

Rapport

Onderwerp: Rapport Roermondse Poort parkeergarage
Projectnummer: 353585
Referentienummer: SWNL0198767



Auteur: André Koster
Datum: 12-01-2017

- Contra-expertise rapporten Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services
- Contra-expertise rapport Ervas International
- Eigenstandig onafhankelijk onderzoek Sweco Nederland B.V.

Definitief

12-01-2017

Verantwoording

Titel	Rapport Roermondse Poort parkeergarage
Subtitel	<ul style="list-style-type: none">• Contra-expertise rapporten Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services• Contra-expertise rapport Ervas International• Eigenstandig onafhankelijk onderzoek Sweco Nederland B.V.
Projectnummer	353585
Referentienummer	SWNL0198767
Revisie	0
Datum	12 januari 2017
Auteur(s)	André Koster
E-mailadres	Andre.Koster@sweco.nl
Gecontroleerd door	Onno Walta
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Sjaak Schreuder
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Managementsamenvatting	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Resultaten, conclusies en optimalisaties.....	6
1.2.1	Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services	6
1.2.2	Ervas International	7
1.2.3	Resultaten eigenstandig onderzoek Sweco	7
1.2.4	Optimalisaties voor renovaties	8
1.2.5	Kosteninschatting renovatie mogelijkheden	8
2	Inleiding	8
2.1	Achtergrond	8
2.2	Afbakening.....	9
2.3	Doel van de rapportage	9
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	9
4	Bevindingen aanwezige rapporten	10
4.1	Algemeen.....	10
4.2	Compleetheid en bevindingen van de uitgevoerde onderzoeken	10
4.2.1	Onderzoek Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services en offerte Ervas.....	10
4.2.2	Bouwtechnisch.....	10
4.2.3	Constructief.....	10
4.2.4	Installatietechnisch/ventilatie.....	12
4.2.5	Brandveiligheid	13
4.2.6	Bouwkosten	13
4.2.7	Parkeertechnisch	13
4.3	Bevindingen van de getrokken conclusies van de beschikbare stukken	13
4.3.1	Vissers & Vissers en Solid Services	13
4.3.2	Ervas International	14
5	Interpretatie Sweco eigenstandig onderzoek	14
5.1	Algemeen.....	14
5.2	Constructief.....	15
5.2.1	Sterkte van de huidige constructie	15
5.2.2	Stabiliteit	15
5.2.3	Stijfheid van de constructie	16
5.2.4	Oplegging kanaalplaatvloer.....	18
5.2.5	Doorval/rijbeveiliging	18
5.2.6	Toepassen van een druklaag.....	19
5.3	Brandveiligheid	20

5.3.1	Resultaten eegenstandig onderzoek Sweco	22
5.3.2	Optimalisaties voor renovaties	23
5.3.3	Kosteninschatting renovatiemogelijkheden	23
6	Conclusies en aanbevelingen	23
6.1	Conclusies	23
6.2	Aanbevelingen	25
6.2.1	Scenario 2 instandhoudingstermijn 0-5 jaren	25
6.2.2	Scenario 3 instandhoudingstermijn 0-15 jaren	26
6.2.3	Scenario 4 instandhoudingstermijn 0-25 jaren	27

Bijlage 1 – Conditie meting

Bijlage 2 – Directiebegroting/kostenmatrix

Bijlage 3 – Beoordeling thermische belasting staalconstructie

Bijlage 4 – Deconstructief onderzoek naar bevestiging staalconstructie en kanaalplaatvloer

Bijlage 5 – Stijfheidscontrole oplegging kanaalplaatvloer volgens SBR-CUR-2001-02-06

Bijlage 6 – Notitie; Toetsing draagvermogen bestaande palen

1 Managementsamenvatting

1.1 Inleiding

Al vanaf 2009 wordt onderkend, dat er constructieve problemen zijn aan parkeergarage Roermondse Poort. De gemeente Venlo heeft de afgelopen jaren de ingenieursbureaus Vissers & Vissers te Venlo en Bureau Solid Services uit Oisterwijk gevraagd om de parkeergarage te toetsen op constructieve veiligheid.

Op basis van de toen beschikbare gegevens is door de Gemeente besloten om de garage te sluiten (september 2016) en is in oktober 2016 aan de gemeenteraad een voorstel gedaan tot sloop en eventuele nieuwbouw van de parkeergarage.

Het 'Platform parkeren en bereikbaarheid binnenstad' pleit ervoor om binnen een zo kort mogelijke termijn de parkeergarage weer in gebruik te nemen om voldoende parkeerplaatsen te behouden voor de binnenstad. Het platform heeft hiervoor gevraagd aan bureau Ervas International om te onderzoeken of zij renovatie haalbaar achten. Ervas geeft aan dat renovatie mogelijk is en binnen korte termijnen kan worden uitgevoerd. Het platform heeft deze informatie op 18 oktober jl. aan de Raad verstrekt en deze heeft het College verzocht om een contra-expertise te laten uitvoeren door een onafhankelijk deskundig bureau.

Sweco Nederland B.V. is gevraagd om een onafhankelijke contra-expertise uit te voeren. Deze contra-expertise zal worden toegespitst op een drietal thema's:

- Een toets/contraxpertise op de onderbouwing van de gemeentelijke adviezen ter zake, die destijds zijn opgesteld door extern onderzoek en advies door bureaus Vissers & Vissers en Solid Services.
- Een toets/contraxpertise op de bevindingen van het platform en het door haar ingehuurd bureau Ervas.
- Een onafhankelijk onderzoek naar de haalbaarheid van renovatie van beide parkeergarages, waarbij zal worden onderzocht of renovatie, eventueel met alternatieve methoden, goedkoper, sneller en toch robuust kan worden uitgevoerd.

Sweco heeft daartoe een bouwkundige, installatietechnische inspectie en destructief onderzoek verricht aan parkeergarage Roermondsepoort. Daarnaast zijn alle beschikbare constructieve en beton technologische rapporten bestudeerd.

Sweco stelt vast dat het besluit tot sluiting van de parkeergarage Roermondsepoort terecht is genomen.

Sweco stelt vast dat de rapporten van Vissers & Vissers / Solid Services met betrekking tot de mogelijkheden van renovatie van de parkeergarage Roermondsepoort gedegen en compleet zijn. Wel maakt Sweco op onderdelen kanttekeningen (o.a. enkele aspecten met betrekking tot aanpak langjarige levensduur verlengende renovatie inclusief bijbehorende kosten).

Sweco stelt vast dat de het rapport van Ervas International met betrekking tot mogelijkheden renovatie parkeergarage Roermondsepoort summier en onvolledig is. De door Ervas voorgestelde aanpak wordt onderschreven. Echter diverse onderdelen, die bij een renovatie dienen te worden meegenomen, ontbreken in het rapport van Ervas.

Ten aanzien van de kosten kan niet worden vastgesteld wat dit betekent voor het voorstel van Ervas. Voorts houdt de planning van Ervas geen rekening met de benodigde voorbereidingstijd voor de opdrachtgever.

Het eigenstandig onderzoek van Sweco stelt vast dat het mogelijk is om de parkeergarage Roermondsepoort te repareren (levensduur max. 5 jaar) of renoveren (levensduur maximaal 15 of maximaal 25 jaar). De bouwkosten worden geraamd op respectievelijk circa € 200.000,00 (maximaal 5 jaar), circa € 950.000,00 (maximaal 15 jaar) of circa € 1.300.000,00 – 1.500.000,00 (maximaal 25 jaar); let wel hierbij is nog geen rekening gehouden met bijkomende VAT-kosten voor de opdrachtgever. De benodigde uitvoerings-termijn wordt geschat op drie maanden; let wel hierbij komt ook nog de benodigde voorbereidingstijd ten behoeve van het opstellen van een renovatieplan, opstellen bestekken, aanbestedingsprocedure en eventueel benodigde vergunningen. Kanttekening is dat de parkeergarage Roermondsepoort – die in de jaren '90 is gerealiseerd - niet voldoet aan de actuele normen voor parkeergarages (NEN 2443, jaar 2013), maar wel aan de eerdere (NEN 2443, jaar 2000).

Het gemeentelijk besluit om de garage per ommegaande te sluiten, wordt op basis van ons eigenstandig onderzoek ondersteund. Daarentegen zijn er mogelijkheden, met behoud van alle parkeerplaatsen een duurzame renovatie, tot maximaal 30 jaar toe te passen.

1.2 Resultaten, conclusies en optimalisaties

1.2.1 Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services

De diverse rapportages van Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services zijn gedegen en compleet. Op basis van het uitgevoerde aanvullende onderzoek en aanvullende berekeningen, heeft Sweco een andere visie en ontstaat er een positiever beeld van de renovatie opties.

Conclusies contra-expertise Vissers&Vissers en Solid Services die worden onderschreven;

- Het gemeentelijk besluit om de garage te sluiten op basis van onderliggende rapportage, op basis van de toenmalige beschikbare gegevens.
- De garage te heropenen na het nemen van een “beperkte” maatregelen in combinatie met een periodieke monitoring is een mogelijkheid voor een beperkte periode (tot maximaal 5 jaar).
- Het scenario niets doen wordt sterk afgeraden. Wij ondersteunen dit.
- Het toepassen van een druklaag verhoogd de onderlinge samenhang (van de vloer) en is noodzakelijk voor een langjarige levensduur verlengende renovatie.
- Restrisico's (toename scheurvorming, loskomend beton, kalkwater) blijven aanwezig, maar achten wij beheersbaar door periodieke monitoring en adequaat opvolgen van geconstateerde gebreken
- De noodzaak om bij instandhouding langer dan 5 jaar, de staalconstructie te verstevigen.

Conclusies contra-expertise Vissers&Vissers en Solid Services die niet worden onderschreven:

- De noodzaak van het aanbrengen van stabiliteitsverbanden en van extra koppelingen tussen de staalconstructie en de kanaalplaatvloeren.

- Sweco is van mening dat het draagvermogen van de fundering nog niet volledig is uitgenut, waardoor er nog voldoende rest capaciteit aanwezig is om het extra gewicht van de eventuele druklaag (bij een robuuste renovatie) te kunnen dragen.
- De maatregelen en schatting van bouwkosten die worden beschreven bij de diverse instandhouding scenario's van 15 jaar en langer dienen in een ander licht te worden gelezen, op basis van het aanvullend onderzoek van Sweco.

1.2.2 Ervas International

Het rapport van Ervas International is gebaseerd op een bezoek aan de parkeergarage en is gebaseerd op expert judgment. Het rapport is gebaseerd op de 'directe' constructieve aandachtspunten en kosten, welke de aanleiding vormde en de belangrijkste aspecten zijn. Daarnaast zijn er echter meerdere disciplines die van belang zijn voor de veiligheid, de kosten en de exploitatie van de garage in de toekomst. De belangrijkste hiervan zijn, zonder volledig te willen zijn:

1. constructief;
2. bouwtechnisch;
3. installatietechnisch/Ventilatie;
4. brandveiligheid;
5. parkeer technisch;
6. kosten.

In de rapportage van Ervas wordt alleen punt 1 deels behandeld. Met name de vloer-reparatie en de melding dat de overige (stalen) onderdeel tevens kunnen worden aangepast.

Om een volledig beeld te kunnen hebben moeten ook de ontbrekende disciplines worden beschouwd/geraamd. Aanvullende kosten zijn daarom te verwachten. Gelet hierop stellen wij vast dat het voorstel van Ervas International summier en onvolledig is.

Conclusies contra-expertise Ervas International die wij onderschrijven:

- De voorgestelde oplossingen voor instandhouding van 0-5 jaar en 0-25 jaar zijn technisch mogelijk.
- De geschatte uitvoeringsplanningen voor korte en lange termijnoplossingen. Ervas houdt echter geen rekening met benodigde voorbereidende werkzaamheden door de opdrachtgever (o.a. renovatieplan, bestekken, aanbestedingen, evt. vergunningen).

Conclusies contra-expertise Ervas International die wij niet onderschrijven:

- Bij de instandhouding van 0-5 jaar, adviseren wij een continue monitoring, waar nodig met aanvullende maatregelen.
- De door Ervas voorgestelde planning houdt geen rekening met de benodigde voorbereidingstijd door de opdrachtgever.
- Onduidelijk is of - als gevolg van het onvolledige voorstel van Ervas, de hierdoor noodzakelijke extra werkzaamheden ten opzichte van voorstel – de kostenraming van Ervas passend blijft.

1.2.3 Resultaten eigenstandig onderzoek Sweco

- Het gemeentelijk besluit om de garage te sluiten is op basis van de toenmalige beschikbare gegevens terecht geweest.
- De stijfheid van de stalen liggers is onvoldoende en is de grootste oorzaak van de geconstateerde problemen met de kanaalplaten en leidt tot meer schade als hier niets aan wordt gedaan.
- Het principe van de stabiliteit van het gebouw in de bestaande toestand is op correcte wijze uitgevoerd.

- De doorrijdbeveiliging dient te worden aangebracht, alvorens de garage weer open gaat.
- Aanvullende inspecties/monitoring in combinatie met evt. benodigde maatregelen, is voor een scenario instandhoudingstermijn tot 5 jaar en een scenario instandhoudingstermijn tot 15 jaar noodzakelijk.
- Uit onderzoek van de geraadpleegde documenten en eigen bevindingen van de bouwkundige en installatietechnische onderdelen zijn geen ernstige gebreken geconstateerd, anders dan uitgesteld onderhoud van een aantal componenten.
- De parkeergarage voldoet aan de NEN2443 (2000) en niet aan de NEN 2443 (2013).
- De brandwerendheid van de constructie is nader onderzocht. Bij een renovatie met een instandhoudingstermijn van 25 jaar met druklaag moeten beperkte aanvullende maatregelen worden genomen.
- De totale uitvoeringsplanning (incl. voorbereiding en aanbesteding e.d.) ramen wij:
 - voor scenario reparatie (tot 5 jaar) op circa 1-2 maanden;
 - voor scenario renovatie tot 15 jaar op circa 2-3 maanden;
 - voor scenario renovatie tot 25 jaar op circa 3 maanden.

1.2.4 Optimalisaties voor renovaties

De uitkomsten van renovatie optimalisaties, zijn als volgt te omschrijven:

- De parkeercapaciteit blijft nagenoeg volledig overeen in de verschillende scenario's, ook bij gewichtstoename door toepassing druklaag.
- Het verhogen van de stijfheid van de liggers kan eenvoudiger worden uitgevoerd.
- De constructieve brandwerendheid met beperkte aanpassingen geborgd is.

1.2.5 Kosteninschatting renovatie mogelijkheden

Bij de instandhoudingstermijnen hebben wij getracht om zoveel mogelijk de termijnen aan te houden van Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services en Ervas International. Kosten betreffen de directe bouwkosten.

Instandhoudingstermijn	Bouwkosten (Euro)
Tot 5 jaar middels reparatie	200.000,- exclusief periodieke monitoring
Tot 15 jaar	952.500,- exclusief periodieke monitoring
Tot 25 jaar	1.300.000,- á 1.500.000,-/

Opgemerkt zij dat dit zogenaamde bouwkosten bedraagt, waarbij nog niet is verdisconteerd de zogenaamde VAT-kosten (= opdrachtgeverskosten). Invullen!!

2 Inleiding

2.1 Achtergrond

Op verzoek van de gemeente Venlo heeft Sweco Nederland een onderzoek gedaan naar de kwaliteit en de functionaliteit van parkeergarage Roermondse Poort aan de Prinsessesingel 28 te Venlo.

Reden van dit onderzoek is de, naar de mening van de gemeente Venlo, slechte constructieve staat van de parkeergarage, waardoor mogelijk de veiligheid en gezondheid van de gebruikers in het geding is. In een eerder stadium is door de gemeente Venlo aan een aantal partijen opdracht gegeven om visueel en eventueel destructief onderzoek te doen aan de parkeergarage, de gebreken goed in kaart te brengen en aan te geven welke

maatregelen getroffen moeten worden om de parkeergarage weer voor een bepaalde tijd in veilig en gezond door te exploiteren, voorzien van een per onderdeel gespecificeerde directiebegroting.

Het Platform parkeren Binnenstad maakt bezwaar tegen de door de Gemeente Venlo voorgestelde sloop van beide parkeergarages (Roermondse poort en Arsenaal) en vraagt de raad dringend om een alternatieve route voor renovatie open te houden.

Als kanttekening stelt het Platform parkeren Binnenstad, dat de investeringslasten voor renovatie lager zullen zijn dan de huidige voorstellen van het College en de parkeergarages binnen 6 maanden operationeel zijn. Met daarnaast de verwachting dat er een garantie wordt gegeven dat de komende 15 jaar geen grote bouwkundige problemen meer te verwachten zijn.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten heeft Sweco de contraexpertise ingestoken.

De reden van de directe sluiting van beide parkeergarages heeft alles te maken met de veronderstelde onveilige situatie als gevolg van constructieve gebreken, niet zozeer vanwege bouwkundige of installatietechnische mankementen of onvolkomenheden.

2.2 Afbakening

De werkzaamheden voor deze opdracht betreft:

- Een toets op de bevindingen van het Platform parkeren Binnenstad en het door hem ingehuurd bureau Ervas International, dat op grond van een recente visuele inspectie een document heeft opgesteld met een financiële onderbouwing.
- Een toets op de onderbouwing van de gemeentelijke adviezen ter zake, die destijds door extern onderzoek en advies van de ingenieursbureau Vissers & Vissers te Venlo en bureau Solid Services te Oisterwijk zijn uitgevoerd.
- Het eigenstandig onafhankelijk onderzoek naar de mogelijkheden om beide parkeergarages te renoveren. Het gaat daarbij niet zozeer om de technische haalbaarheid, hiervan is door andere partijen al eerder onderzocht en aangetoond dat het mogelijk is. Onderzocht wordt of renovatie, eventueel met alternatieve methoden, goedkoper, sneller, maar robuust kan worden uitgevoerd.

2.3 Doel van de rapportage

Doel van de contra-expertises en het eigenstandig onderzoek is duidelijkheid en inzicht te verschaffen in de haalbaarheid van renovatie van deze parkeergarage, op basis van de drie voornoemde punten in de afbakening.

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Voor het onderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De verstrekte rapportages door de gemeente op 10 november 2016.
- Diverse tekeningen en rapporten van de bestaande situatie, beschikbaar gesteld door Ingenieursbureau Vissers en Vissers.
- De opdracht was om uit te gaan van de bestaande onderzoeken. De opdracht was niet om de onderzoeken inhoudelijk te controleren, maar wel op zijn merites te beoordelen.
- In het kader van de Europese eenwording en onderlinge aansluiting van de verschillende ontwerpmethoden van de verschillende EU-lidstaten zijn de Eurocodes 0 tot en met 7 van toepassing, conform Bouwbesluit 2012, aangevuld met Eurocode 8, de normen uit de NEN 8700 serie voor bestaande bouw.

4 Bevindingen aanwezige rapporten

4.1 Algemeen

Betreffende de constructieve staat van de parkeergarage zijn veel uitgebreide (herhalings)

onderzoeken uitgevoerd. Deze hebben uiteindelijk geresulteerd in het rapport: 14PV0190-1.1 Levensduur en scenario's Parkeergarage Roermonds poort, Gemeente Venlo. Daarnaast is er een offerte van de firma Ervas International B.V. (bijlage brandbrief van het platform parkeren binnenstad). Deze rapporten met hun onderbouwingen zijn beschouwd.

4.2 Compleetheid en bevindingen van de uitgevoerde onderzoeken

4.2.1 Onderzoek Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services en offerte Ervas

De uitgevoerde onderzoeken in opdracht van de gemeente hebben uiteindelijk geresulteerd in het rapport: 14PV0190-1.1 Levensduur en scenario's Parkeergarage Roermonds poort, Gemeente Venlo. Dit rapport vormt de basis voor een onderbouwing van de bouwkundige kosten van de verschillende herstelscenario's van Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services (VVSS).

Ervas heeft op verzoek van het Platform parkeren Binnenstad een bezoek gebracht aan de twee parkeergarages Arsenaal en Roermondse poort. Daarnaast zijn door Ervas de beschikbare rapportages beschouwd. Aan de hand van het bezoek en een kort inzicht in de rapportages is de betreffende offerte in zeer korte tijd opgesteld. Een en ander moet dan ook in dit licht worden gezien.

In de rapportages/offerte wordt uitgebreid ingegaan op de 'directe' constructieve aandachtspunten. Dit vormt inderdaad de aanleiding en tevens één van de belangrijkste aspecten. Daarnaast zijn er echter meerdere disciplines die van belang zijn voor de veiligheid en daarnaast de kosten en exploitatie van de garage in de toekomst. De belangrijkste hiervan zijn, zonder volledig te willen zijn:

1. bouwtechnisch;
2. constructief;
3. installatie Techniek/Ventilatie;
4. brandveiligheid;
5. parkeer technisch;
6. kKosten.

4.2.2 Bouwtechnisch

In de ontvangen rapportages is geen specifiek onderzoek gedaan naar de huidige conditie van de bouwkundige onderdelen van de parkeergarage. In het inspectierapport van Sweco d.d. 16 december 2016 wordt geconstateerd, dat er enkele geringe gebreken zijn aan een aantal van deze onderdelen.

4.2.3 Constructief

In de ontvangen rapportages is uitvoerig onderzoek gedaan naar de huidige conditie van de parkeergarage. Dit op betontechnologisch niveau als wel constructief, de sterkte, stijfheid en stabiliteit van het gebouw. Over het algemeen is het onderzoek uitvoerig en gedegen uitgevoerd en worden de belangrijkste aspecten die een rol spelen bij de geconstateerde gebreken van de parkeergarage behandeld.

De opdracht was om uit te gaan van de bestaande onderzoeken. De intentie was dan ook niet om de onderzoeken inhoudelijk te controleren, maar wel op zijn merites te beoordelen. De gemaakte rapportages onderschrijven wij dan ook grotendeels. Onderstaand echter een opsomming van een aantal zaken die wij bij het bestuderen van de rapporten, onderschrijven (zie ook hoofdstuk 5), hebben geconstateerd, of juist mogelijkheden zien:

- a) *Sterkte van de huidige constructie (zie ook 5.2.1)*
 - Rapport Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services.
Dit wordt op een correcte manier behandeld.
 - Offerte Ervas International B.V.
Dit aspect is in de offerte van Ervas niet meegenomen. Er wordt ervan uit gegaan dat de (staal)constructie eventueel wordt aangepast.
- b) *Stabiliteit van de huidige constructie (zie ook 5.2.2)*
 - Rapport Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services
In de huidige rapporten wordt geconcludeerd dat de schijfwerking van de vloeren niet in orde is en dient ten gevolge ook de stabiliteit in langsrichting niet. Aanbevolen wordt bij een scenario voor herstel van langer dan 5 jaar hier maatregelen te nemen. Hier kunnen wij ons niet in vinden. Indien de stabiliteit in langsrichting in het geding is, is dit van grote invloed op het veiligheidsniveau van de hoofdconstructie en zal ook bij openstelling van een kortere periode moeten zijn gewaarborgd. Nader (destructief) onderzoek heeft echter aangetoond dat het staal anders is gekoppeld is aan de vloeren, dan wat op de tekeningen staat vermeld en door VVSS is aangenomen.
 - Offerte Ervas International B.V.
In de offerte wordt hier geen melding van gemaakt. Uit nader onderzoek blijkt dit een terechte aanname te zijn.
- c) *Stijfheid van de constructie (zie ook 5.2.3)*
 - Rapport Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services
In de verstrekte rapporten wordt onderkend en geconcludeerd dat dit één van de belangrijkste oorzaken is voor de geconstateerde problemen. Dit wordt onderbouwd door een benaderingsberekening. In bijlage 5 is dit volgens de SBR-CUR-richtlijn gecheckt en blijkt er inderdaad een overschrijding van 41 % van de toegestane waarde aanwezig te zijn.
Een oplossing wordt gegeven in de vorm van het aanbrengen van het aanbrengen van een extra stalen ligger (HEA 200) onder de bestaande ligger. Een controle berekening geeft aan dat dit de stijfheid met bijna een factor 2 verhoogd en voldoende zou zijn.
Aandachtspunten:
 - Oplossing zit nog tegen de grens aan, voorkeur gaat naar een oplossing met een hogere veiligheid, gezien ook de andere factoren die in de uitgenutte constructie een rol spelen.
 - De vrije doorstroombaarheid (lucht) i.v.m. de brandscenario's en het zicht wordt minder.
 - Relatief veel staal, maar wel eenvoudig aan te brengen (onderhoud!).
Concluderend kan worden gesteld dat het probleem is onderkend en een oplossing is bedacht, welke afdoende is meegenomen in de begroting. Bij doorgaan van het scenario waar dit voor van toepassing is kan dit nader worden uitgewerkt.
 - Offerte Ervas International B.V.
In de offerte wordt hier niet met zoveel woorden melding van gemaakt. Wel het uitgangspunt dat de staalconstructie aanpasbaar is naar de wensen van de gestelde eisen. Niet duidelijk is in hoeverre de kosten hiervan in de begroting zijn meegenomen.
- d) *Oplegging kanaalplaatvloer (zie ook 5.2.4)*
Geconstateerd wordt in de rapporten en de offerte van Ervas dat de oplegging niet goed

is uitgevoerd en dat dit mede één van de oorzaken is, in combinatie met de bovengenoemde factoren. Geadviseerd wordt om de oplegging tussen de kanaalplaat en de stalen liggers te verbeteren.

Een goede oplegging is niet de directe oorzaak van de problematiek, zie par. 5.2.4. Het voorstel is dan ook om deze maatregel alleen op enkele plaatsen, waar het wel duidelijk van invloed is, uit te voeren.

e) *Doorval/rij beveiliging (zie ook 5.2.5)*

In de huidige rapporten van VVSS & Ervas wordt geen melding gemaakt over de doorrijbeveiliging. Bij bezoeken aan de parkeergarage is geconstateerd dat er geen goede doorrij beveiliging aanwezig is. Deze situatie is onacceptabel en zal moeten worden aangepast. Hiervoor zal een post in de begrotingen moeten worden opgenomen.

f) *Toepassen van een druklaag (zie ook 5.2.6)*

Voor het verbeteren van de samenhang, het verlengen van de functionele levensduur, en de uitstraling van de garage wordt het toepassen een druklaag geadviseerd. Dit door zowel Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services, als wel Ervas, voor eventueel herstel voor een periode van 5 jaar of meer. Dit onderschrijven wij, al is het tijdstip bij welke renovatie duur het toegepast wordt nog verschillend. Aandachtspunt bij deze oplossing is echter de toename van het gewicht. Het totale (reken) gewicht neemt met +/- 20% toe.

o Rapport Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services.

In de rapportage wordt gesteld dat de fundering daar niet aan kan voldoen. Hiervoor worden 2 oplossingen gegeven:

A) Extra kolommen en funderingen in het midden van de vloeroverspanning.

B) De bovenste parkeerlagen niet meer mogen worden gebruiken, zodat dezen in principe onbelast blijven.

Bovenstaande opties zijn technisch gezien correct en zouden zo kunnen worden uitgevoerd.

Het positioneren van kolommen in het midden, of iets uit het midden van de vloervelden is echter zeer ongewenst gezien de functionaliteit van de parkeergarage. Veel parkeerplaatsen gaan namelijk verloren. Ook het niet mogen parkeren op de bovenste bouwlagen is onwenselijk, maar zou een optie kunnen zijn, bij een vermindering van de parkeerbehoefte.

Nadere bestudering van de stukken geven aan dat er wellicht mogelijkheden zijn, (Zie ook par 5.2.6), waarbij het aantal te nemen maatregelen beperkt is. Dit is met name gebaseerd op het feit dat het gebouw in de loop van de jaren zijn eindzetting al heeft bereikt. Het lijkt daarbij er op dat de zettingen of gelijkmatig zijn opgetreden, ofwel beperkt hebben plaats gevonden. Toename van een belasting met ongeveer 20 % heeft slechts een geringe toename tot gevolg die geen probleem vormen, zolang de zettingen gelijkmatig zijn.

o Offerte Ervas International B.V.

Ervas gaat in zijn offerte verder niet in op de toename van het extra ten gevolge van het toepassen van een druklaag. Dit zal dan ook nog wel moeten worden gecontroleerd in de aangegeven aanvullende berekeningen die wel worden vermeld in de offerte. Niet duidelijk is in hoeverre dit aspect in de kostenopgave is verwerkt.

4.2.4 Installatietechnisch/ventilatie

In de ontvangen rapportages is geen specifiek onderzoek gedaan naar de huidige conditie van de installatietechnische onderdelen van de parkeergarage. In het inspectierapport van Sweco d.d. 16 december 2016 wordt geconstateerd dat er wel degelijk gebreken zijn aan een aantal van deze onderdelen.

De intentie is echter niet om de onderzoeken inhoudelijk te controleren, maar wel op zijn merites te beoordelen.

4.2.5 Brandveiligheid

Bij eventuele nieuwbouw zou een garage met een dergelijke omvang moeten voldoen aan een brandwerendheid van minimaal 60 min. Voor deze parkeergarage houdt dat in dat er aan een bepaald brandscenario moet worden voldaan. De minimale eisen voor deze bestaande garage is 30 minuten.

In de rapportages wordt er geen melding gemaakt van de brandwerendheid. Hierover is tevens een schrijven van de brandweer. In dit schrijven worden er ook geen grote aanvullende eisen gesteld. Uit nader onderzoek (hoofdstuk 5.3) is vastgesteld dat er voor een renovatie op korte termijn er geen aanvullende brandwerende voorzieningen noodzakelijk zijn.

Voor de langere termijn stelt Ervas voor om een druklaag toe te passen. De huidige constructie (gevelkolom) zal dan moeten worden versterkt of brandwerend moeten worden beschermd. Bij Vissers & Vissers in combinatie met Solid wordt ook een druklaag toegepast bij een lang termijn oplossing. Hierbij zijn echter oplossingen bedacht, waarbij de belastingen ten opzichte van de bestaande situatie niet toenemen en dus aanvullende brandtechnische voorzieningen niet noodzakelijk zijn.

4.2.6 Bouwkosten

Per ingreep is een post in de directiebegroting opgenomen. In de kostenmatrix is over deze kosten een opslag berekend voor algemene kosten winst en risico.

4.2.7 Parkeertechisch

De parkeergarage voldoet aan de ontwerpisen gesteld in de NEN 2443 versie 2000.

4.3 **Bevindingen van de getrokken conclusies van de beschikbare stukken**

4.3.1 Vissers & Vissers en Solid Services

Conclusies contra-expertise Vissers&Vissers en Solid Services die worden onderschreven;

- Het gemeentelijk besluit om de garage te sluiten op basis van onderliggende rapportage, op basis van de toenmalige beschikbare gegevens.
- De garage te heropenen na het nemen van een “beperkte” maatregelen in combinatie met een periodieke monitoring is een mogelijkheid voor een beperkte periode (tot max. 5 jaar).
- Het scenario niets doen wordt sterk afgeraden. Wij ondersteunen dit.
- Het toepassen van een druklaag verhoogd de onderlinge samenhang (van de vloer) en is noodzakelijk voor een langjarige levensduur verlengende renovatie.
- Restrisico's (toename scheurvorming, loskomend beton, kalkwater) blijven aanwezig, maar achten wij beheersbaar door periodieke monitoring en adequaat opvolgen van geconstateerde gebreken.
- De noodzaak om bij instandhouding langer dan 5 jaar, de staalconstructie te verstevigen.

Conclusies contra-expertise Vissers&Vissers en Solid Services die niet worden onderschreven;

- De noodzaak van het aanbrengen van stabiliteitsverbanden en van extra koppelingen tussen de staalconstructie en de kanaalplaatvloeren.
- Sweco is van mening dat het draagvermogen van de fundering nog niet volledig is uitgenut, waardoor er nog voldoende rest capaciteit aanwezig is om het extra gewicht van de eventuele druklaag (bij een robuuste renovatie) te kunnen dragen.

- De maatregelen en schatting van bouwkosten die worden beschreven bij de diverse instandhouding scenario's van 15 jaar en langer dienen in een ander licht te worden gelezen, op basis van het aanvullend onderzoek van Sweco.

4.3.2 Ervas International

Het rapport van Ervas International is gebaseerd op een bezoek aan de parkeergarage en is gebaseerd op expert judgement. Het rapport is gebaseerd op de 'directe' constructieve aandachtspunten en kosten, welke de aanleiding vormde en de belangrijkste aspecten zijn. Daarnaast zijn er echter meerdere disciplines die van belang zijn voor de veiligheid, de kosten en de exploitatie van de garage in de toekomst. De belangrijkste hiervan zijn, zonder volledig te willen zijn:

1. constructief;
2. bouwtechnisch;
3. installatietechnisch/Ventilatie;
4. brandveiligheid;
5. parkeer technisch;
6. kosten.

In de rapportage van Ervas wordt alleen punt 1 deels behandeld. Met name de vloer-reparatie en de melding dat de overige (stalen) onderdeel tevens kunnen worden aangepast.

Om een volledig beeld te kunnen hebben moeten ook de ontbrekende disciplines worden beschouwd/geraamd. Aanvullende kosten zijn daarom te verwachten. Gelet hierop stellen wij vast dat het voorstel van Ervas International summier en onvolledig is.

Conclusies contra-expertise Ervas International die wij onderschrijven:

- De voorgestelde oplossingen voor instandhouding van 0-5 jaar en 0-25 jaar zijn technisch mogelijk.
- De geschatte uitvoeringsplanningen voor korte en lange termijnoplossingen. Ervas houdt echter geen rekening met benodigde voorbereidende werkzaamheden door de opdrachtgever (o.a. renovatieplan, bestekken, aanbestedingen, evt. vergunningen).

Conclusies contra-expertise Ervas International die wij niet onderschrijven:

- Bij de instandhouding van 0-5 jaar, adviseren wij een continue monitoring, waar nodig met aanvullende maatregelen.
- De door Ervas voorgestelde planning houdt geen rekening met de benodigde voorbereidingstijd door de opdrachtgever.

Onduidelijk is of - als gevolg van het onvolledige voorstel van Ervas, de hierdoor noodzakelijke extra werkzaamheden ten opzichte van voorstel – de kostenraming van Ervas passend blijft.

5 Interpretatie Sweco eigenstandig onderzoek

5.1 Algemeen

Naar aanleiding van het doornemen van de beschikbaar gestelde rapporten, berekeningen, tekeningen en een aantal werkbezoeken ter plaatse, zijn gesprekken geweest met de opstellers van de rapporten, te weten de bedrijven Vissers & Vissers en Solid Services (VVSS) en met het bedrijf Ervas International B.V.

De opdracht was om uit te gaan van de bestaande onderzoeken. De intentie was dan ook niet om de onderzoeken inhoudelijk te controleren, maar wel op zijn merites te beoordelen. Daartoe zijn door Sweco een aantal eigen onderzoeken uitgevoerd, naar een aantal aspecten op verschillend vakgebied.

5.2 Constructief

De verschillende constructieve aspecten zijn beoordeeld voor dezelfde scenario's, zoals die door Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services zijn gehanteerd in hun rapportage en ook min of meer door Ervas. De beschouwde scenario's in dit deel van het rapport ten behoeve van het eigen onderzoek betreffen:

- Scenario 2: renovatie voor 0-5 jaar, lichte aanpassingen.
- Scenario 3: renovatie voor 0-15 jaar, verstijven van de stalen liggers.
- Scenario 4: renovatie voor 0-25 jaar, verstijven van de stalen liggers en toepassen druklaag.

Oplopend per scenario dient de constructie meer te worden aangepast. Vooruitlopend op onderstaande paragrafen zijn bovenstaand (hoofdstuk 4) tevens de grootste consequenties reeds aangeven.

5.2.1 Sterkte van de huidige constructie

Vermeld wordt in de stukken, dat daar op dit moment constructief gezien aan wordt voldaan. We kunnen dit onderschrijven, uitgaand van de huidige rapporten en een aantal door ons uitgevoerde controleberekeningen. Vermeld wordt tevens dat de kanaalplaten voldoende sterk zijn (ondanks de opgetreden scheurvorming evenwijdig aan de kanaalplaten), zo ook de sterkte van de staalconstructie.

Het veiligheidsniveau is dus niet in gevaar gezien de hoofddraagconstructie, maar wel door mogelijk plaatselijk afvallen van schollen beton. Dit dient bij eventuele openstelling te worden gemonitord, of plaatselijk te worden behandeld.

5.2.2 Stabiliteit

De stabiliteit in langsrichting is in de oorspronkelijke berekeningen bedacht door de schijfwerking van de (schuine) vloeren in combinatie met de staalconstructie. Hierdoor is de stabiliteit in langsrichting verzekerd. Voorwaarde hiervoor is echter dat de vloeren goed verankerd zijn aan de staalconstructie, opdat er een trekband ontstaat rondom de vloeren. De bestaande tekeningen geven hier geen eenduidig uitsluitsel over en ook een visuele inspectie gaf aan dat dit niet in orde zou zijn.

In dit verband is de conclusie in de huidige rapporten dan ook juist. Omdat deze koppeling naar onze mening echter een cruciale rol speelt, en het onwaarschijnlijk zou zijn dat er in het geheel geen koppeling zouden zijn toegepast, is er door de gemeente aanvullend destructief onderzoek opgedragen, om dit aspect nader te onderzoeken (zie rapport: BAS Research & Technology, bijlage 4).

Uit dit onderzoek is gebleken dat de staalconstructie ter plaatse van elke (kelk)voeg gekoppeld is aan vloeren. Dit heeft plaatsgevonden door middel van een ankerstaaf die gebout is aan de bovenflens van de ligger en is omgebogen in de kelkvoeg (figuur 5.1).



Figuur 5.1 Bevestiging staalconstructie aan kanaalplaatvloer

Alhoewel de koppeling niet de meest efficiënte wijze van koppelen is, werd deze in de praktijk vroeger veelvuldig toegepast bij soortgelijke constructies. Doordat de koppeling veelvuldig, ter plaatse van elke voeg, is toegepast, mag ervan uit worden gegaan dat de huidige situatie aan de stabiliteitseis voldoet.

5.2.3 Stijfheid van de constructie

De stijfheid is (wettelijk) op zich geen criterium om tot afkeuring over te gaan.

In deze parkeergarage betreft het een drietal zaken:

- De stabiliteit (zie 5.2.2, betreft de stijfheid van het gehele gebouw).
- De stijfheid van de kanaalplaten.
- De stijfheid van de stalen liggers.

De combinatie van de geringe stijfheid van de stalen liggers en de kanaalplaten in combinatie met de overgangen van hellend naar vlak en het feit dat er geen goede samenhang tussen de platen aanwezig is leidt tot de geconstateerde schade in de garage.

De stijfheid van de kanaalplaten uit zich in relatief grote doorbuigingen ten gevolge van veranderlijke belasting door het gebruik van de garage. De kanaalplaat (320) die bij deze overspanning is toegepast is zeer kritisch. Rekentechnisch voldoet deze op sterkte en doorbuiging, maar het feit dat de men ruim buiten de overspanningstabellen gaat van de reguliere kanaalplaatleveranciers geeft al aan dat een kritische grens wordt bereikt.

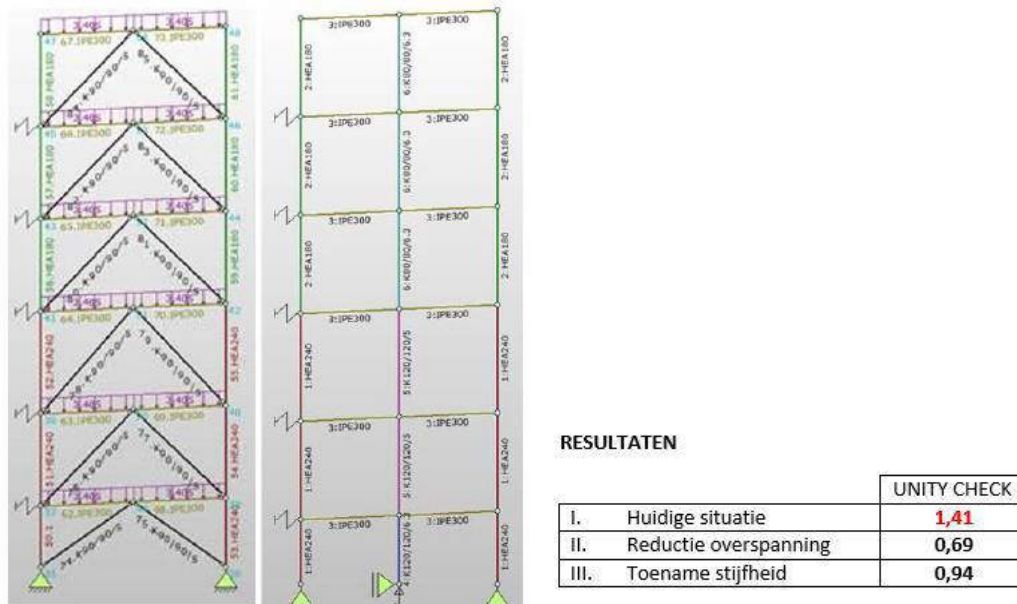
Bij de extra (veranderlijke) belasting ten gevolge van het parkeergebruik, zal doorbuiging dan ook zeker optreden. Bij een knik zal dit leiden tot wringing en zullen er ook nog extra

dynamische belastingen optreden.

De stijfheid van de ondersteunende liggers op zich, voldoet op zich net wel/niet aan de in de normen gestelde richtlijnen van de liggers op zelf. Het betreft echter richtlijnen en zijn geen norm. Aan de stijfheid van de oplegging van prefab vloeren worden echter aanvullende eisen gesteld.

In het SBR-CUR-rapport 2001-2-6 worden hier rekenregels voor gegeven. Deze zijn door ons uitgevoerd en onderschrijven de conclusie van Vissers & Vissers. In de bijlage 5 is deze berekening voor een drietal situaties beschouwd:

1. De huidige bestaande situatie en de situatie van scenario 2.
2. De situatie van scenario 2 en 3 (zie fig. 5.2, doorgerekend met een druklaag).
3. Als 2, echter dan met een HEA200 onder de bestaande IPE i.p.v. een extra kolom (Oplossing volgens rapport Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services).



Figuur 5.2 Ondersteuning liggers ten behoeve van verhogen stijfheid, scenario 2 en 3 en resultaten beschouwde scenario volgens de SBR-CUR-rapport 2001-2-6

Uit de berekeningen van bijlage 4 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De huidige situatie niet voldoet en de toelaatbare spanningen (UC) met 41 % worden overschreden.
Dit kan dan ook in combinatie met de slanke kanaalplaten, zonder druklaag als belangrijkste oorzaak worden gezien van de geconstateerde problemen.
- De oplossing met een extra ligger onder de huidige stalen ligger theoretisch voldoende reductie geeft van de spanningen (4% onder de toegestane waarde).
- Het toevoegen van een extra ondersteuning in het midden van de stalen ligger (zie figuur 5.2, als een omgekeerde V) het meest effect heeft. Dit alternatief is lichter (minder kg staal en minder onderhoud) en is het meest effectief ten behoeve van de hogere benodigde stijfheid van de oplegging van de kanaalplaat tot gevolg!!

5.2.4 Oplegging kanaalplaatvloer

Geconstateerd wordt in de rapporten en de offerte van Ervas dat de oplegging niet goed is uitgevoerd en dat dit mede één van de oorzaken is, in combinatie met de bovengenoemde factoren. Geadviseerd wordt om de oplegging tussen de kanaalplaat en de stalen liggers te verbeteren.

Op zich is dit een correct advies en is het altijd aan te bevelen om de oplegging met een goed oplegvilt uit te voeren. Het is echter niet de directe oorzaak van het schadebeeld. Om de oplegging te verbeteren moet er nogal wat worden gedaan. Daarnaast is de bovenflens van de stalen ligger relatief slap ten opzichte van de kanaalplaatvloer en zal de opgelegde vervormingen door de kanaalplaat volgen.

Bij het verbeteren van de oplegging, zullen de verankeringen door middel van de draad-einden moeten worden losgemaakt. Voordeel is dat deze gebout zijn aan de stalen liggers. De buitenste rand van de kanaalplaatvloer (+/- 5-7 cm) is echter een in het werk gestort deel. Indien de kanaalplaten worden gelift, dan zullen hier door de cohesie tussen het staal en het gestorte beton zeker beschadigingen ontstaan. De vraag is dan ook of het middel hier niet erger is dan de kwaal.

Het voorstel is dan ook om deze maatregel alleen op enkele plaatsen, waar het wel duidelijk van invloed is, uit te voeren.

5.2.5 Doorval/rijbeveiliging

Bij bezoeken aan de parkeergarage is gebleken dat er een tweetal typen hekken aanwezig zijn. Beiden zijn naar inschatting onvoldoende veilig i.v.m. een eventuele stootbelasting ten gevolge van het aanrijden conform de huidige norm, maar ook conform de norm tijdens de bouw. De bevestiging van de directe hekken is door middel van een drietal bouten in de bovenzijde van de kanaalplaat zonder druklaag. Deze bovenzijde van de kanaalplaat is praktisch ongewapend. Deze verbinding zal derhalve nooit in staat zijn om de vereiste botsbelasting te kunnen opnemen (figuur 5.3) en is onacceptabel!



Figuur 5.3 Bevestiging hekwerk kanaalplaatvloer

Geconstateerd is dat er in het verleden waarschijnlijk zogenaamde 'biggen' ruggen zijn toegepast, die moeten voorkomen dat men tegen de hekwerken aan rijdt. Dit is nog te zien aan de aanwezige lijmresten op de einden van de parkeervakken. Voor een renovatie van korte termijn, scenario 2 (< vijf jaar) zouden deze, of een gelijkwaardige oplossing moeten

worden teruggebracht. Voor een meer langdurige oplossing, is een robuustere oplossing noodzakelijk.

5.2.6 Toepassen van een druklaag

Een goede kwalitatieve oplossing voor de problematiek is het toepassen van een druklaag. Op deze wijze wordt de samenhang verbeterd, de functionele levensduur verlengd en geeft het een goede impuls aan de uitstraling van de garage.

Aandachtspunt bij deze oplossing is echter de toename van het gewicht. Het totale (reken) gewicht neemt met +/- 20 % toe. De huidige constructie en fundering is hier niet op gedimensioneerd. De belangrijkste elementen hierin zijn:

- a) De kanaalplaatvloer.
- b) De staalconstructie.
- c) De fundering.
- d) De palen onder het gebouw.

Ad a) De kanaalplaatvloer

De kanaalplaatvloer wordt door de toepassing van de druklaag alleen maar sterker en ook stijver. Geadviseerd wordt wel om tijdens het storten van de druklaag dit gefaseerd uit te voeren en de kanaalplaat te ondersteunen tijdens het storten, omdat de extra stijfheid van de kanaalplaat in combinatie met de druklaag pas wordt bereikt, nadat de druklaag is verhard.

Ad b) De staalconstructie

Van de staalconstructie zijn enkele controleberekeningen uitgevoerd van enkele veel voorkomende elementen. Daaruit is gebleken dat de meeste elementen nog wel voldoende capaciteit bezitten. Bij het eventueel uitwerken van deze oplossing zal wel de gehele staalconstructie hierop moeten worden gecontroleerd

Ad c) De gewapende betonfundering

Van de gewapende betonfundering zijn helaas niet alle (wapenings)tekeningen en bijbehorende berekeningen aanwezig. Wellicht dat bij nader onderzoek in het gemeentearchief deze tekeningen boven water komen. Uit de beschikbare (vorm) tekeningen en de toenmalige normeringen, lijken hier wel kansen voor te zijn. Eventueel kunnen de betreffende poeren wellicht op een eenvoudige wijze worden versterkt, waardoor er wel voldoende draagvermogen ontstaat voor de extra belasting. Evenals bij de staalconstructie geldt ook hiervoor dat alle betreffende elementen moeten worden gecheckt.

