy:	CPTFrictionStrategy
Vibration Source:	Sheet pile
Installation Level [m NAP]:	-12
Sheet Pile name:	AZ18-700
Area Tip Specific [m²]:	0.00975
Area Shaft Specific [m²/m]:	1.86
Slot Resistance Specific [kN/m]:	10
Number of Sheets:	2

Overview figure:



Maximum impact force in kN per location.

Overview table:

Name	Max	Depth	Base
	[kN]	[m NAP]	[kN]
S07	539.67	-0.52	532.9
S13	433.19	-12.0	433.19
S08	595.04	-12.0	595.04
S09	690.57	-12.0	690.57
S12	622.7	-12.0	622.7

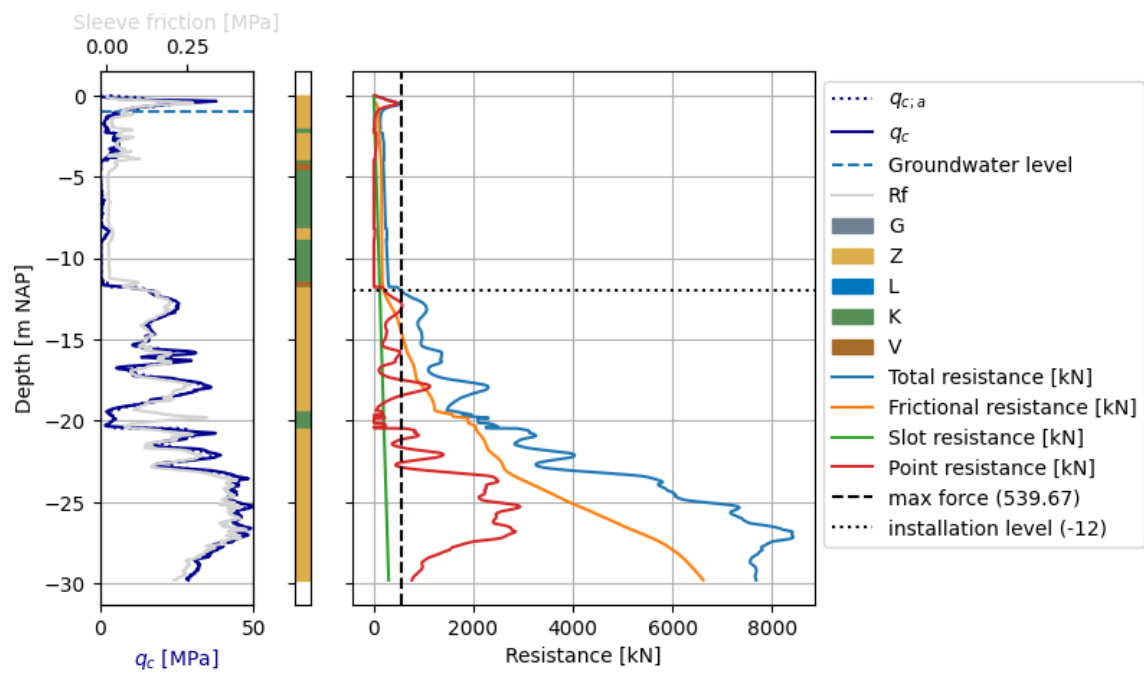
VibraCore CPT results for S07

X coordinate [m]:	117615.0
Y coordinate [m]:	484453.0
Groundwater level [m NAP]:	-1.005
Surface level [m NAP]:	-0.005
Excavation level [m NAP]:	N.A.
Max Force [kN]:	539.67
Base Force [kN]:	532.9
Depth max Force [m NAP]:	-0.52

Soil classification:

Soil code	Top	γ_{unsat}	γ_{sat}	Φ'	f_{undr}
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Sand	0.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	0.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.32	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	2.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	2.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	3.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.98	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	4.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.66	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	5.21	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	8.19	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.85	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.26	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	11.48	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.78	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.88	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	19.39	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	19.63	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	19.75	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	19.85	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	20.14	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	20.36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	20.46	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Impact Force:



Impact force attributes over pile-tip level.

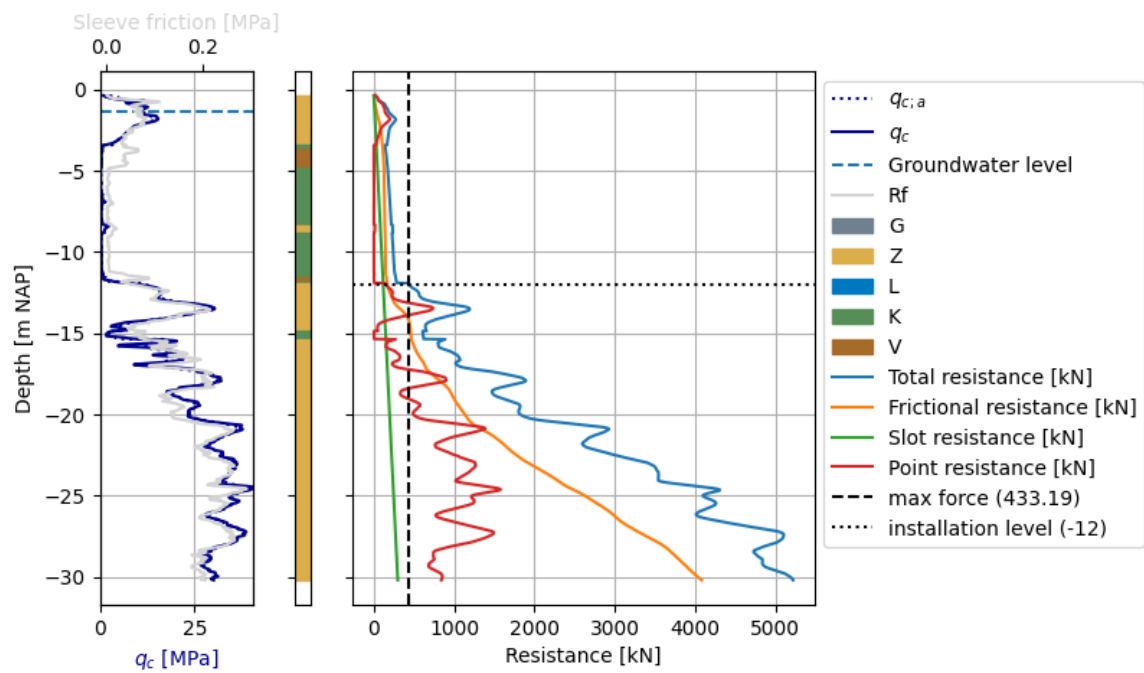
VibraCore CPT results for S13

X coordinate [m]:	117665.0
Y coordinate [m]:	484443.0
Groundwater level [m NAP]:	-1.375
Surface level [m NAP]:	-0.375
Excavation level [m NAP]:	N.A.
Max Force [kN]:	433.19
Base Force [kN]:	433.19
Depth max Force [m NAP]:	-12.0

Soil classification:

Soil code	Top	γ_{unsat}	γ_{sat}	Φ'	f_{undr}
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Sand	0.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	0.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	3.28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.44	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	5.62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	6.8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	7.96	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.46	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	10.89	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.11	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	11.21	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.45	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.55	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	14.51	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.49	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.59	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Impact Force:



Impact force attributes over pile-tip level.