Ad d) De paalfundering

Eén van de grootste aandachtspunten hierbij is het geotechnisch draagvermogen van de palen. Nadere bestudering van de stukken geven aan dat er wellicht mogelijkheden zijn, waarbij het aantal te nemen maatregelen beperkt is (zie bijlage 6). Dit is met name gebaseerd op het feit dat het gebouw in de loop van de jaren het gebouw zijn eindzetting al heeft bereikt.

Het lijkt er op het eerste gezicht op dat de zettingen of gelijkmatig zijn opgetreden, ofwel beperkt hebben plaats gevonden. In bijlage 6 zijn de extra zettingen berekend (figuur 5.4):

Locatie	Sondeergrafiek	P.P.N. [m NAP]	SUGT,1 [mm]	SUGT,2 [mm]	Δ SUGT [mm]	S8GT,1 [mm]	S8GT,2 [mm]	Δ S8GT [mm]
Bovenste gevel kolom	429	+10,5	6	8	2	3	4	1
Bovenste gevel kolom	430	+10,5	4	5	1	2	3	1
Midden kolom	420	+11,0	6	7	1	3	4	1
Midden kolom	422	+11,0	25	49	24	6	8	2
Onderste gevel kolom	403	+10,5	4	5	1	3	3	0
Onderste gevel kolom	408	+10,5	4	5	1	2	3	1

Figuur 5.4 Tabel extra zettingen ten gevolge van toepassen druklaag (uit bijlage 6)

Uit deze geotechnische berekeningen is gebleken dat door de extra belastingen nog zakkings kunnen ontstaan, maar gering zijn en als acceptabel voor de vervormingen van de fundering worden geacht. Aandachtspunten hierbij zijn nog wel:

- Controle van het feit dat de huidige situatie niet ongelijkmatig is gezet door middel van een waterpassing.
- Nog een check van de paalwapening.

5.3 Brandveiligheid

In de rapportages wordt geen melding gemaakt van de brandwerendheid.

Parkeergarages moeten aan brandwerendheidseisen voldoen. Bij eventuele nieuwbouw zou een garage met een dergelijke omvang moeten voldoen aan een brandwerendheid van minimaal 60 minuten. Over de brandwerendheid is tevens een schrijven van de brandweer. In dit schrijven worden er geen grote aanvullende eisen gesteld.

In het vergunningsdossier zijn dan ook geen eisen, berekeningen of gegevens bekend die erop wijzen dat destijds eisen zijn gesteld aan de staalconstructie en/of berekend is tegen welke thermische belasting de constructie bestand is. Vanwege het ontbreken van gegevens ten aanzien van eventueel in het verleden gestelde eisen, wat wordt bevestigd door het schrijven van de brandweer, zal worden uitgegaan van de eisen die worden gesteld in Bouwbesluit 2012, niveau bestaande bouw! Dit betreft het absolute minimum-niveau waaraan elk bouwwerk dient te voldoen. Daarnaast heeft de gemeente Venlo aangegeven dat een acceptabel brandveiligheidsniveau aanwezig moet zijn.

Wat hierin belangrijk is, is de vraag of de brand beheersbaar blijft indien de brand niet geblust wordt door de brandweer. Indien de gevels rondom voldoende open zijn (ook nu nog) wordt verwacht dat een brand zeker lokaal blijft indien niet wordt ingezet. Er moet dan echter wel met een traveling fire rekening worden gehouden. Dus indien geen inzicht of garage daartegen kan, moet de eigenaar rekening houden met een 'uitbrandscenario', waarbij de garage uiteindelijk naar verwachting zal bezwijken of in elk geval zoveel schade oploopt dat deze 'total loss' is. Zo lang de burens daar geen last van hebben, is dit publiekrechtelijk toelaatbaar.

Bij deze parkeergarage is dit wel het geval en dient de parkeergarage hierop worden beschouwd. Dit betekent dat de parkeergarage bestand moet zijn tegen een thermische belasting die binnen 30 minuten kan optreden.

Naar onze mening is daarom een brandwerendheid van 30 min voor scenario 2 (< 5 jaar) acceptabel, maar is het vanuit het publieke belang wenselijk om 60 minuten te hanteren voor de scenario 3 en 4 (> 5 jaar). Strikt genomen is dit laatste echter niet noodzakelijk.

Voor deze beschouwing is aan bureau Nieman opdracht gegeven de thermische belasting op een aantal veel voorkomende kolommen en liggers te bepalen (bijlage 3). Deze wordt vergeleken met algemene (veilige) waarden die in een publicatie van Bouwen met Staal. Deze vergelijking is in de bijlage in tabel 1 uitgevoerd. Geconcludeerd wordt dan dat de gevelkolommen dan niet zouden voldoen.

De algemene waarden zijn aan de veilige kant. Door Sweco zijn de betreffende stalen liggers en kolommen doorgerekend en zijn deze waarden nauwkeuriger vastgesteld. Hierbij is onderscheid gemaakt in de diverse scenario's 2,3 en 4, te weten:

- Scenario 2: Bestaande situatie.
- Scenario 3: Bestaande situatie en ondersteunde ligger.
- Scenario 4: Ondersteunde ligger en druklaag toegepast.

In tabel 5.1 zijn de resultaten geresumeerd:

Tabel 5.1 Kritieke temperatuur versus thermische belasting

	kritische temp. bestaande toestand	Staal temp. volgens Nieman	
		Max.	30 min
IPE300	530,5 C	540 C	514 C
HEB300	565,1 C	484 C	439 C
HEA240	534,5 C	549 C	531 C

Scenario 2 (< 5 jaar)

Staal temp. volgens Nieman		kritische temp. nieuwe toestand		
Max.	30 min			
540 C	514 C	634,2 C		IPE300
484 C	439 C	565,1 C		HEB300
549 C	531 C	534,5 C		HEA240
		623,8 C		K90x5

Scenario 3 (5-15 jaar)

Staal temp. volgens Nieman		kritische temp. nieuwe toestand		
Max.	30 min			
540 C	514 C	604,5 C		IPE300
484 C	439 C	510,3 C		HEB300
549 C	531 C	502,8 C		HEA240
		619,5 C		K90x5

Scenario 4 (> 15 jaar)

Uit tabel 5.1 kan worden geconcludeerd:

- Bij het niet toevoegen van belasting, dus bij scenario 2 de brandwerendheid van de huidige constructie aan de wettelijke brandwerendheidseisen voldoet. Bij een wens om aan een brandwerendheid van 60 minuten te voldoen, volstaat de huidige constructie niet.
- Bij scenario 3 voldoet de garage logischerwijs aan de minimale eisen, maar is het *wenselijk* de brandwerendheid van de gevelkolommen te verhogen.
- Bij scenario 4 (toevoeging druklaag), voldoet de gevelkolom niet.

In de begroting is bovenstaande op deze wijze opgenomen. Vermeld moet worden dat het een indicatie is, aangezien alleen een aantal kenmerkende kolommen en liggers zijn beschouwd.

5.3.1 Resultaten eogenstandig onderzoek Sweco

- Het gemeentelijk besluit om de garage te sluiten is op basis van de toenmalige beschikbare gegevens terecht geweest.
- De stijfheid van de stalen liggers is onvoldoende en is de grootste oorzaak van de geconstateerde problemen met de kanaalplaten en leidt tot meer schade als hier niets aan wordt gedaan.
- Het principe van de stabiliteit van het gebouw in de bestaande toestand is op correcte wijze uitgevoerd.
- De doorrijdbeveiliging dient te worden aangebracht, voordat de garage weer open gaat.
- Aanvullende inspecties/monitoring in combinatie met eventueel benodigde maatregelen, is voor een scenario instandhoudingstermijn tot vijf jaar en een scenario instandhoudingstermijn tot vijftien jaar noodzakelijk.

- Uit onderzoek van de geraadpleegde documenten en eigen bevindingen van de bouwkundige en installatietechnische onderdelen zijn geen ernstige gebreken geconstateerd, anders dan uitgesteld onderhoud van een aantal componenten.
- De parkeergarage voldoet aan de NEN 2443 (2000) en niet aan de NEN 2443 (2013).
- De brandwerendheid van de constructie is nader onderzocht. Bij een renovatie met een instandhoudingstermijn van 25 jaar met druklaag moeten beperkte aanvullende maatregelen worden genomen.
- De totale uitvoeringsplanning (inclusief voorbereiding en aanbesteding en dergelijke) ramen wij:
 - Voor scenario reparatie (tot 5 jaar) op circa één-twee maanden.
 - Voor scenario renovatie tot 15 jaar op twee-drie maanden.
 - Voor scenario renovatie tot 25 jaar op circa drie maanden.

5.3.2 Optimalisaties voor renovaties

De uitkomsten van renovatie optimalisaties, zijn als volgt te omschrijven:

- De parkeercapaciteit blijft nagenoeg volledig overeen in de verschillende scenario's; ook bij gewichtstoename door toepassing druklaag.
- Het verhogen van de stijfheid van de liggers kan eenvoudiger worden uitgevoerd.
- De constructieve brandwerendheid met beperkte aanpassingen is geborgd.

5.3.3 Kosteninschatting renovatiemogelijkheden

Bij de instandhoudingstermijnen hebben wij getracht om zoveel mogelijk de termijnen aan te houden van Vissers & Vissers in combinatie met Solid Services en Ervas International. Kosten betreffen de directe bouwkosten.

Instandhoudingstermijn	Bouwkosten (euro)
Tot 5 jaar middels reparatie	200.000,00 exclusief periodieke monitoring
Tot 15 jaar	952.500,00 exclusief periodieke monitoring
Tot 25 jaar	1.300.000,00 à 1.500.000,00

Opmerking: dit bedraagt zogenaamde bouwkosten, waarbij de zogenaamde VAT-kosten nog niet zijn verdisconteerd (= opdrachtgeverskosten).

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 **Conclusies**

Constructief algemeen

- De huidige situatie is niet acceptabel en het is terecht dat de garage op dit moment is afgesloten. Op een aantal vakgebieden zijn gebreken geconstateerd. Met name de volgende twee bullets.
- De doorrijdbeveiliging moet op orde te zijn voordat de parkeergarage weer open kan gaan.
- Een aantal constructieve punten moeten per ommegaande bij openstelling te worden aangepast, met name naar de aanwezigheid van de scheuren in combinatie met mogelijk vallen van losse onderdelen.
- Oplossingsscenario's zijn mogelijk, voor zowel de korte als langere termijn. Duidelijk mag zijn dat een renovatie voor langere termijn een hogere investering vraagt.
- De voorstellen zijn op zichzelf staand. Een verbetering, nadat bijvoorbeeld scenario 2 (< 5 jaar) is niet aan te bevelen. Met andere woorden: het advies is om nu de keuze te maken van het toe te passen scenario.

- Voor de lange termijn renovatie wordt verstijven van de stalen liggers geadviseerd en het toepassen van een druklaag;
- Toepassen van een druklaag en dus de verbetering van de kwaliteit van de garage hoeft niet direct te leiden tot een vermindering van het aantal parkeerplaatsen. Nader onderzoek heeft aangetoond dat hier, zonder grote ingrepen/consequenties, mogelijkheden voor zijn.

Constructief inhoudelijk

De stabiliteit van de bestaande toestand is in principe op een correcte wijze uitgevoerd. De stabiliteit in langsrichting wordt dan ook als afdoende beoordeeld. Gebleken is dat de schijfwerking van de vloeren wordt verzorgd, door een koppeling tussen de staalconstructie en de kanaalplaten. De aanwezigheid van deze koppeling is in het werk onderzocht.

- Hooguit dienen excentriciteiten ten gevolge van scheefstanden nog te worden meegenomen, met name in dwarsrichting. Dit is niet nader onderzocht.
- De sterkte van de huidige constructie is in principe voldoende. Wel kan er bij handhaving van de huidige situatie op een gegeven moment een situatie worden bereikt, door toename van schade, dat de sterkte van diverse elementen wel in het geding komen.
- Bij een openstelling van een periode van nul-vijf jaar en nul-vijftien jaar wordt geadviseerd geregeld inspecties uit te voeren, of maatregelen toe te passen. Met name naar de toename van de scheuren in combinatie met mogelijk vallen van losse onderdelen.
- De stijfheid van de huidige constructie (stalen liggers) is onvoldoende en leidt tot meer schade in de toekomst als hier niets aan wordt gedaan.
- De brandwerendheid van de huidige staalconstructie voldoet aan de minimeisen. Alleen bij toevoegen van een extra belasting in de vorm van een druklaag, zijn brandwerende voorzieningen noodzakelijk voor met name de gevelkolom.

Bouwkundig

- De huidige situatie is vanuit bouwkundig oogpunt alleszins acceptabel. Er zal op termijn onderhoud gepleegd moeten worden in de zin van schilderwerken aan gevels en hekwerken.
- Op wat kortere termijn zal de dakbedekking vernieuwd moeten worden. Dit gaat echter om een dakje van 16 m².

Installatietechnisch

- De huidige situatie is vanuit installatietechnische oogpunt alleszins acceptabel. Wel wordt geadviseerd de verlichtingsarmaturen een kwartslag gedraaid te monteren. Door de lengte van de armaturen lopen ze door over twee plaatnaden van de kanaalplaatvloeren. Door lekkage door de naden van de kanaalplaten in het armatuur is een aantal armaturen gecorrodeerd en zodanig beschadigd, dat deze vervangen moeten worden.
- Dit geldt tevens voor een aantal hemelwaterdoorvoeren. Deze zijn aan het corroderen. Geadviseerd wordt, als gekozen wordt voor een lange termijn renovatie deze hemelwaterafvoeren te vervangen.

6.2 Aanbevelingen

Scenario	periode	Roermondse Poort
1	0	-
2	0-5 jaren	V
3	0-15 jaren	V
4	> 20 jaren	V
5	slopen	-

Sweco heeft drie mogelijke scenario's uitgewerkt, zoals aangegeven in bovenstaande tabel. Scenario 1 betreft nietsdoen.

6.2.1 Scenario 2 instandhoudingstermijn 0-5 jaren

Scenario 2	0-5 jaar	bedragen
Minimaal uit te voeren werkzaamheden instandhouding		
- aanbrengen doorrijdbeveiliging		€ 40.000
- betonreparaties incidenteel gedurende 5 jaren		€ 140.000
- beperkt aanbrengen staal of brandwerende bescherming		€ 10.000
- herstel verlichtingsinstallatie		€ 10.000
TOTAAL		€ 200.000

Aanrijdbeveiligingen

De huidige gevelconstructie en hekwerken zijn niet sterk en stijf genoeg om een eventuele impact van een auto adequaat op te vangen. Daarom adviseren wij doorrijdbeveiligingen in de vorm van betonnen blokkade blokken (biggenruggen) aan te brengen twee stuks per parkeervak.

Incidentele betonreparaties

Op een aantal plaatsen vertoont de betonconstructie schade. Wij adviseren deze schades te herstellen en jaarlijks te controleren en inspecteren of er nieuwe schades zijn ontstaan. Ook deze nieuwe schades adviseren wij te herstellen. Wij schatten deze kosten in op circa € 28.000/jaar, exclusief de periodieke monitoring (€ 7.000/jaar).

Beperkt aanbrengen staal of brandwerende bescherming

Ter bescherming van de staalkolommen tegen hoge temperaturen bij brand adviseren wij u beperkte brandwerende bescherming toe te passen, éénzijdig gemonteerd tegen de stalen kolommen, waardoor geen stralingswarmte rechtstreeks op de kolommen kan komen.

Herstel verlichtingsinstallatie

Omdat de verlichtingsarmaturen dwars op de kanaalplaten zijn gemonteerd. Deze kanaalplaten incidenteel lekken door de naden en er zodoende vocht in de verlichtingsarmaturen komt, adviseren wij u de armaturen 90 graden gedraaid te monteren tegen de onderzijde van de kanaalplaten. Hiermee wordt verdere vochtindringing voorkomen.

6.2.2 Scenario 3 instandhoudingstermijn 0-15 jaren

Scenario 3	0-15 jaar	bedragen
Minimaal uit te voeren werkzaamheden instandhouding		
- aanbrengen doorrijdbeveiliging		€ 40.000
- staalconstructie t.b.v. ondersteuning liggers		€ 55.000
- betonreparaties incidenteel		€ 75.000
- herstel verlichtingsinstallatie		€ 10.000
- schilderwerk stalen gevelroosters		€ 120.000
- aanbrengen waterdichte scheuroverbruggende coating		€ 650.000
- herstel gecorrodeerde boutverbinding		€ 2.500
TOTAAL		€ 952.500

Aanrijdbeveiligingen

De huidige gevelconstructie en hekwerken zijn niet sterk en stijf genoeg om een eventuele impact van een auto adequaat op te vangen. Daarom adviseren wij een adequate doorvalbeveiliging te realiseren.

Incidentele betonreparaties

Op een aantal plaatsen vertoont de betonconstructie schade. Wij adviseren deze schades te herstellen, en jaarlijks te controleren en inspecteren of er nieuwe schades zijn ontstaan. Ook deze nieuwe schades adviseren wij te herstellen. Wij schatten deze kosten in op circa € 5.000/jaar, exclusief monitoring.

Staalconstructie ten behoeve van ondersteuning liggers

Wij adviseren een ondersteunende staalconstructie aan te brengen onder de stalen liggers, om daarmee een stijve constructie te realiseren, waardoor de kanaalplaten stabielere liggen en minder zullen gaan scheuren.

Herstel verlichtingsinstallatie

Omdat de verlichtingsarmaturen dwars op de kanaalplaten zijn gemonteerd, kunnen deze kanaalplaten incidenteel lekken door de naden en er zodoende vocht in de verlichtingsarmaturen komt, adviseren wij u de armaturen 90 graden gedraaid te monteren tegen de onderzijde van de kanaalplaten. Hiermee wordt verdere vochtindringing voorkomen.

Schilderwerk stalen gevelroosters en hekwerken

Wij adviseren u voor deze instandhoudingsperiode eenmalig de stalen gevelroosters en overige hekwerken opnieuw te voorzien van een coatingsysteem.

Waterdichte scheur overbruggende coating

Wij adviseren een waterdichte scheur overbruggende coating aan te brengen op alle parkeerdekken, waardoor geen verdere degeneratie van de kanaalplaten optreedt door vochtindringing.

Herstel gecorrodeerde bouten

Wij adviseren de gecorrodeerde bouten te herstellen.

6.2.3 Scenario 4 instandhoudingstermijn 0-25 jaren

Scenario 4	0-25 jaar	bedragen
Minimaal uit te voeren werkzaamheden instandhouding		
- aanbrengen doorrijdbeveiliging		€ 40.000
- druklaag op kanaalplaatvloer		€ 350.000
- staalconstructie t.b.v. ondersteuning liggers		€ 55.000
- brandwerend bekleden kolommen		€ 160.000
- betonreparaties incidenteel		€ 10.000
- herstel verlichtingsinstallatie		€ 10.000
- schilderwerk stalen gevelroosters		€ 120.000
- renovatie hemelwaterafvoerinstallatie		€ 15.000
- aanbrengen eenvoudige coating		€ 440.000
- herstel gecorrodeerde boutverbindingen		€ 2.500
- mogelijke versterking fundering		€ 60.000
TOTAAL		€ 1.262.500

Doorrijdbeveiligingen

De huidige gevelconstructie en hekwerken zijn niet sterk en stijf genoeg om een eventuele impact van een auto adequaat op te vangen. Daarom adviseren wij een adequate doorvalbeveiliging te realiseren.

Druklaag op kanaalplaatvloer

Met het aanbrengen van een druklaag op de kanaalplaten wordt de levensduur van de parkeergarage significant verlengd, omdat de gehele vloerconstructie hierdoor stijf en robuust wordt.

De veranderlijke belastingen worden veel gelijkmatiger afgedragen aan de constructieve elementen.

Staalconstructie ten behoeve van ondersteuning liggers

Wij adviseren een ondersteunende staalconstructie aan te brengen onder de stalen liggers, om daarmee een stijve constructie te realiseren, waardoor de kanaalplaten stabiel liggen en minder zullen gaan scheuren en ter opvang van de belastingen uit de nieuwe druklaag.

Brandwerend bekleden liggers en kolommen

Wij adviseren u de staalconstructies brandwerend te bekleden. Dit is noodzakelijk gebleken uit de brandsimulatieberekeningen gemaakt door bureau Nieman. Oorzaak is de zwaardere belastingen door de druklagen op de constructie, waardoor er geen overdimensionering in belasting meer aanwezig is.

Herstel verlichtingsinstallatie

Omdat de verlichtingsarmaturen dwars op de kanaalplaten zijn gemonteerd, kunnen deze kanaalplaten incidenteel lekken door de naden en er zodoende vocht in de verlichtingsarmaturen komt, adviseren wij u de armaturen 90 graden gedraaid te monteren tegen de onderzijde van de kanaalplaten. Hiermee wordt verdere vochtindringing voorkomen.

Schilderwerk stalen gevelroosters en hekwerken

Wij adviseren u voor deze instandhoudingsperiode eenmalig de stalen gevelroosters en overige hekwerken opnieuw te voorzien van een coatingsysteem.

Renovatie hemelwaterafvoerinstallatie

Wij adviseren u, gelijktijdig met het aanbrengen van de druklagen, een nieuwe hemelwaterafvoerinstallatie aan te brengen, omdat de huidige hemelwaterafvoerinstallatie aan het corroderen is.

Eenvoudige coating

Wij adviseren een eenvoudige coating aan te brengen op alle parkeerdekken, waardoor er ook een cosmetisch aantrekkelijke parkeergarage ontstaat en water beter afgevoerd wordt naar de afvoerputten.

Herstellen gecorrodeerde boutverbindingen

Wij adviseren de gecorrodeerde boutverbindingen te herstellen.

Bijlage 1 – Conditie meting

Conditiemeting NEN2767

002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort

Prinsessesingel 28

Venlo



Verantwoording

Titel : Conditiemeting NEN2767
Subtitel : 002-VNL-002 Parkeergar. Roermondsepoort, Prinssesingel 28
Projectnummer : 353585
Referentienummer : 353585_NEN2767_Venlo_Prinssesingel_28
Revisie : Definitief
Datum : 16-12-2016

Auteur(s) : R.G.J. Lem / E.V.H. de Kruif
E-mail adres : ed.dekruif@sweco.nl
Gecontroleerd door : E.V.H. de Kruif
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : G. Wiggers
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Sweco Nederland B.V.
De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 88 8116190
www.sweco.nl

Inleiding / samenvatting

In opdracht van de Gemeente Venlo heeft Sweco Nederland B.V. van de parkeergarage Roermondsepoort, gelegen aan de Prinssesingel 28 te Venlo een NEN 2767 Conditie­meting uitgevoerd inzake de technische staat van de garage. Bij deze inspectie heeft er een beoordeling van de bouwkundige en installatie technische elementen plaatsgevonden welke is gebaseerd op de conditiemeting conform de NEN2767.

De bevindingen van de Inspectie zijn beschreven in het hoofdstuk Bevindingen (NEN2767 conditiemeting)

De bouwkundige en constructieve staat van het gebouw is in een matig tot redelijke staat. Er zijn gebreken geconstateerd. De belangrijkste gebreken zijn:

- Het schilderwerk van de stalen draagconstructie gevelroosters is sterk verpoederd, diverse kale delen.
- Het schilderwerk van de stalen hekwerk bij de vloerranden en de traphekwerken onthecht op diverse plaatsen.
- Het schilderwerk van de rooster hekwerken van de gevel en de stalen noodtrap begint te ververen.
- Corrosie bevestigingen gevelroosters.

De werktuigbouwkundige installatie technische elementen in en aan het gebouw zijn in een matige tot redelijke staat. Er zijn gebreken geconstateerd. Het belangrijkste gebrek is:

- Corrosie hemelwaterdoorvoeren en hemelwaterafvoeren.

De elektrotechnische technische elementen in en aan het gebouw zijn in een matige tot redelijke staat. Er zijn gebreken geconstateerd. Het belangrijkste gebrek is:

- Diverse nieuwe verlichtingsarmaturen zijn beschadigd.

Overige hierboven niet gemelde gebreken staan beschreven in het hoofdstuk Bevindingen

In deze rapportage zijn niet beschreven en gecalculeerd de kanaalplaatvloeren aan de vloeren, deze zijn door Solid Solutions in rapportage uitvoerig beschreven.

De opbouw van de inspectie rapportage is als volgt:

- Voorblad
- Verantwoording
- Inleiding / samenvatting
- Algemene objectgegevens
- Elementenoverzicht
- Bevindingen (NEN 2767 conditiemeting)

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Algemene Objectgegevens

Code

Code 002-VNL-002

Object

Naam Parkeergarage Roermondsepoort

Adres Prinsessesingel 28

Postcode 5911 HT

Plaats Venlo

Inspecteur E. de Kruif / R. Lem

Inspectiedatum 1-12-2016

Opdrachtgever

Technisch

Oppervlak 12284,00 m2

Bouwjaar 1994

Financieel

Prijspeil 1-1-2016

BTW De bedragen in de begrotingen zijn exclusief BTW

BTW tarief 21,0%

Overige

Weersgesteldheid Droog

Risico/prioriteit

	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Veiligheid & Gezondheid							Yellow	Orange	Red
Cultuur historische waarde						Yellow	Orange	Red	
Gebruik en bedrijfsproces					Yellow	Orange	Red		
Functionaliteit & Kosten			Yellow	Orange	Red				
Toename klachtenonderhoud			Yellow	Orange	Red				
Esthetica & Techniek	Yellow	Orange	Red						

Elementenoverzicht

002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort

Prinsessesingel 28
5911 HT Venlo

Toelichting:

Element: Een omschrijving van de bouwkundige of installatietechnische elementen die onderhoudsgevoelig zijn.

Locatie: De plaats waar het element zich bevindt.

Hoeveelheid/eenheid: Het aantal met de betreffende meeteenheid dat onderhouden moet worden.

Conditie: Deze geeft de conditie van de bouwkundige staat weer en is als volgt opgebouwd:

1 = Uitstekende conditie
2 = Goed
3 = Redelijk
4 = Matig
5 = Slecht
6 = Zeer slecht
8 = Nader onderzoek nodig
9 = Niet te inspecteren

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Code	Element	Locatie	Hvh Ehd	Conditie
21	Buitenwanden			
2110.02	Niet constr., Alg., Afdekbands	Onder gevelopeningen muur boven entr	20,76 m1	4
2112.10	Niet constr., Spouw, Metselwerk	Muur boven entreepui	136,03 m2	2
2120.80	Constr., Alg., Dilatatievoeg	Muur boven entreepui	12,00 m1	1
24	Trappen en hellingen			
2411.10	Trappen, Steektrap recht	Hoofdtrappenhuis	1,00 pst	1
2411.10	Trappen, Steektrap recht	Noodtrappenhuis	1,00 pst	6
2413.10	Trappen, Spiltrappen	Noodtrap	1,00 pst	1
27	Daken			
2711.50	Niet constr., Vlak, Boeiboorden	Entree en dak	5,96 m1	1
31	Buitenwandopeningen			
3100.64	Algemeen, Deuropener electrisch	P-laag bg naar trappenhuis	1,00 st	2
3100.65	Algemeen, Deurdrangers	Hoofd en Noodtrappenhuis	13,00 st	1
3120.19	Ramen, Alg., Raamkozijn	Houten ramen P-loge	3,20 m2	1
3130.10	Deuren, Alg., Draaideur hout	Liftmachinekamer	1,00 st	1
3130.10	Deuren, Alg., Draaideur staal	Noodtrappenhuis en hoofdtrappenhuis	13,00 st	1
3132.34	Deuren, Schuifdeuren, Schuifdeur	Entreehal	1,00 st	2
3140.10	Puien, Algemeen, Pui	Hoofdtrappenhuis toegang tot p-laag	52,78 m2	3
32	Binnenwandopeningen			
3230.19	Deuren, Alg., Deurkozijn	Binnendeuren loge	12,00 m2	1
3231.10	Deuren, Draaideuren	Binnendeuren loge	6,00 st	1
3233.16	Deuren, Tuimeldeuren, Overhead- Sectionaaldeur In en Uitrit		3,00 st	1
3240.10	Puien, Algemeen, Pui	Portiersloge	14,64 m2	1
34	Balustrades en leuning			
3411.20	Balustrades, Binnen, Traphek	Hoofdtrappenhuis	25,00 m1	1
3412.20	Balustrades, Buiten, Traphek	Noodtrappenhuis	47,16 m1	1
3412.50	Balustrades, Buiten, Balustrade	Vloerafscheiding P-laag 5 en	290,00 m1	1
3421.20	Leuning, Binnen, Trapleuning	Hoofdtrappenhuis	25,00 m1	1
37	Dakopeningen			
3721.15	Gevuld, Gesloten ramen, Lichtkoepel	Computerruimte	1,00 st	2
3721.16	Gevuld, Gesloten ramen, Lichtstraat	Luifel in uitrit	30,00 m2	1

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Code	Element	Locatie	Hvh Ehd	Conditie
41	Buitenwandafwerkingen			
4111.10	Bu. wand., Afwerkl., Pleisterwerk	Ispo gevels trappenhuis	94,51 m2	2
4111.30	Bu. wand., Afwerkl., Wandtegels	Links van entree en bij in uitrit	34,19 m2	1
4112.44	Bu. wand., Bekledingen, Staal	Spijlenhekwerk in gevel	20,25 m2	1
4112.44	Bu. wand., Bekledingen, Staal	Thermische verzinkt stalen gevelroos	2511,21 m2	3
42	Binnenwandafwerkingen			
4211.20	Bi. wand., Afwerkl., Wandtegels	Toiletruimte	7,70 m2	1
43	Vloerafwerkingen			
4310.20	Verhoogd, Alg., Computer vloer	Computerruimte	22,00 m2	1
4321.20	Niet verhoogd, Afw., Vloertegels	Toiletruimte en entreehal lifthallen	122,00 m2	1
4322.37	Niet verhoogd, Bekledingen, Vinyl	Portiersloge	23,00 m2	1
45	Plafondafwerkingen			
4512.09	Verlaagd, Syst. plaf., Zichtbaar ophangstelsel	Binnen entreehal en portiersloge	56,96 m2	2
46	Schilderwerk			
4610.14	Bu. schild., Alg., Constructies thermisch verzinkt staal	Draagconstructie stalen gevelrooster	1094,34 m2	4
4610.23	Bu. schild., Alg., Diversen staal	Thermisch verzinkt stalen gevelroost	2511,21 m2	2
4611.11	Bu. schild., Koz./raam/deur, Hout dekkend systeem	Kozijnen hoofdtrappenhuis en entree	110,29 m2	4
4611.30	Bu. schild., Koz./raam/deur, Staal	Hoofdtrappenhuis toegang tot p-laag	52,78 m2	4
4612.50	Bu. schild., Wanden, Pleisterwerk	Ispo gevels trappenhuis	94,51 m2	2
4613.50	Bu. schild., Vloeren, Belijning parkeergarage	Parkeervakken en rijwegpijlen	4016,00 m1	1
4616.41	Bu. schild., Trappen, Thermisch verzinkt staal	Noodtrap inclusief traphekwerken	1,00 pst	2
4617.41	Bu. schild., Hekken/leuningen, Thermisch verzinkt staal	Hekwerk langs gevel en vide dakverd.	100,00 m2	4
4619.11	Bu. schild., Gevelbekleding, Boeiboorden	Achterzijde boeiboord dakentree	3,00 m2	3
4621.11	Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Hout dekkend systeem	Gevelkozijn en binnenkozijn	163,57 m2	2
4621.13	Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Staal	Kozijnen hoofdtrappenhuis	52,78 m2	2
4621.13	Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Staal	Liftdeuren	280,00 m2	2
4627.40	Bi. schild., Hekken/leuningen, Staal	Traphekwerken en leuningen	50,00 m1	4
47	Dakafwerkingen			
4711.34	Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast	Dak Computerruimte	22,00 m2	1
4711.34	Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast	Dak entree	16,00 m2	5

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Code	Element	Locatie	Hvh Ehd	Conditie
4711.34	Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast	Dak luifel in/uitrit	51,80 m2	4
4711.34	Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast	Dak Portiersloge	47,00 m2	1
4711.34	Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast	Dak Traphal 5e verd.	25,00 m2	1
52	Afvoeren			
5210.10	Regenw., Alg., Hemelwaterdoorvoer		36,00 st	3
5211.16	Regenw., Afv. in gebouw, Hemelwaterafvoer	Alle parkeerdekken	150,00 m1	4
5212.15	Regenw., Afv. bu. gebouw, Hemelwaterafvoer	Dakopbouw, logegebouw	15,00 m1	3
53	Water			
5310.10	Drinkwater, Alg., Waterleiding	Algemeen	1,00 pst	5
5310.50	Drinkwater, Alg., Stopkraan	Trappenhuis parade	6,00 st	5
5321.11	Verwarmd tapw. Dir. verw., Boiler close-in	Loge pantry	1,00 st	3
55	Koudeopwekking			
5512.10	Lokaal, Splitsystemen, Splitunit	Loge en apparaatruimte	2,00 st	1
56	Warmtedistributie			
5640.10	Bijzonder, Alg., Elektrische kachel	Liftmachinekamer	2,00 st	3
5640.10	Bijzonder, Alg., Elektrische kachel	Loge	2,00 st	3
57	Luchtbehandeling			
5721.10	Lok. mech. afz., Afzuiginst., Ventilator	Dak liftgebouw	1,00 st	4
5721.10	Lok. mech. afz., Afzuiginst., Ventilator	Dak loge	1,00 st	3
61	Centrale elektrotechnische voorzieningen			
6130.11	Kanaliseatie, Alg., Kabelgoot	Algemeen	250,00 m1	3
6151.01	Energie laagsp., Hoofdverdeel inrichting	Loge	1,00 st	3
6151.02	Energie laagsp., Verdeel inrichting	Liftmachinekamer	1,00 st	2
6151.02	Energie laagsp., Verdeel inrichting	Patchruimte	1,00 st	2
63	Verlichting			
6310.30	Standaard, Alg., Licht infra schakelaar en wcd	Algemeen	1,00 pst	3
6310.40	Standaard, Alg., Verlichtingsarmaturen	Algemeen	115,00 st	3
6320.30	Calamiteit, Dec. gevoed alg., Noodverlichtingsarmaturen	Algemeen	28,00 st	1
65	Beveiliging			
6513.27	Brand, Brandbestrijding, Handblustoestel	Loge	1,00 st	3
6513.35	Brand, Brandbestrijding, Droge stijgleiding	Trappenhuis	1,00 st	1

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Code	Element	Locatie	Hvh Ehd	Conditie
66	Transport			
6611.00	Liften, Elektrische liften, Tractielift compleet	Alg	2,00 st	3
67	Gebouwbeheersvoorzieningen			
6710.20	Bedien. en signal., Alg., Bedienpaneel	Loge	1,00 st	3
6734.11	Regling lichtinstallaties	Algemeen	6,00 st	1
74	Vaste sanitairvoorzieningen			
7411.31	Standaard, normaal, Wasbak	Loge	1,00 st	1
7411.40	Standaard, normaal, Toilet	Loge	1,00 st	3
90	Terrein			
9032.12	Terr. omheining, Spijlenhekwerk gemoffeld	Erfgrens GAK, fietsenst. noodtrap	152,32 m1	1
9032.24	Terr. omheining, Draaihekwerk	Toegang tot GAK en fietsenstalling	2,00 st	1
9034.18	Terr. toegang, Schuifpoort elektrisch	Zij ingang naar parkeerterrein	7,50 m1	5
9040.90	Terr. afw., Alg., Vangrail	Vloerscheiding hellinggaan en kogg.	360,00 m1	1
9041.12	Terr. afw., Verhard, Bestrating betonklinkers	Inrit en P-laag bg	1183,00 m2	1
9063.10	Terr. voorz. elect. techn., Lantaarnpalen / lichtmastDak		12,00 st	1
9063.24	Terr. voorz. elect. techn., Armaturen	Entree luifel	2,00 st	1
9063.24	Terr. voorz. elect. techn., Armaturen	Noodtrappenhuis	5,00 st	3
9065.10	Terr. voorz. elect. techn., Slagboominstallatie	In_ uitrit	3,00 st	3
9065.20	Terr. voorz. elect. techn., Parkeer regelinstallatie	BG uitgangen	1,00 pst	2

Bevindingen NEN 2767

002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort

Prinsessesingel 28
5911 HT Venlo

Toelichting:

- Element: Een omschrijving van de bouwkundige of installatietechnische elementen die onderhoudsgevoelig zijn.
- Gebrek: Een verkorte omschrijving van het geconstateerde gebrek/bevinding.
- Locatie: De plaats waar het element of gebrek zich bevindt.
- Handeling/Activiteit: Een verkorte omschrijving van de activiteiten die in het genoemde jaar moeten worden uitgevoerd.
- Hoeveelheid/eenheid: Het aantal met de betreffende meeteenheid dat onderhouden moet worden.
- Prijs per eenheid: De gehanteerde prijs per eenheid.
- Totaal: Deze prijs wordt uitgerekend door de hoeveelheid te vermenigvuldigen met de prijs per eenheid.

1 = Uitstekende conditie
2 = Goed
3 = Redelijk
4 = Matig
5 = Slecht
6 = Zeer slecht
8 = Nader onderzoek nodig
9 = Niet te inspecteren

Alle prijzen zijn exclusief BTW

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 6

2411.10 Trappen, Steektrap recht

Noodtrappenhuis

B4EW01 Ontbreken van trap

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	5	6	Veiligheid & Gezondheid - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Aanbrengen trap tbv vluchtweg		1,00 pst	€ 2.500

Ter plaatse van de uitgang noodtrap ontbreekt een trap om veilig van het talud naar het parkeer terrein te kunnen vluchten.
Wij adviseren u om hier een trap aan te brengen uitkomend op het parkeerterrein van naastgelegen object.



Conditie 5

4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast

Dak entree

B6GA01 Aangroei mos, algen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	3	2	Functionaliteit & Kosten - matig effect

Activiteit:	2017
Reinigen dakafwerking, kosten elders opgenomen.	

Dak dankranden en het dakvlak zijn aangetast door algen en mosgroei.
Wij adviseren u regelmatig de dakvlakken te reinigen.



4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast

Dak entree

B6SM04 Craquelé bitumineuze daken en geglazuurde pannen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	2	3	2	Gebruik en bedrijfsproces - gering effect Functionaliteit & Kosten - matig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Vervangen dakafwerking		16,00 m2	€ 1.376

Ter plaatse van de dakopstanden is craquelé vorming in de dakafwerking zichtbaar.
Wij adviseren om de dakafwerking te vervangen.



Conditie 5

4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast Dak entree B6SW01 Afschot foutief of onvoldoende (plassen op dakbedekking)					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Serius	3	4	4	Gebruik en bedrijfsproces - ernstig effect Functionaliteit & Kosten - matig effect	
Activiteit: 2017 Vervangen dakbedekking, kosten elders opgenomen. Als gevolg van foutief afschot blijft er regenwater po het dakvlak staan. Bij vorst kan dit lekkages veroorzaken. Wij adviseren om de dakbedekking te vervangen in combinatie met een afschotverbetering.					
5310.10 Drinkwater, Alg., Waterleiding Algemeen K5SC02 Verwijderde isolatiedelen					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Serius	3	5	5	Veiligheid & Gezondheid - matig effect Functionaliteit & Kosten - ernstig effect Toename klachtenonderhoud - gering effect	
Activiteit: 2017 Hvh Totaal Waterleidingen isoleren inzake legionella en bevroeringsgevaar. 1,00 pst € 1.500 Het leidingwerk is niet geïsoleerd en derhalve onderhevig aan risico's op gebied van legionellavorming en bevroeringsgevaar. Wij adviseren u de leidingen deugdelijk te isoleren.					
5310.50 Drinkwater, Alg., Stopkraan Trappenhuis parade K5EB02 Ontbreken van terugslagkleppen					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Ernstig	3	4	5	Veiligheid & Gezondheid - matig effect	
Activiteit: 2017 Hvh Totaal Aanbrengen terugslagkleppen 1,00 pst € 1.500 De aansluitpunten voor schoonmaakdoeleinden zijn niet voorzien van terugslagkleppen. Wij adviseren om in het kader van legionellapreventie aan de wettelijke verlichtingen van terugslagkleppen en bijbehorende preventiemaatregelen tegen legionella te voldoen.					

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 5

9034.18 Terr. toegang, Schuifpoort elektrisch

Zijingang naar parkeerterrein

B12SC03 Ontbrekende (onder-)delen, knellijsten en knelbeveiliging

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	4	4	Veiligheid & Gezondheid - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Aanbrengen knellijsten en beveiligingsgaas		1,00 pst	€ 1.500

Het schuifhek is onvoldoende beveiligd tegen afknellen van ledematen. Het hek is openbaar bereikbaar voor gebruikers van de garage waaronder mogelijk ook kinderen. Het is hierom verantwoording van de eigenaar ervoor zorg te dragen dat persoonlijke ongevallen door afknelling niet mogelijk zijn.

Wij adviseren het plaatsen van een extra knellijst op de kopzijde van het eerste portaal, en vanaf dit portaal tot aan de uiterste achterzijde van het hek aanbrengen van fijn gaas op het vaste hek zodanig dat bewegende delen niet kunnen worden bereikt met handen of voeten.



9034.18 Terr. toegang, Schuifpoort elektrisch

Zijingang naar parkeerterrein

B12SM03 Beschadiging

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	2	2	1	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Herstellen beschadiging knellijst kopzijde bewegend deel		1,00 pst	€ 150

Aanrijdschade knellijst.

Teneinde de werking te waarborgen dient de beschadiging te worden verholpen.

Conditie 4

2110.02 Niet constr., Alg., Afdekkband

Onder gevelopeningen muur boven entr

B2GA03 Vuil, aanslag, verkleuring

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	5	4	Functionaliteit & Kosten - gering effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Reinigen gevel afdekkers		1,00 pst	€ 500

De muurafdekkers in de gevelopeningen boven de entree zijn sterk vervuild. Wij adviseren u de muur afdekkers te reinigen.

Conditie 4

4610.14 Bu. schild., Alg., Constructies thermisch verzinkt staal

Draagconstructie stalen gevelrooster
B11GA03 Verpoederen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	4	3	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen stalen constructie gevel.		1094,00 m2	€ 49.230

Het schilderwerk van de stalen draagconstructie van de gevelroosters is verpoederd.
Wij adviseren u om de stalen draagconstructie te schilderen.



4610.14 Bu. schild., Alg., Constructies thermisch verzinkt staal

Draagconstructie stalen gevelrooster
B11EM04 Kale delen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	1	2	Functionaliteit & Kosten - gering effect

Activiteit:	2017
Schilderen, kosten elders opgenomen.	

Op enkele plaatsen is het schilderwerk onthecht van de ondergrond.



4611.11 Bu. schild., Koz./raam/deur, Hout dekkend systeem

Kozijnen hoofdtrappenhuis gevel en entree
B11EM04 Kale delen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	1	2	Functionaliteit & Kosten - gering effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen gevelkozijnen		105,00 m2	€ 3.974

Het schilderwerk is van de gevelkozijnen is plaatselijk onthecht.
Wij adviseren u om de gevelkozijnen te schilderen.



Conditie 4

4611.11 Bu. schild., Koz./raam/deur, Hout dekkend systeem

Kozijnen hoofdtrappenhuis gevel
B11SM07 Verpoederen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	2	5	4	Functionaliteit & Kosten - matig effect

Activiteit: 2017

Schilderen gevelkozijnen, kosten elders opgenomen.

Het schilderwerk van de gevelkozijnen is verpoederd. Wij adviseren u om de gevelkozijnen te schilderen.



4611.30 Bu. schild., Koz./raam/deur, Staal

Hoofdtrappenhuis toegang tot p-laag
B11SM07 Verpoederen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	4	4	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
-------------	------	-----	--------

Schilderen stalen gevelkozijnen	37,00 m2	€ 2.109
---------------------------------	----------	---------

Het schilderwerk van de stalen gevelkozijnen van het trappenhuis verpoederd. Wij adviseren u om de stalen gevelkozijnen te schilderen.



Conditie 4

4617.41 Bu. schild., Hekken/leuningen, Thermisch verzinkt staal

Hekwerk langs gevel en vide dak verdieping

B11EM01 Onthechting van ondergrond

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	3	4	Esthetica & Techniek - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen hekwerken		200,00 m2	€ 6.800

Op diverse plaatse onthecht het schilderwerk van de ondergrond.
Wij adviseren u om de hekwerken op de dak verdieping opnieuw te schilderen.



4627.40 Bi. schild., Hekken/leuningen, Staal

Traphekwerken en leuningen

B11EM04 Kale delen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	3	4	Functionaliteit & Kosten - gering effect Esthetica & Techniek - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen hekwerken		50,00 m1	€ 600

Het schilderwerk van de traphekwerken in het trappenhuis is mechanisch beschadigd.
Wij adviseren u om de hekwerken te schilderen.



4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast

Dak luifel in/uitrit

B6GA01 Aangroei mos, algen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	4	3	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Reinigen dakafwerking		1,00 pst	€ 250

De dakbedekking is aangetast door alg en mosgroei.
Wij adviseren u om de dakafwerking regelmatig te reinigen.



**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 4

4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast

Dak luifel in/uitrit

B6SM03 Blazen, plooien

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	2	2	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit: 2026

Behoeft nog geen actie, overlagen dakbedekking gepland in 2026.

De dakbedekking van de luifel vertoont op enkele plaatsen ploovorming. Behoeft nog geen actie.



5211.16 Regenw., Afv. in gebouw, Hemelwaterafvoer

Alle parkeerdekken, tpv doorvoeren

K5EM01 Corrosie

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	2	4	4	Gebruik en bedrijfsproces - ernstig effect Toename klachtenonderhoud - ernstig effect

Activiteit: 2017 Hvh Totaal

Vervangen gecorrodeerde delen van de Hemelwaterafvoeren 1,00 pst € 5.000

De stalen hemelwaterafvoeren zijn ter plaatse van de doorvoeren door verdiepingsvloeren regelmatig sterk gecorrodeerd. Wij adviseren de hemelwaterafvoeren te vervangen.



5721.10 Lok. mech. afz., Afzuiginst., Ventilator

Dak liftgebouw

K14GV03 Verval meer dan 87,5% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	5	4	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect

Activiteit: 2020

Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.



Conditie 3

3140.10 Puien, Algemeen, Pui

Pui trappenhuis dak verdieping
B7EW01 Afdichting, manco

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	2	3	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Herstellen afdichting		1,00 pst	€ 500

De kitvoeg aansluiting van het stalen kozijn op de dak verdieping met de pleisterwerk gevelafwerking staat open.
Wij adviseren u de kitvoeg afwerking te vervangen.



4112.44 Bu. wand., Bekledingen, Staal

Bevestiging roosters
B8EM03 Corrosie

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	2	3	Veiligheid & Gezondheid - gering effect Functionaliteit & Kosten - ernstig effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Vervangen bevestigingsmiddelen.		1,00 pst	€ 25.000

Bevestigingsmiddelen roosters corroderen.
Wij adviseren u om de bevestigingsmiddelen te vervangen en RVS bevestigingsmiddelen toe te passen met neopreen volgelingen.



Conditie 3

4112.44 Bu. wand., Bekledingen, Staal

Thermische verzinkt stalen gevelroos
B8SC01 Deformatie, scheefstand

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	1	1	Veiligheid & Gezondheid - gering effect Functionaliteit & Kosten - gering effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Herstellen		1,00 pst	€ 2.500

Ter plaatse van parkeerlaag 4 het hekwerk mechanisch beschadigd.
Wij adviseren u om het hekwerk te herstellen.



4619.11 Bu. schild., Gevelbekleding, Boeiboorden

Achterzijde boeiboorden dakentree
B11EM04 Kale delen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	2	3	Functionaliteit & Kosten - matig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen achterzijde boeiboorden.		1,00 pst	€ 150

Het achterhout ter plaatse van de boeiboorden bij toegang tot het dak is beschadigd.
Wij adviseren u het houtwerk te schilderen.

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 3

5210.10 Regenw., Alg., Hemelwaterdoorvoer

Hemelwaterdoorvoeren

K5EM01 Corrosie

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	2	3	3	Functionaliteit & Kosten - matig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Vervangen hemelwaterdoorvoeren		36,00 pst	€ 9.000

De hemelwaterdoorvoeren corroderen.
Wij adviseren u om de hemelwaterdoorvoeren te vervangen gelijktijdig met de overige werkzaamheden aan de vloeren.



5212.15 Regenw., Afv. bu. gebouw, Hemelwaterafvoer

Dakopbouw, logegebouw

K5GV02 Verval tussen 75%-87,5% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2020
Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.	

5321.11 Verwarmd tapw. Dir. verw., Boiler close-in

Loge pantry

K3GV01 Verval meer dan 87,5% van de levensduur




Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2020
Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.	

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 3

5640.10 Bijzonder, Alg., Elektrische kachel Loge K4GV03 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					
5640.10 Bijzonder, Alg., Elektrische kachel Liftmachinekamer K4GV03 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					
5721.10 Lok. mech. afz., Afzuiginst., Ventilator Dak loge K14GV03 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					

002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo

Conditie 3

6130.11 Kanalisatie, Alg., Kabelgoot

Algemeen

E3EM01 Corrosie

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	2	3	3	Functionaliteit & Kosten - gering effect Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Gecorrodeerde delen behandelen en anti corrosie laag aanbrengen.		1,00 pst	€ 1.250

Op diverse lokaties is de kabelgoot door lekwater gecorrodeerd. Wij adviseren de corrosie te behandelen en een antie corrosie laag aan te brengen. Het verhelpen van de lekkages is een bouwkundige zaak en is onder bouwkunde opgenomen.



6151.01 Energie laagsp., Hoofdverdeel inrichting

Loge

E7GV02 Verval tussen 75%-87,5% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2024
Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2024.	

6310.30 Standaard, Alg., Licht infra schakelaar en wcd

Algemeen

E7GV01 Verval tussen 50%-75% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2024
Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2024.	

Conditie 3

6310.30 Standaard, Alg., Licht infra schakelaar en wcd

Nabij de regelkasten lichtinstallatie

E7SB01 Onvoldoende afdichting via beschermkap WCD

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	1	3	1	Veiligheid & Gezondheid - gering effect Functionaliteit & Kosten - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
WCD vervangen en vertikaal plaatsen ipv horizontaal		6,00 st	€ 750

De WCD nabij de lichtregelkasten zijn tegen de verdiepingsvloer geplaatst. Gevolg is dat de klep die zorgt voor afdichting tegen vuil en vocht iets open blijft hangen door zwaartekracht.

Wij adviseren de WCD te vervangen en tegen een nabijgelegen wand te plaatsen, bijvoorbeeld naast of zelfs in de regelkasten verlichting.

6310.40 Standaard, Alg., Verlichtingsarmaturen

V3

E7EM05 Onderdeel dat door warmteontwikkeling is aangetast / lekkage schade

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Ernstig	3	2	3	Gebruik en bedrijfsproces - gering effect Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Armatuur vervangen, lokatie armaturen herzien (onder kanaalplaatscheiding weghalen ivm lekkages op deze lokaties)		1,00 pst	€ 10.000

Veel armaturen zijn geplaatst pal onder ene scheiding tussen twee kanaalplaten van de verdiepingsvloeren. Hier lekt water tussendoor, gevolg is water in de armaturen en hierdoor sluiting gevolgd door uitval armaturen.





Bij 1 armatuur is dit laatste inmiddels zichtbaar, de overige armaturen vertonen in een aantal gevallen al een beginnend probleem met water.

Wij adviseren het defecte armatuur op de derde laag te vervangen en de plaatsing van de armaturen te herzien, het liefst op het midden van de kanaalplaat en niet onder de scheiding tussen twee platen. Dit betekent het verplaatsen van vrijwel alle armaturen.



**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 3

6513.27 Brand, Brandbestrijding, Handblustoestel Loge K5GV03 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					
6611.00 Liften, Elektrische liften, Tractielift compleet Alg T1GV02 Verval tussen 75% - 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Veiligheid & Gezondheid - gering effect Functionaliteit & Kosten - ernstig effect Toename klachtenonderhoud - matig effect	
Activiteit: 2024 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2024.					
6710.20 Bedien. en signal., Alg., Bedienpaneel Loge K17GV02 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					
9063.24 Terr. voorz. elect. techn., Armaturen Noodtrappenhuis E7GV02 Verval meer dan 87,5% van de levensduur					
Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit	
Gering	2	5	3	Functionaliteit & Kosten - matig effect Toename klachtenonderhoud - ernstig effect	
Activiteit: 2020 Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2020.					

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 3

9065.10 Terr. voorz. elect. techn., Slagboominstallatie

E17GV02 Verval tussen 75%-87,5% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	5	3	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect

Activiteit: 2029

Behoeft geen actie, vervangen is gepland in 2029.



Conditie 2

2112.10 Niet constr., Spouw, Metselwerk

Muur boven entreepui

B2GA03 Vuil, aanslag, verkleuring

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	4	2	Esthetica & Techniek - gering effect

Activiteit: 2020

Behoeft nog geen actie, reinigen gepland in 2020.

Het metselwerk van de muur boven de entree is vervuild.
Behoeft nog geen actie.



3100.64 Algemeen, Deuropener electrisch

P-laag bg naar trappenhuis

B7GB01 Verval tussen 50%-75% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Gebruik en bedrijfsproces - gering effect

Activiteit: 2023

Behoeft nog geen actie, vervanging gepland in 2023.

Geen foto beschikbaar.



3132.34 Deuren, Schuifdeuren, Schuifdeur

Entreehal

B7GA01 Verval tussen 50% - 75% van de levensduur.

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Gebruik en bedrijfsproces - gering effect

Activiteit: 2028

Behoeft nog geen actie, vervanging gepland in 2028



Conditie 2

3721.15 Gevuld, Gesloten ramen, Lichtkoepel

Computerruimte

B4SM03 Erosie, verwerking, verzanding

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	2	3	2	Gebruik en bedrijfsproces - ernstig effect



Activiteit: 2026

Behoeft nog geen actie, vervanging gepland in 2026.

De lichtkoepel begint te verwerken.
Behoeft nog geen actie.

4111.10 Bu. wand., Afwerkl., Pleisterwerk

Trappenhuis dak verdieping

B8SM03 Beschadiging

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	2	2	Functionaliteit & Kosten - ernstig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Herstellen pleisterafwerklaag		1,00 pst	€ 500

Op de dak verdieping is een gat in de aanwezig. Hierdoor komt regenwater in de bouwkundige constructie.
Wij adviseren u om het gat in de gevelafwerking te herstellen.

4512.09 Verlaagd, Syst. plaf., Zichtbaar ophangstelsel

Binnen entreehal en plafond dak verdieping

B10GA01 Vuil, aanslag, verkleuring

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	3	3	2	Esthetica & Techniek - matig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Vervangen plafond panelen.		33,00 m2	€ 924

Het plafond in de entree en ter plaatse van de toegang tot de parkeerlaag daverdieping is vervuild.
Wij adviseren u om het plafond in deze ruimte te voorzien van nieuwe plafond panelen.



Conditie 2

4610.23 Bu. schild., Alg., Diversen staal

Thermisch verzinkt stalen gemoffelde gevelroosters
B11GA05 Verwerking schilderwerk

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Functionaliteit & Kosten - gering effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen gevelroosters		2511,00 m2	€ 92.907

Het schilderwerk van de gevelroosters begint te verwerken.
Wij adviseren u de gevelroosters gelijktijdig te behandelen met het schilderen van de overige delen van de staalconstructie gevels.



4612.50 Bu. schild., Wanden, Pleisterwerk

Gevels trappenhuis
B11GA05 Vuil, aanslag, verkleuring

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	4	2	Esthetica & Techniek - gering effect

Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen gevels trappenhuis		95,00 m2	€ 3.325

De gevels van het trappenhuis zijn op diverse plaatsen vervuild.
Wij adviseren u de gevel te reinigen en daarna te schilderen.



Conditie 2

4616.41 Bu. schild., Trappen, Thermisch verzinkt staal

Noodtrap inclusief traphekwerken
B11SM07 Verpoederen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	2	3	2	Functionaliteit & Kosten - gering effect Esthetica & Techniek - matig effect



Activiteit:	2017	Hvh	Totaal
Schilderen trap incl. hekwerken en constructies.		1,00 m2	€ 7.500

Het schilderwerk van de noodtrap begint te verpoederen en is vervuild.
Wij adviseren u de trap inclusief hekwerken en constructie gelijktijdig te schilderen met de overige schilderwerkzaamheden aan de stalen gevelbekledingen.



4621.11 Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Hout dekkend systeem

Kozijnen hoofdtrappenhuis
B11GA03 Vergeling

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	4	2	Esthetica & Techniek - matig effect



Activiteit:	2022
Behoeft nog geen actie, schilderen is gepland in 2022.	

Behoeft nog geen actie, schilderen is gepland in 2022.

Het schilderwerk aan de binnenzijde van de houten kozijnen is aan het vergelen.
Behoeft nog geen actie.

4621.13 Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Staal

Liftdeuren
B11SM01 Beschadiging

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	2	2	Esthetica & Techniek - gering effect



Activiteit:	2022
Behoeft nog geen actie, schilderen is gepland in 2022.	

Behoeft nog geen actie, schilderen is gepland in 2022.

Schilderwerk van de liftdeuren en muurbekledingen is incidenteel mechanisch beschadigd.
Behoeft nog geen actie.

002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo

Conditie 2

4621.13 Bi. schild., Gevel Koz./raam/deur, Staal

Kozijnen hoofdtrappenhuis

B11SM01 Beschadiging

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	2	2	Functionaliteit & Kosten - gering effect Esthetica & Techniek - gering effect



Activiteit: 2022

Behoeft nog geen actie, schideren is gepland in 2022.

het schilderwerk van de toegangskozijnen op de verdiepingen is aan de binnenzijde op enkele plaatsen beschadigd. Onder andere bij de draaideuren, daar waar de deurdranger tegen het kozijn komt.
Behoeft nog geen actie.



6151.02 Energie laagsp., Verdeel inrichting

Patchruimte

E7GV01 Verval tussen 50%-75% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit: 2027

Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2027.

6151.02 Energie laagsp., Verdeel inrichting

Patchruimte

E7GV01 Verval tussen 50%-75% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Toename klachtenonderhoud - ernstig effect



Activiteit: 2024

Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2024.

**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Conditie 2

9065.20 Terr. voorz. elect. techn., Parkeer regelininstallatie

BG uitgangen

E16GV01 Verval tussen 50%-75% van de levensduur

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	1	5	2	Functionaliteit & Kosten - matig effect Toename klachtenonderhoud - ernstig effect

Activiteit: 2024

Behoeft geen actie, vervanging is gepland in 2024.



Conditie 1

3721.16 Gevuld, Gesloten ramen, Lichtstraat

Luifel in uitrit

B4SM03 Craquelé, verbrossing

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	1	3	1	Functionaliteit & Kosten - gering effect

Activiteit: 2028

Behoeft nog geen actie, vervanging gepland in 2028.

De lichtstraten boven de luifel van de inrit beginnen te verweren.
Behoeft nog geen actie.



4711.34 Dakafw., Vlak, Dakbedekking bitumineus SBS ongeballast

Dak Portiersloge

B6GA01 Aangroei mos, algen

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Gering	2	2	1	Functionaliteit & Kosten - gering effect

Activiteit: 2017

Reinigen, kosten elders opgenomen.

De dakafwerking is aangetast door alg en mosgroei.
Wij adviseren u om de dakafwerking regelmatig te reinigen.



9040.90 Terr. afw., Alg., Vangrail

Vloerscheiding hellingbaan en kopgevel

B12SM03 Beschadiging asfalt

Ernst	Intensiteit	Omvang	Conditie	Risico/prioriteit
Serius	3	1	1	Veiligheid & Gezondheid - gering effect Esthetica & Techniek - gering effect

Activiteit: 2017 Hvh Totaal

Herstellen vangrail 1,00 pst € 1.000

Ter plaatse van parkeervak 420 (4e verd) is de vangrail mechanisch beschadigd.
Wij adviseren u om de vangrail te herstellen.



**002-VNL-002 • Parkeergarage Roermondsepoort
Prinsessesingel 28 • Venlo**

Totaal object	€ 232.295
BTW	€ 48.782

Totaal inclusief BTW	€ 281.077
----------------------	-----------

Bijlage 2 – Directiebegroting/kostenmatrix

Bijlage 2 Kostenmatrix									
Uit te voeren werkzaamheden	Arsenaal parkeergarage			Roermondse poort parkeergarage					
	PERIODE			PERIODE					
	0-5 jaren	0-15 jaren	0-25 jaren	0-5 jaren	0-15 jaren	0-25 jaren			
CONSTRUCTIEF									
<i>Arsenaal</i>									
- betonreparaties									
- betonreparatie met kathodische bescherming	1.810.000	n.v.t.	n.v.t.						
- vervangen bovenste laag beton 100 mm 4 bouwlagen		2.400.000	2.400.000						
<i>Roermondse parkeergarage</i>									
- betonreparaties				140.000	75.000	10.000	0-5 jaren wordt relatief veel betonschade verwacht		
- doorrijdbeveiliging				40.000	40.000	40.000	0-5 jaar eenvoudig, 5-10 en 15-25 duurzamer i.c.m. druklaag		
- herstel gecorrodeerde boutverbindingen					2.500	2.500			
- beperkt aanbrengen staal of brandwerende bescherming				10.000			Alleen liggers, bijvoorbeeld onderflens		
- aanbrengen druklaag						350.000	10 kg/m2 wapening, fijnmazig net		
- aanbrengen waterdichte scheuroverbruggende coating					650.000				
- aanbrengen eenvoudige coating						440.000			
- aanbrengen ondersteuning i.v.m. stijfheid liggers					55.000	55.000	Risico i.v.m. geen beter oplegmateriaal.		
- eventuele extra brandwerende bekleding ivm extra belasting druklaag						160.000	Liggers (1450m1) en gevelkolom (395m1)		
- mogelijke versterking van de fundering						60.000	Controle funderingspoeren moet nog plaatsvinden		
BOUWKUNDIG									
- integraal vervangen gevelbekledingen		-	115.000	115.000					
- schilderen betonplafonds		-	175.000	175.000					
- schilderwerk betonconstructie		-	120.000	120.000					
- nieuwe coating aanbrengen betonvloeren	470.000	470.000	470.000						
- nieuwe belijningen aanbrengen	115.000	115.000	115.000						
- aanbrengen vangrails	95.000	95.000	95.000						
- herstellen dakvloeren 4 en 5	110.000	110.000	110.000						
INSTALLATIETECHNISCH									
- renovatie hemelwaterafvoeren	45.000	45.000	45.000						
- diverse installaties		-	50.000	130.000					
- reinigen kanalen, schoepen en omgeving vent.		-	-	10.000					
- revisie liftinstallaties			40.000	40.000					
BRANDPREVENTIE/WERENDHEID									
- brandmeldcentrale			80.000	80.000					
- vluchttrappenhuis			150.000	200.000					
- branddetectie gasdetectie			10.000	10.000					
<i>Roermondse Poort</i>									
- herstel verlichtingsinstallatie					10.000	10.000	10.000		
- schilderwerk stalen gevelroosters						120.000	120.000		
- renovatie hemelwaterinstallatie							15.000		
TOTAAL	2.645.000	3.975.000	4.115.000	200.000	952.500	1.262.500			

Bijlage 3 – Beoordeling thermische belasting staalconstructie

BEOORDELING

THERMISCHE BELASTING STAALCONSTRUCTIES

Aan : Sweco
T.a.v. : De heer A. Koster
Referentie : 20162063 / 6512
Behandeld door : Vestiging Zwolle / Mevrouw ir. M.S. Drost-Hofman
Datum : 15 december 2016 - definitief
Betreft : Parkeergarage Roermondse Poort te Venlo
Beoordeling thermische belasting staalconstructies

1. Inleiding

Nieman Raadgevende Ingenieurs heeft een beoordeling uitgevoerd van de thermische belasting op de staalconstructies van parkeergarage Roermondse Poort te Venlo. In deze notitie treft u de resultaten van deze beoordeling aan.

2. Projectomschrijving

Parkeergarage Roermondse Poort betreft een bestaande bovengrondse parkeergarage te Venlo (zie afbeelding 1). De parkeergarage betreft een split-level parkeergarage met deels 6 en deels 7 bouwlagen en wordt natuurlijk geventileerd. De bovenste vloer ligt op 15,3 meter boven het maaiveld. De parkeergarage is opgebouwd uit een stalen draagconstructie met kanaalplaatvloeren.



Figuur 1 foto parkeergarage

De beoordeling is uitgevoerd op basis van de bouwkundige plattegronden van de begane grond t/m 5^e verdieping, dakvloer, doorsneden en gevelaanzichten van AA+P architecten van 9-12-1992 (de tekeningen hebben veelal nog latere wijzigingsdata). Tevens is de staaltekening van Adviesburo F. Tielemans van 22-04-1992 gehanteerd. Deze tekeningen zijn opgenomen in bijlage 1 van deze notitie.

3. Vraagstelling

U heeft ons de vraag gesteld of en zo ja welke eisen er worden gesteld aan de brandwerendheid van de staalconstructies van deze bestaande parkeergarage. Indien er een bepaalde brandwerendheid vereist is, is het uw vraag om te beoordelen of de staalconstructies van de parkeergarage hieraan voldoen.

4. Toetskader

In het vergunningendossier van de bouw zijn geen eisen, berekeningen of gegevens aangetroffen die erop wijzen dat destijds eisen zijn gesteld aan de staalconstructies en/of berekend is tegen welke thermische belasting de constructie bestand is. Vanwege het ontbreken van gegevens ten aanzien van eventueel in het verleden gestelde eisen, zal worden uitgegaan van de eisen die worden gesteld in Bouwbesluit 2012, niveau Bestaande Bouw. Dit betreft het absolute minimumniveau waaraan elk bouwwerk dient te voldoen.

Daarnaast heeft de gebouweigenaar (gemeente Venlo) aangegeven het los van de eisen van belang te achten dat in het gebouw een acceptabel brandveiligheidsniveau aanwezig is. Deze privaatrechtelijke eis zal in de beoordeling worden meegenomen.

5. Vaststelling eisen aan de (staal)constructie

5.1. Eisen sterkte bij brand

Het Bouwbesluit stelt in artikel 2.14 eisen aan de in stand houding van bouwconstructies in bestaande gebouwen. Constructies dienen in stand te blijven bij een brand in een *ander brandcompartiment*.

De parkeergarage staat tegen een aantal andere gebouwen. De constructeur heeft aangegeven dat de kans aanwezig is dat het bezwijken van de parkeergarage, leidt tot (deels) bezwijken van de bouwconstructies in deze naburige gebouwen. Dat betekent dat er eisen moeten worden gesteld aan de in stand houding van de bouwconstructies van de parkeergarage *bij brand in de parkeergarage*. De vereiste in stand houding wordt in dit geval dan ook bepaald door de gebruiksfunctie en hoogte van de naburige gebouwen. Dit betreffen:

1. Op as 8 sluit het gebouw aan tegen "de stadswinkel", een kantoorgebouw dat ongeveer even hoog is als de parkeergarage;

2. Op 5 tot 6 meter afstand van de gevel op as G1 staat "het paviljoen" (benaming oude bouwtekening), een kantoorgebouw wat eveneens ongeveer even hoog is als de parkeergarage;
3. Op as G4 staat het "Gak-gebouw" (nu werkplein Venlo) tegen de garage aan. Dit kantoorgebouw is ca 3 bouwlagen hoog.

Conform het Bouwbesluit dient de bouwconstructie van bestaande kantoorfuncties minimaal 30 minuten bestand te zijn tegen bezwijken bij een brand in een ander brandcompartiment (in dit geval de parkeergarage). Indien bezwijken van de garage kan leiden tot (deels) bezwijken van naburige gebouwen, geldt vanuit artikel 2.14 een eis van 30 minuten brandwerendheid aan de bouwconstructies van de parkeergarage.

5.2. Eisen in stand houden brandscheidingen

Daarnaast moeten ook de brandscheidingen tussen de parkeergarage en de direct daarop aansluitende panden (1 en 3) voldoende lang in stand worden gehouden. Conform het Bouwbesluit niveau bestaande bouw geldt een eis van 20 minuten WBDBO (Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag) tussen deze panden. Alle constructies die bij bezwijken leiden tot het bezwijken van de brandscheidingen dienen minimaal 20 minuten bestand te zijn tegen bezwijken bij brand.

5.3. Privaatrechtelijke eis voldoende brandveiligheidsniveau

De gebouweigenaar (gemeente Venlo) acht het wenselijk dat in de parkeergarage een voldoende veiligheidsniveau aanwezig is. Over de vraag wat een acceptabel veiligheidsniveau is kan worden getwist. Echter het is gebruikelijk in Nederland dat de brandweer probeert een brand in een parkeergarage met een offensieve inzet te blussen en daarmee schade te beperken. Als insteek voor een voldoende veilige garage zou dan ook kunnen worden uitgegaan van een garage waarin een dergelijke inzet constructief gezien mogelijk is. Zoals in paragraaf 5.1 is aangegeven kan het bezwijken van de garage leiden tot (deels) bezwijken van naburige gebouwen. Het is dan ook zeker wenselijk om – voor zover condities in de garage dat toelaten – de brandomvang te beperken en daarmee verdere branduitbreiding en schade te voorkomen.

In een natuurlijk geventileerde parkeergarage is er geen garantie op het kunnen uitvoeren van een offensieve binneninzet. Immers rookverspreiding kan in een dergelijke garage niet beheerst worden. Bij gunstige windomstandigheden mag worden verwacht dat de brandweer de garage in gaat om de brand te blussen. Zij zal dat echter alleen doen indien voldoende zeker is dat de constructie gedurende een bepaalde tijd bestand is tegen brand. In deze garage is geen brandmeldinstallatie aanwezig. Conform de Brandbeveiligingsconcepten van het Ministerie BZK, mag verwacht worden dat de brandweer 30 minuten na ontstaan van de brand inzetbaar is in gebouwen zonder automatische brandmeldinstallatie.

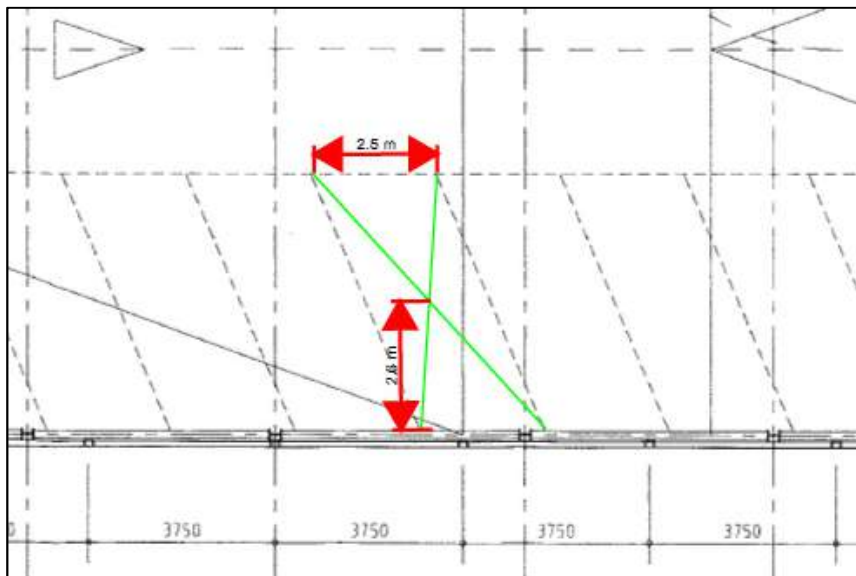
Er zal worden beoordeeld of de constructie gedurende 60 minuten (nominale brandweerinzet) bestand is tegen brand. Indien dat het geval is heeft de brandweer voldoende tijd voor een veilige offensieve inzet en is voor deze garage sprake van een veiligheidsniveau dat gangbaar is voor natuurlijk geventileerde parkeergarages.

6. Uitgangspunten beoordeling

6.1. Bouwkundig

De parkeergarage bestaat uit 6 c.q. 7 parkeerlagen (split-level). De oppervlakte per bouwlaag bedraagt ca 58 x 31 meter. Voor de netto hoogte van de parkeerlagen is uitgegaan van 2,2 meter. Een aantal bouwlagen is wat hoger. Uitgangspunt is dat de gevels voldoende open zijn om blijvend uit te kunnen gaan van een lokale, brandstofbeheerste brand. Indien de gevels op as G1, G3 (en G4) grotendeels open zijn (conform foto in figuur 1) dan mag ervan uit worden gegaan dat de garage voldoende open is.

Voor de afstanden tussen de parkeervakken onderling is uitgegaan van 2,5 meter. Voor de afstand tussen de parkeervakken en de liggers c.q. kolommen is uitgegaan van 2,6 meter. Uit figuur 3 wordt duidelijk dat de auto's niet helemaal midden voor de kolommen staan. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het hart van het parkeervak van de 1^e brandende auto 0,55 meter naast het hart van de kolom staat.



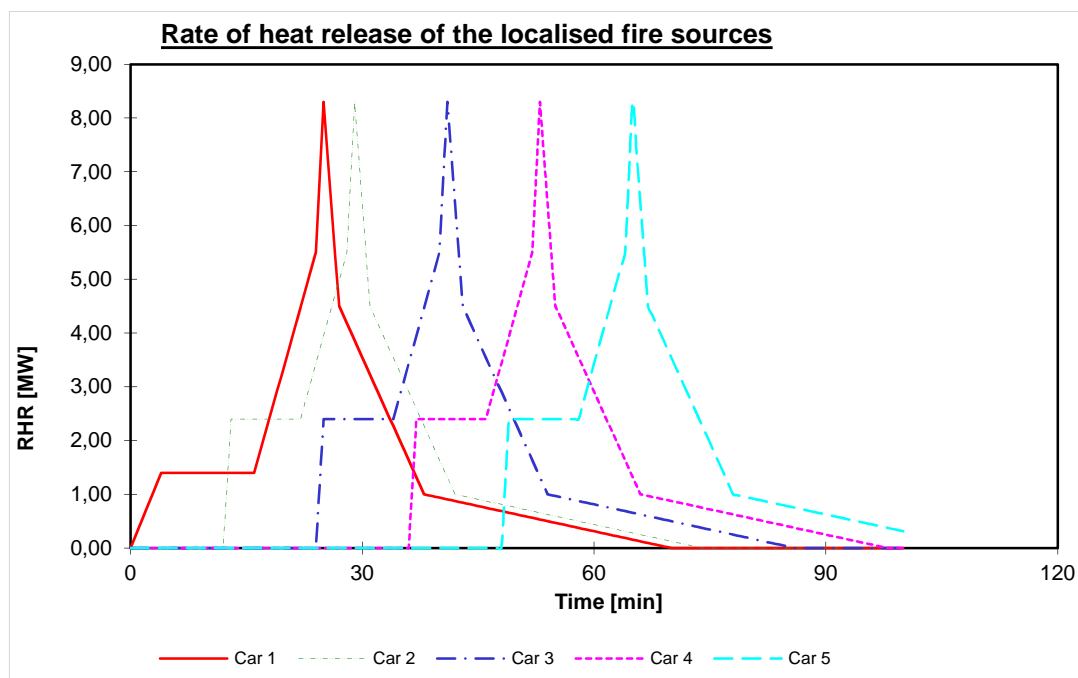
Figuur 3 Afstanden tussen parkeervakken onderling en parkeervak en kolom/ligger

6.2. Brandscenario

Indien er geen binneninzet mogelijk is, kan een langduriger en omvangrijker brandscenario ontstaan. Omdat een autobrand echter kortdurend is, zal ook bij een langduriger autobrand, het aantal auto's dat gelijktijdig brand beperkt blijven. Op een gegeven moment dooft immers het vermogen van de eerste auto voordat een volgende auto in brand raakt.

Voor de berekeningen is uitgegaan van een brandscenario van 5 naast elkaar geparkeerde auto's. Voor het brandvermogensverloop per auto en de brandoverslagtijden tussen de auto's, is uitgegaan van de in het rekenmodel 'Car Park Fire' v 2.1 (CaPaFi, DIFISEK) opgenomen data. Deze data is gebaseerd op testen met autobranden. In figuur 2 is het brandvermogensverloop van dit scenario weergegeven.

In CaPaFi wordt ervan uitgegaan dat elke 12 minuten de brand overslaat naar een volgende auto. Dat betekent dat binnen 60 minuten maximaal 5 auto's aan de brand zullen bijdragen. Verder is de 1^e auto nagenoeg uitgedoofd na 60 minuten. Dus ook indien er niet tijdig geblust kan worden, zal de brandomvang niet snel groter worden dan 5 auto's gelijktijdig. Indien de constructie bestand is tegen deze brandomvang, is het veiligheidsniveau van de parkeergarage dan ook acceptabel te achten.



Figuur 2 brandvermogensverloop 5 auto's

6.3. Constructie-onderdelen

U heeft ons gevraagd de thermische belasting te berekenen voor de volgende constructie-elementen:

1. IPE 300 liggers in de langsgevels (as G1 en G3), onder de vloeren;
2. IPE 300 liggers ter plaatse van de overgang tussen de splitlevelvloeren (as G2), onder de vloeren;
3. Kolommen HEA 240 in de gevels;
4. Kolommen HEB 300 ter plaatse van de overgang tussen de splitlevelvloeren (as G2).

Conform de staalconstructie-tekening van Tielemans worden ook HEA 180 kolommen in de garage toegepast. Deze zijn nog wat lichter en zullen een nog wat hogere temperatuur krijgen. Indien de marge tussen de staaltemperatuur en kritische staaltemperatuur beperkt is, is voor deze kolommen een extra berekening nodig.

Boven de rijbanen worden hoedliggers toegepast. Hier staan geen auto's. Daarnaast zullen hoedliggers veel minder opwarmen doordat ze worden afgeschermd door de vloeren. Deze liggers zijn dan ook niet maatgevend.

De liggers in het midden van de garage komen overeen met de liggers in de gevels van de garage (IPE300). Tevens worden de liggers door een soortgelijk brandscenario worden belast. Met één berekening kan dan ook zowel de temperatuur in de gevelliggers als de temperatuur in de middenliggers worden berekend.

Voor het berekenen van de profielfactor van de liggers en kolommen is uitgegaan van een 2-zijdige (liggers) c.q. 3-zijdige aanstraling. Hiervan mag conform de Richtlijn Brandveiligheid van Stalen Parkeergarages worden uitgegaan indien de afstand tussen het hart van het parkeervak en het hart van de kolom c.q. ligger, meer dan 2,5 meter is. In dit geval is deze afstand 2,6 meter.

6.4. Rekenmodel

Voor het bepalen van de thermische respons (staaltemperatuur) van de constructie-onderdelen in de parkeergarage wordt gebruik gemaakt van het rekenmodel CaPaFi V.2.11. CaPaFi is een rekenprogramma dat in het kader van Europees onderzoek naar onder andere parkeergarages speciaal is ontwikkeld voor het beoordelen van de thermische belasting op staalconstructies volgens NEN-EN 1991-1-2 en NEN-EN 1993-1-2. Het programma is geschikt voor open parkeergarages of gesloten parkeergarages met grote oppervlaktes.

¹ www.brandveiligmetstaal.nl

7. Rekenresultaten

In tabel 1 zijn de berekende staaltemperaturen opgenomen. Er is onderscheid gemaakt in de staaltemperaturen die ontstaan bij een thermische belasting van 30 minuten. Aan deze thermische belasting moet de garage publiekrechtelijk voldoen. Daarnaast is er een kolom opgenomen met de staaltemperaturen bij een thermische belasting van 60 minuten. Indien de garage voor langere tijd gerenoveerd wordt is het privaatrechtelijk wenselijk dat de constructie bestand is tegen deze thermische belasting. In de laatste kolom van de tabel zijn de veilige waarden opgenomen die in een publicatie van Bouwen met Staal zijn opgenomen ten aanzien van de kritieke staaltemperaturen².

Tabel 1 Maximale staaltemperaturen

Positie	Profiel	Thermische belasting na 30 minuten (eis)	Thermische belasting na 60 minuten (wens)	Veilige waarde kritieke staaltemperatuur
Kolom gevels	HEA 240	531 °C	549 °C	515 °C
Kolom midden	HEB 300	439 °C	484 °C	515 °C
Ligger gevels en midden	IPE 300	514 °C	540 °C	550 °C

Uit tabel 1 blijkt dat de staaltemperatuur in de gevelkolom zowel bij een thermische belasting van 30 minuten als een thermische belasting van 60 minuten hoger uitvalt dan de veilige waarde voor kolommen in parkeergarages. Voor deze kolom adviseren wij de projectspecifieke kritieke staaltemperaturen te bepalen. Deze vallen doorgaans hoger uit dan de veilige waarden.

In de HEA 180 kolommen in de gevels zal de staaltemperatuur nog hoger uitvallen. Ook hiervoor geldt dat de constructeur mogelijk een hogere kritische staaltemperatuur kan berekenen. Indien de marge beperkt is dient de temperatuur in deze kolommen aanvullend te worden berekend.

In de kolommen in het midden van de garage en de liggers, blijft de staaltemperatuur onder de veilige waarde voor kritieke staaltemperaturen. Voor deze liggers en kolommen is zonder meer aangetoond dat deze bestand zijn tegen zowel een 30 als een 60 minuten durend autobrandscenario.

8. Conclusie

In deze notitie is een beoordeling uitgevoerd van de eisen die moeten worden gesteld aan de brandwerendheid van de (staal)constructie van parkeergarage Roermondse Poort te Venlo. Vanuit de publiekrechtelijke regelgeving is geconstateerd dat de (staal)constructie 30 minuten bestand moet zijn

² Veilige waarden voor de kritieke staaltemperatuur bij ontwerp en aanbesteding, Bouwen met Staal, 2015

tegen brand in de parkeergarage. Vanuit privaatrechtelijke wensen van de gebouweigenaar (gemeente Venlo) is het wenselijk om de garage minimaal 60 minuten in stand te houden bij brand.

Berekend is of de maatgevende staalconstructie-onderdelen bestand zijn tegen een doorgaand autobrandscenario van 5 auto's. De staaltemperaturen zijn zowel na 30 minuten (publiekrechtelijke eis) als na 60 minuten (privaatrechtelijke wens) berekend. Uit de berekeningen blijkt dat de middenkolommen en liggers zonder meer gedurende zowel 30 als 60 minuten bestand zijn tegen deze thermische belasting. Voor de gevelkolommen liggen de berekende staaltemperaturen zowel bij 30 minuten als bij 60 minuten brandduur, net boven de veilige waarden voor kritieke staaltemperaturen voor kolommen in parkeergarages. Wij adviseren voor deze kolommen een projectspecifieke berekening van de kritieke staaltemperatuur te maken om te kunnen beoordelen of voorzieningen nodig zijn.

Zwolle, 15 december 2016

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

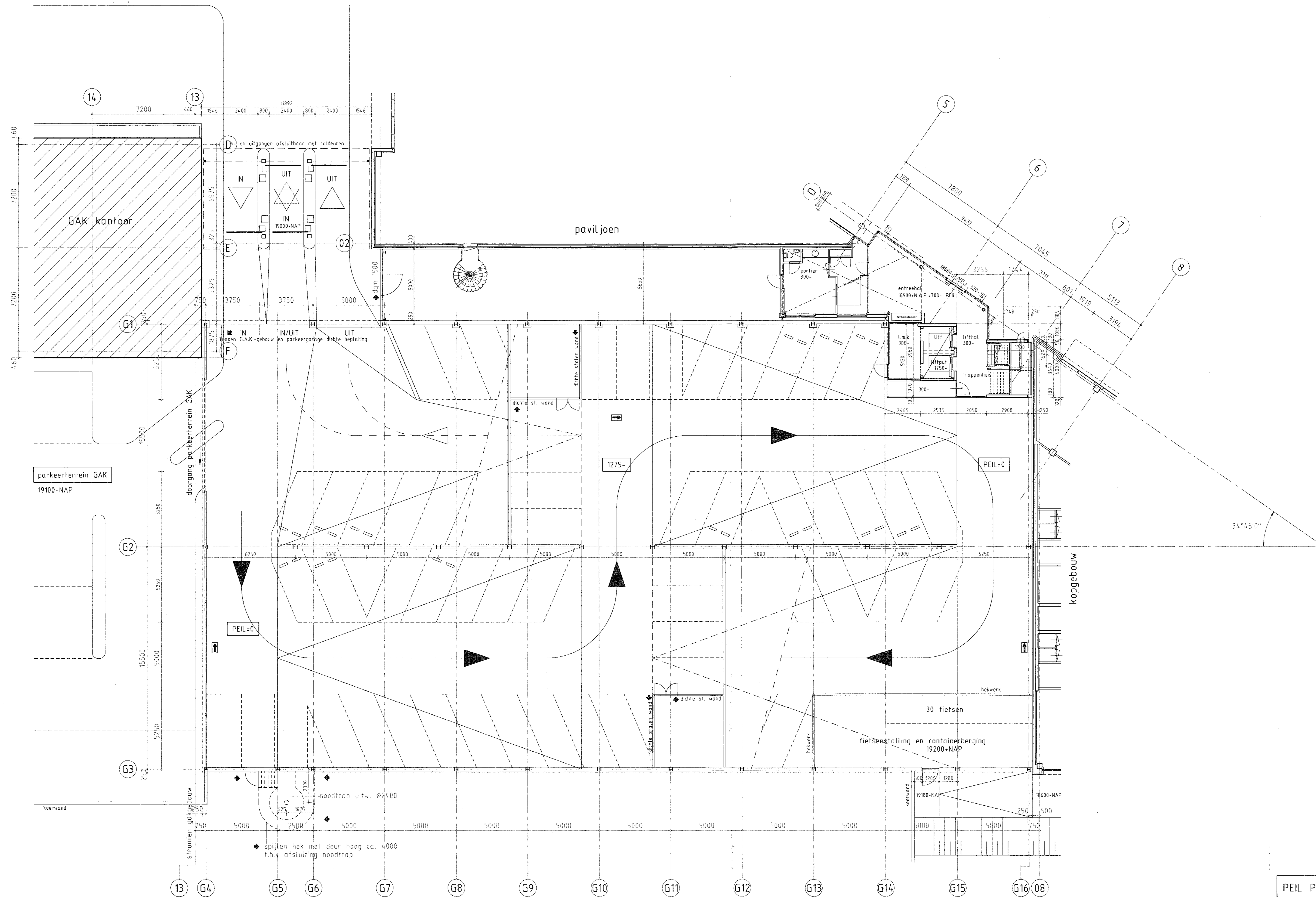
Mevrouw ir. M.S. Drost-Hofman

Bijlage 1: Tekeningen

Bijlage 2: CaPaFi berekeningen

Bijlage 1

Tekeningen



"ARCHIEF"
 Afdeling: 8 NOV. 1993
 Teken- en Tekeningsoverzicht
 Code: B 91-35-63
 Deel: 1
 De Oud- en Nieuw-architect
 W. van der Vliet
 Behaard door:
 d.d.

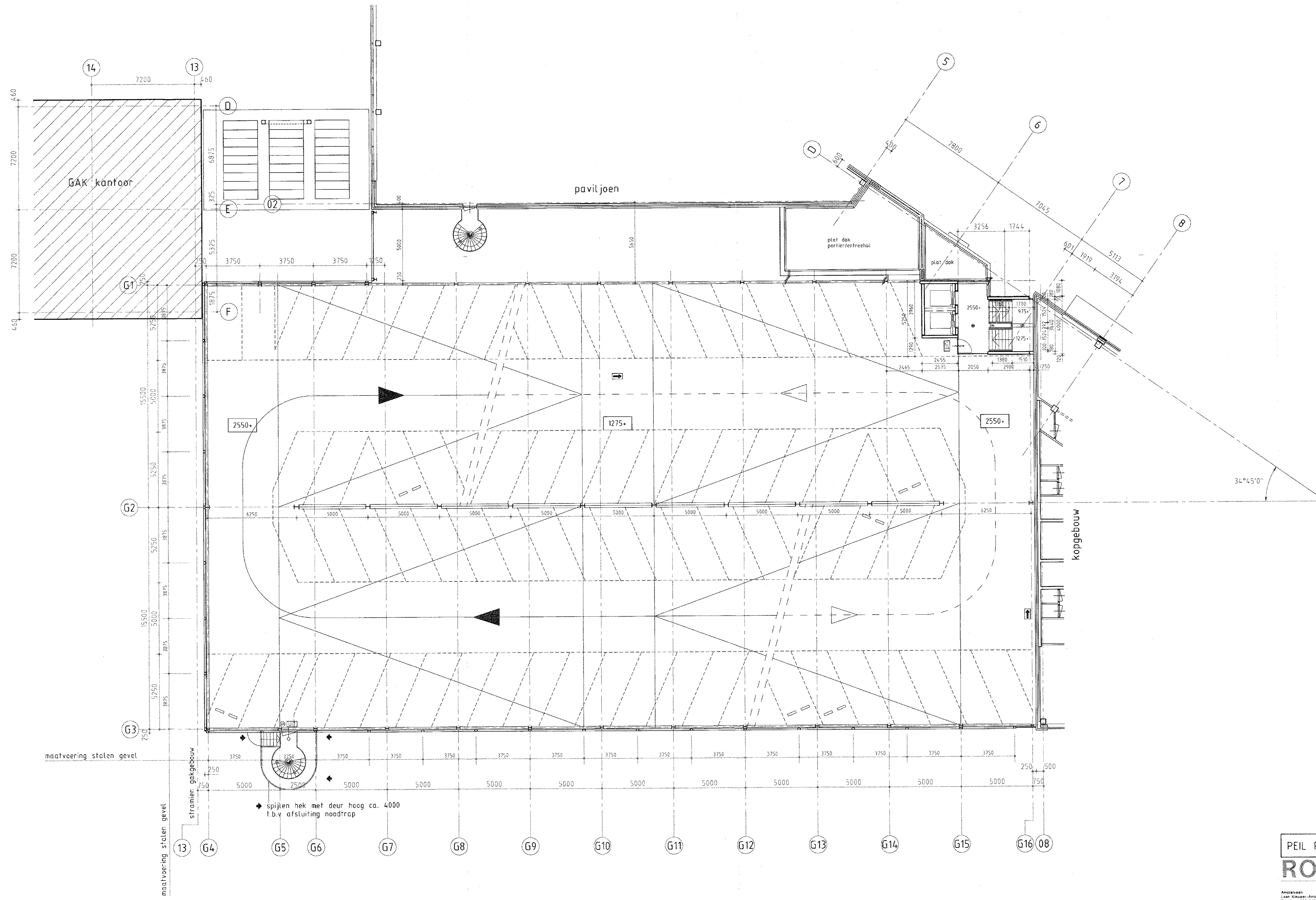
PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP

ROERMONDSEPOORT

ZZ+P
 architecten

Wijzigingslijst	Omschrijving	Onderdeel
A/ 13-01-93	herzien	begane grond
B/ 20-06-93	gew. p.v.e	
C/ 03-09-93	diversen / kontrakt	
D/ 08-06-93	maatvoering toegang fietsenstall.	
E/ 24-09-93	aanst. parkeerterrein GAK, meterk.	
F/ 13-10-93	zie wijzigingslijst	
G/ 02-11-93	zie wijzigingslijst	
W/		
Project	P-GARAGE VENLO	1210---
Projectnummer		99-300
Datum		09-12-'92

Amstelveen
 Lein-Timmerman-Jansz 3
 Telefoon: 020-651181
 Fax: 020-643483
 Postbus 700, 1980 AG Amstelveen



"ARCHIEF"
 8 NOV. 1993
 09-1-35-03
 De heer
 Verspreiden
 Behoudend
 d.d.