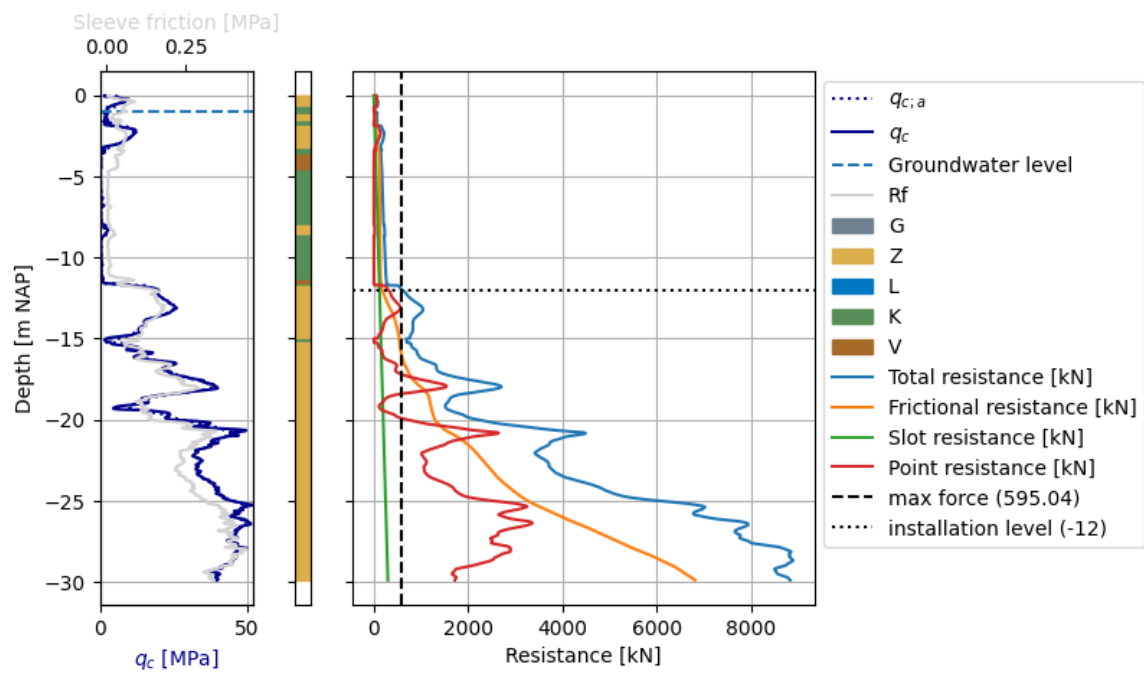
VibraCore CPT results for S08

X coordinate [m]:	117631.0
Y coordinate [m]:	484450.0
Groundwater level [m NAP]:	-1.03
Surface level [m NAP]:	-0.03
Excavation level [m NAP]:	N.A.
Max Force [kN]:	595.04
Base Force [kN]:	595.04
Depth max Force [m NAP]:	-12.0

Soil classification:

Soil code	Top	γ_{unsat}	γ_{sat}	Φ'	f_{undr}
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Sand	0.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	0.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	0.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	1.04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.14	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	1.64	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.86	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.96	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	3.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.4	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.58	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	3.68	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	5.16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	7.96	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.64	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	11.34	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.6	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	14.97	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	15.13	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.23	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.38	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	19.37	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	19.47	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Impact Force:



Impact force attributes over pile-tip level.

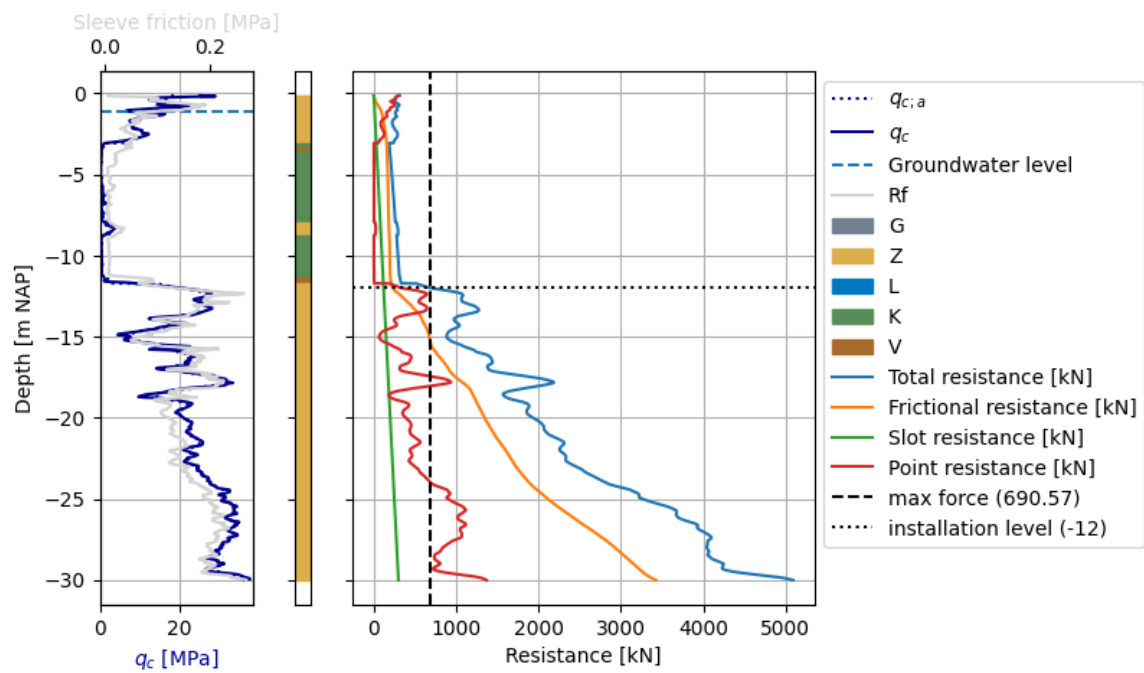
VibraCore CPT results for S09

X coordinate [m]:	117655.0
Y coordinate [m]:	484456.0
Groundwater level [m NAP]:	-1.13
Surface level [m NAP]:	-0.13
Excavation level [m NAP]:	N.A.
Max Force [kN]:	690.57
Base Force [kN]:	690.57
Depth max Force [m NAP]:	-12.0

Soil classification:

Soil code	Top	γ_{unsat}	γ_{sat}	Φ'	f_{undr}
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Sand	0.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	0.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	2.94	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	3.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	3.5	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.38	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	5.86	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	7.82	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	8.06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	11.22	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.6	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Impact Force:



Impact force attributes over pile-tip level.

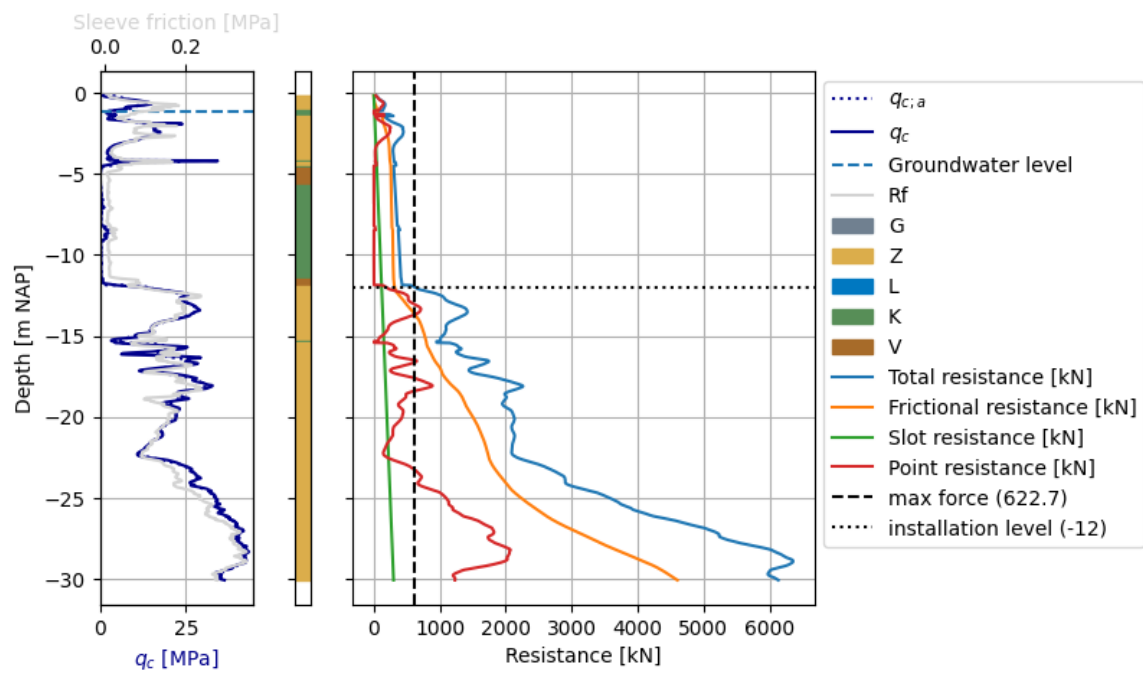
VibraCore CPT results for S12

X coordinate [m]:	117641.0
Y coordinate [m]:	484447.0
Groundwater level [m NAP]:	-1.153
Surface level [m NAP]:	-0.153
Excavation level [m NAP]:	N.A.
Max Force [kN]:	622.7
Base Force [kN]:	622.7
Depth max Force [m NAP]:	-12.0