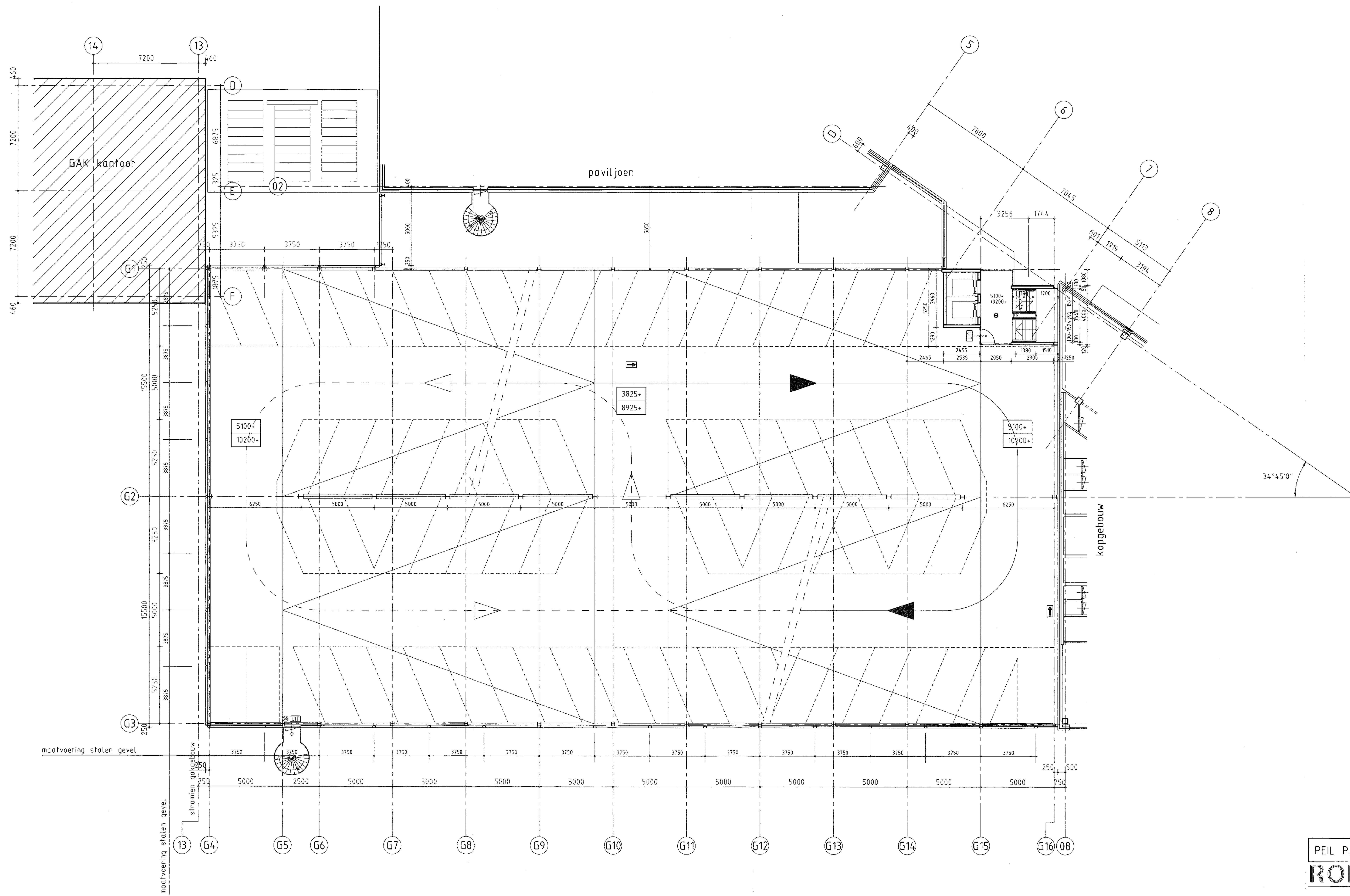
PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP
ROERMONDSEPOORT

ZZ+P
 architecten

Amstelveen
 Lash Rijkswater-Archieven
 Telefoon 020-641881
 Fax 020-642482
 Postbus 100, 1905 AS Amstelveen

Waarop gebaseerd	Omschrijving	Onderdeel	Medewerker/Architect	Getekend	mwz
A/	13-01-93	herzien			
B/	30-06-93	gew. p.v.e			
C/	03-09-93	div. o.d. kern / kontrakt	ir.F.Rafiqi		
D/	02-11-93	zie wijzigingslijst			
E/			ir.P.v.Drosthagen	Bureau	Amstelveen
F/			Schaal	1:100	A0
G/			Fase	BT	Datum 09-12-'92
H/			Projectnummer		Bladnummer

P-GARAGE VENLO 1210--- 99-301



- 8 NOV. 1993
 Plaats: en Verbindingsrecht
 Cadeauplaats: 5 91-35-08
 Inhoud: 1000
 d.d.:
 Die Drief
 van de Staat en
 de Gemeente
 Behandeld door:
 d.d.:

PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP
ROERMONDSEPOORT

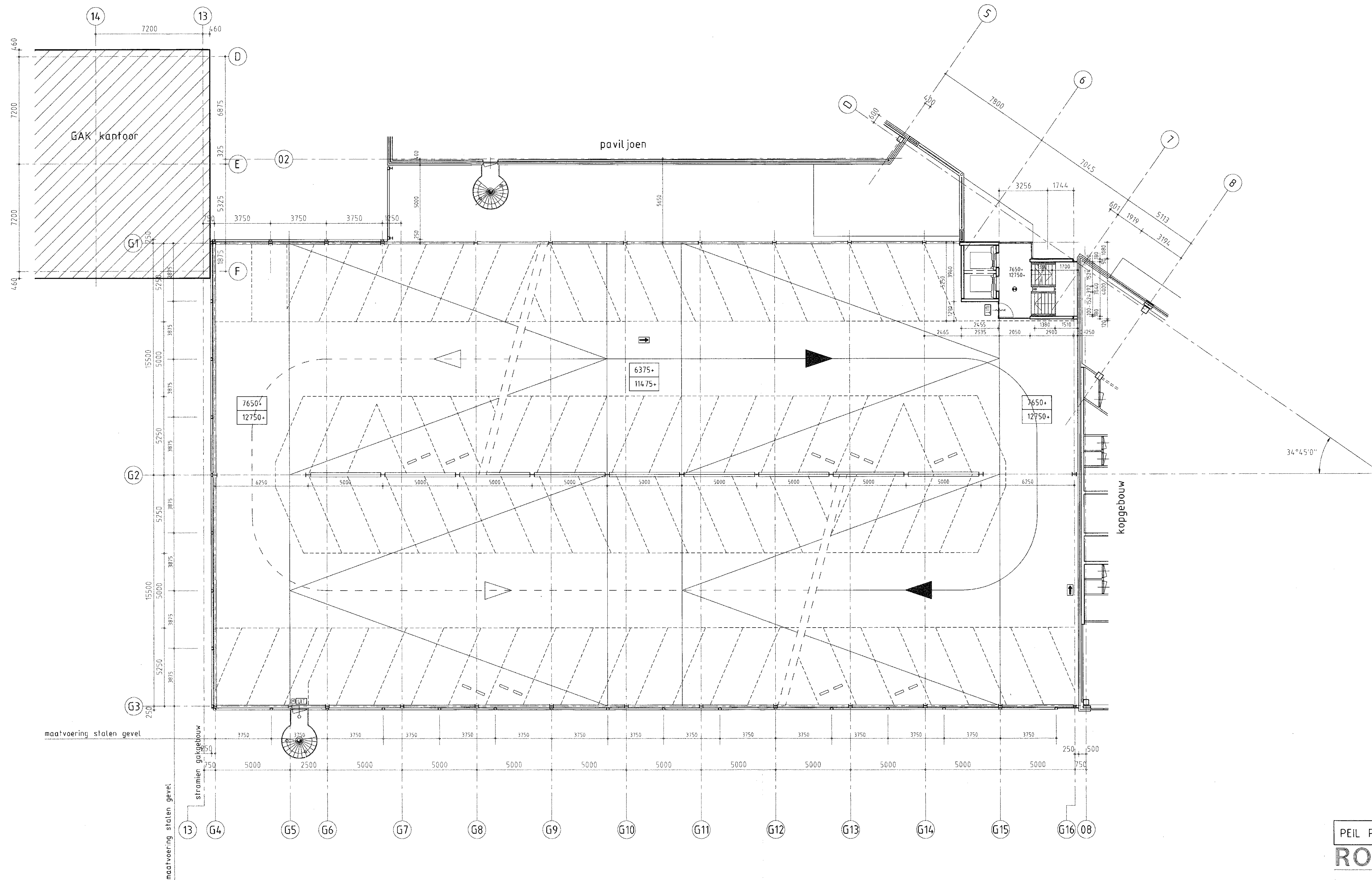
ZZ+P
 architecten

Aanpak: Lijn Nieuw: Amstel 3 Emile: 020-641881 Fax: 020-642420 Postbus 100, 1000 AB Amsterdam	Woningwet A/ 13-01-93 herzien B/ 30-05-93 gev. p.v.e C/ 03-09-93 div. o.g. kern / kontrakt	Onderdeel: 2e/4e verdieping Medewerker/architect: ir. F. Rafigi Projectleider: ir. P. v. Drosthagen Schaal: 1:100 Fase: BT	Gestand: mwz Bureau: Amstelveen Formaat: A0 Datum: 09-12-'92
---	---	--	---

Project:
P-GARAGE VENLO

Projectnummer:
1210---

Bladnummer:
99-302



"ARCHIEF"

Ingekomen - 8 NOV. 1993
 Bouwloc: Middelburgse
 Oude: 8 91-35-03
 Behandeld door: [Signature]

PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP

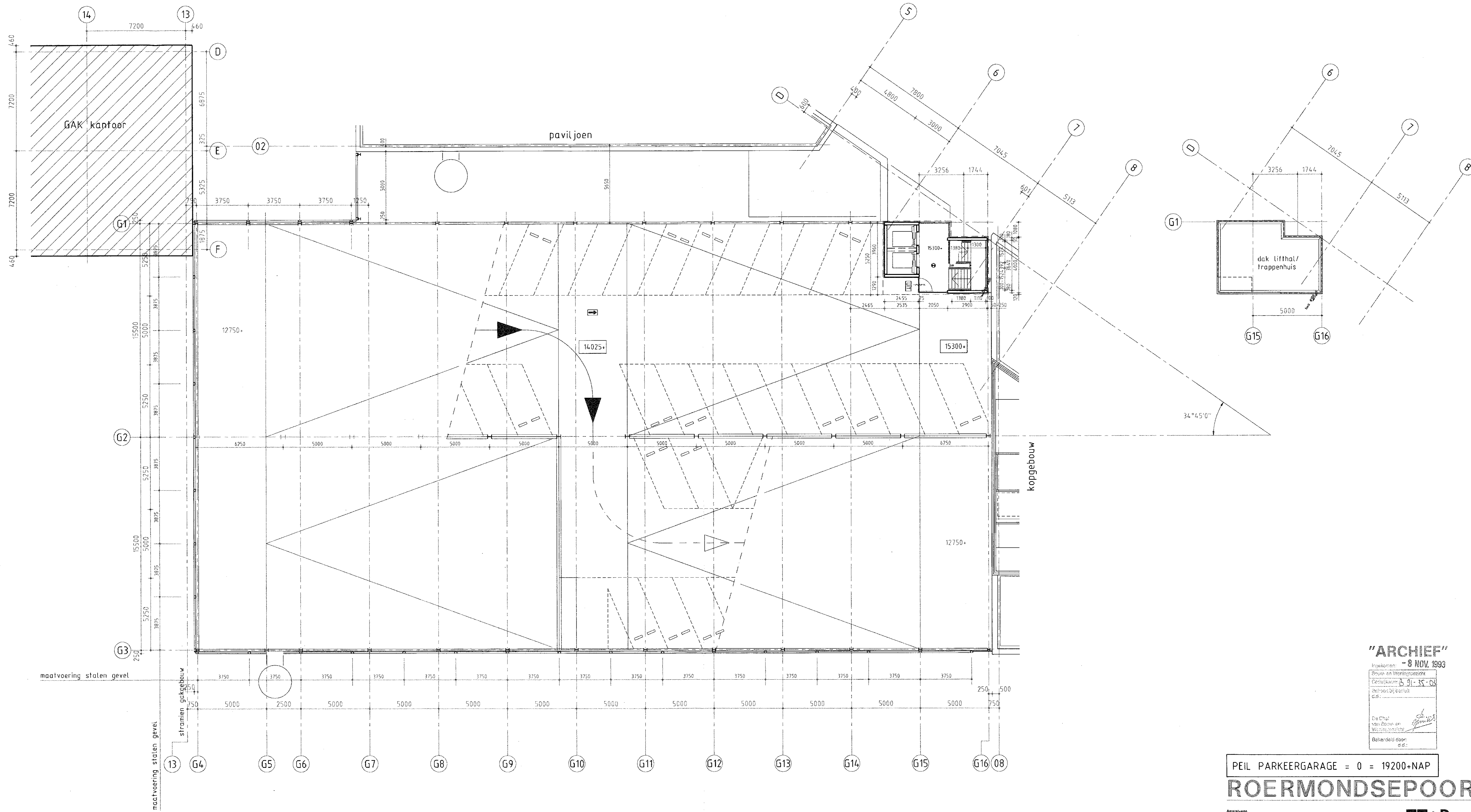
ROERMONDSEPOORT

Amstelveen
 Leen Neuner-Ansoet 3
 Telfoon: 020-6418841
 Fax: 020-6414838
 Postbus 700, 1800 AG Amstelveen

ZZ+P
 architecten

Wijzigingsnum	Omschrijving	Ontwerper	Medeontwerper/Architect	Gepland	mwz
A/	13-01-93	herzien			
B/	30-06-93	gew. p.v.e			
C/	03-09-93	div. o.d. kern / kontrakt	ir. F. Rafiqi		
D/					
E/					
F/			ir. P. v. Drosthagen	Bureau	Amstelveen
G/				Schaal	1:100
H/				Formaat	A0
I/				Fase	BT
J/				Datum	09-12-'92

Project: P-GARAGE VENLO 1210- --- 99-303



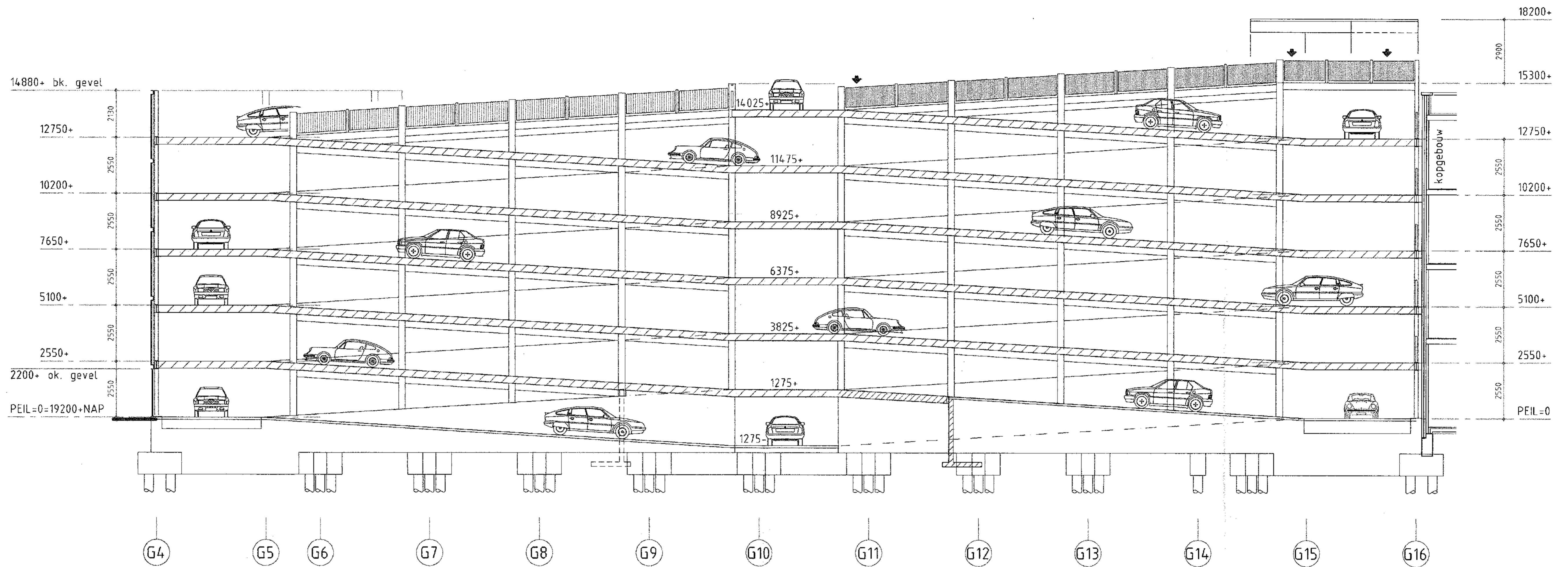
"ARCHIEF"
- 8 NOV. 1993
Ingekleemd
Bouw en Werkzaamheden
Cadastrale 5.01-35-03
Ontwerp bij gebouw
o.d.
De Chag
Van Roon en
Witteveen
Behandeld door
o.d.

PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP
ROERMONDSEPOORT

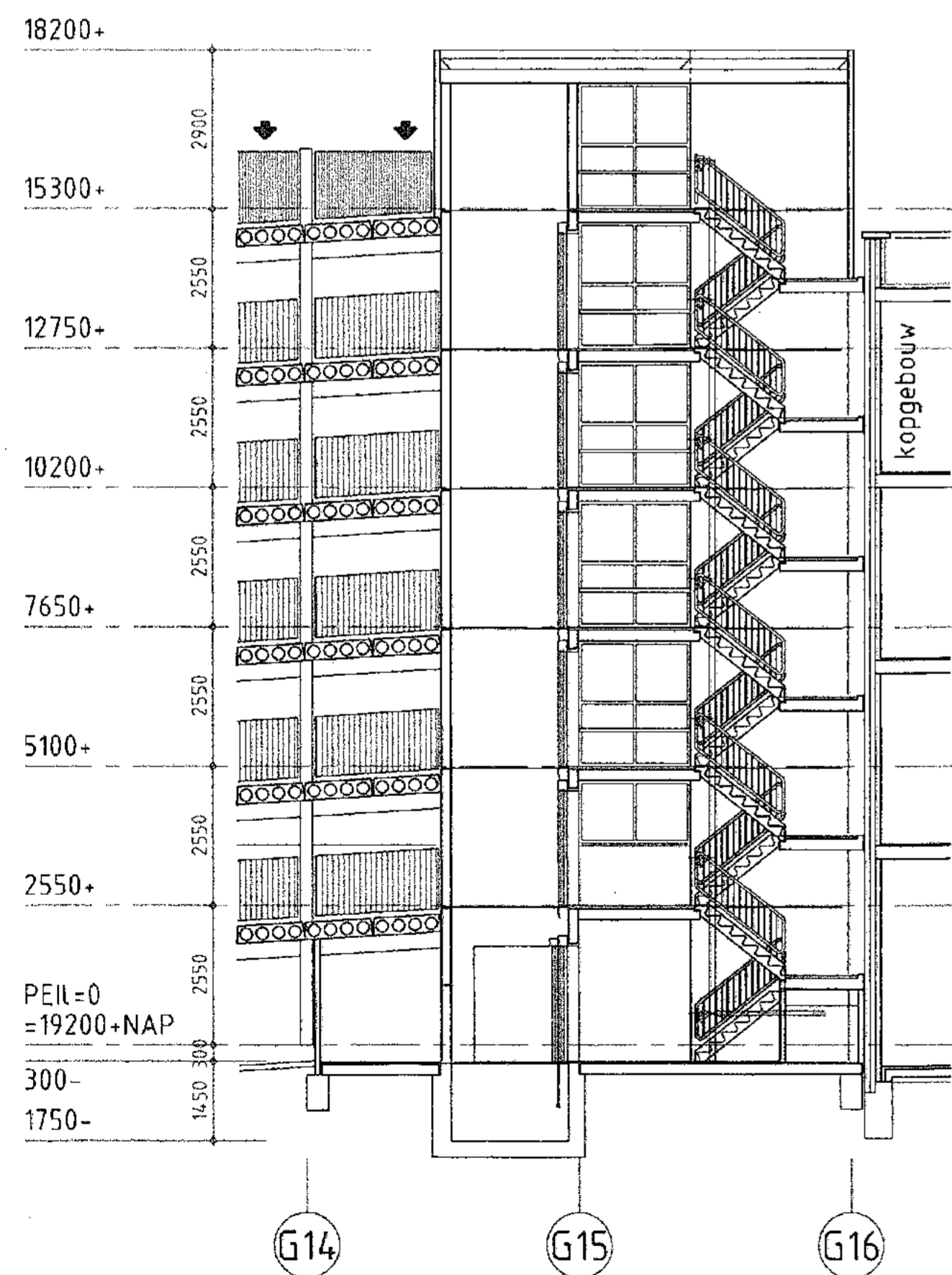
ZZ+P
architecten

Amstelveen
Lank Meesterstraat 3
Telefoon 020-5471881
Fax 020-5614878
Postbus 700, 1500 AS Amstelveen

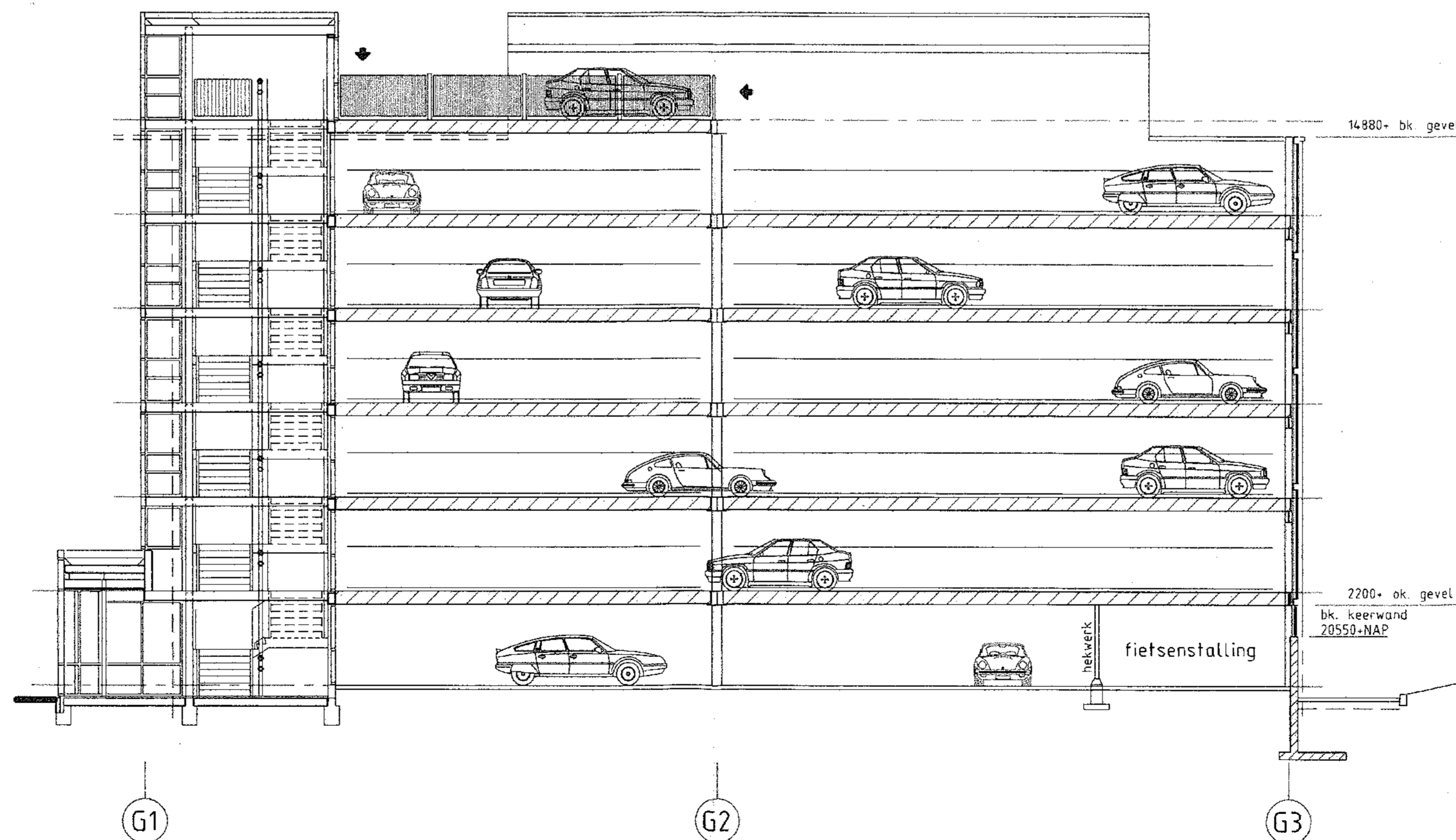
Wissingsdatum	Omschrijving	Onderzet	
A/ 13-01-93	herzien	dakverdieping	
B/ 30-06-93	gew. p.v.e	Medewerker/adviseur	Gekend m.w.z
C/ 03-09-93	div. o.a. kern / kontrakt	ir. F. Rafiqi	
Dr		Projectleider	Bouww Amstelveen
Er		ir. P. v. Drosthagen	Formaat A0
Fv		Schaal	1:100
Gr		Fase	BT
Hv			09-12-'92
Project	P-GARAGE VENLO	Projectnummer	1210---
		Draanummer	99-304



LANGSDOORSNEDE PARKEERGARAGE



LANGSDRS. TRAPPENHUIS



DWARSDRS. TRAPPENHUIS + PARKEERGARAGE

"ARCHIEF"

Ingekomen: - 8 NOV 1993
 Bouw- en Woningtoezicht
 Dossier: B 91-35-03
 Behandeld door: d.d.

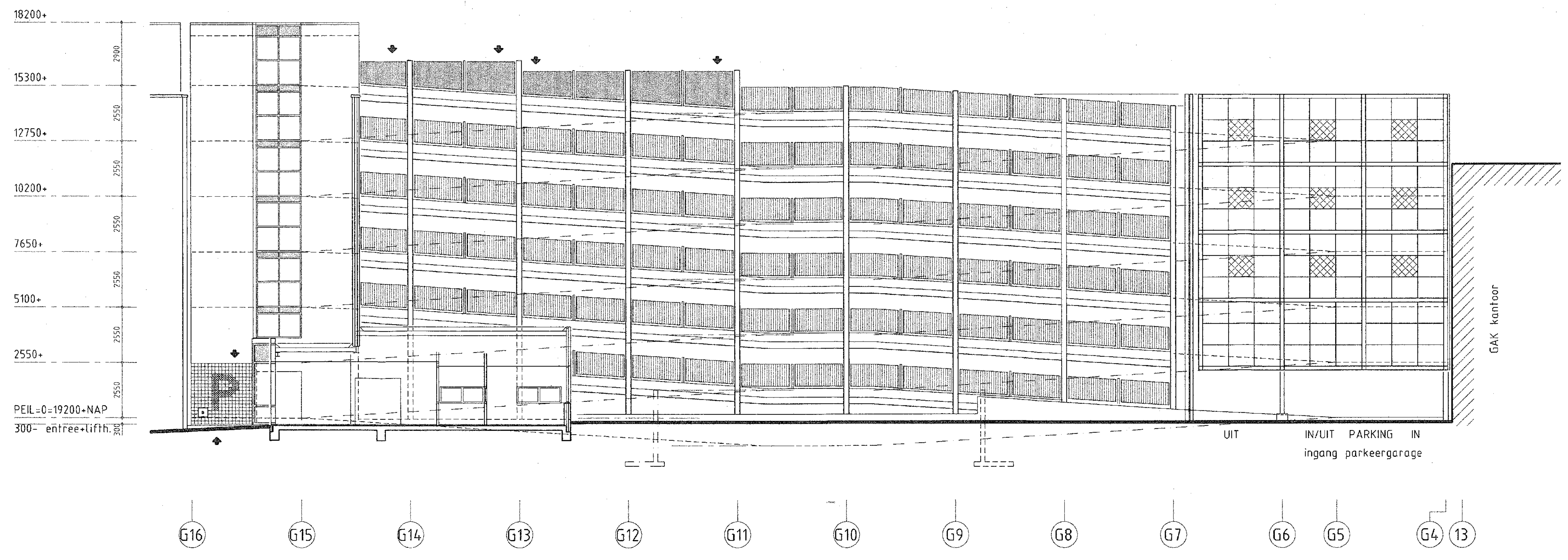
PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200+NAP
ROERMONDSEPOORT

ZZ+P
 architecten

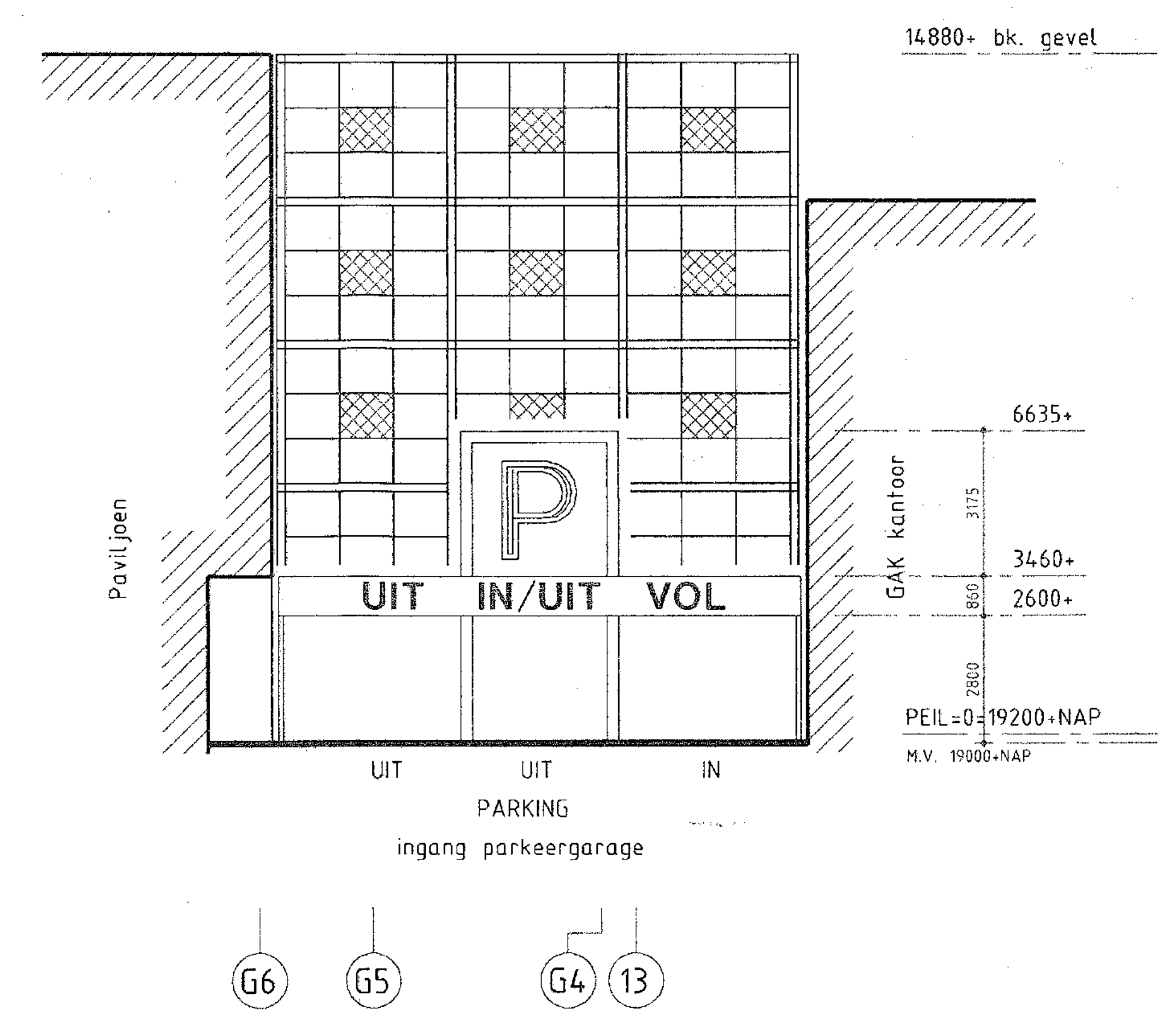
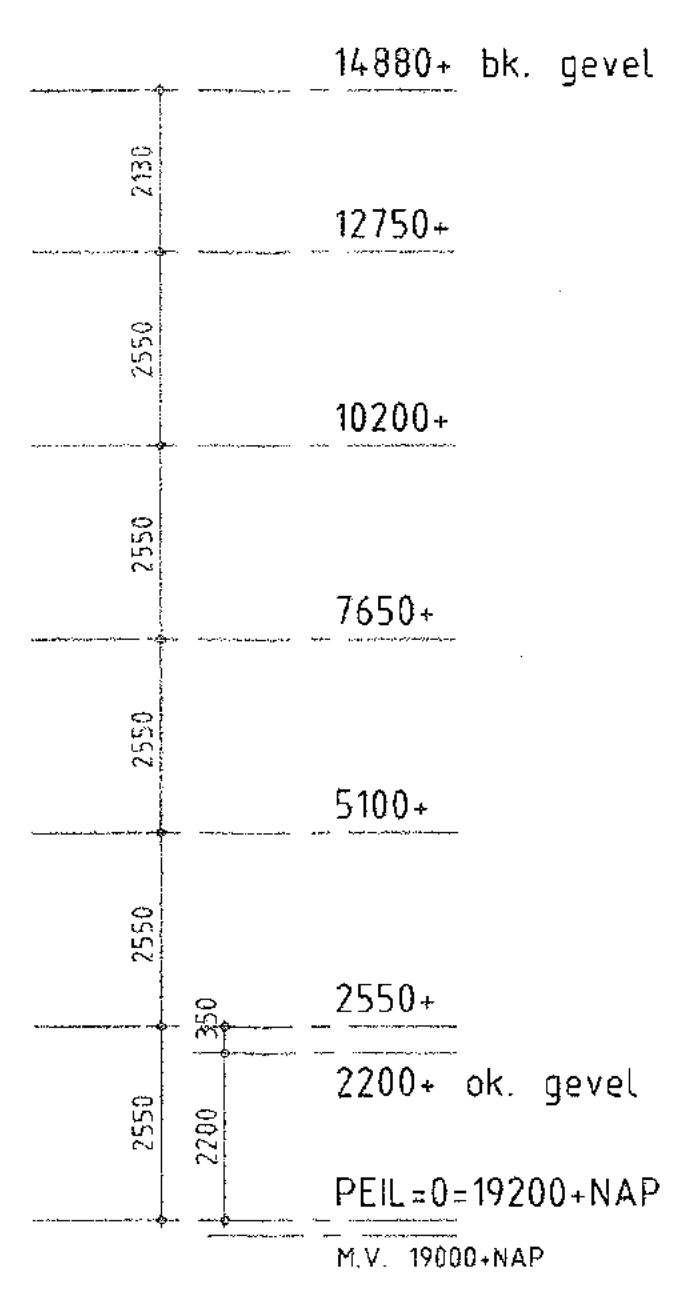
Amstelveen
 Laan Nieuwer-Amstel 3
 Telefoon 020-6471981
 Fax 020-6434828
 Postbus 700, 1150 AG Amstelveen

Wijzigingsdatum	Omschrijving	Onderdeel	Gestekend
A/ 13-01-93	herzien	doorsneden	mwz
B/ 30-06-99	gew. p.v.e.	Medewerker/architect	Bureau
C/ 03-09-93	diversen, konfrakt	ir. F. Rafiqi	Amstelveen
D/ 13-10-93	diverse hekwerken, trappenhuis	Projectleider	Formaat
E/ 02-11-93	zie wijzigingspijl	ir. P. v. Drosthagen	1:100
F/		Schaal	Datum
G/		Fase	BT
H/			09-12-'92

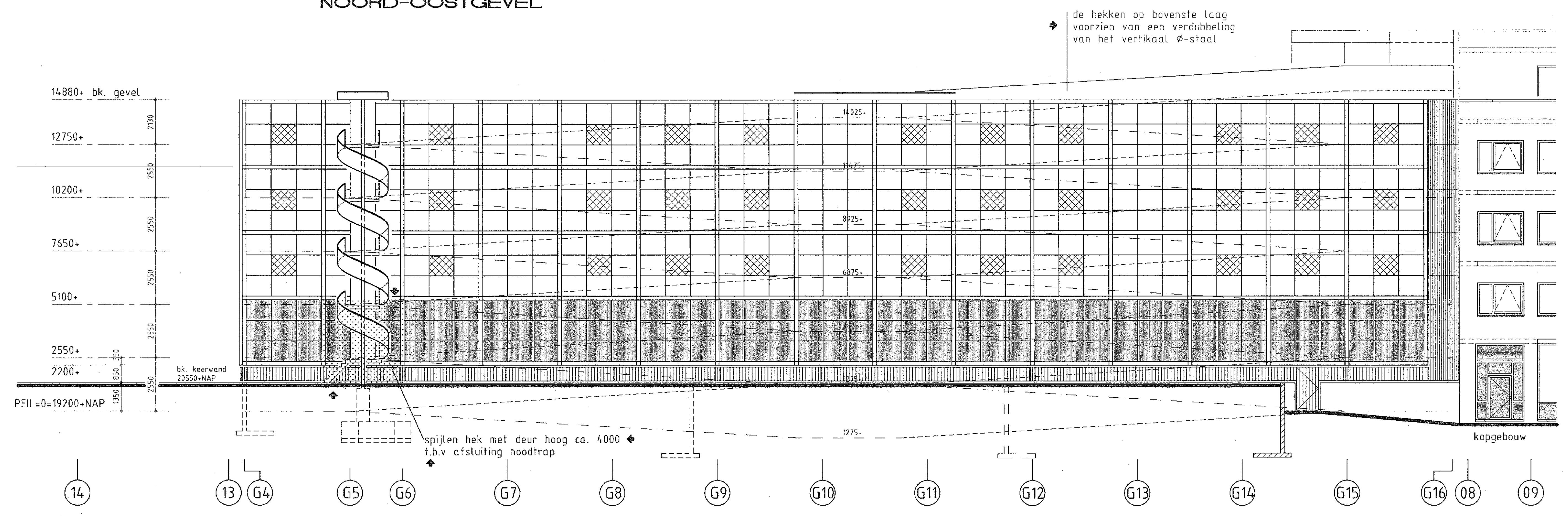
Project: P-GARAGE VENLO
 Projectnummer: 1210-
 Bladnummer: 99-306



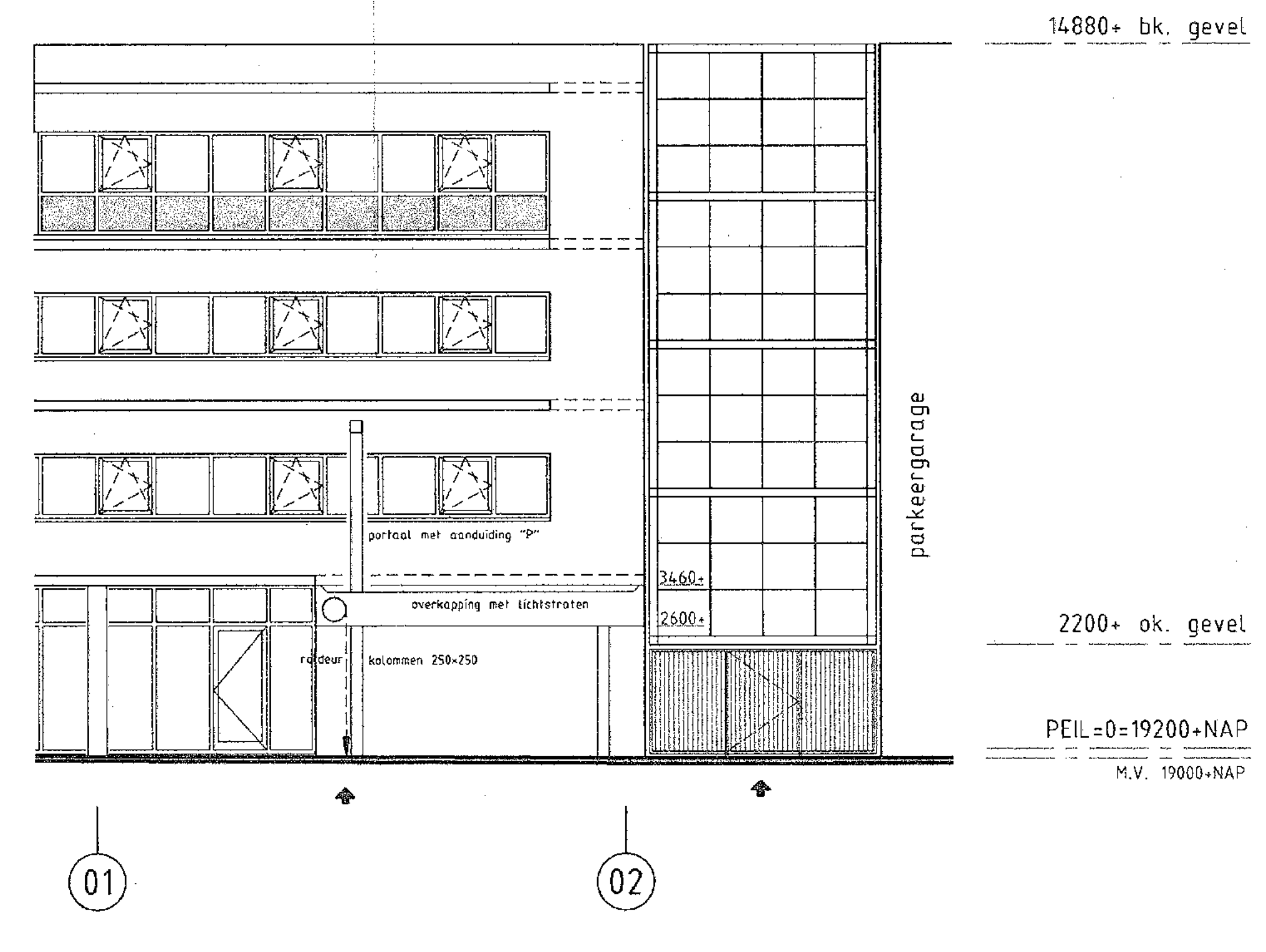
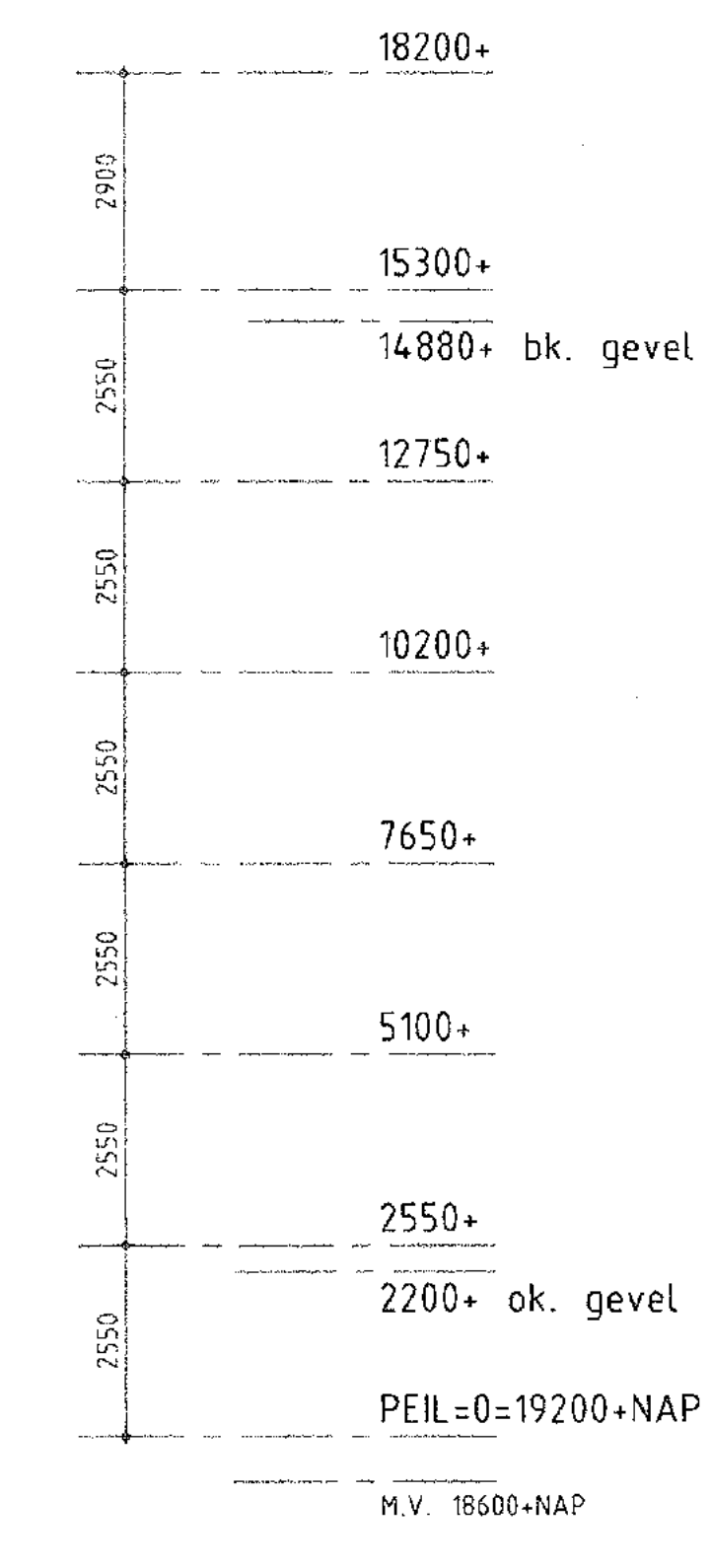
NOORD-OOSTGEVEL