Soil classification:

Soil code	Top	γ_{unsat}	γ_{sat}	Φ'	f_{undr}
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Sand	0.0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	0.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	0.94	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	1.16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.52	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	1.62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	4.12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	4.34	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	4.44	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	4.72	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	5.06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	5.56	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	6.36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	6.52	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	6.68	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	6.98	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.32	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	8.98	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	11.24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peat	11.34	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.72	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	11.82	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.08	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Clay	15.18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	15.38	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	16.04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Sand	16.14	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Impact Force:



Impact force attributes over pile-tip level.

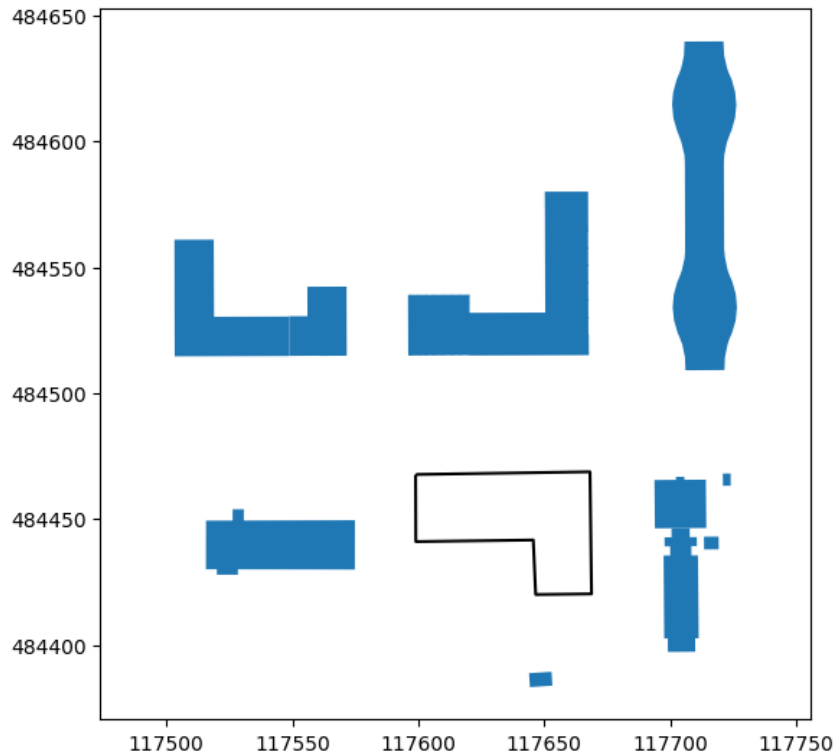
Bijlage 3 Uitvoer VibraCore Cur166

VibraCore results			CEMS 
Project:	Trillingspredictie Vlaardingelaan 11 Amsterdam intrillen	Author:	S. Koevoets
Number:	22467	Date:	21-03-24
VibraCore version:	2.2.4		
Project remark:			

Model summary:

Force [kN]:	691.0
References Velocity [mm/s]:	1.1
Variation Coefficient [-]:	0.9
Hysteretic Damping Barkan [m ⁻¹] :	0.02
Method Safety Factor:	exact
Measurement Type:	extensive
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
Probability of building damage [-]:	0.01

Overview figure:



Overview table:

ID/NAME	Distance	Distance required	Category	Monumental	γ_s	γ_t	γ_v	Vr	Vd	check
	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[mm/s]	[mm/s]	
1	24.15	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.66	True
0	25.5	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.62	True
3	28.73	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.55	True
2	30.75	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.51	True
5	44.91	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.32	True
9	46.34	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.3	True
6	52.74	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.25	True
8	54.58	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.24	True
4	55.37	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.23	True
7	68.83	1.6	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.16	True

VibraCore building results for 0

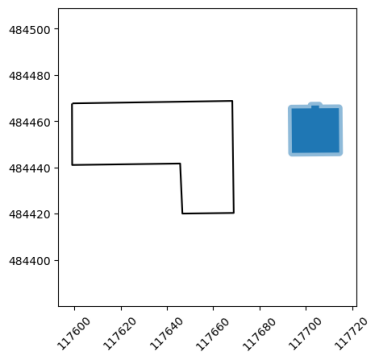
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

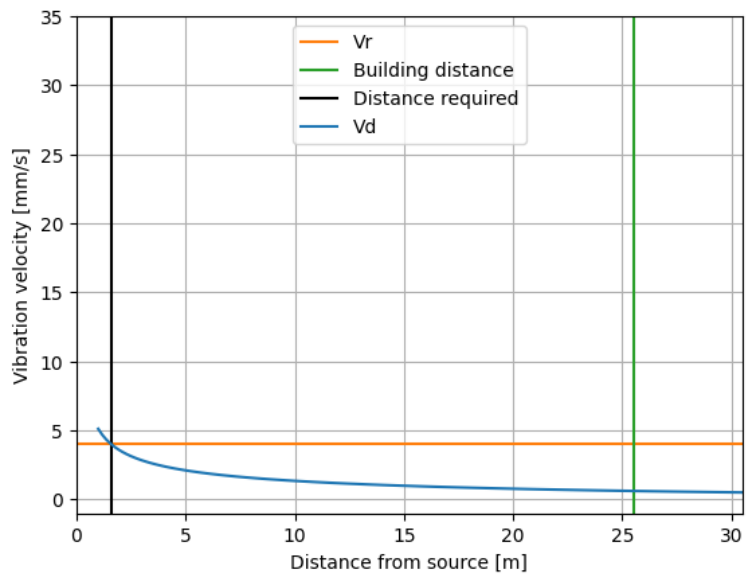
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 1

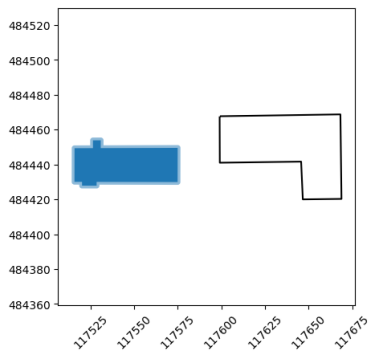
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

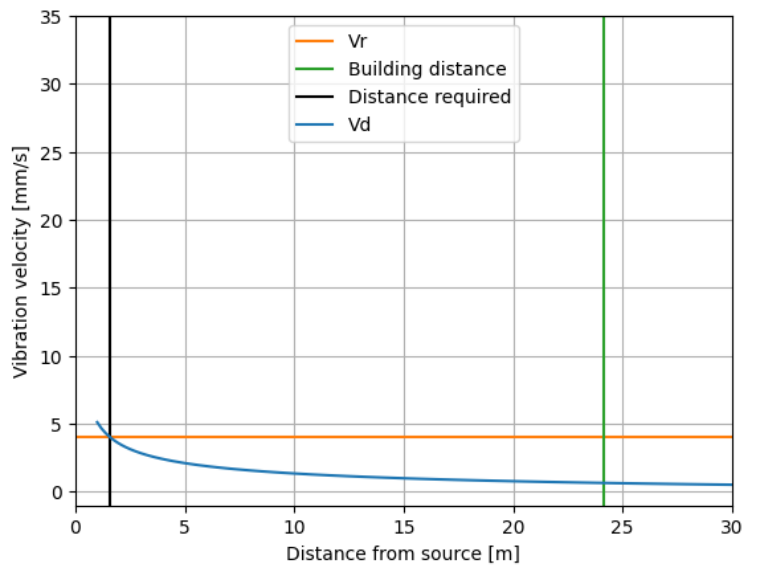
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 2

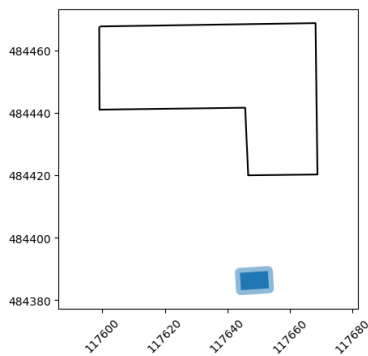
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

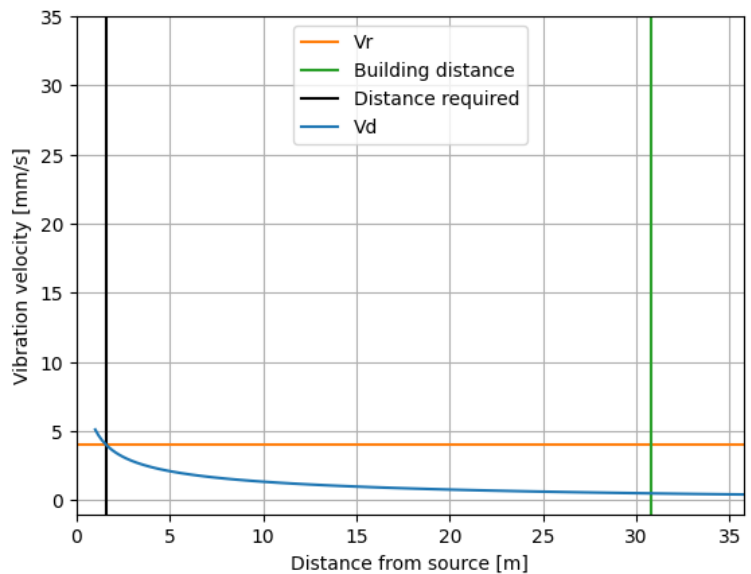
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 3

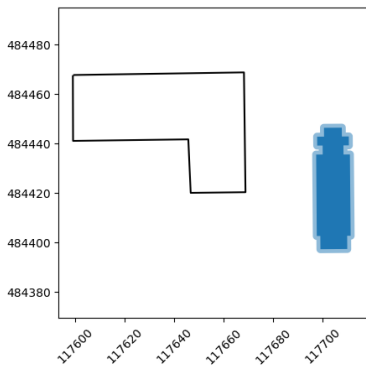
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

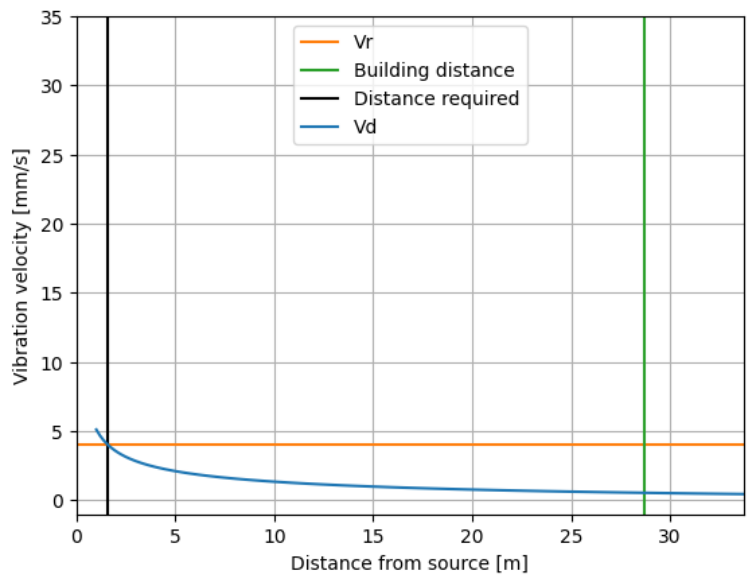
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 4

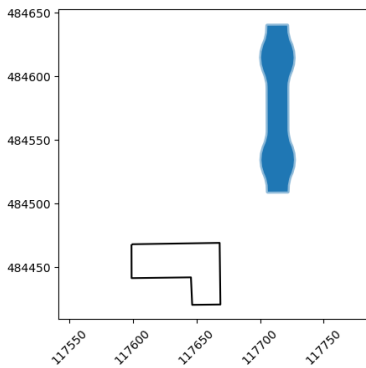
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

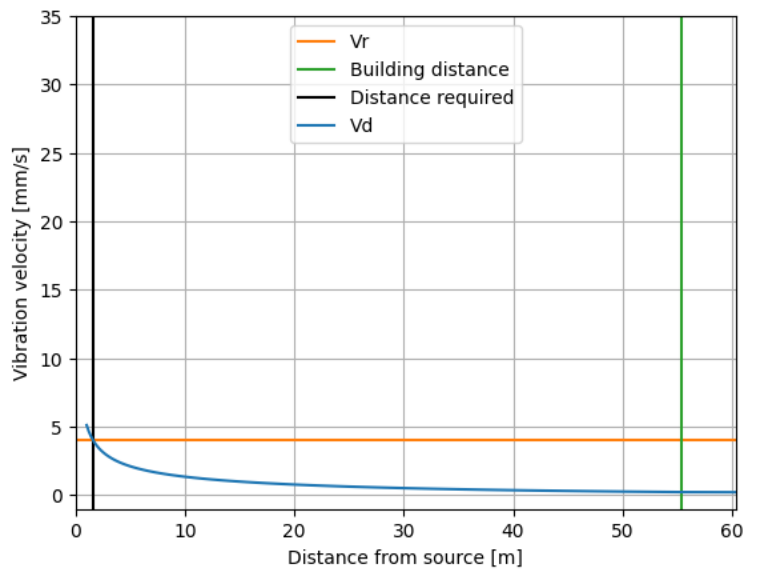
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 5

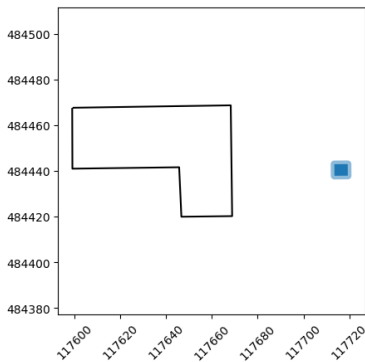
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