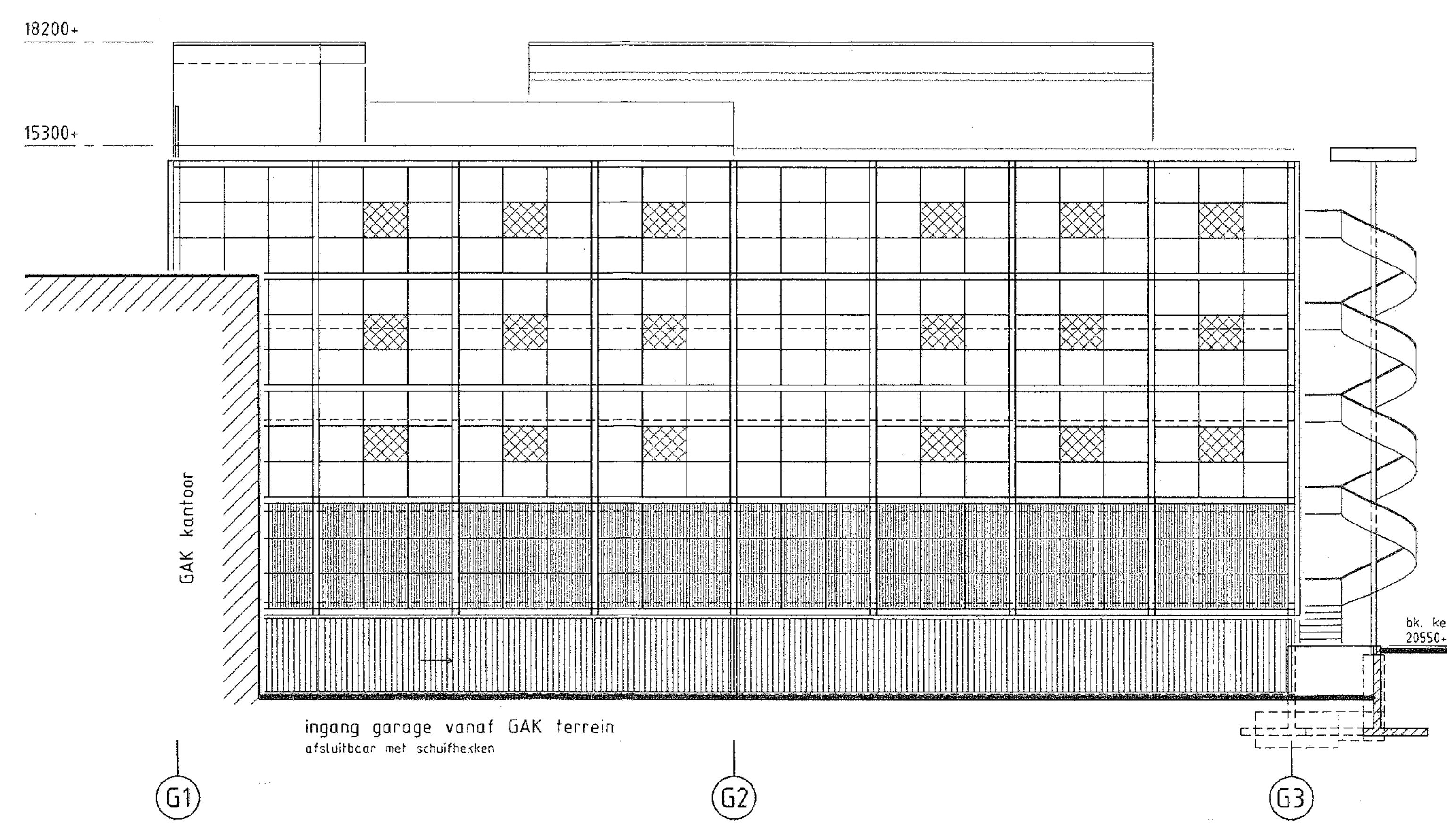
INGANG PARKEERGARAGE



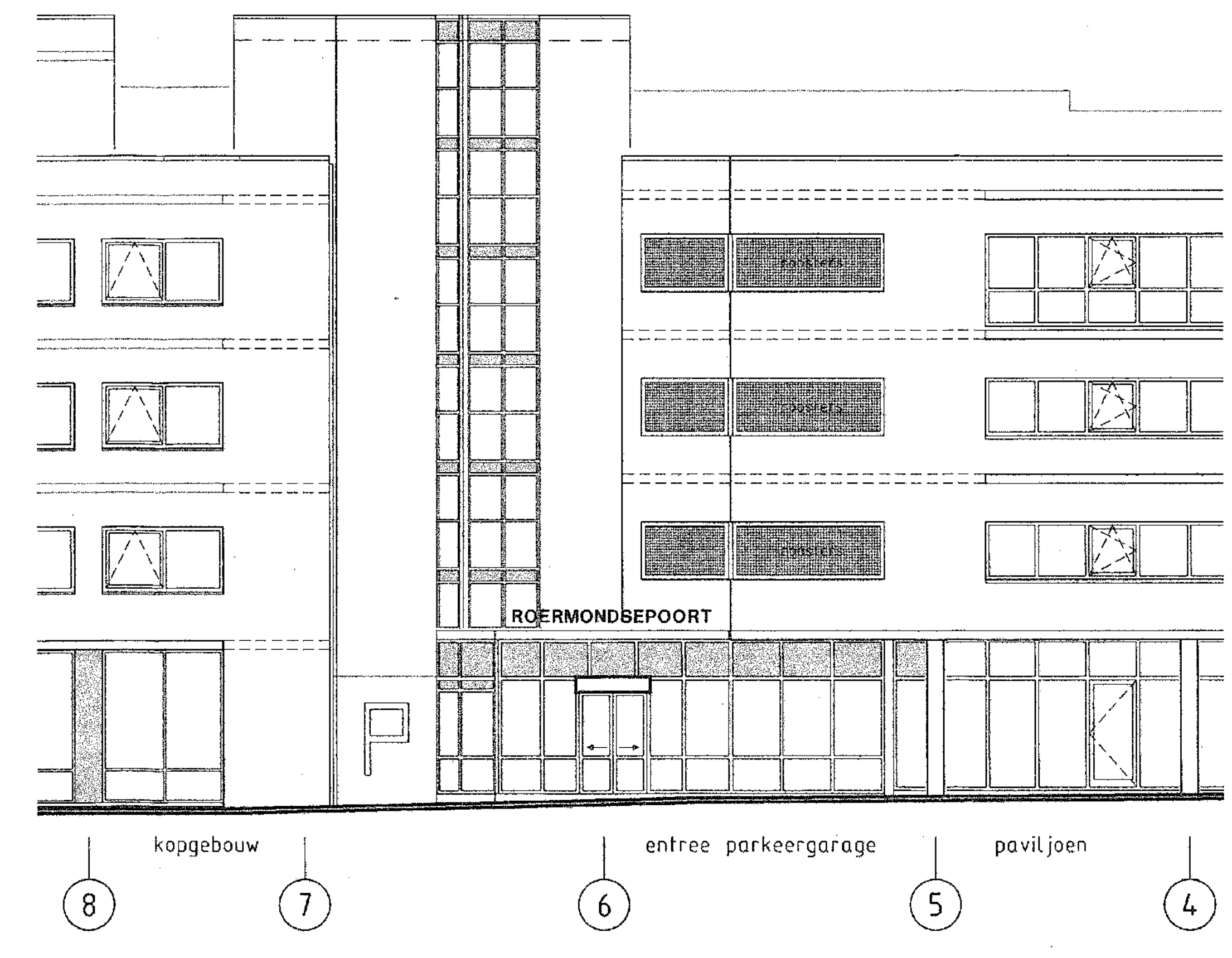
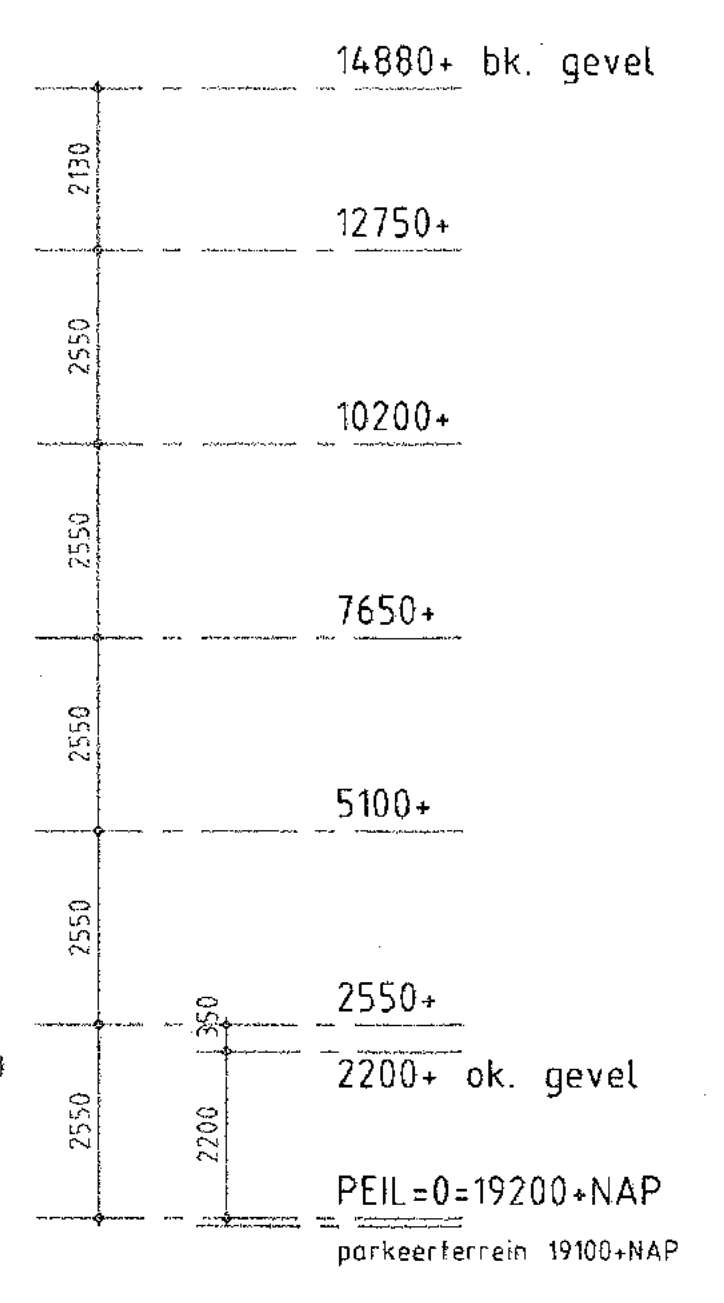
ZUID-WESTGEVEL



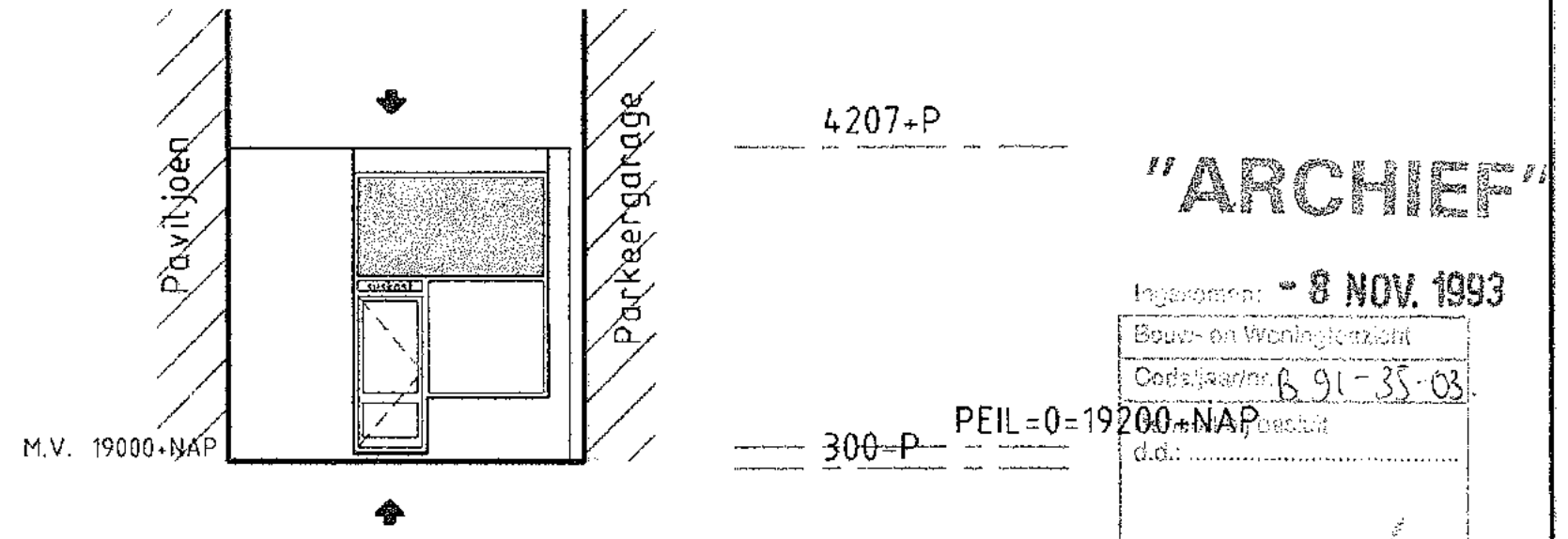
NOORD-WESTGEVEL / DOORSNEDE OVERKAPPING



NOORD-WESTGEVEL



OOSTGEVEL



GEVEL PORTIERSLOGE

KLEUREN HEKWERKEN EN ROOSTERS:
Zie kleur- en materiaalstaaf exterieur

PEIL PARKEERGARAGE = 0 = 19200 + NAP
ROERMONDSEPOORT

ZZ+P
architecten

Aankleefaan Lamb. Rover, Amstel 3 Telefoon 020-647881 Fax 020-647882 Postbus 700, 1180 AS Amstelveen		Onderwerp gevels	
Wijzigingsdatum	Omschrijving	Medewerker/architect	Gepland
Ar 13-01-93	herzien	ir. F. Rafigi	RW/mwz
Nr 30-06-93	gew. p.v.e.	Projectleider	Bureau
Cd 03-09-93	diversen, contract	ir. P. v. Drosthagen	Amstelveen
Dr 13-10-93	div. hekwerken, roosters & kleuren	Schaal	Formaat
Er 02-11-93	zie wijzigingslijst	1:100	A0
Nr		Fase	BT
			Datum
			09-12-'92
Project	P-GARAGE VENLO	Projectnummer	1210----
		Disnummer	99-305

"ARCHIEF"

Ingeleverd op 8 NOV. 1993

Bladen en Monumenten
Tekennummer 6.91-35-08

PEIL = 0 = 19200 + NAP

M.V. 19000 + NAP

De Chef
van Bureau
Waarmerken
Behandeld door:
d.d.

300-P

4207-P

Paviljoen

Parkeergarage

300-P

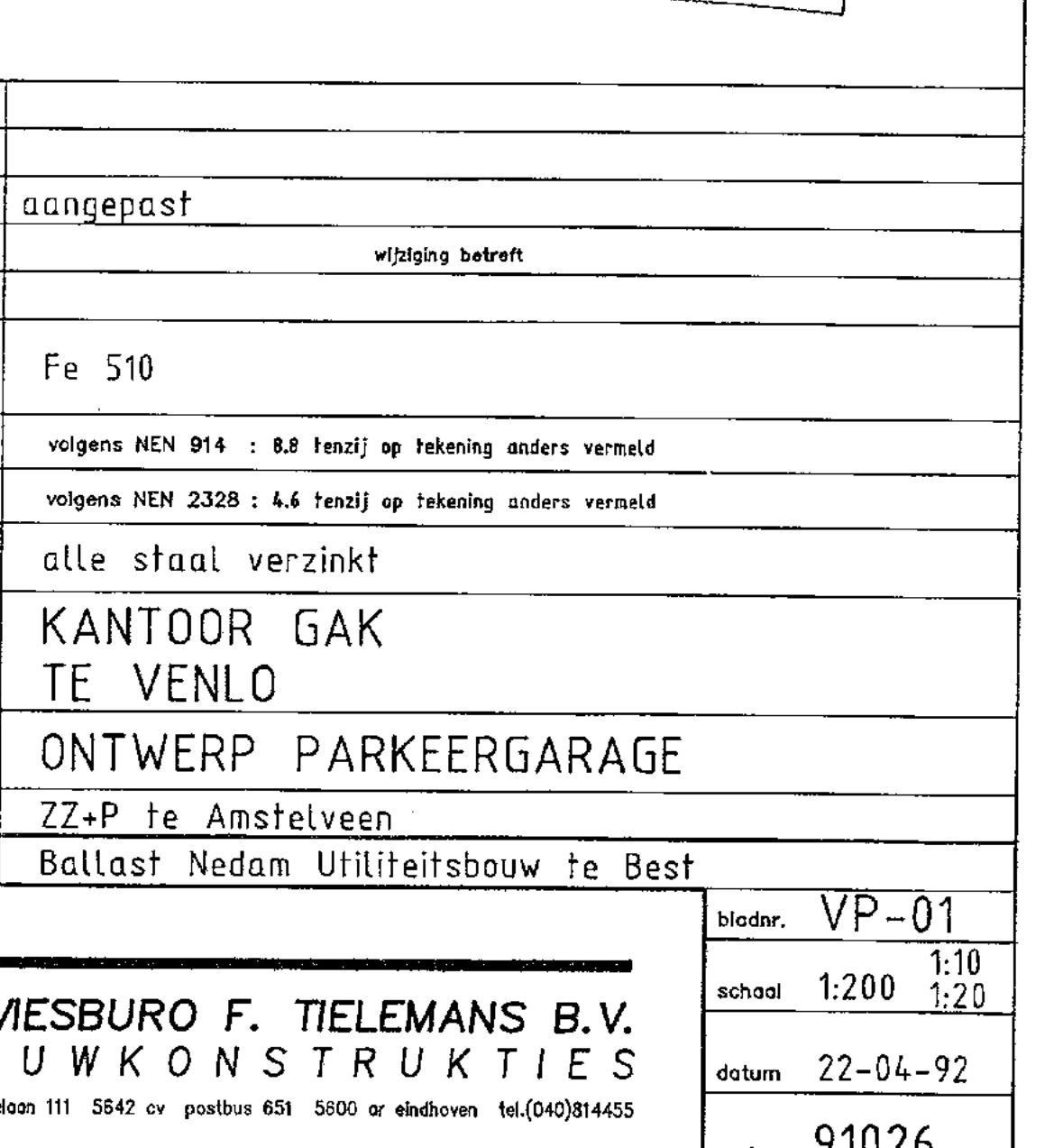
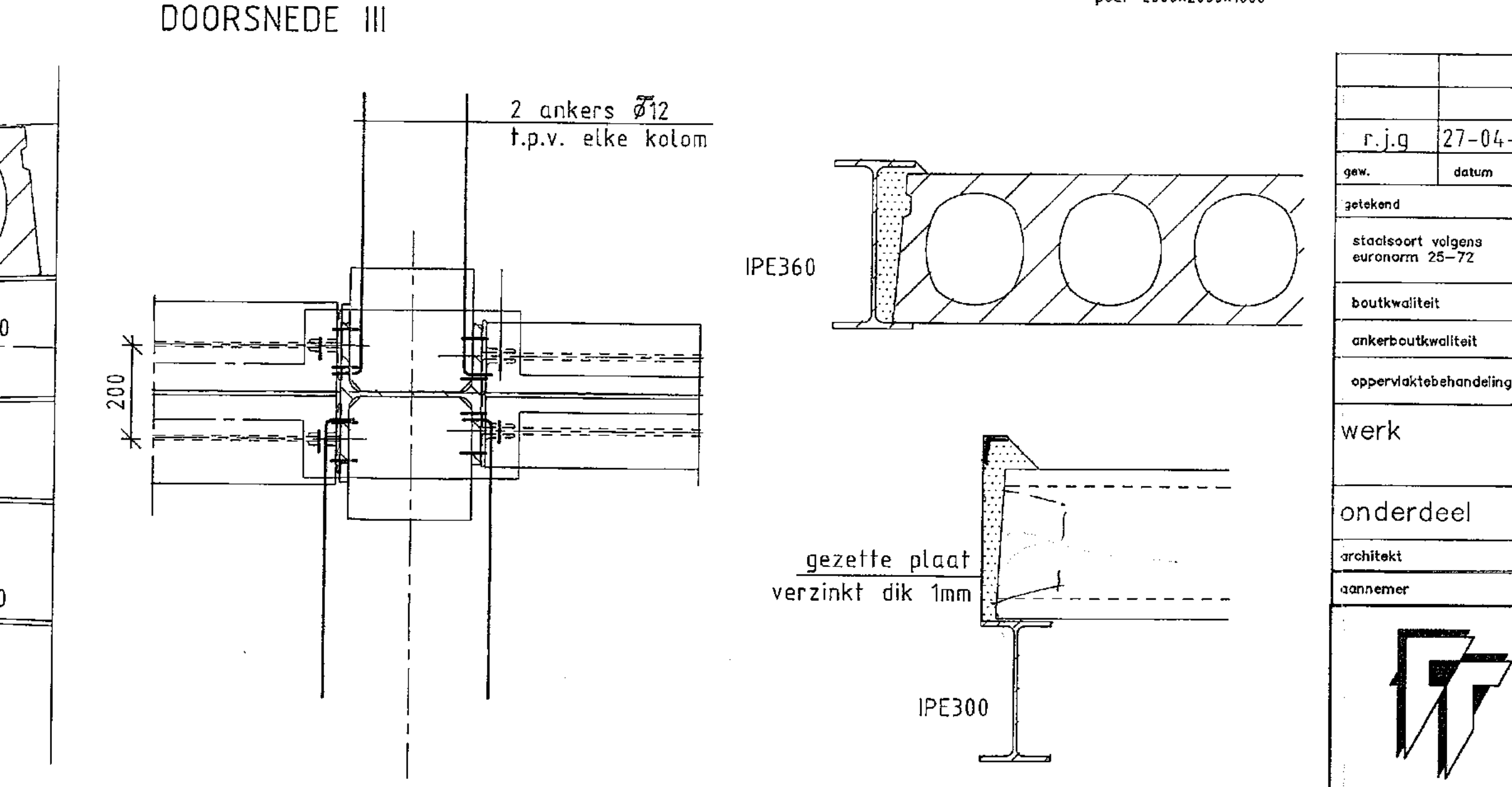
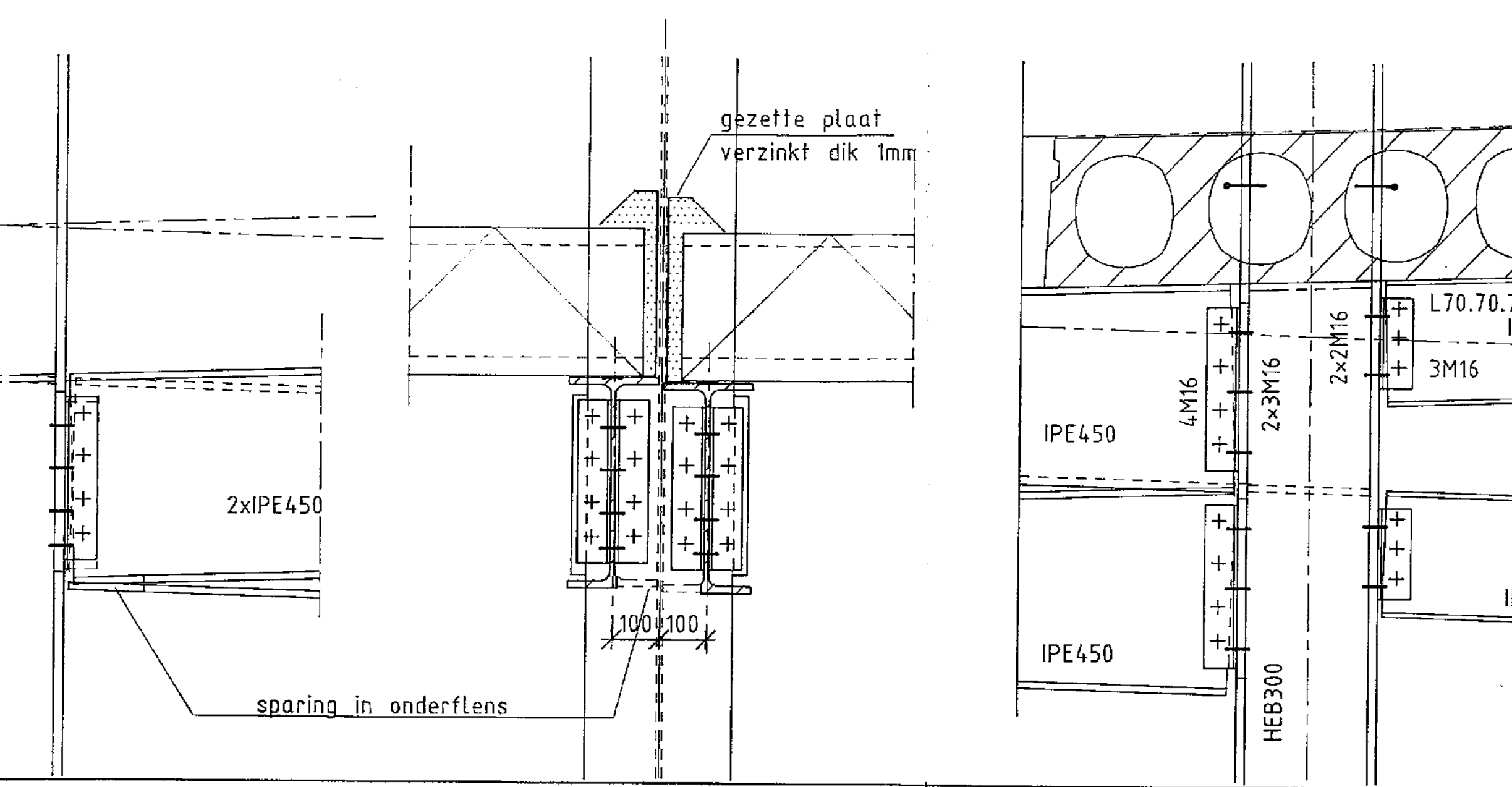
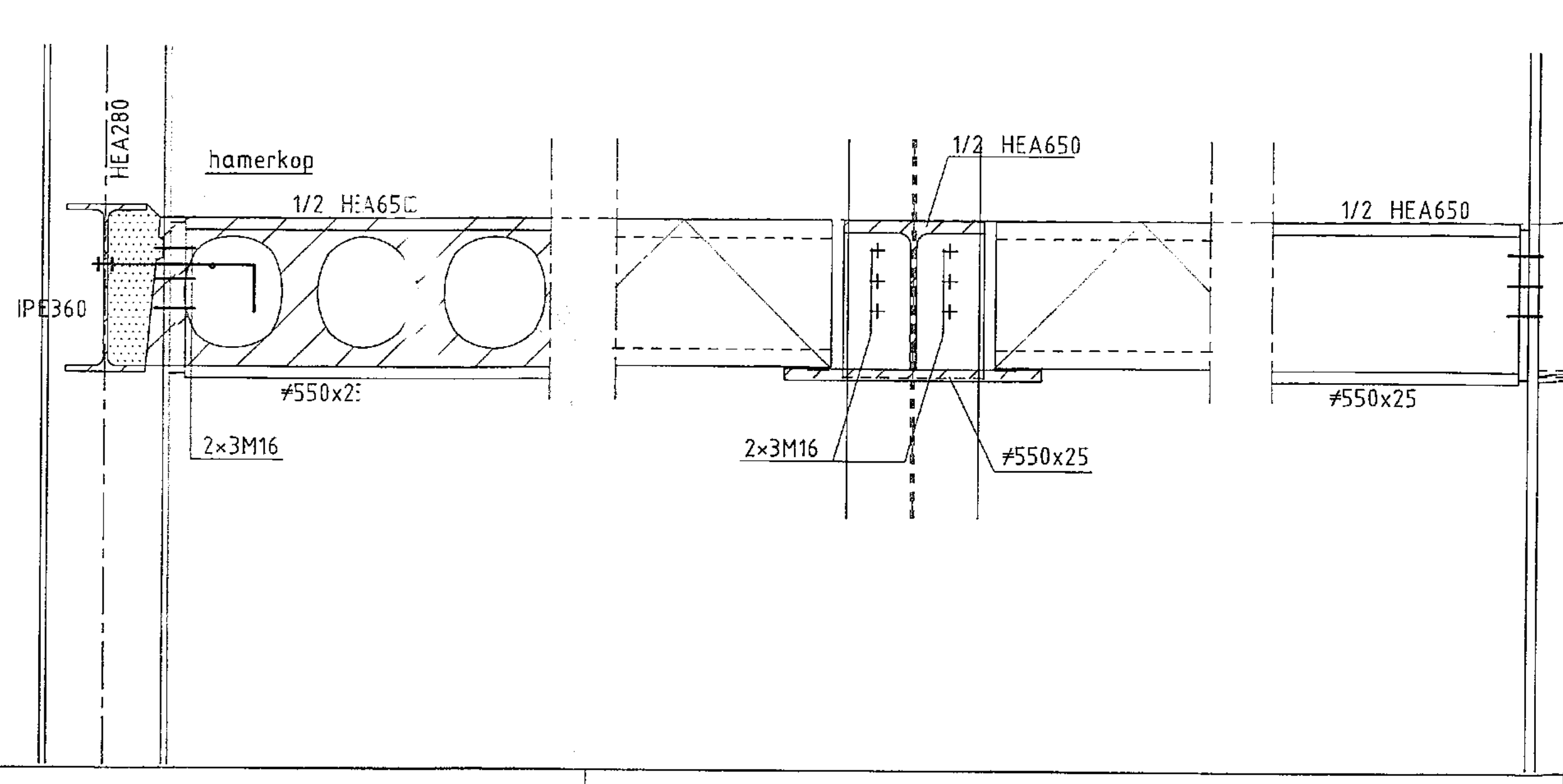
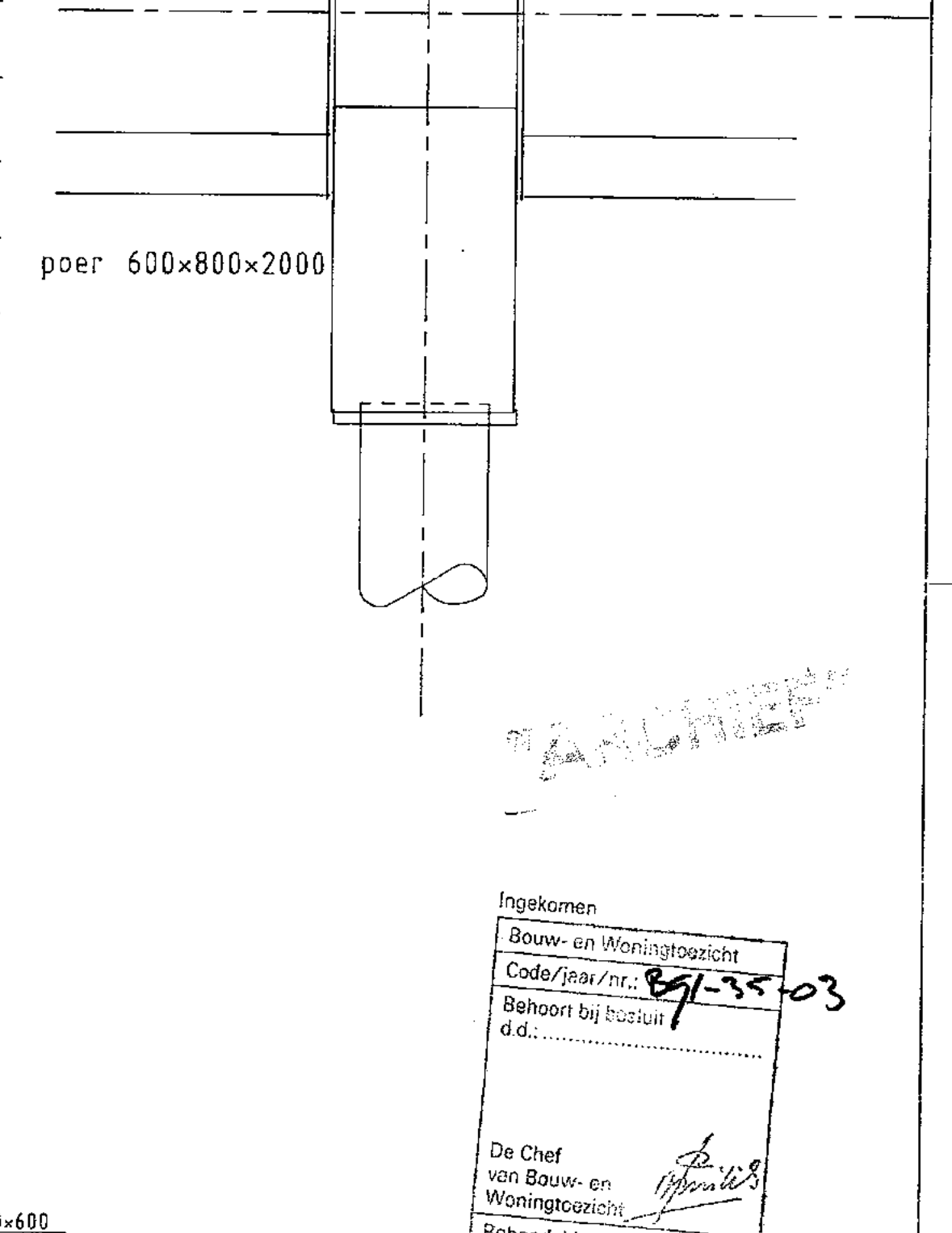
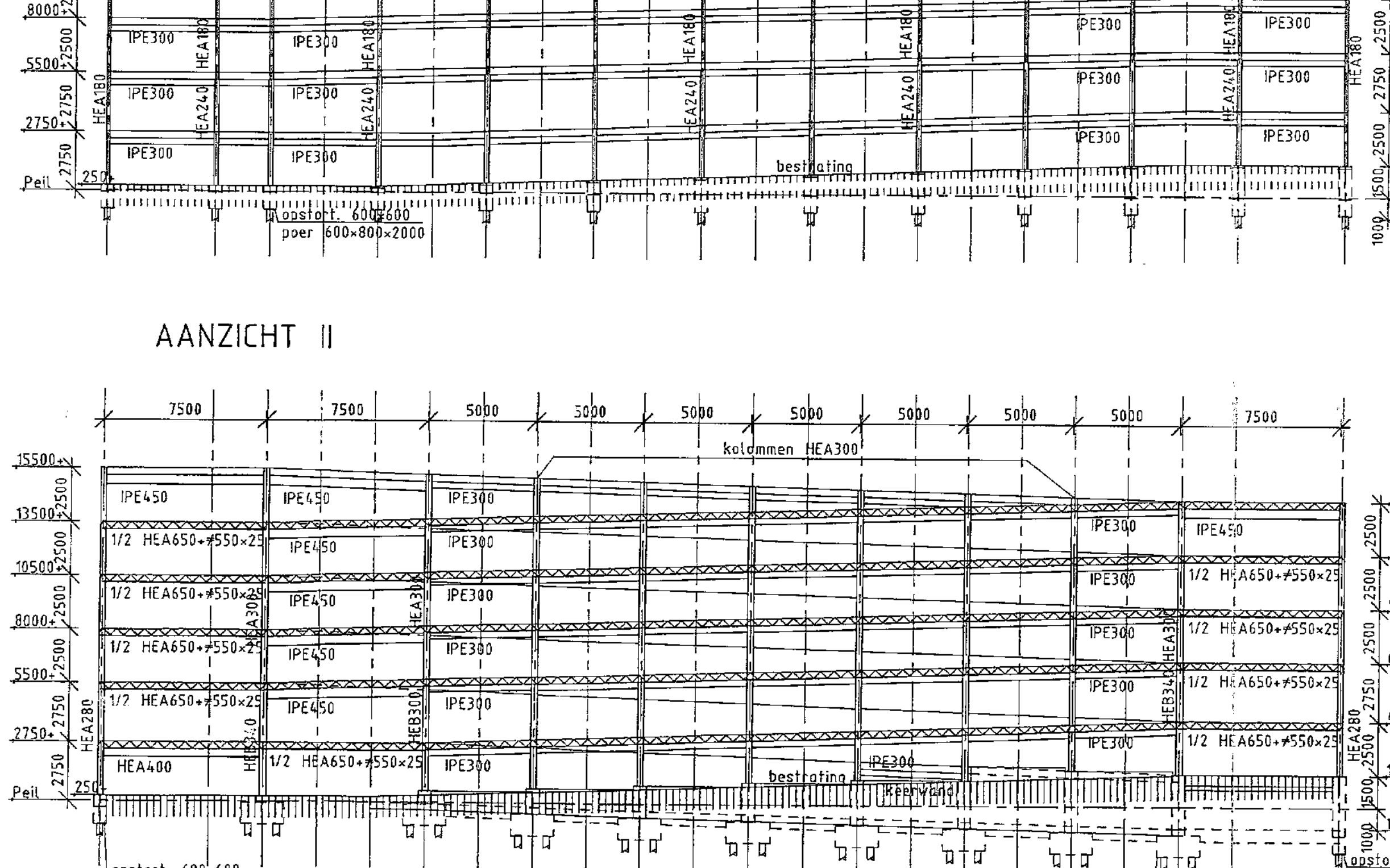
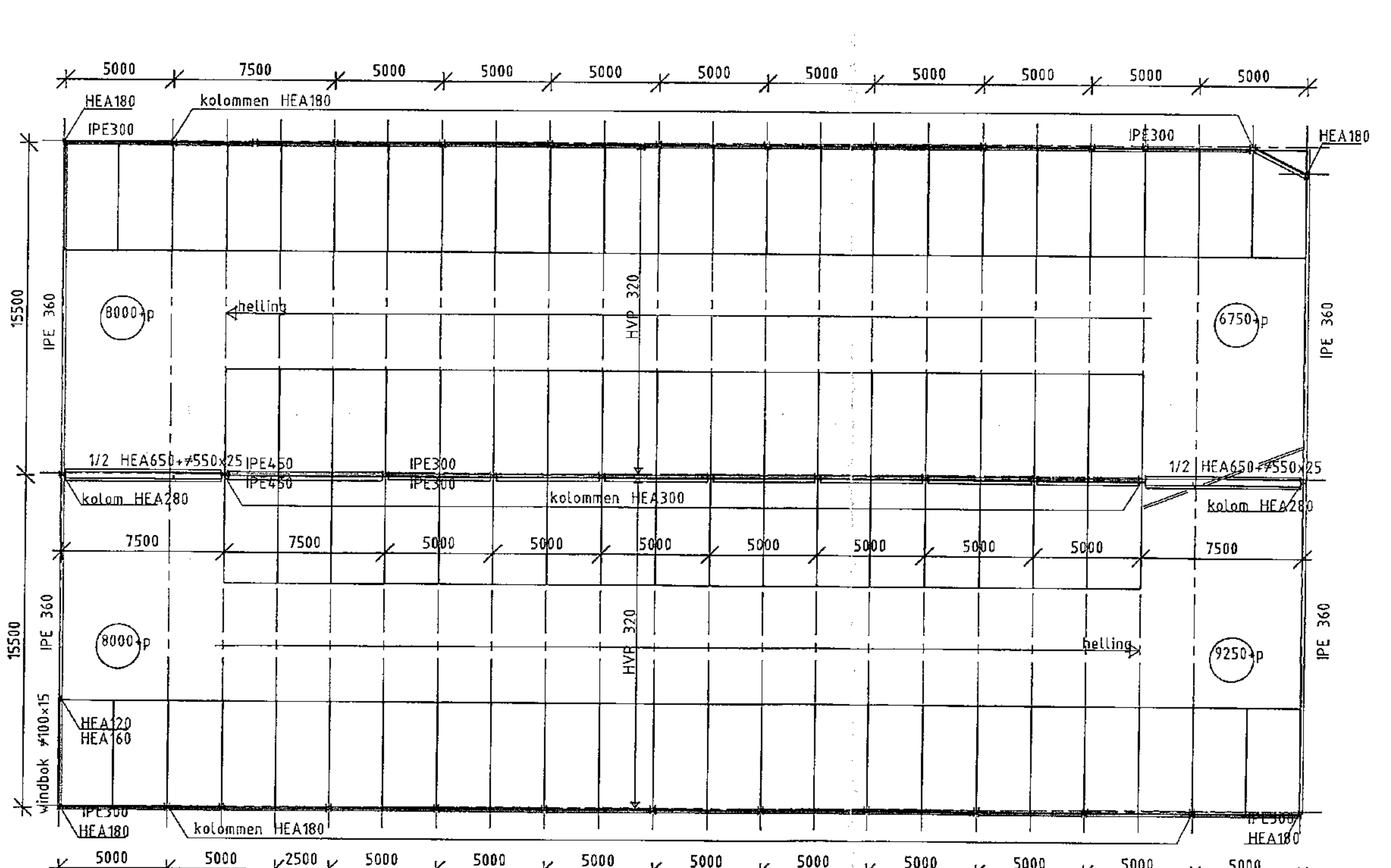
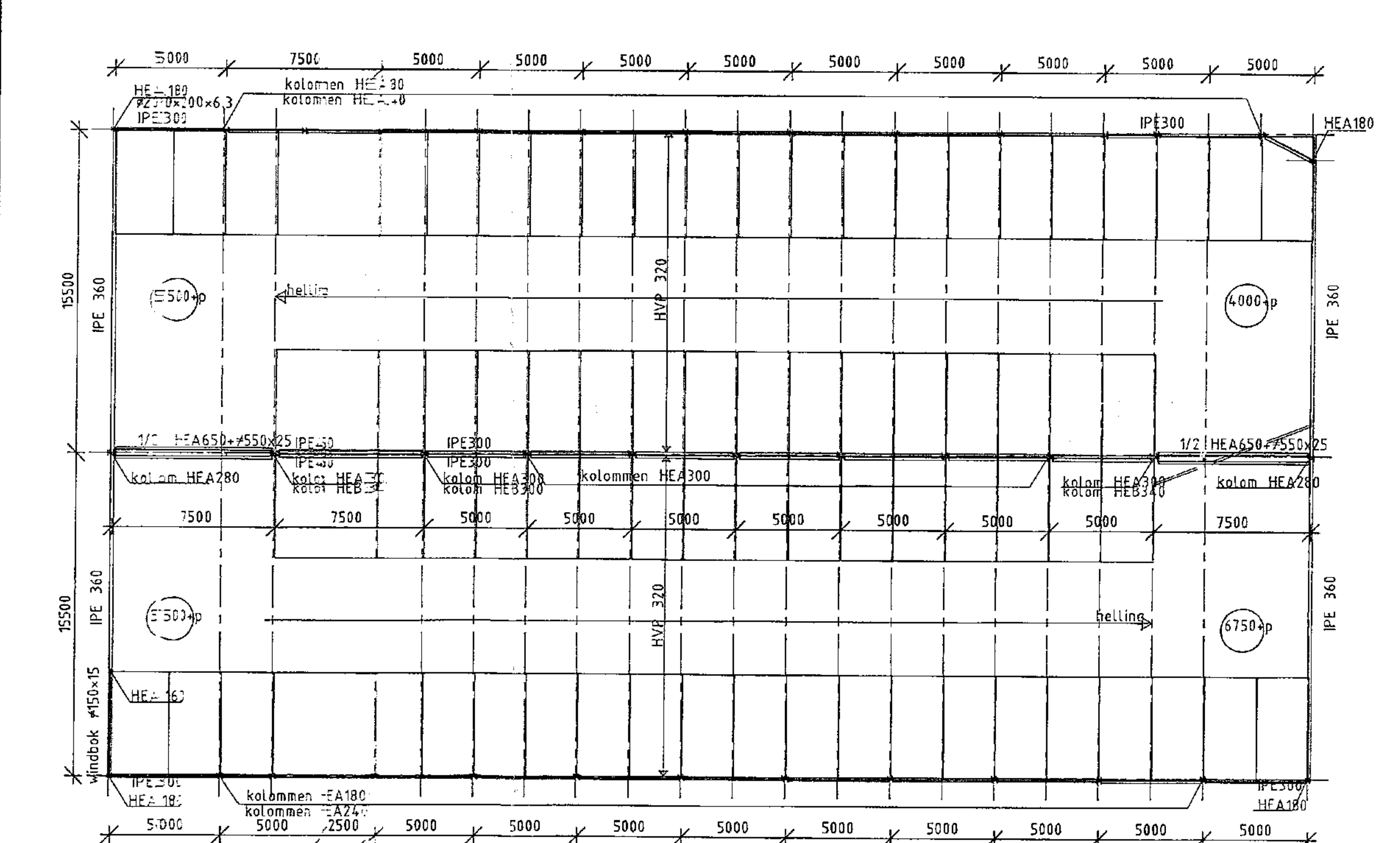
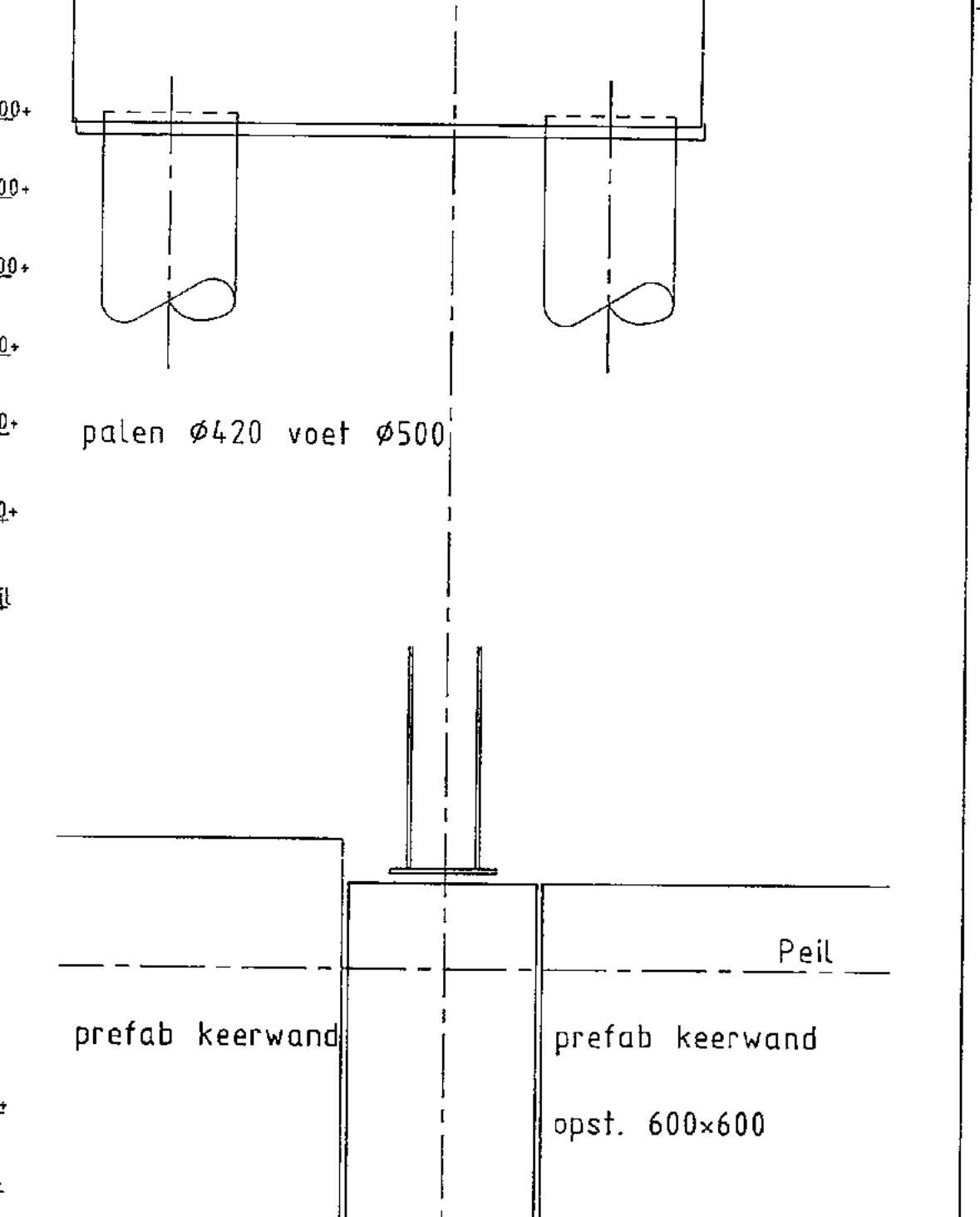
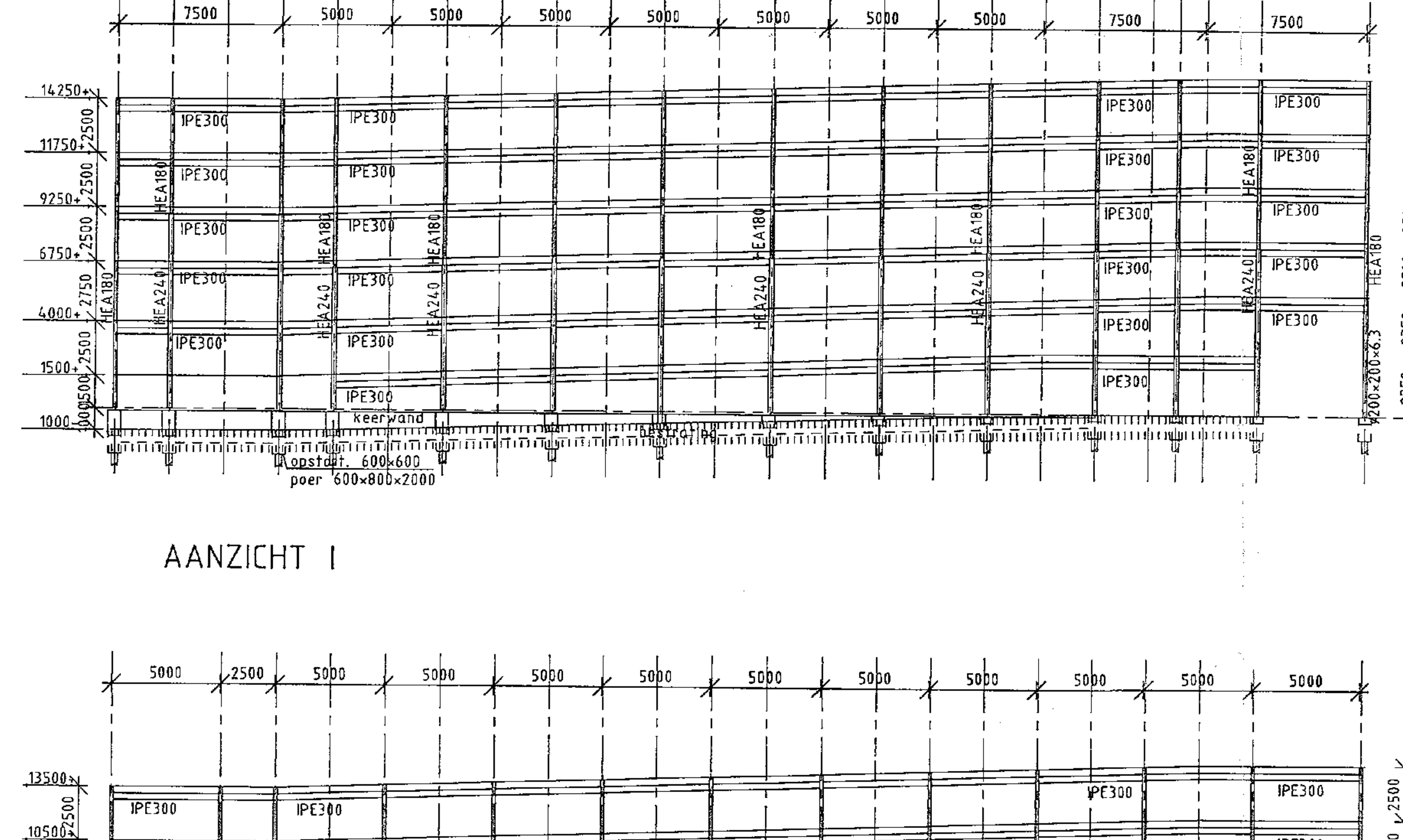
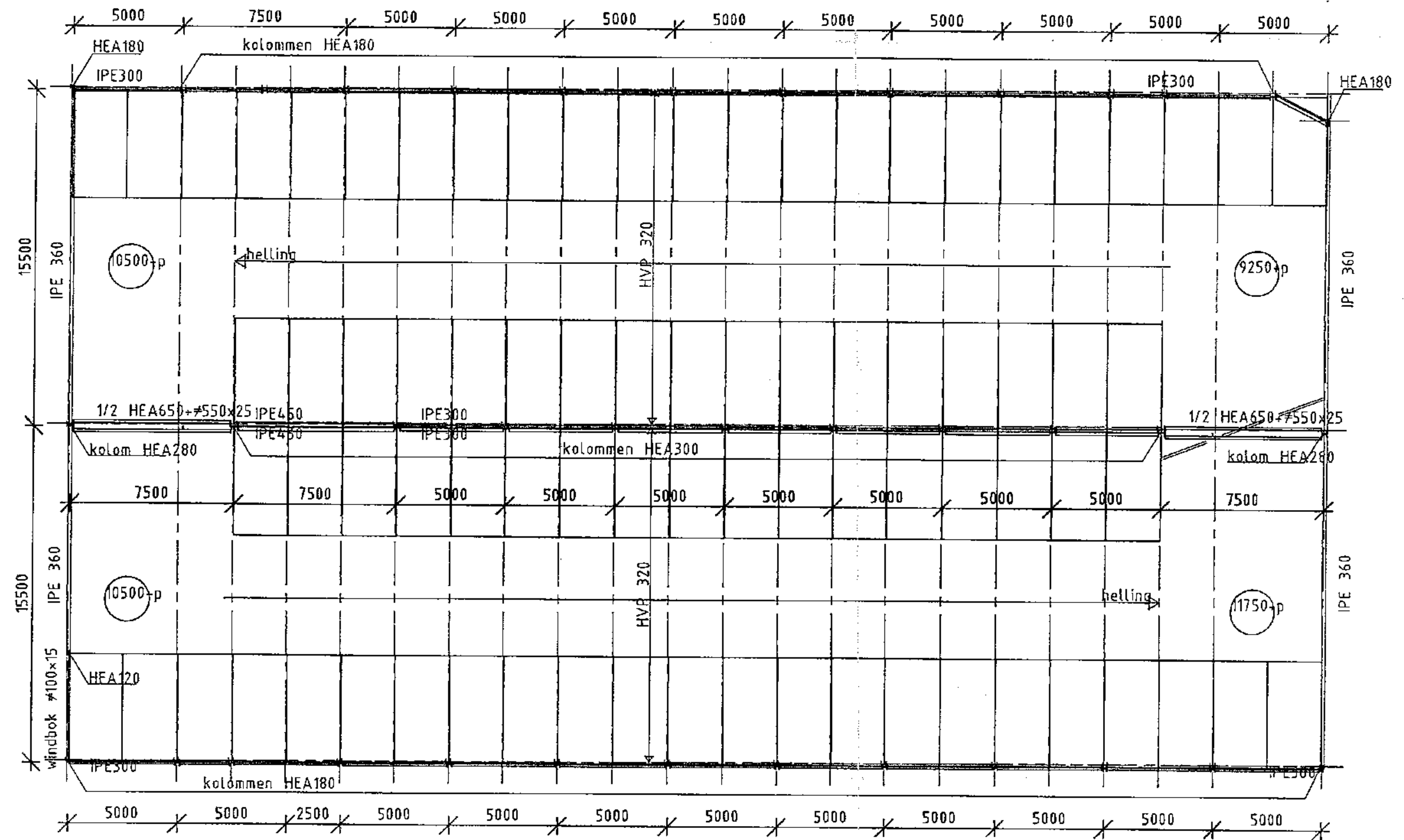
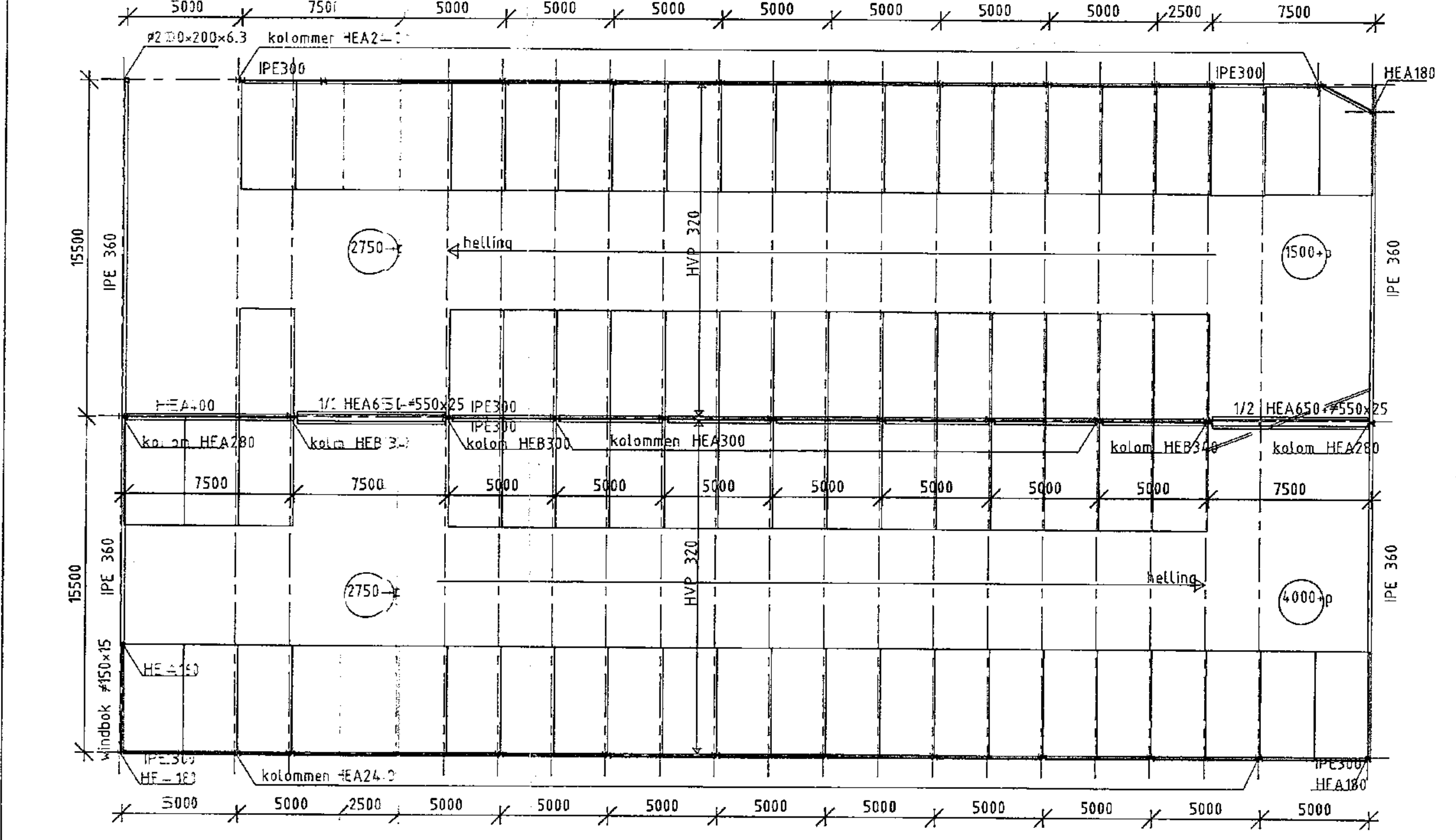
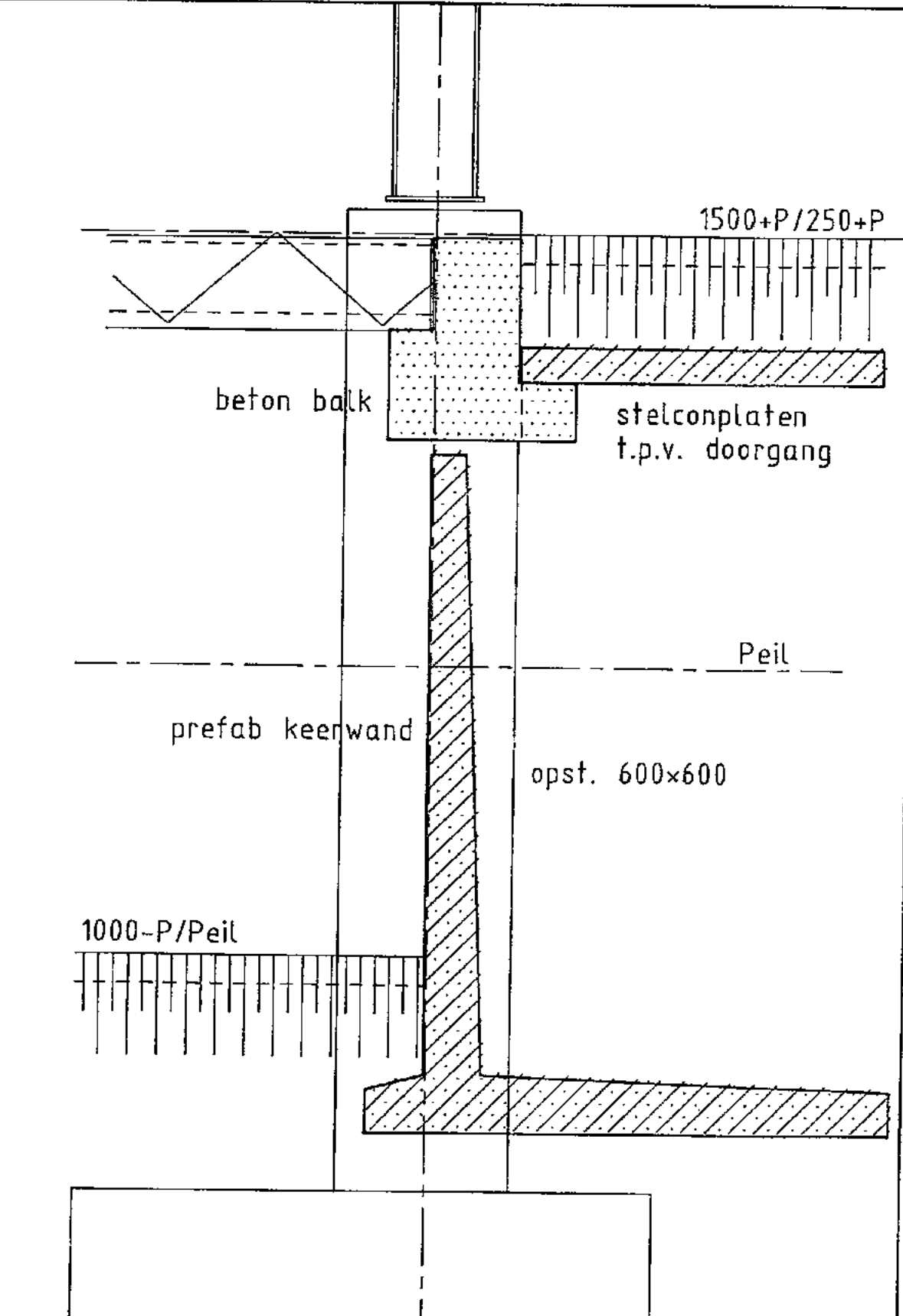
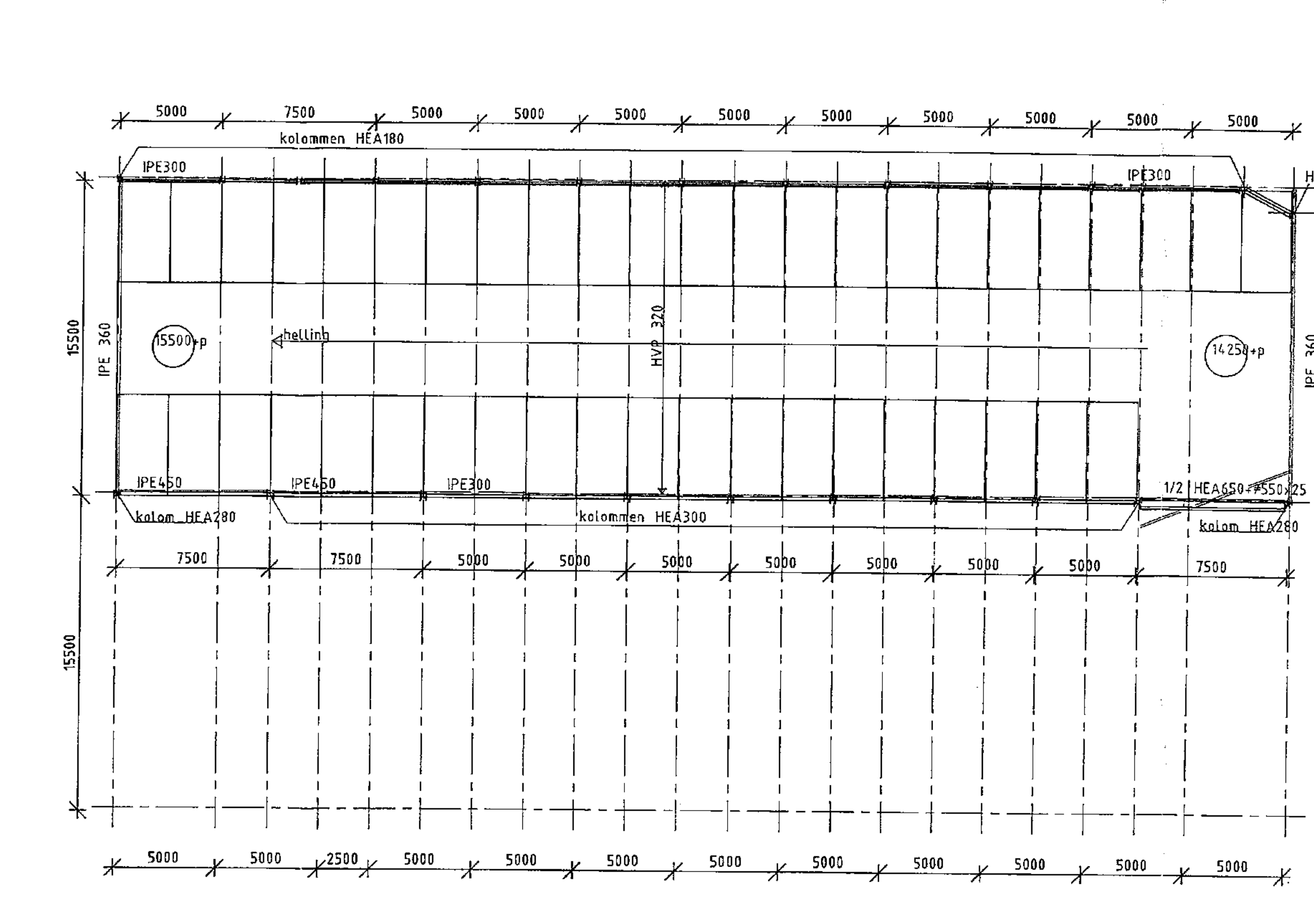
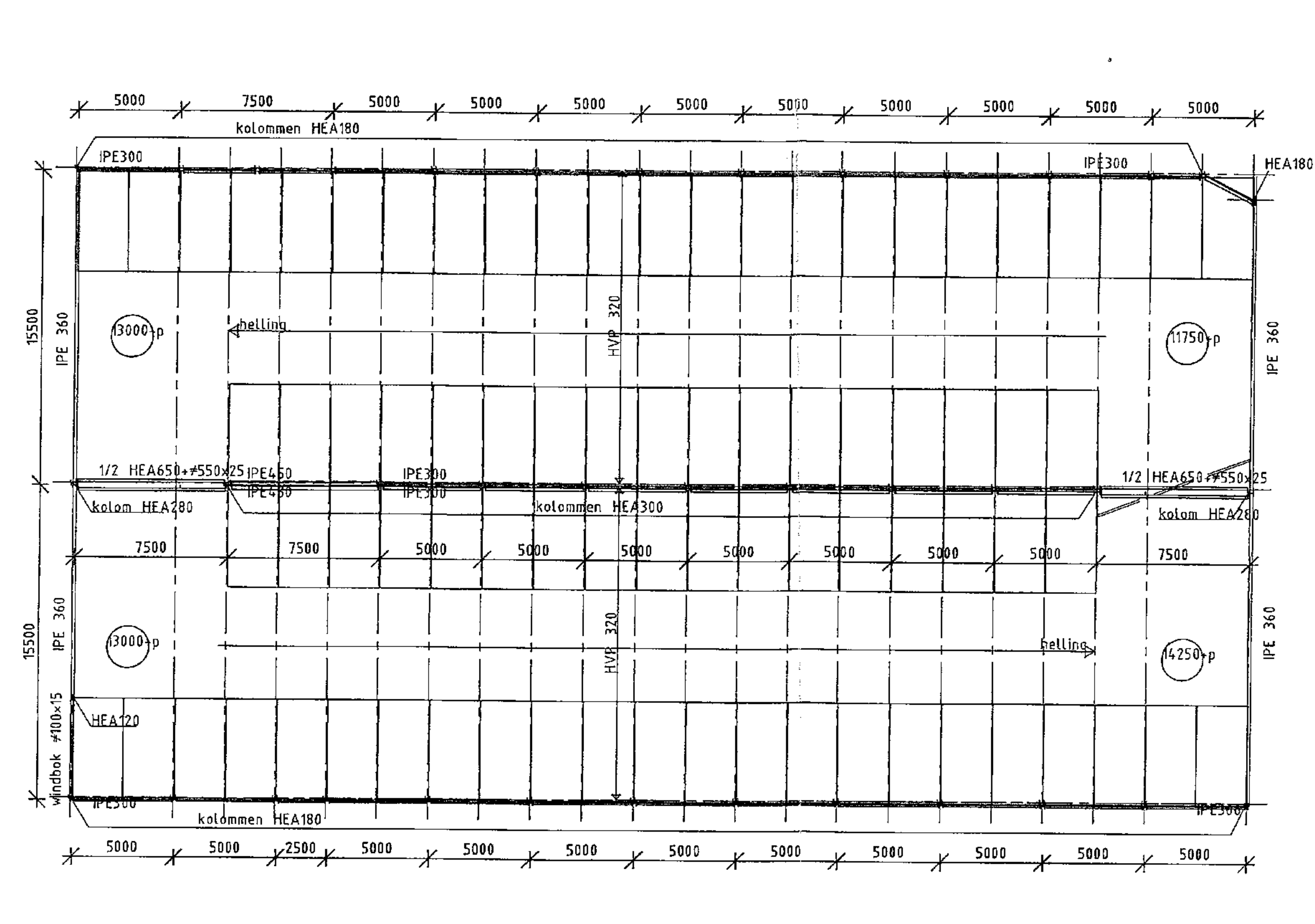
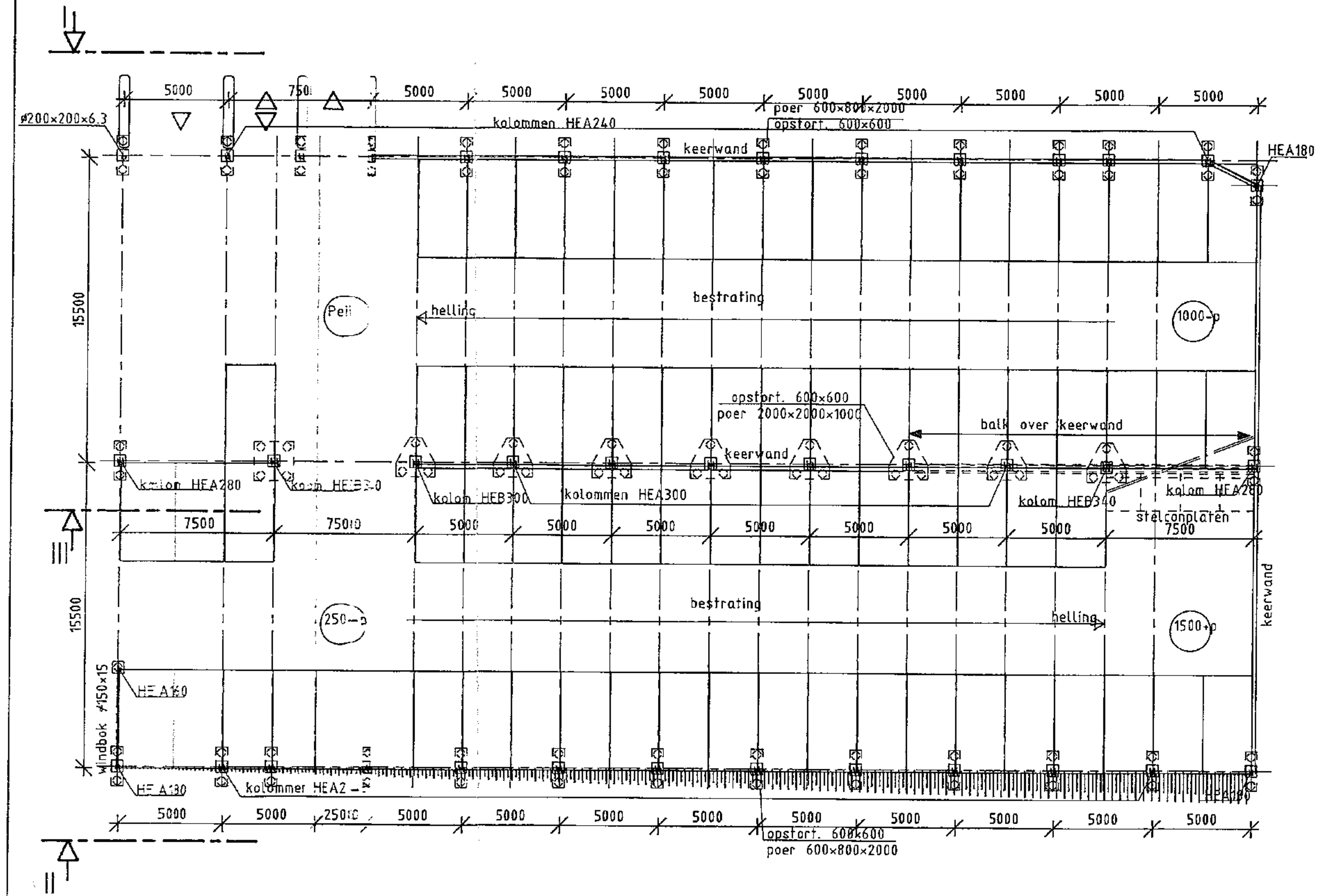
M.V. 19000 + NAP