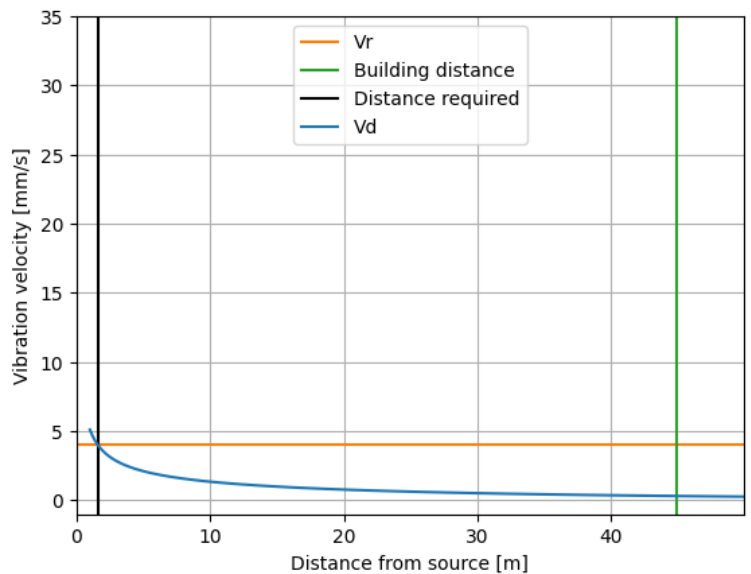
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 6

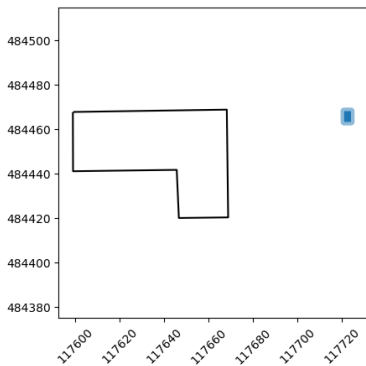
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

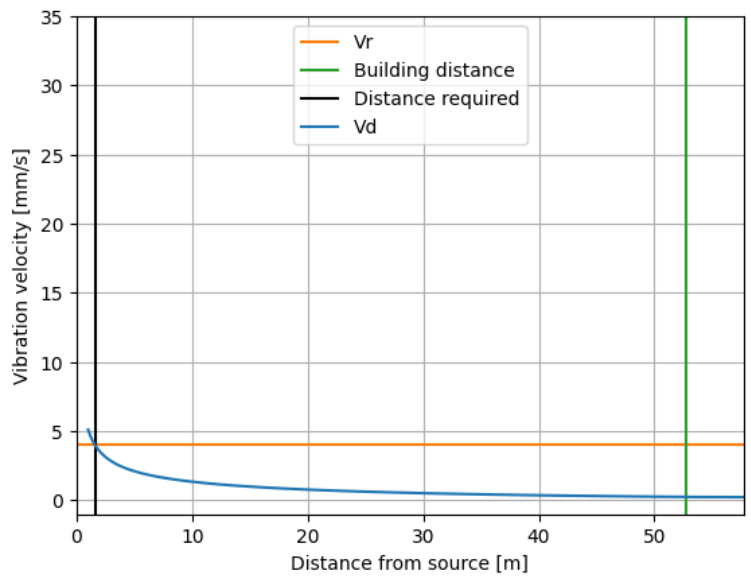
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 7

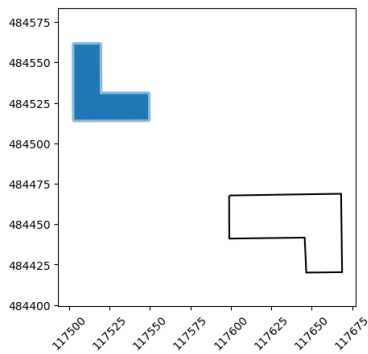
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

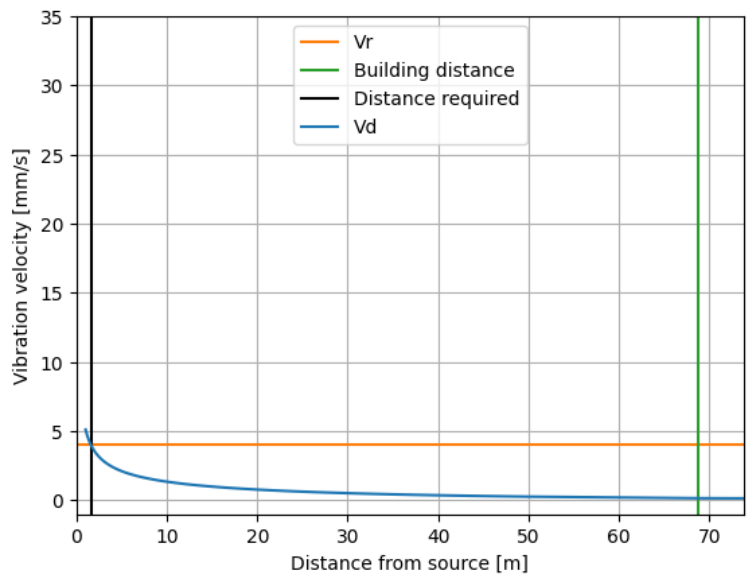
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 8

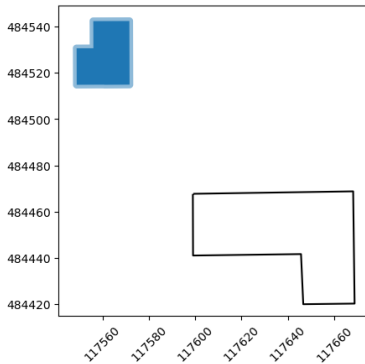
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

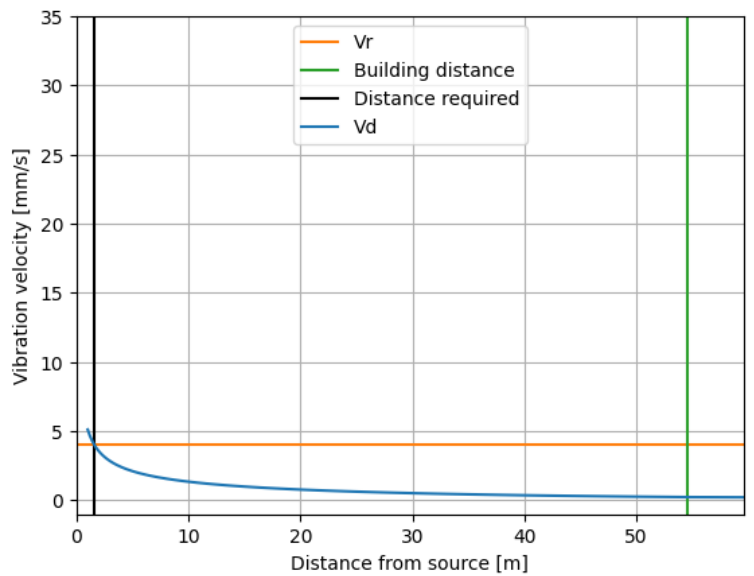
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 9

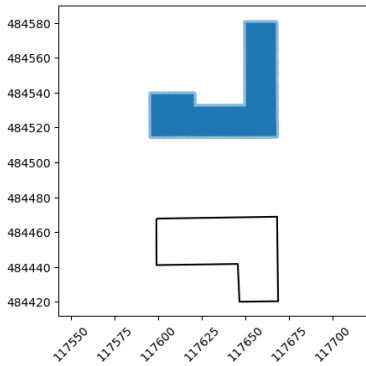
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

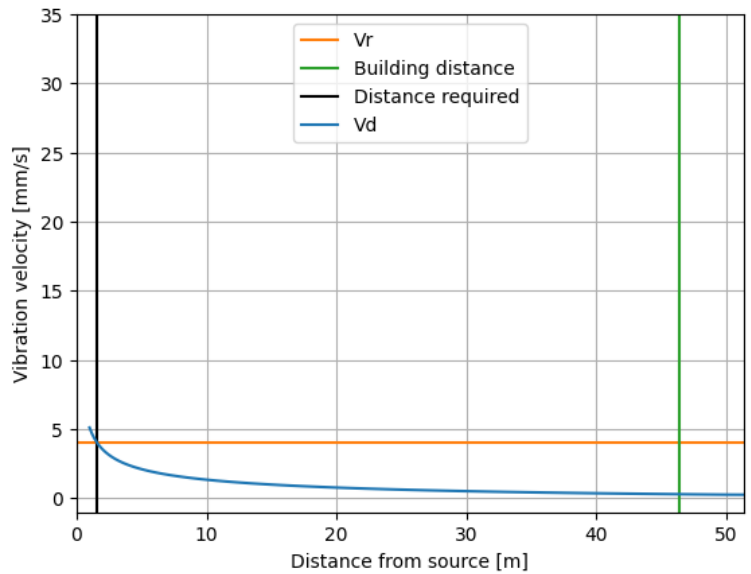
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	691.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