PEIL = 0 = 19200 + NAP

4207-P

Paviljoen

Parkeergarage



AANZICHT I

AANZICHT II

DOORSNEDEN III

Ingekomen
Bouwen en Woningbouw
Code/plan nr. 87-55-03
Bekend bij besluit
d.d. 11-11-92
De Chef
van Bureau en
Woningbouw
Behandeld door:
G.A.

r.j.g.	27-04-92	aangepast
gev.	datum	wijziging betreft
staalmerk	Fe 510	
staalnorm	volgens NEN 25-72	
buikwaliteit	volgens NEN 014 : R.R. tenzij op tekening anders vermeld	
ankerbuikwaliteit	volgens NEN 232B : 4.6 tenzij op tekening anders vermeld	
oppervlaktebehandeling	alle staal verzinkt	
werk	KANTOOR GAK TE VENLO	
onderdeel	ONTWERP PARKEERGARAGE	
architect	ZZ+P te Amstelveen	
aanvrager	Balast Nedam Utiliteitsbouw te Best	
bladnr.	VP-01	
schaal	1:200	1:20
datum	22-04-92	
werker	91026	

Bijlage 2

CaPaFi berekeningen

Bijlage CaPaFi Berekening

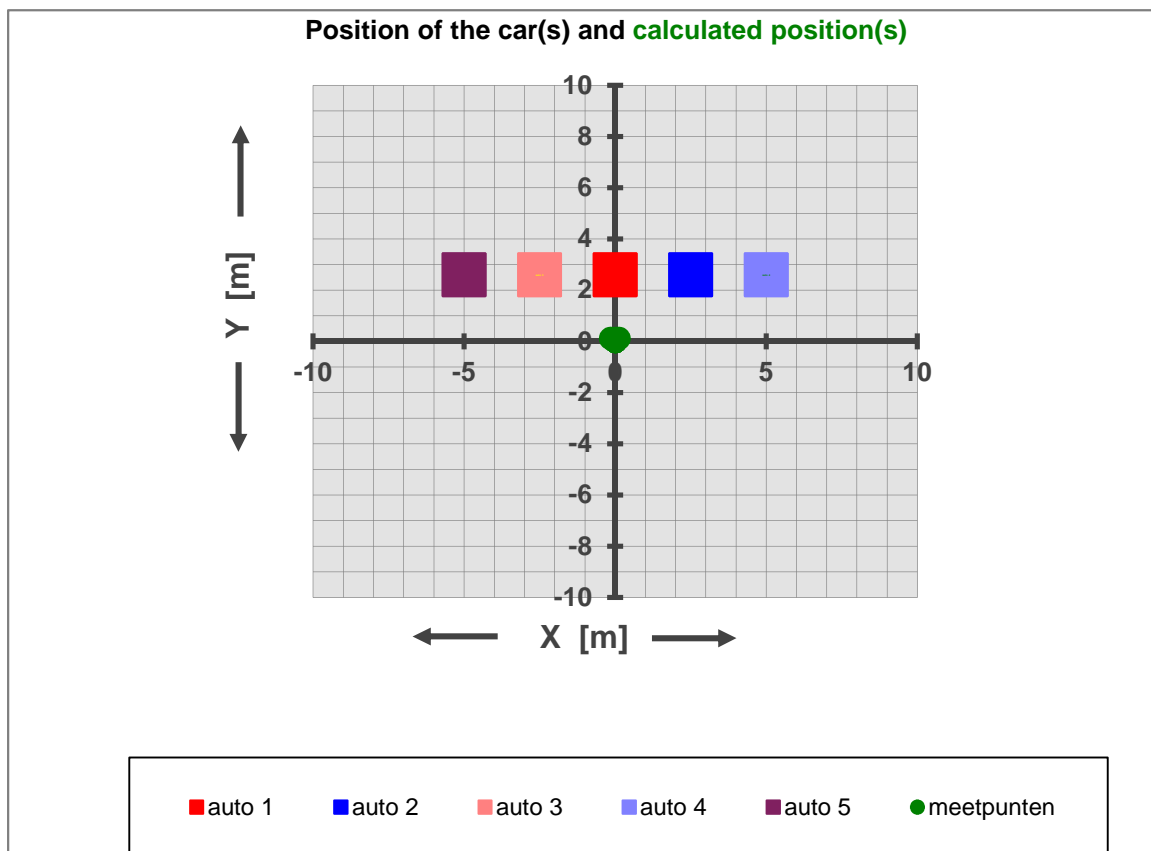
Profielgegevens

Onderdeel	kolom
Profiel	HEA
profielnummer/afmeting	240
Staaltype	warmgewalst
Blootstelling	driezijdig(k)

Overige invoergegevens

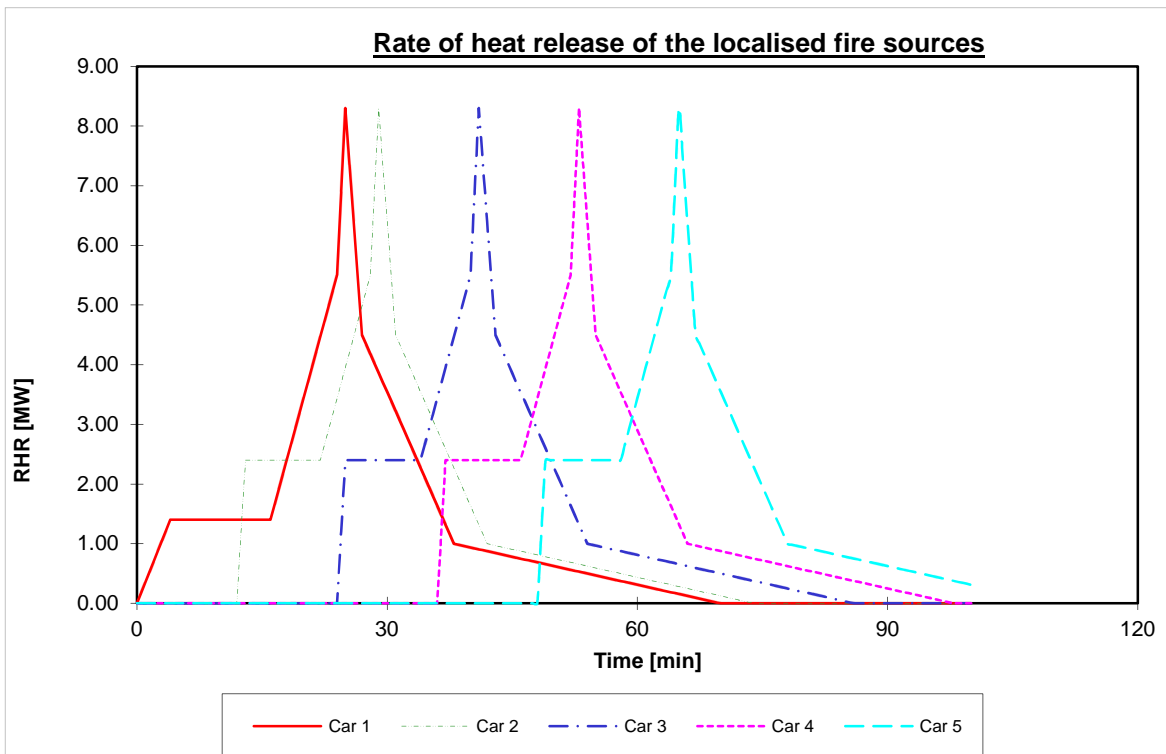
Profielfactor (Am/V)	147.06
Profielfactor (Am/Vbox)	91.10
Volume	7684 mm ³
Verfoppervlakte	1130 mm ²
Box omtrek	700 mm
Aantal kolommen/liggers	1 stuks
Risicofactor	1.000

Positionering auto's

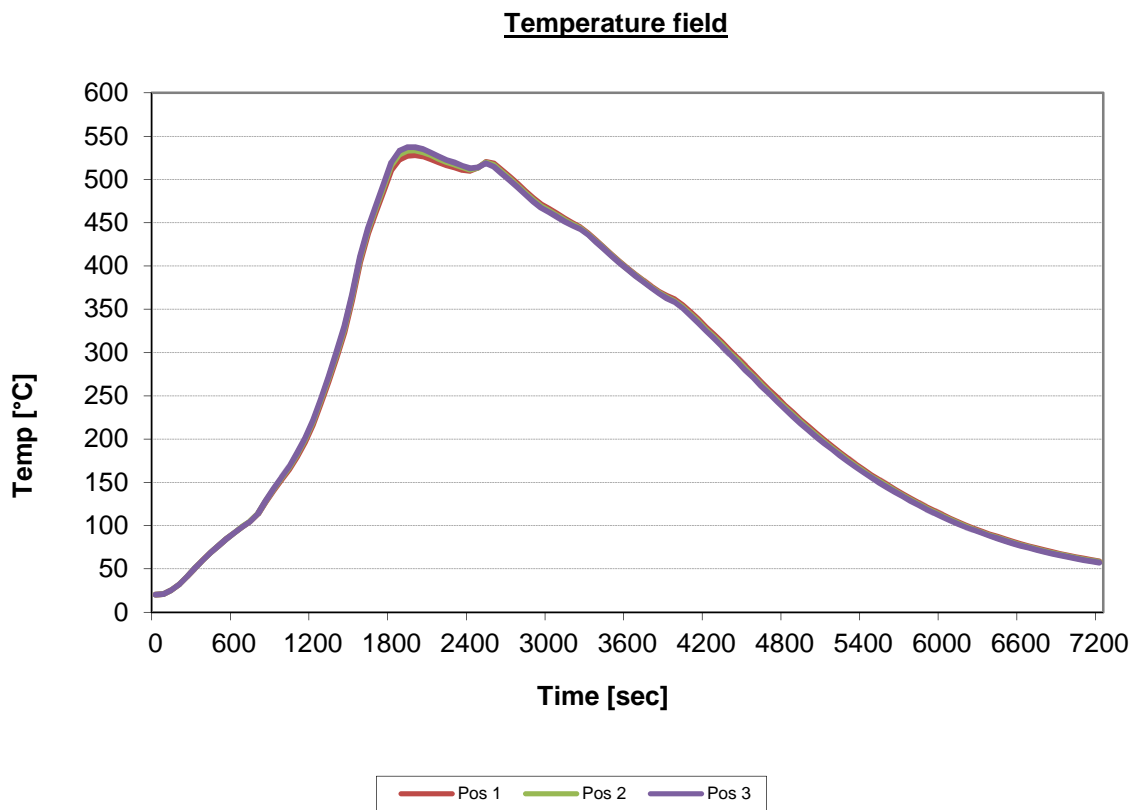




Brandvermogen



Staaltemperaturen



Bijlage CaPaFi Berekening

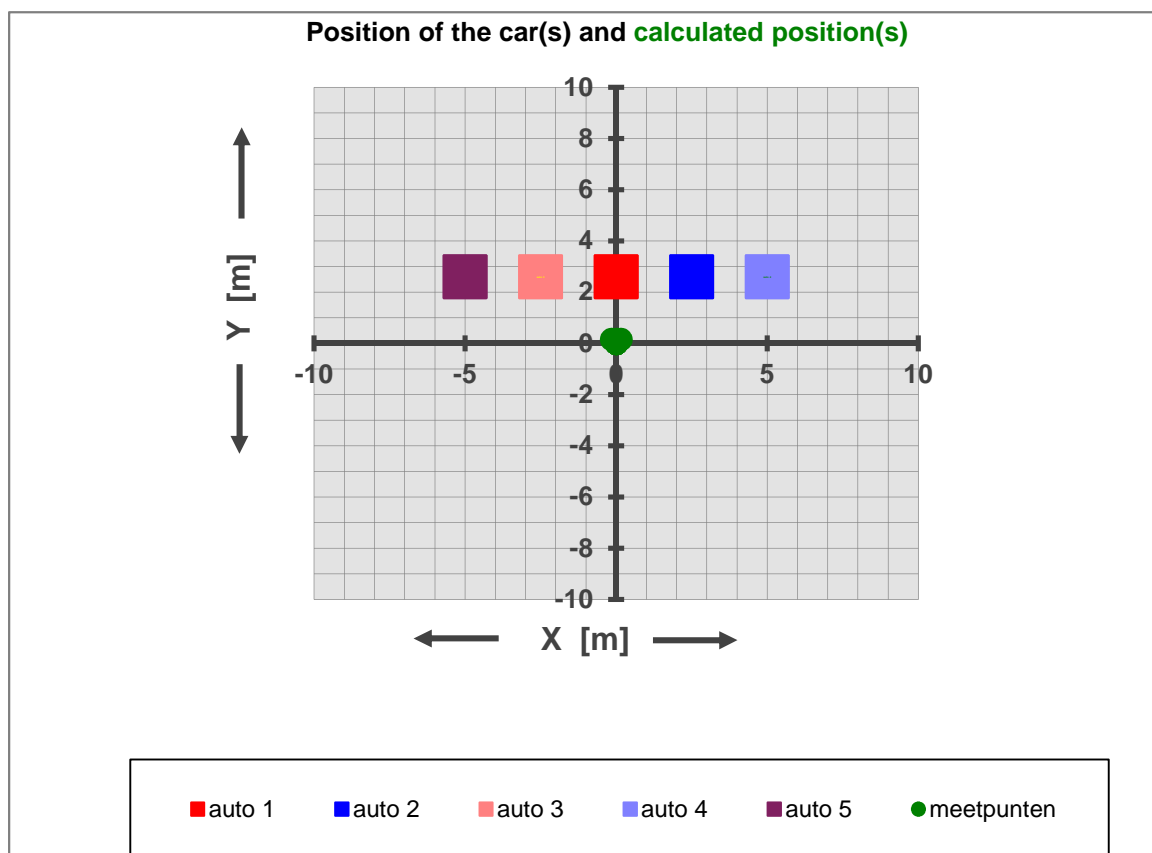
Profielgegevens

Onderdeel	kolom
Profiel	HEB
profielnummer/afmeting	300
Staaltype	warmgewalst
Blootstelling	driezijdig(k)

Overige invoergegevens

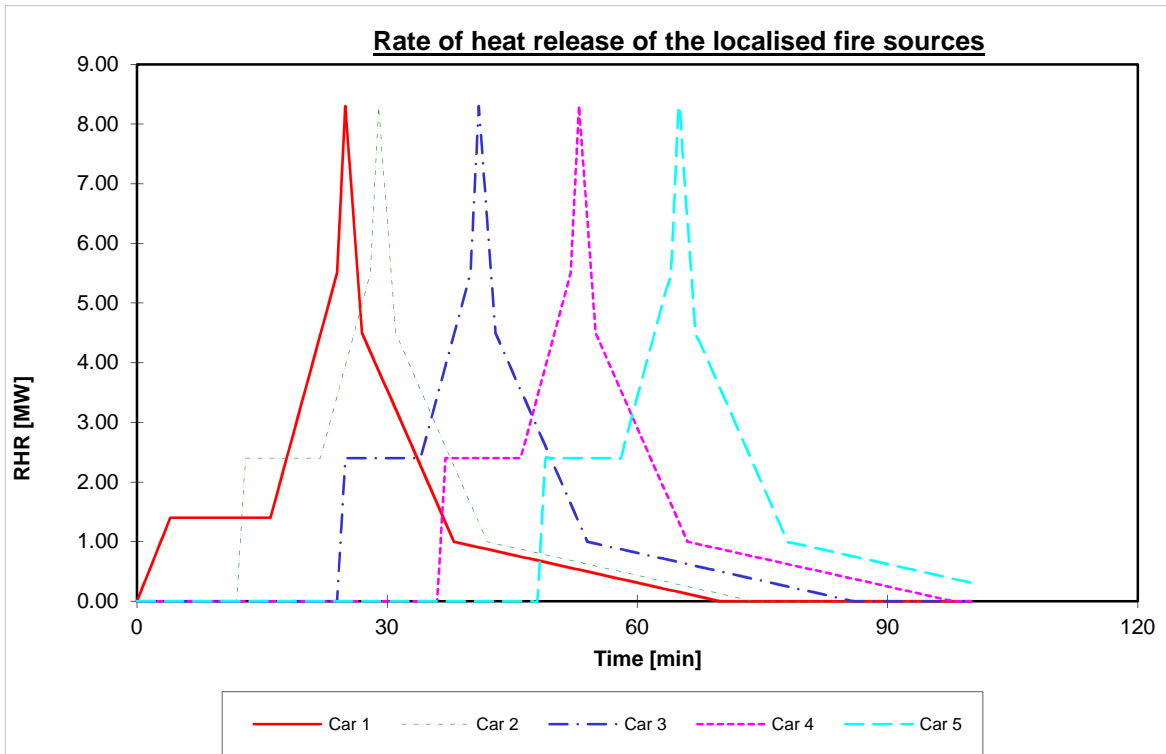
Profielfactor (Am/V)	95.92
Profielfactor (Am/Vbox)	60.37
Volume	14908 mm ³
Verfoppervlakte	1430 mm ²
Box omtrek	900 mm
Aantal kolommen/liggers	1 stuks
Risicofactor	1.000

Positionering auto's

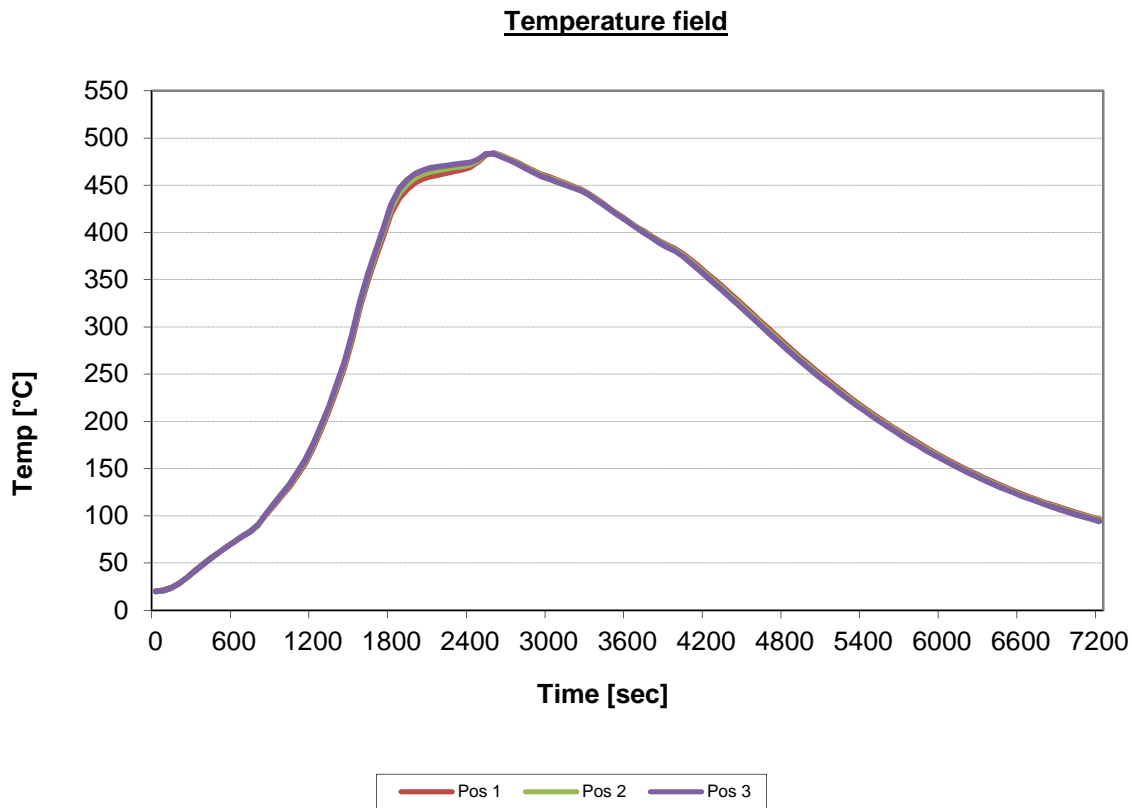




Brandvermogen



Staaltemperaturen



Bijlage CaPaFi Berekening

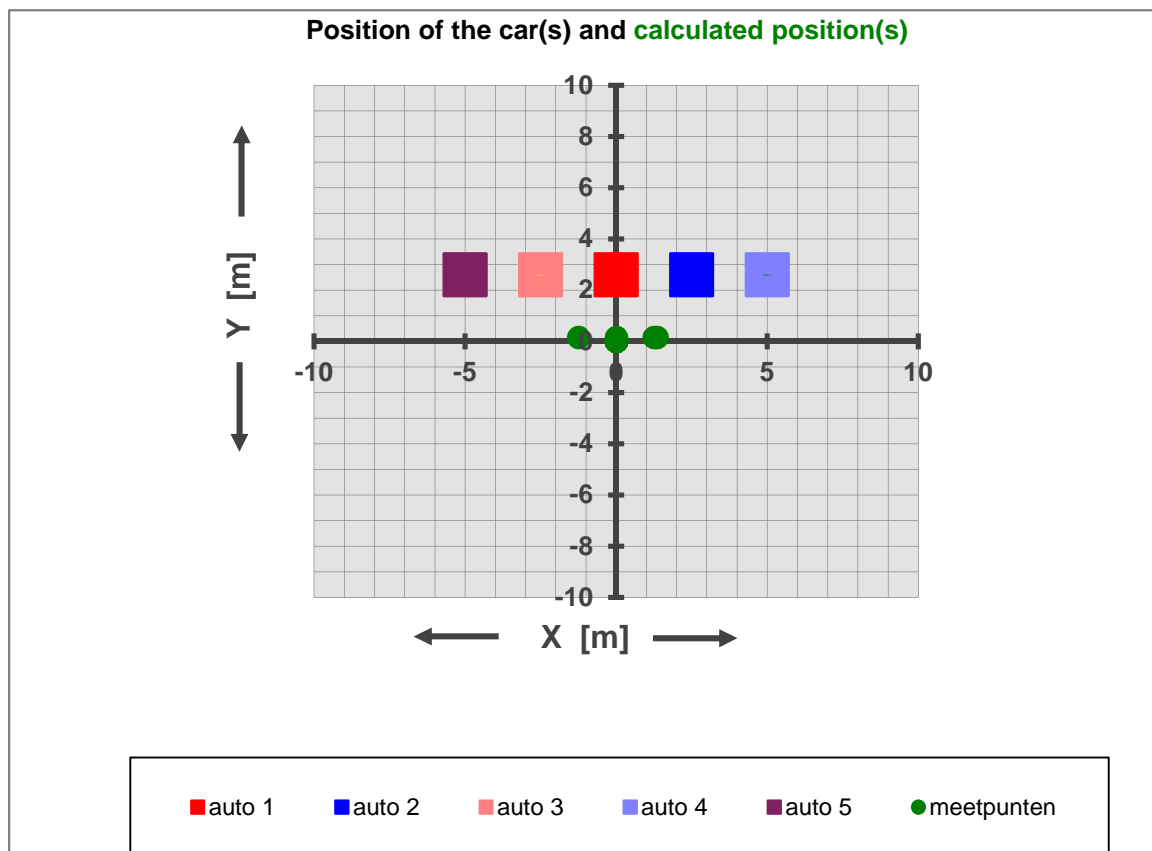
Profielgegevens

Onderdeel	ligger
Profiel	IPE
profielnummer/afmeting	300
Staaltype	warmgewalst
Blootstelling	tweezijdig(l)

Overige invoergegevens

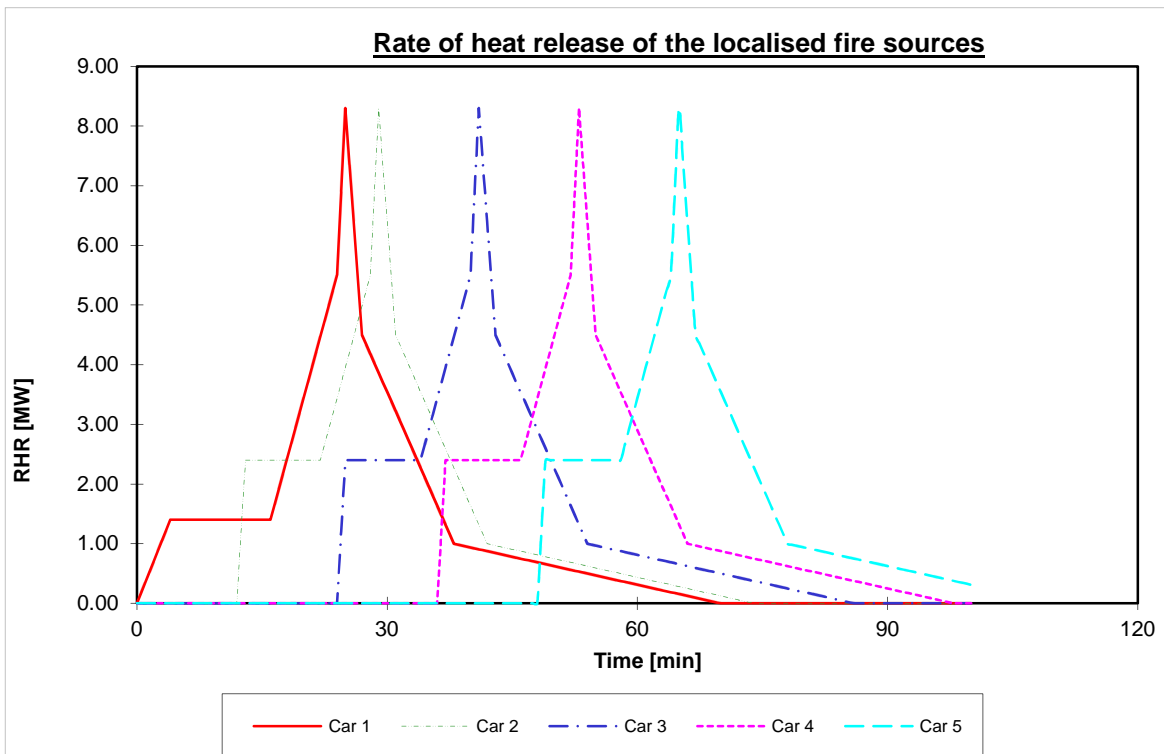
Profielfactor (Am/V)	107.79
Profielfactor (Am/Vbox)	83.63
Volume	5381 mm ³
Verfoppervlakte	580 mm ²
Box omtrek	450 mm
Aantal kolommen/liggers	1 stuks
Risicofactor	1.000

Positionering auto's

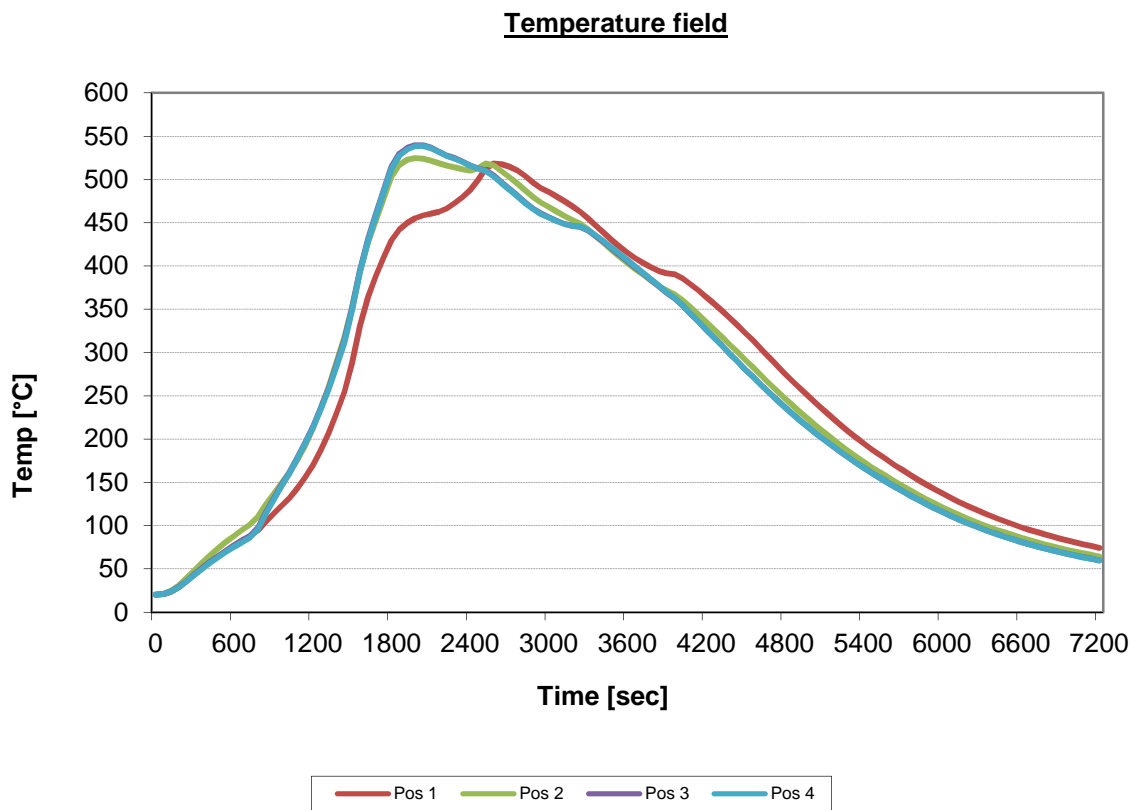




Brandvermogen



Staaltemperaturen



Bijlage 4 – Destructief onderzoek naar bevestiging
staalconstructie en kanaalplaatvloer

B|A|S Rapport: 2016-1219-001
Onderwerp: Parkeergarage Roermondsepoort te Venlo
Onderzoek verbinding kanaalplaatvloer

Datum rapport: 22 december 2016
Status: **DEFINITIEF**
Opdrachtgever: Sweco Nederland B.V.

Adres opdrachtgever: Noordzeelaan 50
8014 JW Zwolle
Nederland

Datum rapport	Status rapport	Versie	Opmerking
14 december 2016	Concept	C1	-
22 december 2016	Definitief	D1	Tekstuele correctie

Projectnaam: Parkeergarage Roermondsepoort Venlo
Projectnummer: 2016-1219
Datum onderzoek: 6 december 2016

Auteur: ing S.M. Nonnekes

Thema: Betonschade
Trefwoorden: Wapeningsdetecties, Kanaalplaatvloer

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/ of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van BAS.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan BAS', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het BAS-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

BAS®

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Dossieronderzoek	3
2.1	Beschikbare dossiergegevens	3
3	Inspectie	4
3.1	Wapeningsdetecties	4
3.2	Onderzoekslocaties	5
3.3	Scanresultaten	6
3.4	Destructief onderzoek	6
4	Samenvatting	8

1 Inleiding

In opdracht van Sweco Nederland B.V. heeft B|A|S Research & Technology inspectie uitgevoerd aan de betonnen kanaalplaatvloer van de parkeergarage Roermondsepoort te Venlo. De kanaalplaten zijn op de staalconstructie gelegd.

Vanwege een uit te voeren herberekening is aan B|A|S opdracht verstrekt om onderzoek uit te voeren naar de bevestiging van de kanaalplaten aan de staalconstructie. Doel van het onderzoek is dan ook om te bepalen of en zo ja op welke manier de kanaalplaatvloer (middels stekken in de kanalen of kelkvoegen) is bevestigd aan de staalconstructie. Hiervoor zijn er wapeningsscans uitgevoerd aan de bovenzijde van de kanaalplaten om te bepalen of er een stalen verbindingstaaf aanwezig is. Vervolgens is destructief onderzocht hoe de verbindingstaaf is bevestigd aan de stalen ligger.

In voorliggend rapport zijn de uitvoering en de resultaten van het onderzoek beschreven.

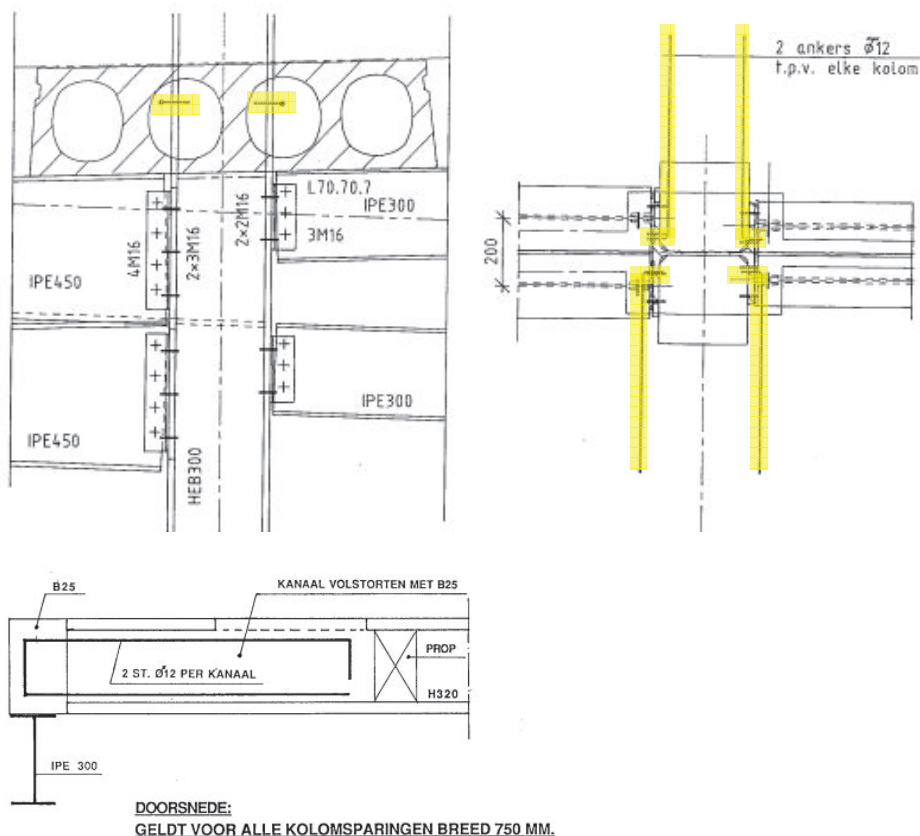
2 Dossieronderzoek

2.1 Beschikbare dossiergegevens

Er zijn meerdere archieftekeningen beschikbaar van de constructie van de parkeergarage. De relevante tekeningen voor dit project zijn hieronder genoemd en zijn vooraf door de opdrachtgever beschikbaar gesteld.

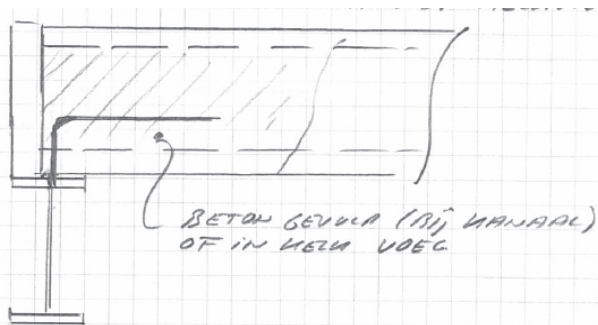
- 1) Tekening, Vloeren nivo 21750+ ---> 31950+, Code: B91-35-03, d.d. 11-10-1993;
- 2) Tekening, Ontwerp parkeergarage, Code: B91-35-03, d.d. 22-04-92

Conform tekening "Ontwerp parkeergarage" zijn de kanaalplaten verbonden met de staalconstructie doormiddel van ankers $\varnothing 12$ mm ter plaatsen van de kolommen. De ankers zijn op de tekening weergegeven in (volgestorte) kanalen. In onderstaand figuur is deze verbinding weergegeven.

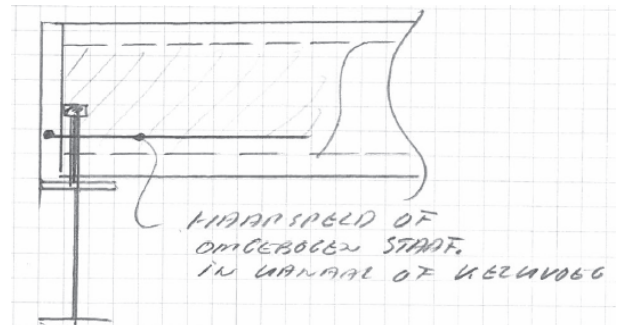


Figuur 1: Verbinding kanaalplaten met stalen constructie conform tekening

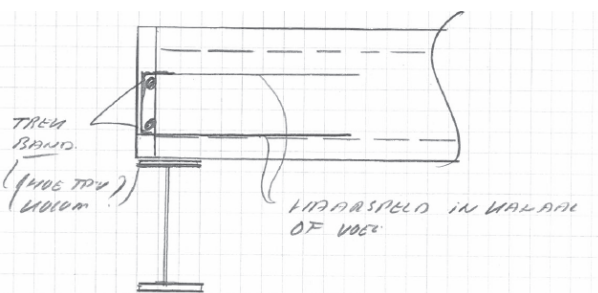
Tevens zijn door Sweco enkele mogelijkheden aangedragen waarop de kanaalplaten verbonden kunnen zijn aan de stalen constructie. In onderstaande figuren zijn deze mogelijkheden weergegeven.



Figuur 2: Beton gevoer (bij kanaal) of in keelvoeg.



Figuur 3: Haarspeld of omgebogen staaf in kanaal of keelvoeg.



Figuur 4: Trekband met haarspeld in kanaal of voeg.

Het onderzoek is er opgericht om de mogelijke koppeling in kaart te brengen.

3 Inspectie

De werkzaamheden op locatie zijn uitgevoerd op vrijdag 9 december 2016. Namens Sweco Nederland B.V. was de heer Zakhimi aanwezig bij de werkzaamheden. In totaal zijn op vier locaties wapeningsdetecties uitgevoerd op de tweede verdieping van de parkeergarage. Op één van deze locaties is destructief onderzocht op welke manier de kanaalplaten aan de stalen liggers zijn bevestigd.

3.1 Wapeningsdetecties

Voor de wapeningsdetecties zijn de Ferrosan PS200 en de Radar X-Scan PS 1000 van Hilti gebruikt. Beide toestellen bieden twee scanmogelijkheden. Ten eerste kan over langere afstand de onderlinge afstand tussen de wapeningsstaven worden gedetecteerd door middel van een lijnscan (de zogenaamde quickscan). Met de Ferrosan wordt hierbij ook de dekking op de staven gedetecteerd (met een afwijking van enkele millimeters).

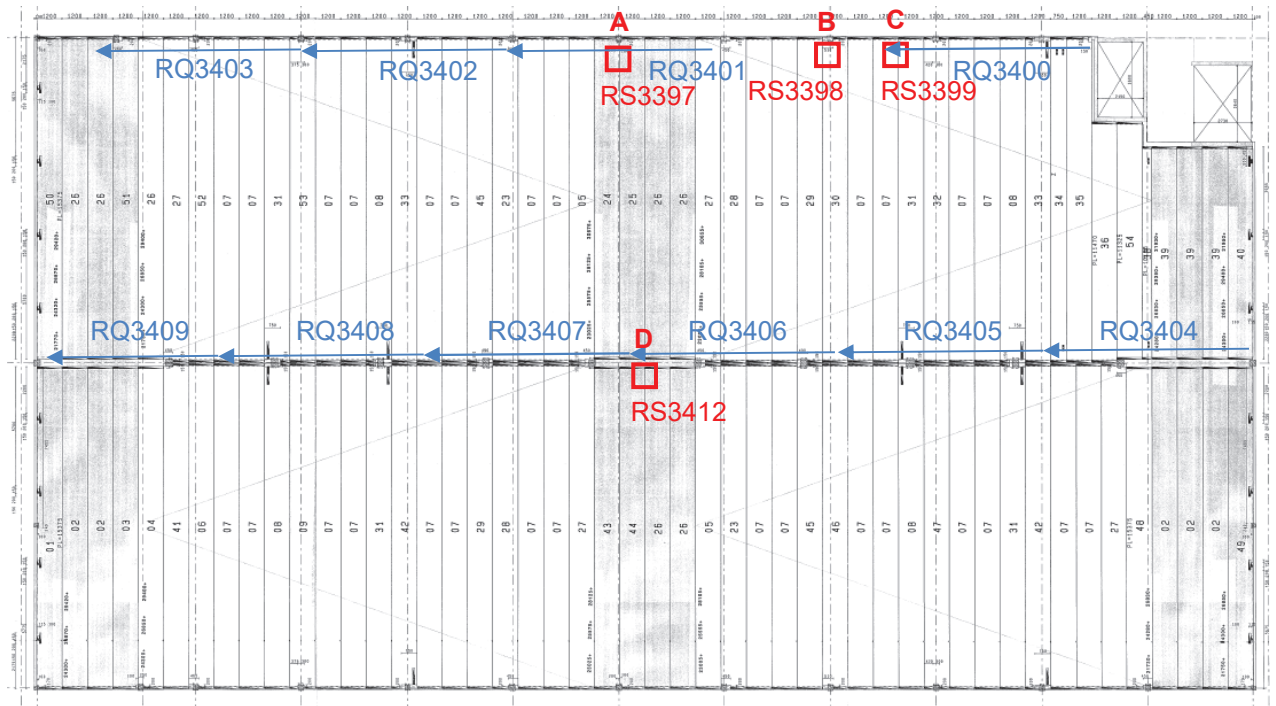
Daarnaast kan een rasterscan (imagescan) worden gemaakt. Hierbij wordt een oppervlakte van 60x60 of 120x120 cm gescand om een beeld te krijgen van de wapeningsconfiguratie. De Ferrosan geeft hierbij een tweedimensionaal beeld van de wapeningsconfiguratie, waarbij ook de diameter van de wapening indicatief kan worden vastgesteld. De Radar X-Scan brengt de betondoorsnede driedimensionaal in beeld. Hiermee kan normaal gesproken echter geen diameter en dekking worden bepaald. De Ferrosan heeft een dieptebereik van ongeveer 10 cm, de Radarscan bereikt een diepte van ongeveer 30 cm.

Een wapeningsdetectie is een niet-destructieve testmethode om de wapeningsconfiguratie, dekking en een indicatieve diameter te bepalen. De resultaten van de test zijn echter afhankelijk van de daadwerkelijke wapeningsconfiguratie. Bij een complexe wapening, een wapening met veel variaties of een medium (beton) met veel afwijkingen kan het zijn dat op basis van de detecties geen volledig eenduidig beeld van de wapening kan worden gevormd. Indien daar aanleiding toe is, wordt geadviseerd op basis van de detecties enkele staven vrij te hakken en het beeld te bevestigen. Ook in dit onderzoek is een staaf middels destructief onderzoek gecontroleerd.

Alle scans zijn terug te vinden in bijlage 1.

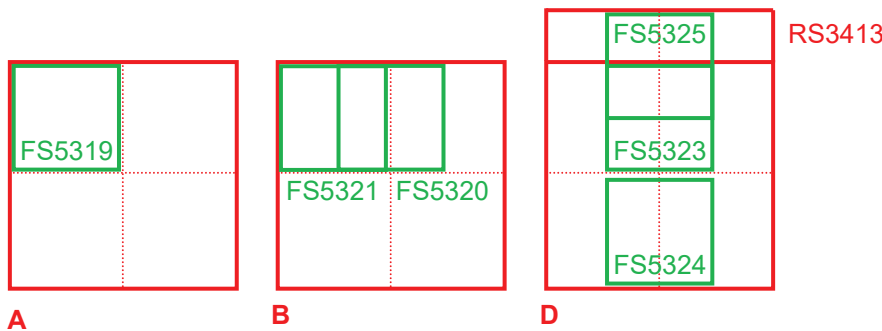
3.2 Onderzoekslocaties

In de onderstaande figuur is een plattegrond van de tweede verdieping afgebeeld. De scanlocaties van de radar zijn hierop schematisch weergegeven.



Figuur 5: Scanlocaties op tweede verdieping parkeergarage

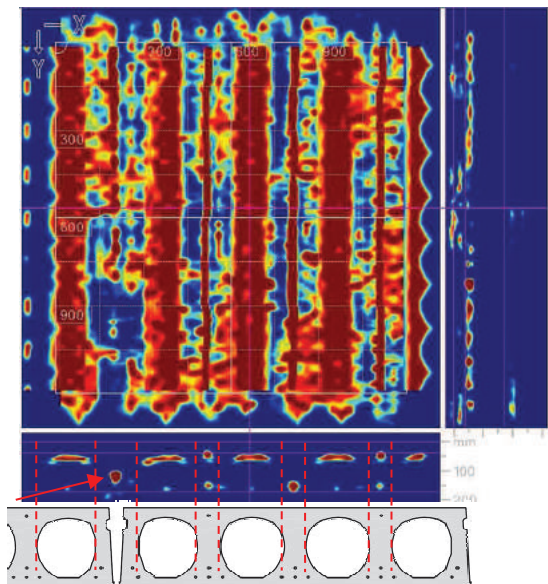
Met Ferroskan is in de meetvelden van de radar gescand. Deze meetvelden zijn in het groen in onderstaand figuur weergegeven. De meetvelden van de radar zijn 120x120 cm en de velden van de Ferroskan zijn 60x60 cm.



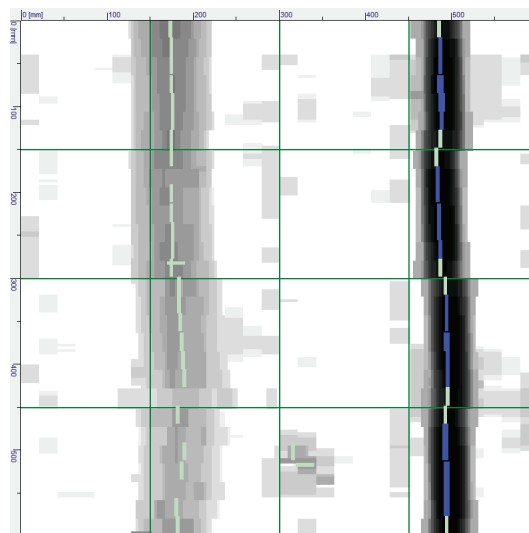
Figuur 6: Scanlocaties Ferroskan

3.3 Scanresultaten

Naar aanleiding van imagescans in veld B is het destructieve onderzoek uitgevoerd. In onderstaande figuren zijn deze imagescans weergegeven.



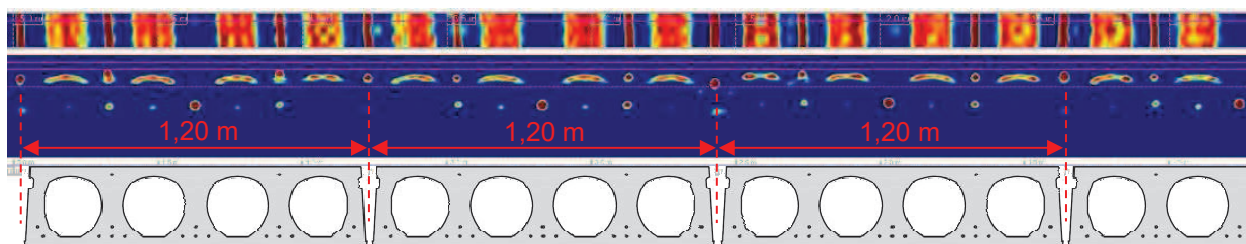
Figuur 7: Imagescan RS3398



Figuur 8: Imagescan FS5321

De imagescan RS3398 laat zowel het bovenaanzicht van de scan zien als twee doorsneden. Onder deze doorsnede is een schematische weergave van de kanaalplaat weergegeven voor de beeldvorming. In de dwarsdoorsnede die onderaan is weergegeven zijn de kanalen en langswapening zichtbaar tevens is ook de verbindingstaaf waarneembaar tussen de kanaalplaten (aangegeven met rode pijl). Op imagescan FS5321 is de verbindingstaaf links zichtbaar.

In de lijnscans die zijn weergegeven in de bijlage is een herhaaldelijk patroon waarneembaar waarbij de kanalen, de wapening en de verbindingstaven over de gehele vloer te zien zijn. Ook ter plaatsen van de middelste oplegging zijn verbindingstaven waarneembaar (imagescan RS3412 - 13 en FS5323 - 25).



Figuur 9: Lijnscan met schematische weergave van kanaalplaten

3.4 Destructief onderzoek

Ter plaatse van de verbindingstaaf die gevonden is in meetveld B is een voeg open gehakt. Hierbij is de verbindingstaaf blootgelegd tot aan de stalen ligger. In onderstaande afbeeldingen is zichtbaar dat het om een stalen draadeind gaat die is bevestigd aan de ligger door middel van bouten.



Figuur 10: Omgebogen verbindingstaaf

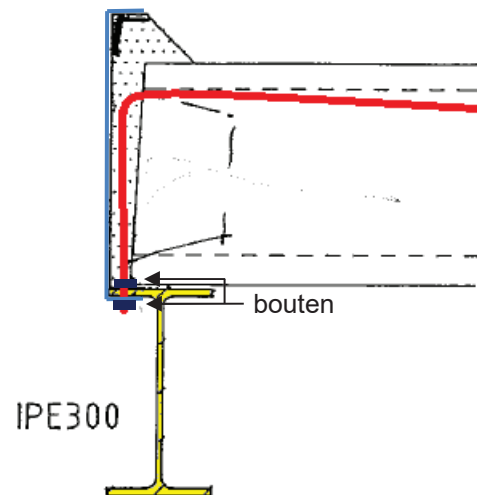


Figuur 11: Close up foto van verbinding d.m.v. bout

Het draadeind zit door de stalen ligger heen. Wanneer de ligger vanaf de buitenzijde van de parkeergarage wordt bekeken is te zien dat het draadeind aan de andere kant ook bevestigd is met een bout.



Figuur 12: Onderzijde boutverbinding



Figuur 13: Schematische weergave dwarsdoorsnede verbindingstaaf

De bouten aan de buitenkant bevestigen het repeterende beeld dat de verbindingstaven zich tussen alle kanaalplaten bevinden.

Ook is de lengte van de verbindingstaaf destructief bepaald. Hiervoor is de voeg tussen de kanaalplaten op enkele plaatsten opgehakt tot het einde van de staaf is gevonden. Bij dit onderzoek is een staaflengte van 120 cm gemeten.



Figuur 14: Lengte verbindingstaaf

Ter controle of de verbindingen van de kanaalplaten met de kolommen zijn toegepast zoals deze op de tekening zijn weergegeven is destructief onderzocht of de kanalen nabij de kolommen zijn volgestort met beton. Hiervoor zijn gaten geboord recht boven een kanaal. In onderstaande afbeelding is te zien dat de kanalen niet zijn volgestort.



Figuur 15: Opeengeboord kanaal

4 **Samenvatting**

Op basis van het de uitgevoerde inspectie is vastgesteld dat de kanaalplaten zijn verbonden aan de stalen constructie doormiddel van draadeinden. Het draadeind zit in de voeg tussen de kanaalplaten gestort en is door middel van twee bouten bevestigd aan de flens van de stalen ligger. Vanaf de buitenzijde en op de lijnscans is waarneembaar dat deze verbindingsdraad zich tussen alle kanaalplaten bevindt.

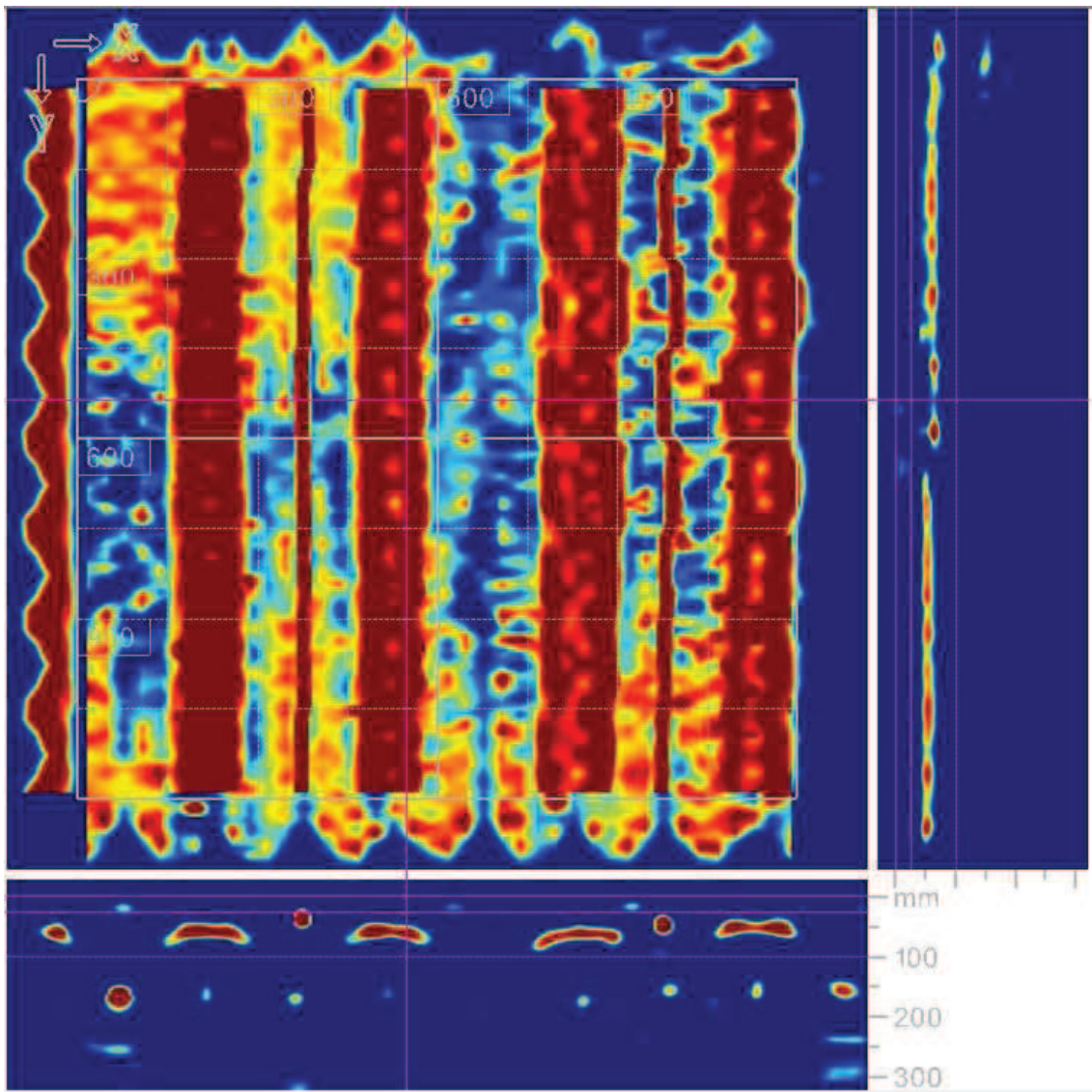
De verbindingsdraad loopt 120 cm door in de voeg tussen de kanaalplaten.

Door middel van destructief onderzoek is aangetoond dat de kanalen nabij de kolommen zijn niet volgestort met beton.

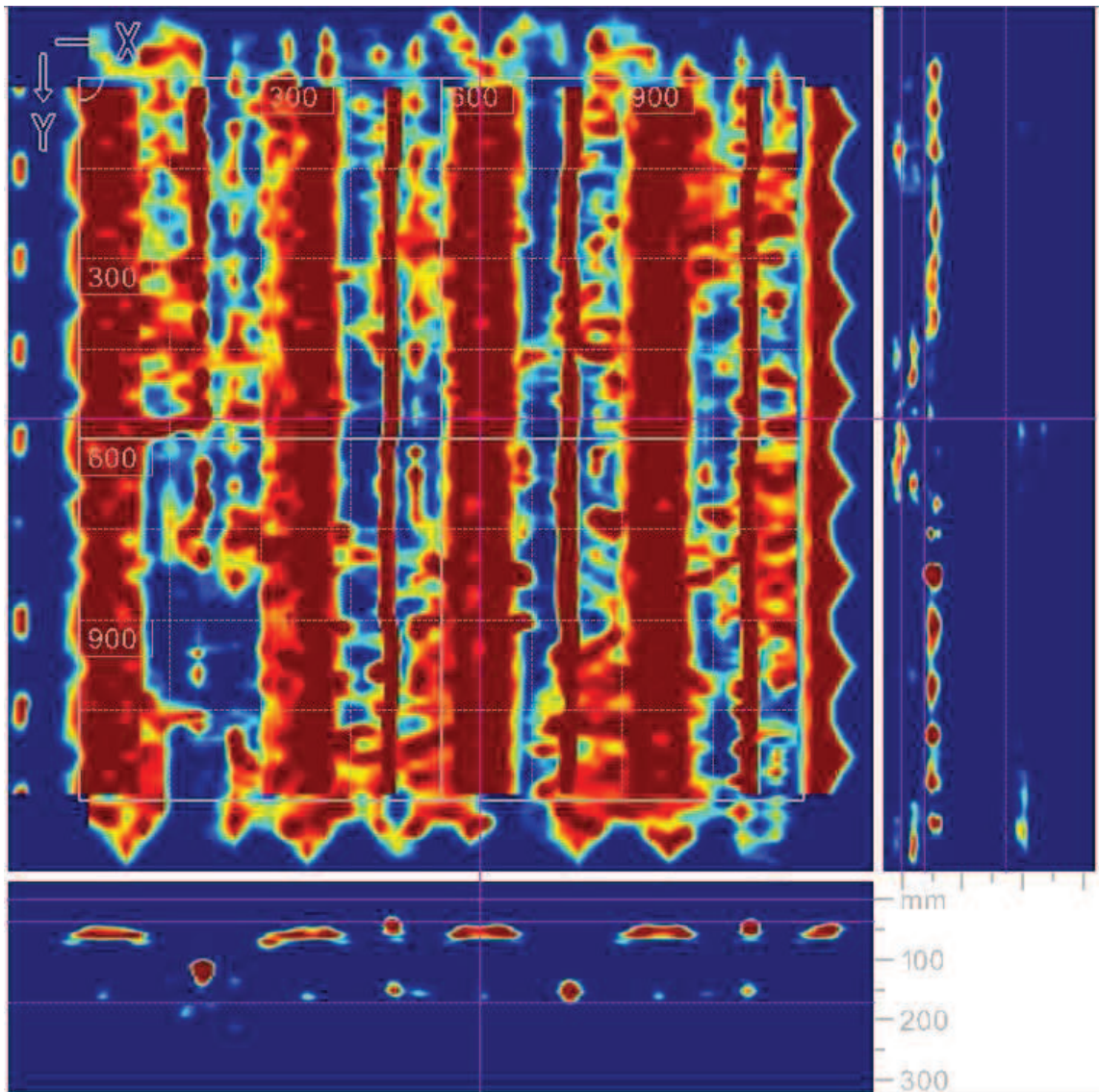
ing. S.M. Nonnekes
Consultant

ir. J.W.M. Bovend'Eerd
Manager Schade-expertise & Inspecties

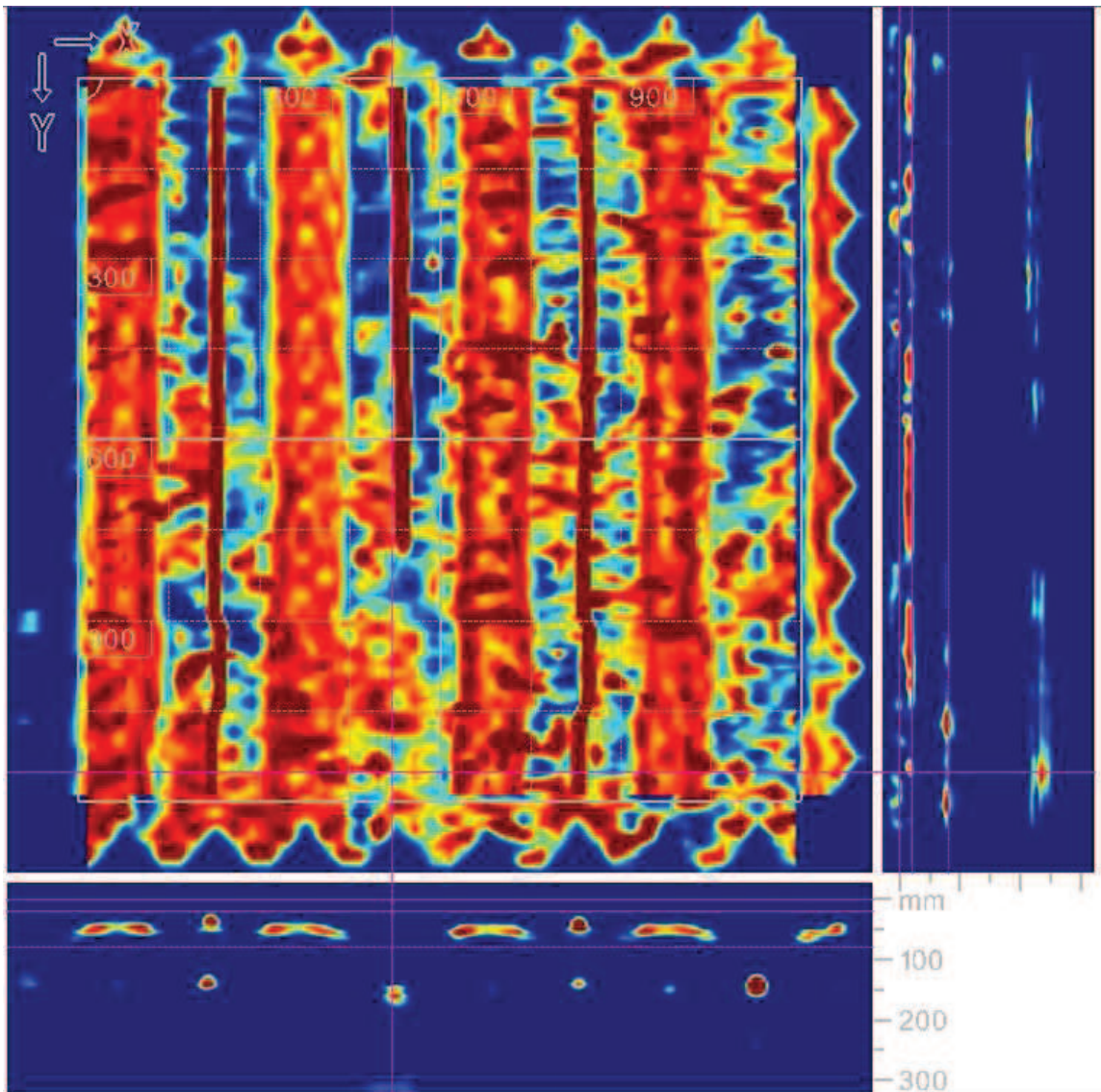
RS3397



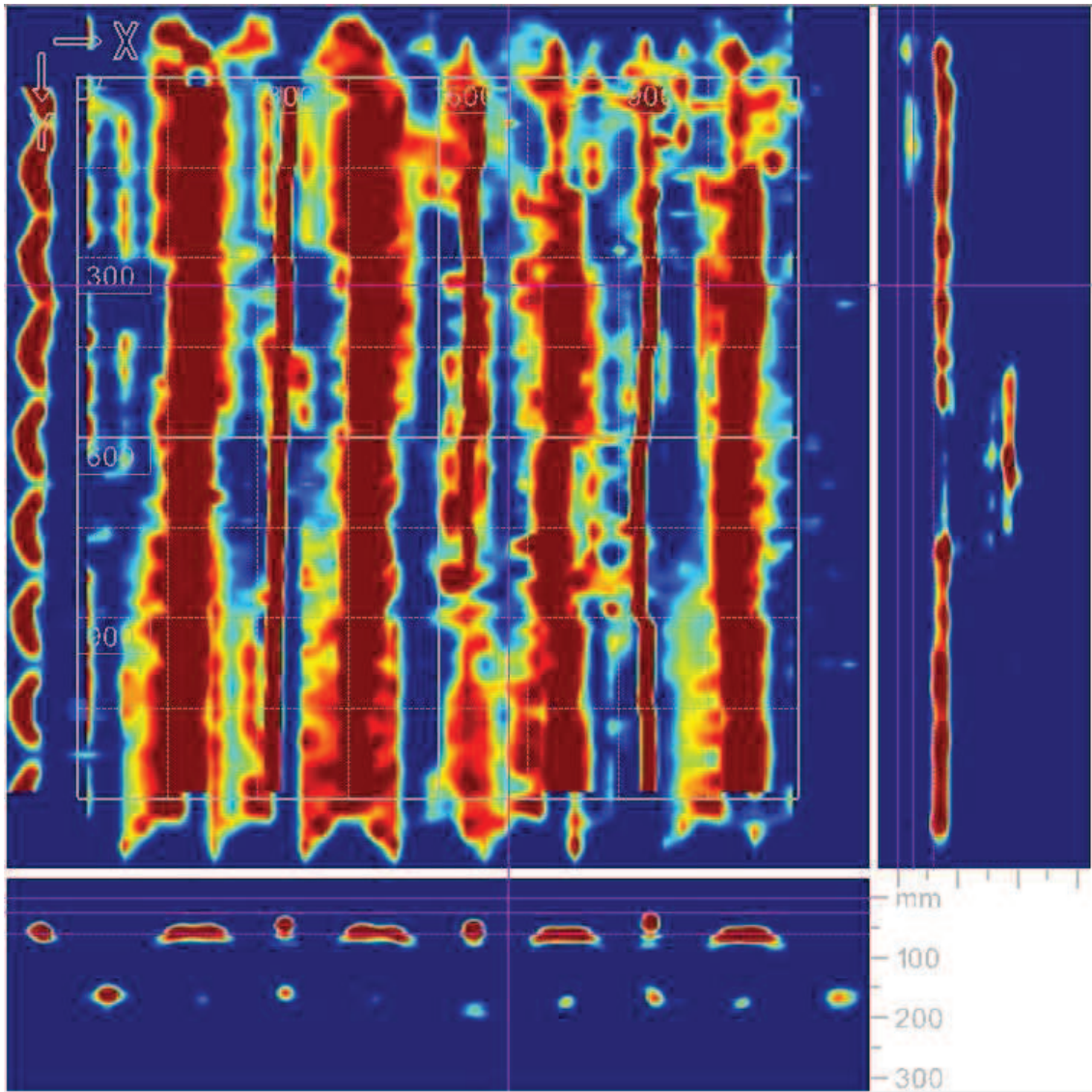
RS3398



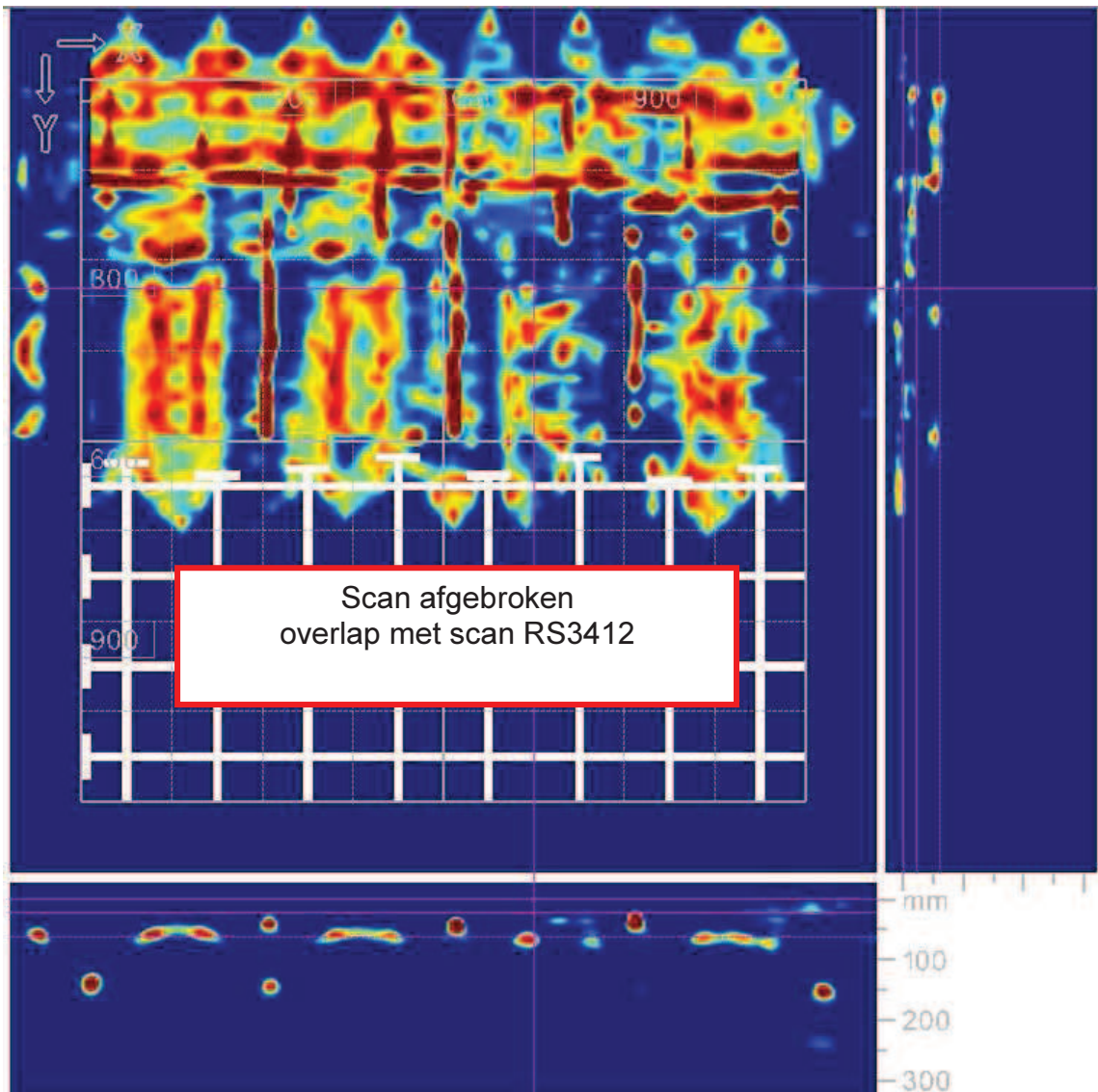
RS3399



RS3412



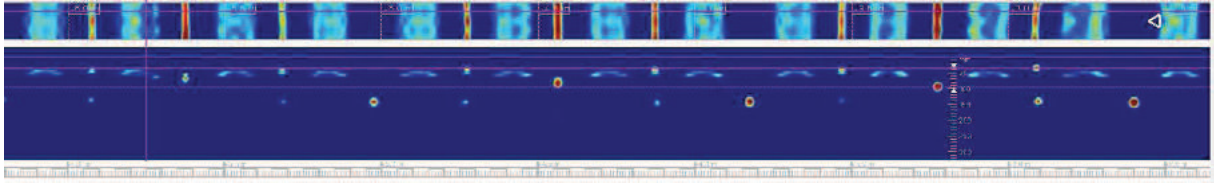
RS3413



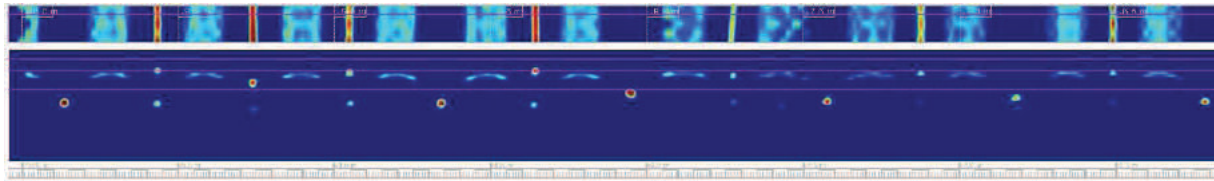
Alle quickscans van de radar zijn ± 10 meter, voor een beter beeld zijn de scans opgedeeld in twee delen.