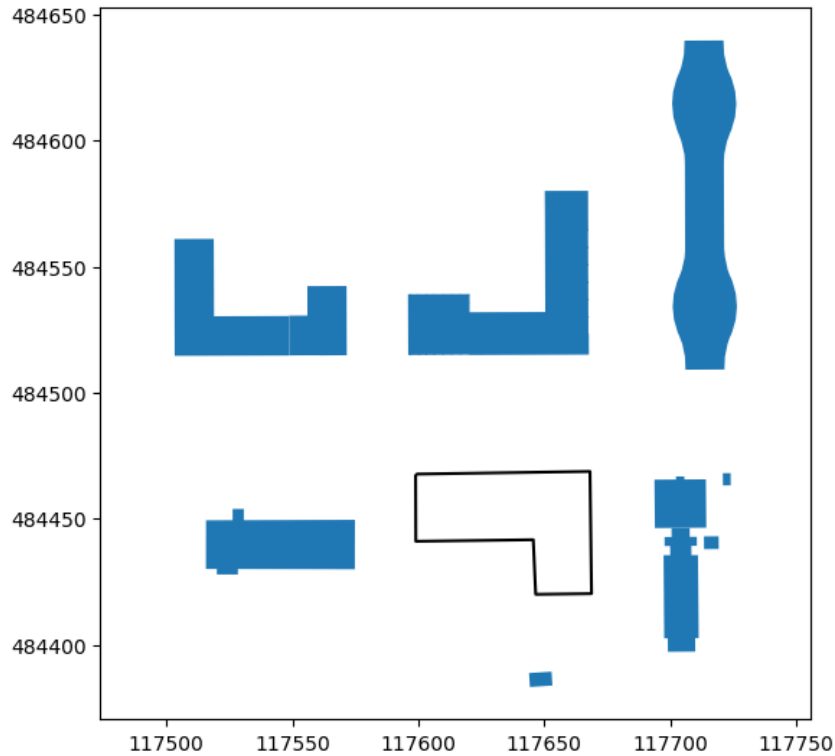
Vibration velocity with the distance.

VibraCore results			CEMS 
Project:	trillingspredictie Vlaardingenlaan 11 uittrillen	Author:	S. Koevoets
Number:	22467	Date:	20-03-24
VibraCore version:	2.2.4		
Project remark:			

Model summary:

Force [kN]:	1037.0
References Velocity [mm/s]:	1.1
Variation Coefficient [-]:	0.9
Hysteretic Damping Barkan [m^{-1}] :	0.02
Method Safety Factor:	exact
Measurement Type:	extensive
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
Probability of building damage [-]:	0.01

Overview figure:



Overview table:

ID/NAME	Distance	Distance required	Category	Monumental	γ_s	γ_t	γ_v	Vr	Vd	check
	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[mm/s]	[mm/s]	
1	24.15	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.91	True
0	25.5	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.86	True
3	28.73	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.76	True
2	30.75	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.71	True
5	44.91	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.44	True
9	46.34	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.42	True
6	52.74	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.35	True
8	54.58	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.33	True
4	55.37	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.32	True
7	68.83	2.93	two	False	1	2.5	1.0	4.0	0.22	True

VibraCore building results for 0

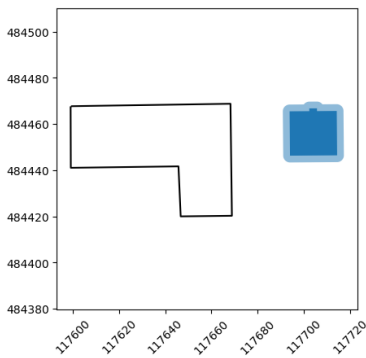
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

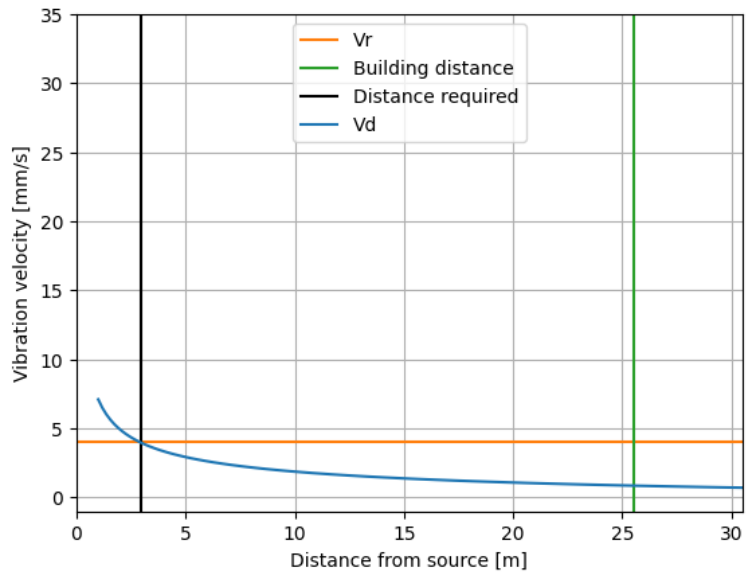
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 1

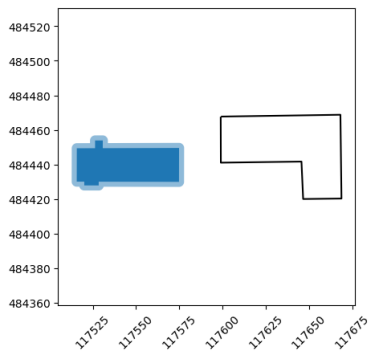
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

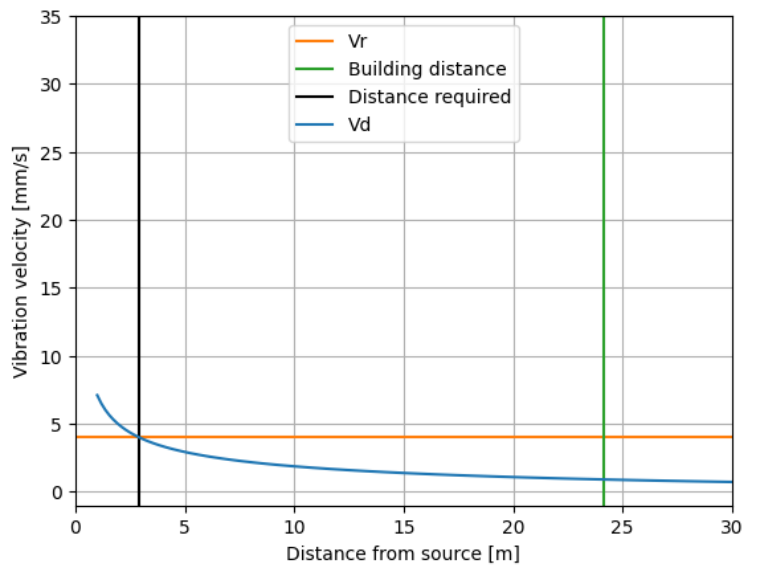
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 2

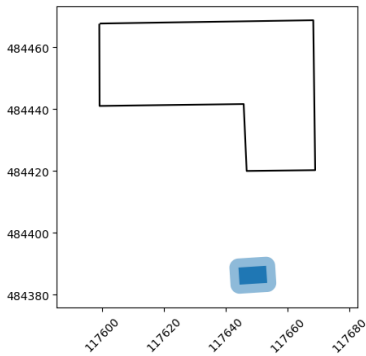
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

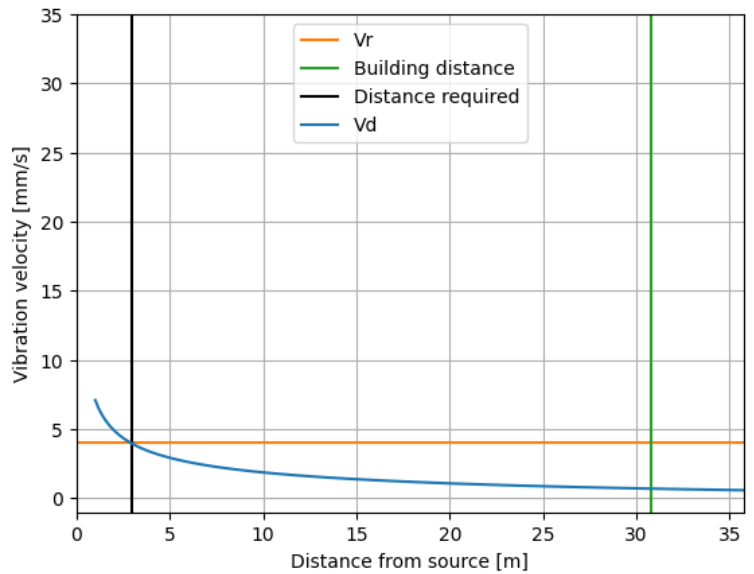
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 3

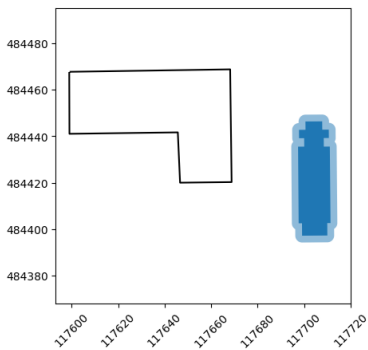
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

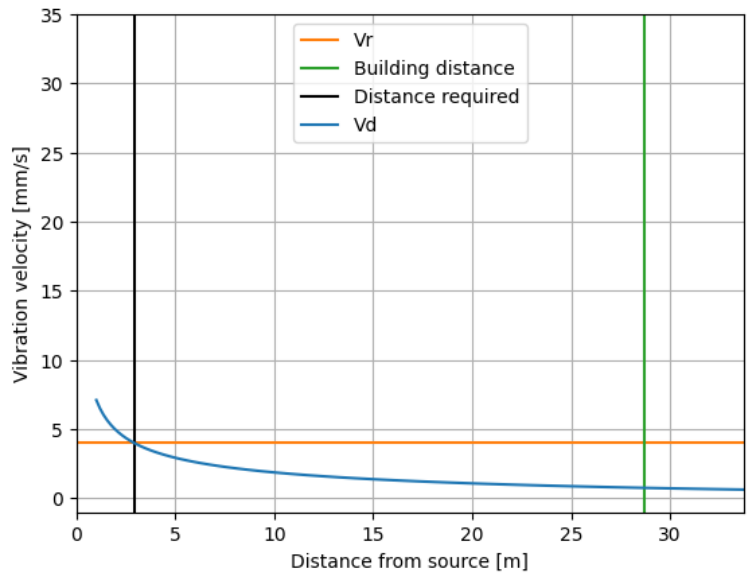
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 4

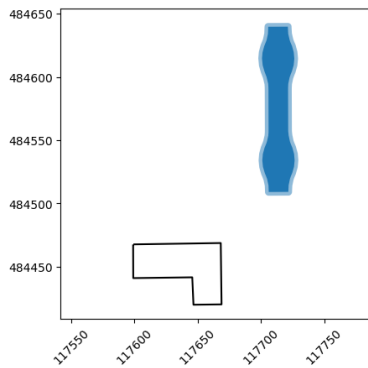
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

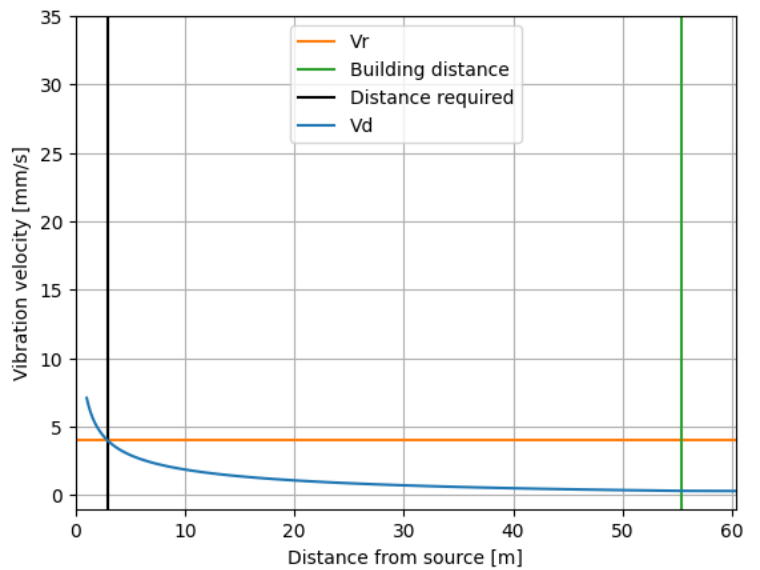
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 5

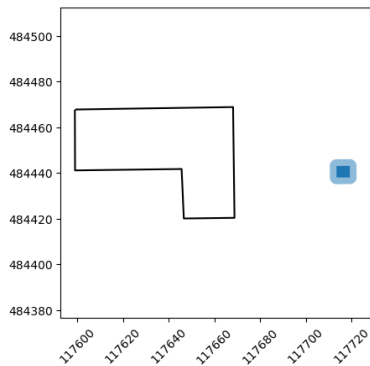
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

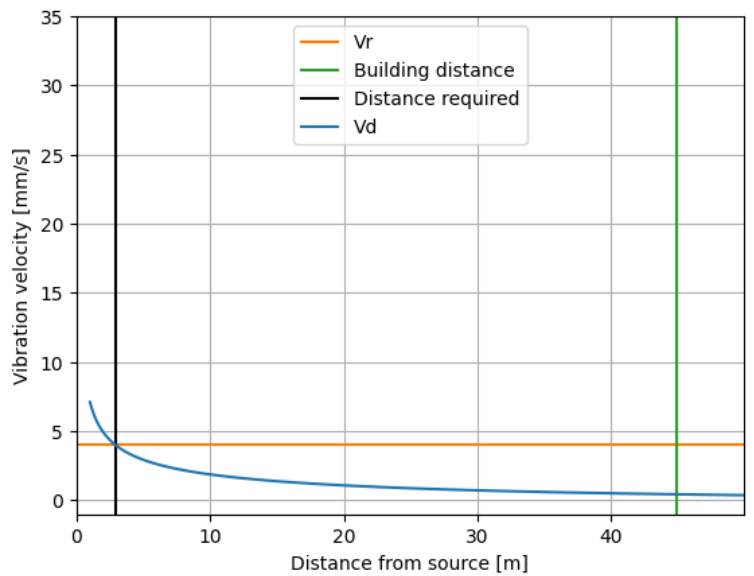
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 6

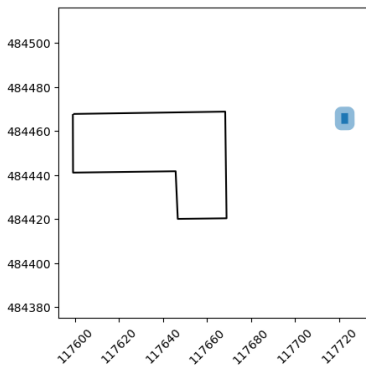
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

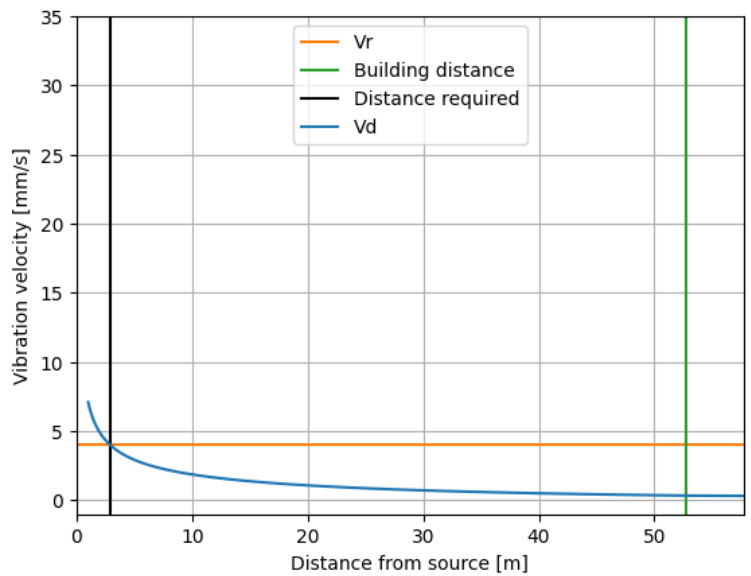
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 7

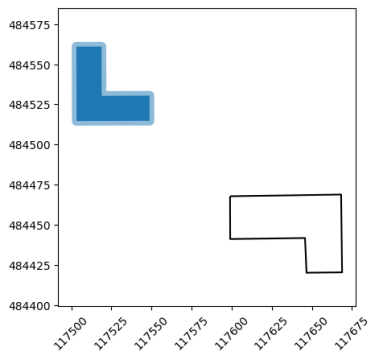
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

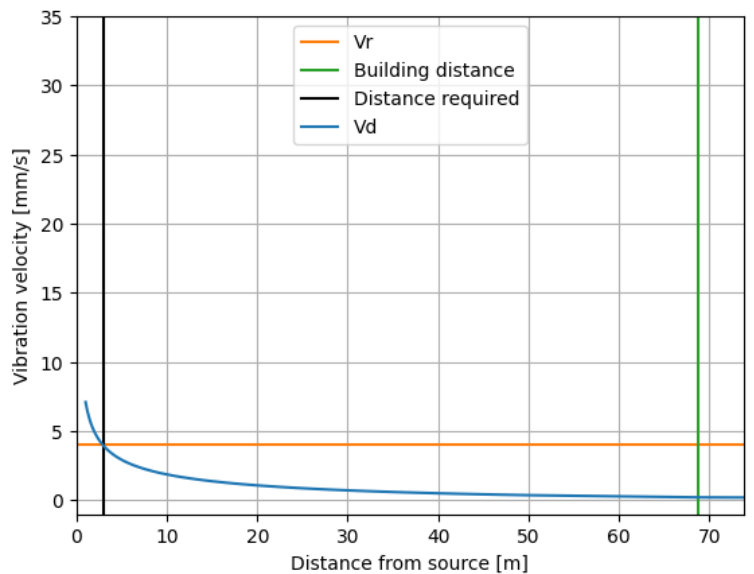
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 8

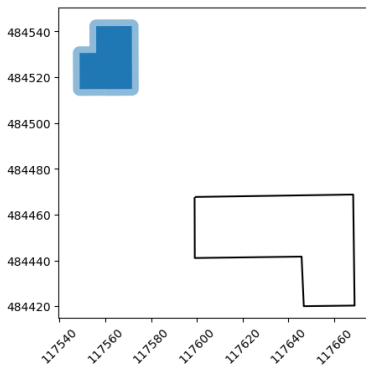
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

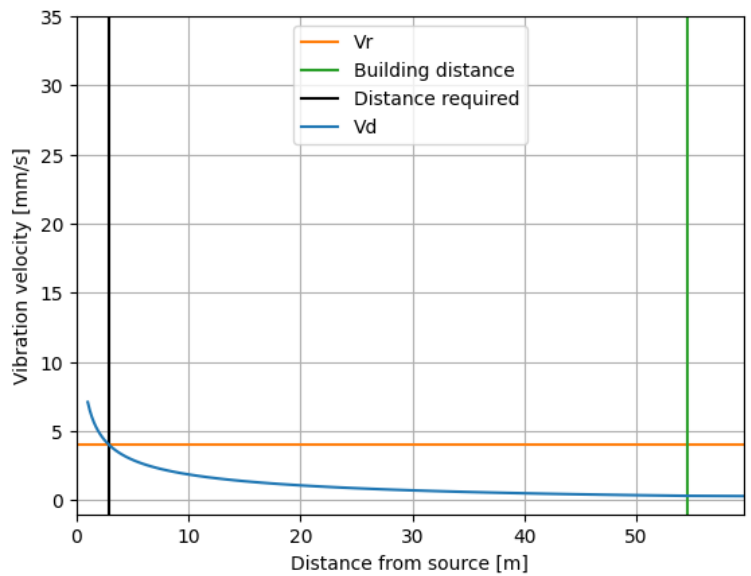
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.

VibraCore building results for 9

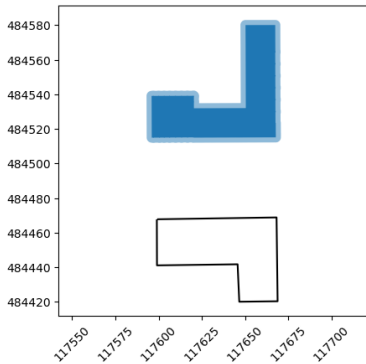
Building properties

Category:	two
Vibration sensitive foundation:	False
Foundation element:	concrete piles
Monumental:	False
Structural condition:	normal
Probability of building damage [-]:	0.01
γ_s [-]:	1

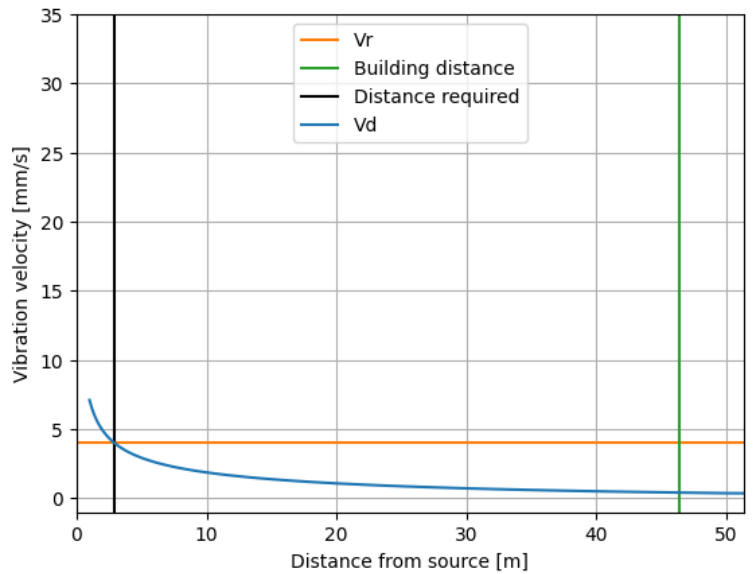
Vibration properties

Installation type:	vibrate
Vibration type:	continuous
Vibration direction:	vertical
Force [kN]:	1037.0
Frequency [Hz]:	30.0
Exceedance index vibration velocity [-]:	0.05
γ_v [-]:	1.0
Normative scenario:	building
Normative safety factor γ_t [-]:	2.5

Prediction:



Map of building and vibration source.



Vibration velocity with the distance.