RQ3400

Deel 1

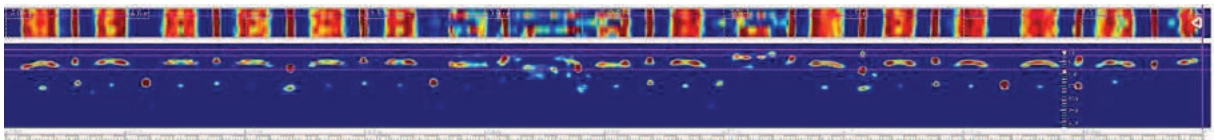


Deel 2

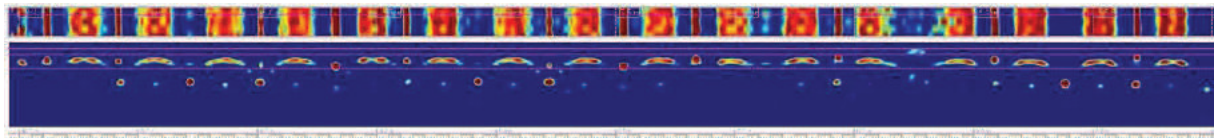


RQ3401

Deel 1

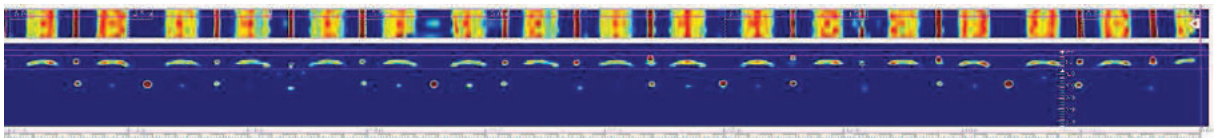


Deel 2

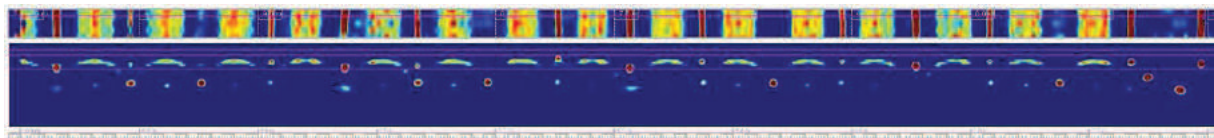


RQ3402

Deel 1

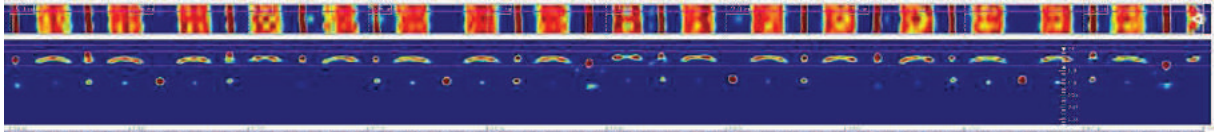


Deel 2

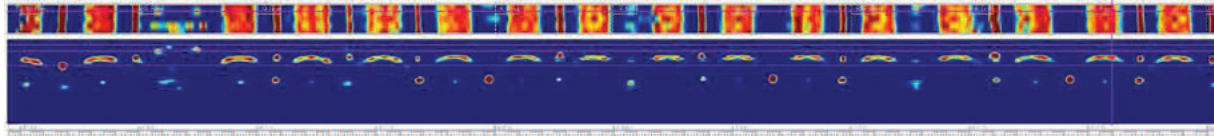


RQ3403

Deel 1

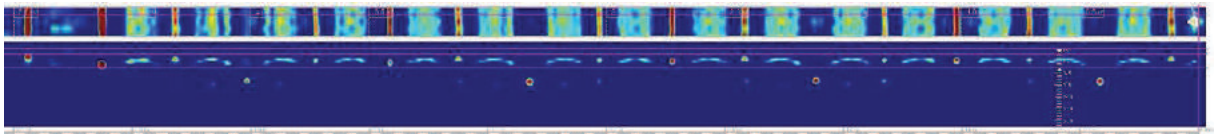


Deel 2

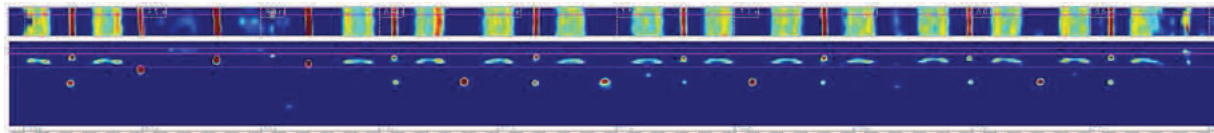


RQ3404

Deel 1

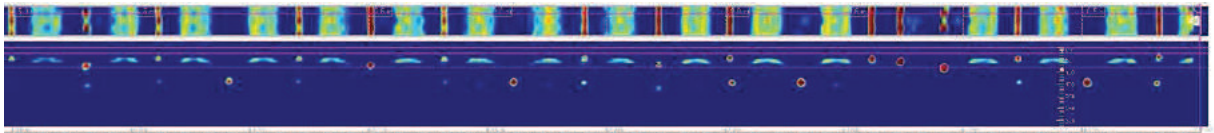


Deel 2

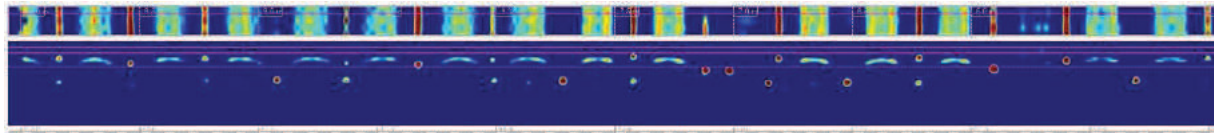


RQ3405

Deel 1

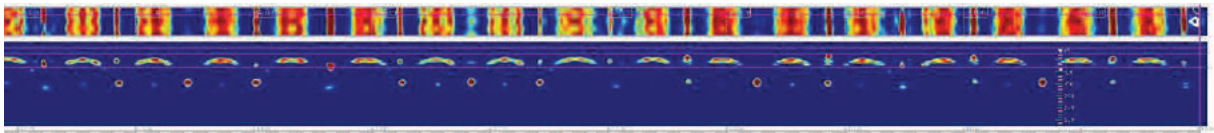


Deel 2

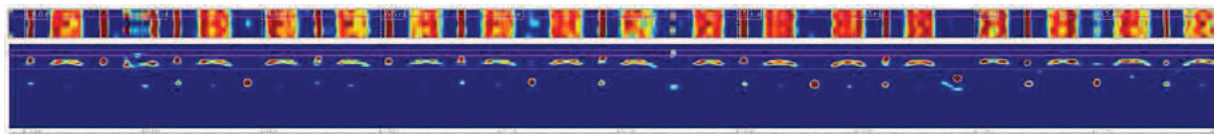


RQ3406

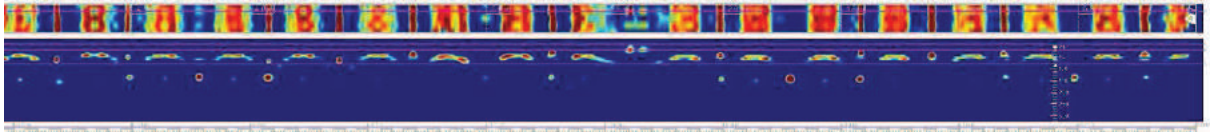
Deel 1



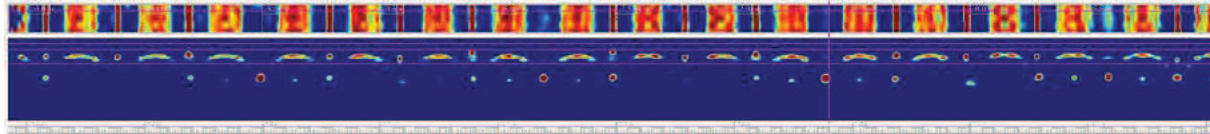
Deel 2



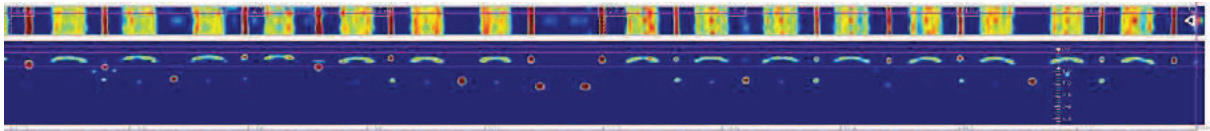
RQ3407
Deel 1



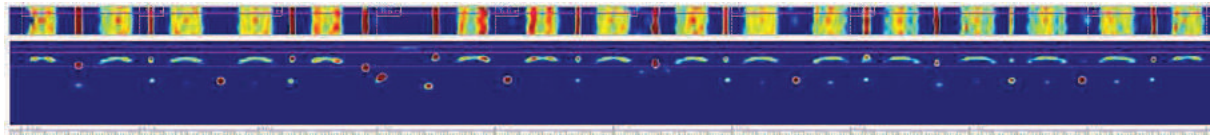
Deel 2



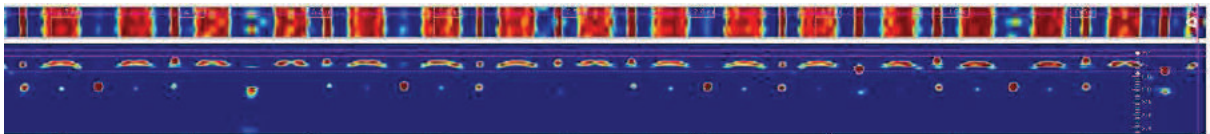
RQ3408
Deel 1



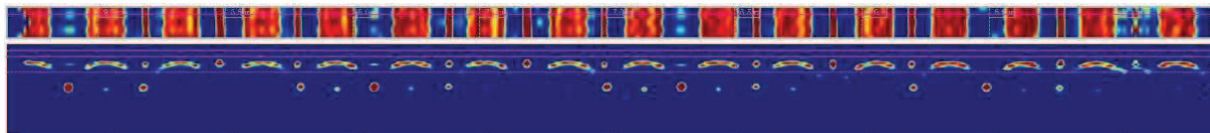
Deel 2



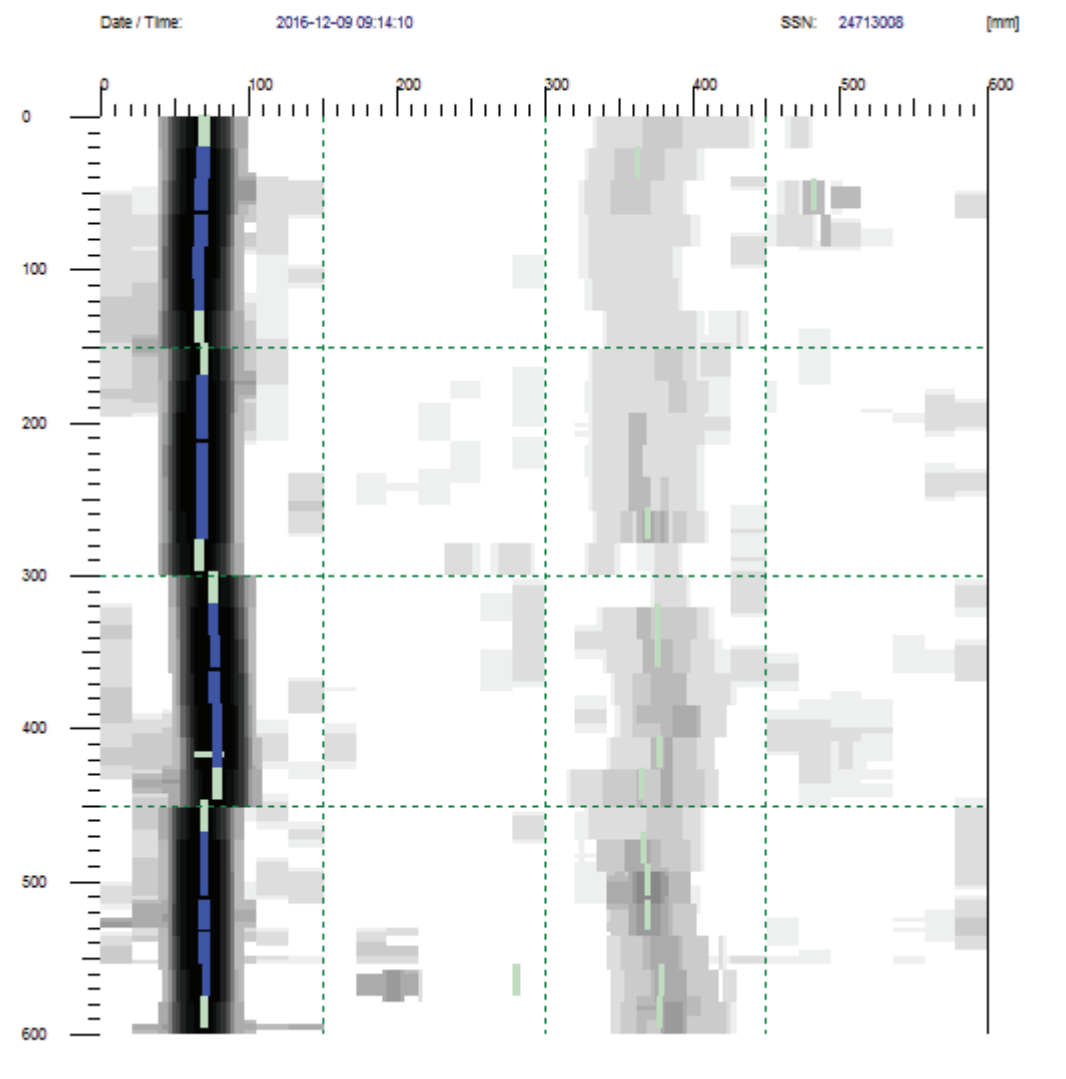
RQ3409
Deel 1



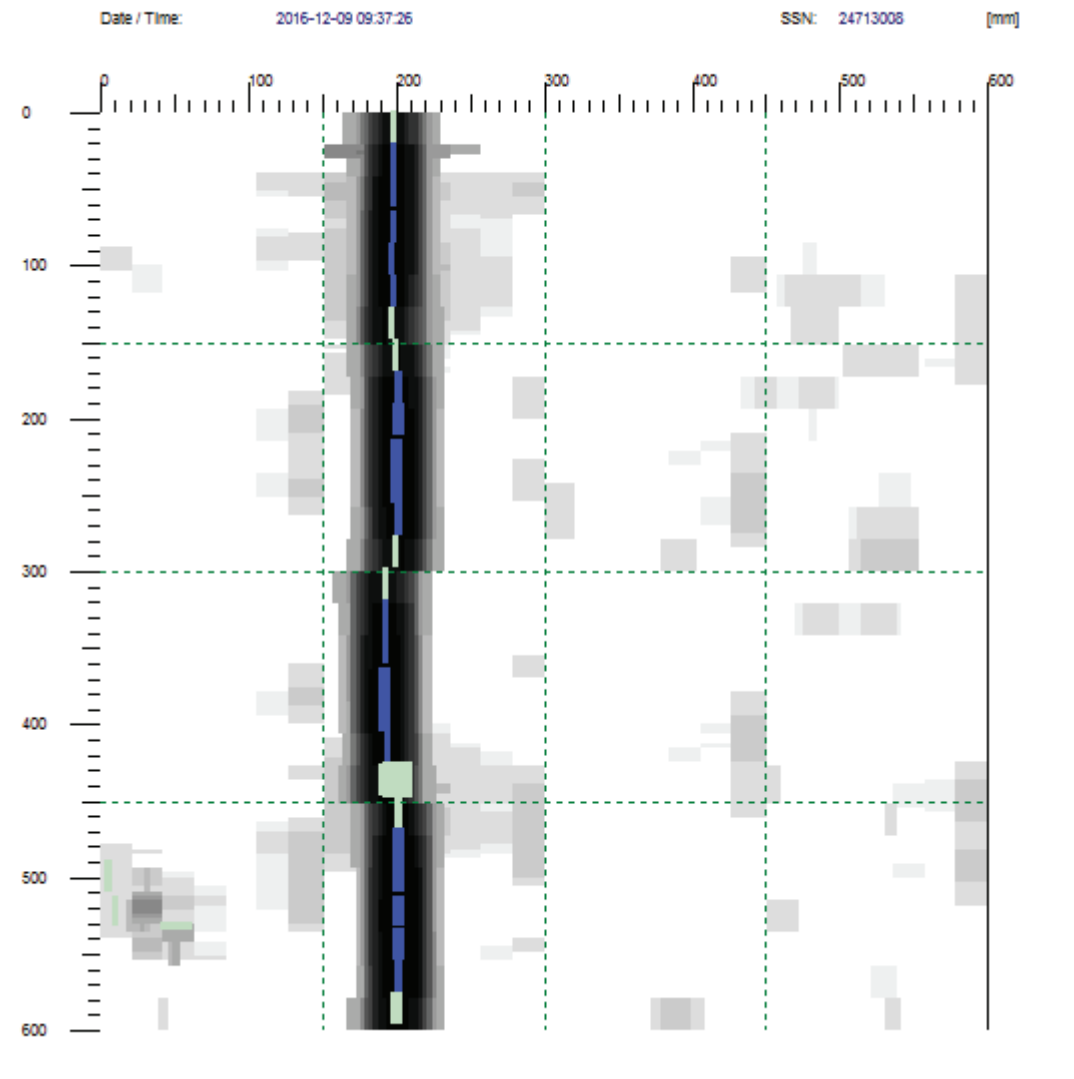
Deel 2



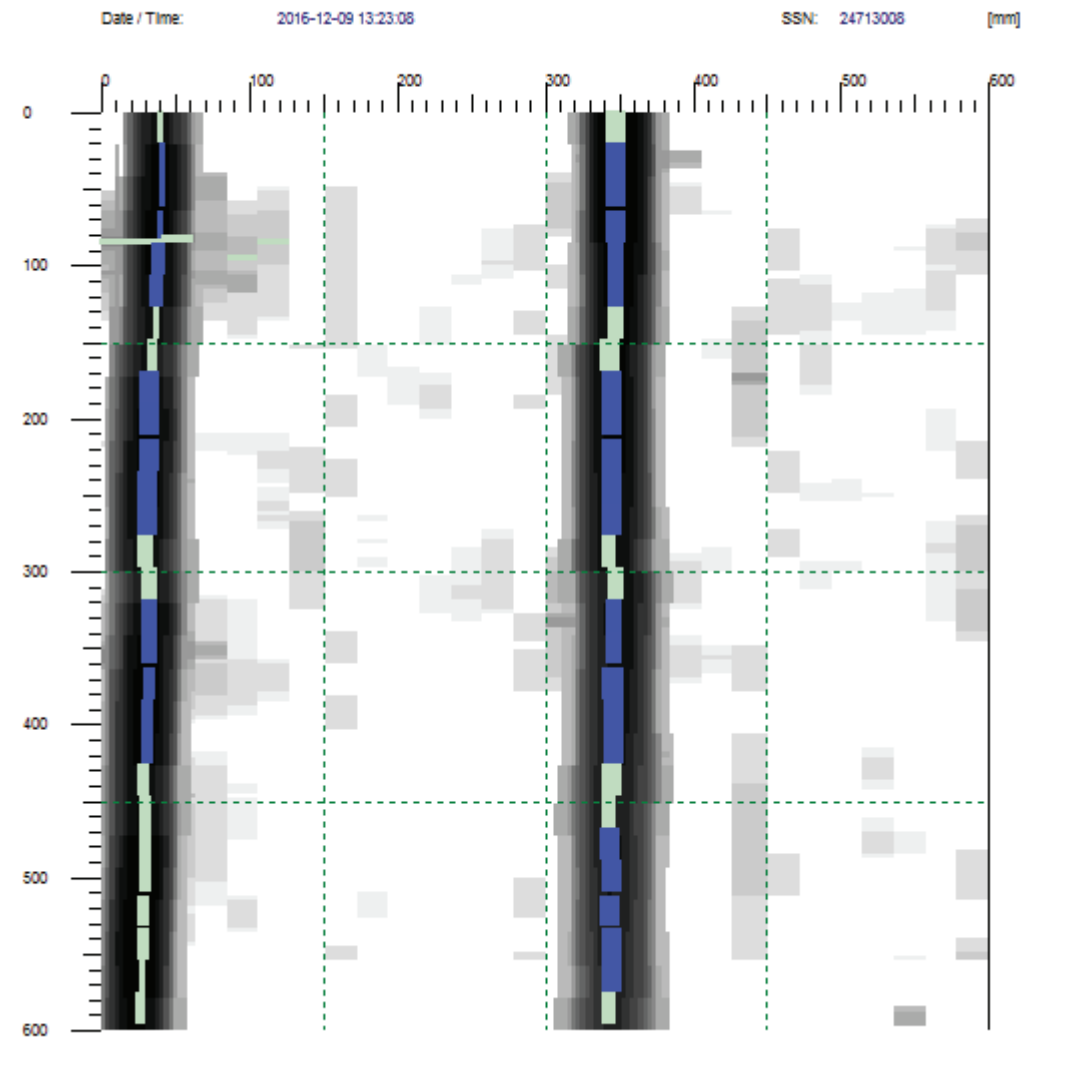
Imagescan: FS_24713008_005319.XFF



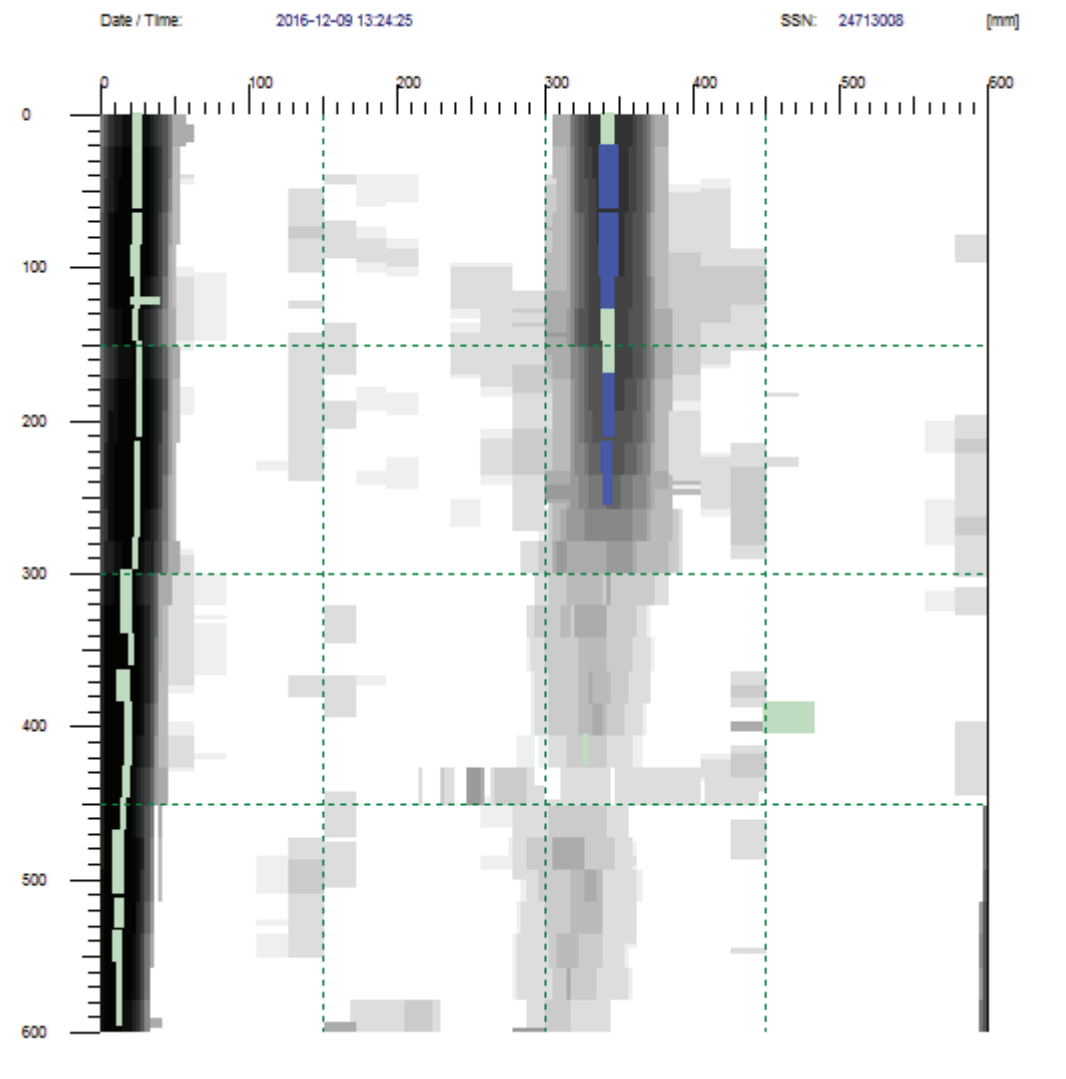
Imagescan: FS_24713008_005320.XFF



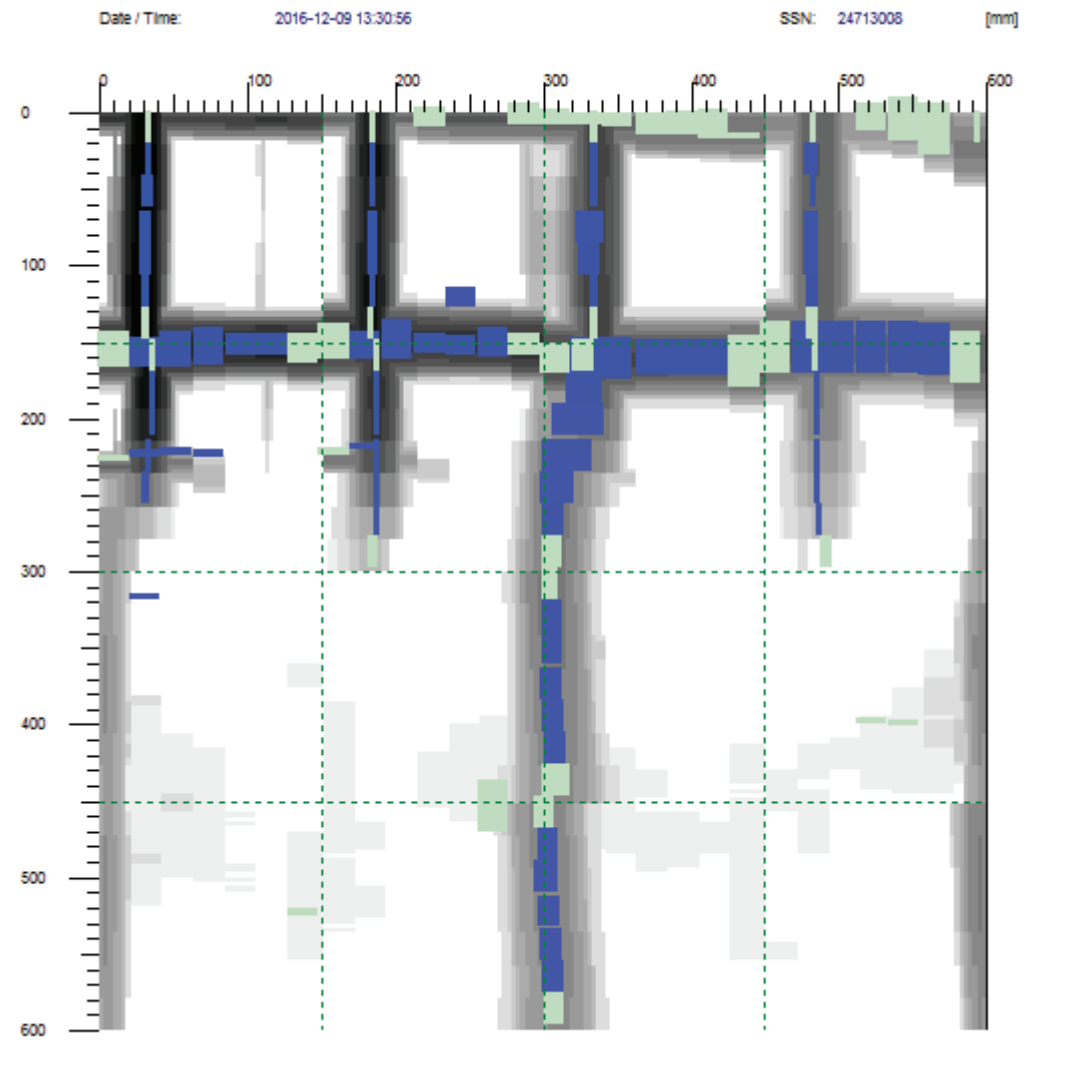
Imagescan: FS_24713008_005323.XFF



Imagescan: FS_24713008_005324.XFF



Imagescan: FS_24713008_005325.XFF



Bijlage 5 – Stijfheidscontrole oplegging kanaalplaatvloer volgens
SBR-CUR 2001-02-06

KANAALPLAAT OPLEGGING

INTRODUCTIE

Door samenwerking tussen de ligger en de kanaalplaten ontstaat dubbele afschuiving in de lijven van de kanaalplaten, dit naar aanleiding van doorbuiging van de ligger en mede hierdoor het ontbreken van een starre oplegging voor de kanaalplaten. Voor de toetsing van deze oplegging is gebruik gemaakt van het SBR-CUR Rapport 2001-2-6.

Het rapport toetst de oplegging in twee stappen. In de eerste stap wordt de rekenwaarde van de dwarskracht bepaald, waarbij rekening wordt gehouden met de situatie tijdens de uitvoering. Dit aan de hand van vergelijking (1).

$$V_d = V_{d-g} + V_s * k_s + (V_g - V_s * k_s) * k_d + \frac{T_d}{2 * b_w} * \frac{\Sigma b_w}{b - b_{wu}} \quad (1)$$

- V_d = rekenwaarde dwarskracht op kanaalplaat
- V_{d-g} = dwarskracht t.g.v. fundamentele belastingcombinatie, exclusief E.G.
- V_s = dwarskracht t.g.v. verwijderen tijdelijke onder stempeling
- V_g = dwarskracht t.g.v. E.G. en eventuele druklaag
- K_d = druklaag coëfficiënt; geen druklaag = 1, anders = $(I_{\text{totaal}} / I_{\text{k.plaat}}) * (S_{\text{totaal}} / S_{\text{k.plaat}})$
- k_s = ondersteuning coëfficiënt; geen tijdelijke ondersteuning = 1, anders = 0
- T_d = rekenwaarde torsiemoment
- b_w = lijfbreedte kanaalplaatvloer
- Σb_w = som lijfbreedte kanaalplaatvloer
- b = lijfbreedte kanaalplaatvloer
- b_{wu} = lijfbreedte kanaalplaatvloer buitenzijde

In de tweede stap wordt de dwarskracht capaciteit van de kanaalplaatvloer bepaald aan de hand van vergelijking (2). De dwarskrachtcapaciteit van de kanaalplaatvloer wordt gereduceerd door de dwarsspanningen die ontstaan door de niet-starre oplegging; T_2 . Het bepalen van deze spanningen is de essentie van het SBR-CUR Rapport 2001-2-6.

$$V_{u,ns} = \frac{I * \Sigma b_w}{S} * \sqrt{f_b^2 + \sigma_{bmd} * f_b - T_2^2} \quad (2)$$

- $V_{u,ns}$ = dwarskracht capaciteit kanaalplaatvloer
- I = traagheidsmoment kanaalplaatvloer
- Σb_w = som lijfbreedte kanaalplaatvloer
- S = statisch moment kanaalplaatvloer (t.o.v. bovenlijn)
- f_b = representatieve treksterkte beton
- T_2 = spanning in dwarsrichting van kanaalplaatvloer i.v.m. niet-starre oplegging
- σ_{bmd} = spanning t.g.v. van voorspankrachten

UITGANGSPUNTEN

Het SBR-CUR Rapport 2001-2-6 geeft een uitgebreide methode weer ter bepaling van de dwarsspanningen T_2 . De volgende uitgangspunten zijn aangehouden:

- geen rekening gehouden met bijdrage van een torsiemoment in de kanaalplaatvloer die ontstaat door een niet-starre oplegging, zie vergelijking (1). De berekening hiervan is zeer intensief. De rekenwaarde van de dwarskracht zal mede hierdoor in werkelijkheid iets hoger zijn;
- voor de stijfheid van de oplegging in de dwarsrichting (langs richting van de IPE300 ligger) is er alleen rekening gehouden met de stijfheid van de IPE300 ligger, de bijdrage van de kanaalplaatvloer is verwaarloosd. Dit zal minimaal zijn vanwege het ontbreken van mechanische verbindingen tussen de kanaalplaatvloer en de ligger;
- veranderlijke belasting $2,0 \text{ kN/m}^2$, permanente belasting $4,2 \text{ kN/m}^2$;
- belastingfactoren; 1,5 voor veranderlijke belasting en 1,2 voor permanente belasting.

Op basis van het SBR-CUR Rapport 2001-2-6 is er een spreadsheet programma ontwikkeld waarmee de volgende drie situaties worden getoetst:

I. Huidige situatie

- IPE300, 5000 mm overspanning;
- kanaalplaatvloer 320 mm, 15500 mm overspanning;
- geen druklaag.

II. Aanpassing m.b.v. reductie ligger overspanning d.m.v. plaatsen extra kolom

- IPE300, 2500 mm overspanning;
- kanaalplaatvloer 320 mm, 15500 mm overspanning;
- druklaag 60 mm, $f_{ck;d} = 20 \text{ N/mm}^2$, $f_{bm} = 2,8 \text{ N/mm}^2$.

III. Aanpassing m.b.v. verhogen stijfheid d.m.v. plaatsen extra ligger HEA200 onder bestaande IPE300

- IPE300 + HEA200 , 5000 mm overspanning;
- kanaalplaatvloer 320 mm, 15500 mm overspanning;
- druklaag 60 mm, $f_{ck;d} = 20 \text{ N/mm}^2$, $f_{bm} = 2,8 \text{ N/mm}^2$.

Het SBR-CUR Rapport 2001-2-6 gaat uit van nieuwbouw. In verband met een bestaande situatie voor het bepalen van de dwarsspanningen T_2 is er rekening gehouden met de extra dwarsspanningen die ontstaan door toepassen van druklaag in situatie II en III. Deze bedragen $0,15 \text{ N/mm}^2$. De T_2 berekende dwarsspanningen zijn verhoogd met $0,15 \text{ N/mm}^2$ voor situatie II en III.

RESULTATEN

	UNITY CHECK
I. Huidige situatie	1,41
II. Reductie overspanning	0,69
III. Toename stijfheid	0,94

CONCLUSIE

Het ontstane schadepatroon is naar aanleiding van de resultaten voor de huidige situatie te verklaren; de oplegging voldoet niet in verband met dubbele afschuiving in de lijven van de kanaalplaten. Verbetering is mogelijk door middel van het aanbrengen van extra kolommen of aanbrengen van een HEA200 ligger onder de bestaande IPE300. Aangezien in de berekening geen rekening is gehouden met een mogelijk torsiemoment is er de voorkeur voor het plaatsen van een extra kolom. Hierdoor is er meer capaciteit aanwezig. Een compacte uitdraai van het spreadsheet per situatie is toegevoegd als bijlage.

BIJLAGE 1: I. Huidige situatie

1. Bepalen rekenwaarde dwarskracht:

$$V_d = V_{d-g} + V_s \cdot k_s + (V_g - V_s \cdot k_s) \cdot k_d + \frac{T_d}{2b_w} \cdot \frac{\sum b_w}{b - b_{ww}}$$

V_d	75702	Rekenwaarde dwarskracht op kanaalplaat zonder torsie (N)
V_{d-g}	23250	t.g.v. fundamentele belastingcombinatie exclusief eigen gewicht
V_s	0	t.g.v. verwijderen van tijdelijke ondersteuning
V_g	52452	t.g.v. eigengewicht kanaalplaat + eventueel druklaag
K_d	1	indien geen druklaag = 1, anders $(W_{s,d}) \cdot (S_s/S)$
K_s	0	indien tijdelijke ondersteuning = 1, anders 0
T_d	0	rekenwaarde torsiemoment
b_w	70	lijfbreedte kanaalplaatvloer
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
b	1197	breedte kanaalplaatvloer
b_{ww}	63,5	lijfbreedte kanaalplaatvloer buiten

2. Bepalen dwarskracht capaciteit:

$$V_{u,ns} = \frac{l \cdot \sum b_w}{S} \sqrt{f_b^2 + \sigma_{bmd} \cdot f_b - T_2^2}$$

$$\sigma_{bmd} = \beta_1 \cdot A_p$$

hoogte van de kanaalplaat (mm)	totale lijfbreedte (mm per 1,20 m)					
	250	300	350	400	450	500
200	$1,46 \cdot 10^3$	$1,40 \cdot 10^3$	$1,34 \cdot 10^3$	$1,30 \cdot 10^3$	$1,26 \cdot 10^3$	$1,22 \cdot 10^3$
260	$1,53 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,39 \cdot 10^3$	$1,32 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,20 \cdot 10^3$
320	$1,60 \cdot 10^3$	$1,52 \cdot 10^3$	$1,41 \cdot 10^3$	$1,33 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,19 \cdot 10^3$
400	$1,68 \cdot 10^3$	$1,56 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,37 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,21 \cdot 10^3$

Bepaling bèta

$V_{u,ns}$	53966,195	Dwarskracht capaciteit
I	2,517E+09	kwadratisch oppervlaktemoment
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
S	32876358	Statisch moment (t.o.v. bovenlijn)
f_b	3,05	Representatieve waarde beton van kanaalplaat
T_2	3,4502814	Horizontale schuifspanning bij niet-starre ondersteuning
σ_{bmd}	2,288	t.g.v. voorspankracht op een afstand: opleglengte + 0,5 * hoogte kanaalplaat vanaf kopse kant
β	1,43E-03	bepaling volgens tabel 2, zie onder
A_p	1600	oppervlakte voorspanstrengen

3. Unity check:

$$V_d \leq V_{u,ns}$$

UC_{tot}

1,40277

Voldoet niet!

BIJLAGE 2: II. Reductie overspanning

1. Bepalen rekenwaarde dwarskracht:

$$V_d = V_{d-g} + V_s \cdot k_s + (V_g - V_s \cdot k_s) \cdot K_d + \frac{T_d}{2b_w} \cdot \frac{\sum b_w}{b - b_{wu}}$$

V_d	256079,7692	Rekenwaarde dwarskracht op kanaalplaat zonder torsie (N)
V_{d-g}	23250	t.g.v. fundamentele belastingcombinatie exclusief eigen gewicht
V_s	0	t.g.v. verwijderen van tijdelijke ondersteuning
V_g	52452	t.g.v. eigengewicht kanaalplaat + eventueel druklaag
K_d	4,438911179	indien geen druklaag = 1, anders $(I/I_{pl}) \cdot (S_{pl}/S)$
K_s	0	indien tijdelijke ondersteuning = 1, anders 0
T_d	0	rekenwaarde torsiemoment
b_w	70	lijfbreedte kanaalplaatvloer
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
b	1197	breedte kanaalplaatvloer
b_{wu}	63,5	lijfbreedte kanaalplaatvloer buiten

2. Bepalen dwarskracht capaciteit:

$$V_{u,ns} = \frac{l \cdot \sum b_w}{S} \sqrt{f_b^2 + \sigma_{bmd} \cdot f_b - T_2^2}$$

$$\sigma_{bmd} = \beta_1 \cdot A_p$$

hoogte van de kanaalplaat (mm)	totale lijfbreedte (mm per 1,20 m)					
	250	300	350	400	450	500
200	$1,46 \cdot 10^3$	$1,40 \cdot 10^3$	$1,34 \cdot 10^3$	$1,30 \cdot 10^3$	$1,26 \cdot 10^3$	$1,22 \cdot 10^3$
260	$1,53 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,39 \cdot 10^3$	$1,32 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,20 \cdot 10^3$
320	$1,60 \cdot 10^3$	$1,52 \cdot 10^3$	$1,41 \cdot 10^3$	$1,33 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,19 \cdot 10^3$
400	$1,68 \cdot 10^3$	$1,56 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,37 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,21 \cdot 10^3$

Bepaling bèta

$V_{u,ns}$	372890,0688	Dwarskracht capaciteit
I	16193957070	kwadratisch oppervlaktemoment
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
S	47659122	Statisch moment (t.o.v. bovenlijn)
f_b	3,05	Representatieve waarde beton van kanaalplaat
T_2	2,38253124	Horizontale schuifspanning bij niet-starre ondersteuning
σ_{bmd}	2,288	t.g.v. voorspankracht op een afstand: opleglengte + 0,5 * hoogte kanaalplaat vanaf kopse kant
β	1,43E-03	bepaling volgens tabel 2, zie onder
A_p	1600	oppervlakte voorspanstrengen

3. Unity check:

$$V_d \leq V_{u,ns}$$

UC_{star}

0,68674

Voldoet

BIJLAGE 3: III. Verhogen stijfheid

1. Bepalen rekenwaarde dwarskracht:

$$V_d = V_{d-g} + V_s \cdot k_s + (V_g - V_s \cdot k_s) \cdot K_d + \frac{T_d}{2b_w} \cdot \frac{\sum b_w}{b - b_{wu}}$$

V_d	256079,7692	Rekenwaarde dwarskracht op kanaalplaat zonder torsie (N)
V_{d-g}	23250	t.g.v. fundamentele belastingcombinatie exclusief eigen gewicht
V_s	0	t.g.v. verwijderen van tijdelijke ondersteuning
V_g	52452	t.g.v. eigengewicht kanaalplaat + eventueel druklaag
K_d	4,438911179	indien geen druklaag = 1, anders $(I/I_{pl}) \cdot (S_{pl}/S)$
K_s	0	indien tijdelijke ondersteuning = 1, anders 0
T_d	0	rekenwaarde torsiemoment
b_w	70	lijfbreedte kanaalplaatvloer
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
b	1197	breedte kanaalplaatvloer
b_{wu}	63,5	lijfbreedte kanaalplaatvloer buiten

2. Bepalen dwarskracht capaciteit:

$$V_{u,ns} = \frac{l \cdot \sum b_w}{S} \sqrt{f_b^2 + \sigma_{bmd} \cdot f_b - \tau_2^2}$$

$$\sigma_{bmd} = \beta_1 \cdot A_p$$

hoogte van de kanaalplaat (mm)	totale lijfbreedte (mm per 1,20 m)					
	250	300	350	400	450	500
200	$1,46 \cdot 10^3$	$1,40 \cdot 10^3$	$1,34 \cdot 10^3$	$1,30 \cdot 10^3$	$1,26 \cdot 10^3$	$1,22 \cdot 10^3$
260	$1,53 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,39 \cdot 10^3$	$1,32 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,20 \cdot 10^3$
320	$1,60 \cdot 10^3$	$1,52 \cdot 10^3$	$1,41 \cdot 10^3$	$1,33 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,19 \cdot 10^3$
400	$1,68 \cdot 10^3$	$1,56 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$1,37 \cdot 10^3$	$1,27 \cdot 10^3$	$1,21 \cdot 10^3$

Bepaling bèta

$V_{u,ns}$	274254,833	Dwarskracht capaciteit
I	16193957070	kwadratisch oppervlaktemoment
$\sum b_w$	337	som lijfbreedte kanaalplaatvloer
S	47659122	Statisch moment (t.o.v. bovenlijn)
f_b	3,05	Representatieve waarde beton van kanaalplaat
T_2	3,247238827	Horizontale schuifspanning bij niet-starre ondersteuning
σ_{bmd}	2,288	t.g.v. voorspankracht op een afstand: opleglengte + 0.5 * hoogte kanaalplaat vanaf kopse kant
β	1,43E-03	bepaling volgens tabel 2, zie onder
A_p	1600	oppervlakte voorspanstrengen

3. Unity check:

$$V_d \leq V_{u,ns}$$

UC_{star}

0,93373

Voldoet

Bijlage 6 – Notitie: Toetsing draagvermogen bestaande palen

Notitie

Referentienummer
SWNL0197306

Kenmerk
353585

Betreft
Parkeergarage Venlo: toetsing van bestaande palen

1 Inleiding

In een bestaande parkeergarage, in de Professor Gelissensingel te Venlo, wordt mogelijk een druklaag aangebracht, die tot een toename van de poerbelastingen leidt. De funderingen van het gebouw zijn in 1992 door F. Tielemans BV ontworpen. Het gebouw is op palen gefundeerd.

De doelen van deze analyse zijn:

- het toetsen van het paal draagvermogen van de bestaande palen;
- het bepalen van de extra paalzakkingen na de belastingtoename.

Indien het paal draagvermogen hoger blijft dan de maximale optredende belasting op de palen zijn de huidige palen geschikt voor de nieuwe (toe te nemen) belastingen. Anders zullen aanvullende maatregelen worden aangetroffen om de druklaag aan te brengen.

In voorliggend document staan de uitgangspunten, rekenmethoden, resultaten en conclusies van deze analyse.

2 Uitgangspunten

2.1 Veiligheidsfilosofie

De basis van de normen en richtlijnen wordt gevormd door de algemeen geldende Nederlandse normen. De normen van toepassing staan in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Van toepassing zijnde normen

Normcode	Omschrijving
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp (en Nationale Bijlage) Eurocode 7 incl.:
NEN 9997-1+C1:2012	NEN-EN 9997-1: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels NEN-EN 1997-1/NB: Nationale Bijlage NEN-EN 9097-1: Aanvullende Bepalingen Geotechnisch ontwerp

In NEN-EN 1990 wordt onderscheid gemaakt in veiligheidsklassen (NEN-EN: reliability classes). Voor onderhavige constructie is uitgegaan van veiligheidsklasse RC2 overeenkomend met een betrouwbaarheidsindex (β -waarde) van 3,8.

De risicoklasse RC2 komt overeen met de gevolgklasse (consequence class) CC2. Deze is in NEN-EN 1990 omschreven als *middelmatig levensgevaar, aanzienlijke economische schade*.

De materiaalparameters voor de toetsing van de draagkracht van palen staan weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Partiële materiaalfactoren fundering op palen (groep B)

Toepassing	Parameter	Symbool	Waarde	Waarde	Waarde
			RC1	RC2	RC3
fundering op palen (constructieve belastingen) NEN 9997-1 , tabellen A.4a, A.6, A.7 en A.8	puntweerstand	γ_b	1,2	1,2	1,2
	schachtweerstand (druk)	γ_s	1,2	1,2	1,2
	totale drukweerstand	γ_t	1,2	1,2	1,2
	schachtweerstand (trek)	$\gamma_{s,t}$	1,35	1,35	1,35
	hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{\varphi'}^{1)}$	1,15	1,15	1,15
	effectieve cohesie	γ_c	1,6	1,6	1,6
	volumiek gewicht	γ_γ	1,1	1,1	1,1
opdrijven (trekpalen) (constructieve belastingen) NEN 9997-1 , tabel A.16	hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{\varphi'}^{1)}$	1,2	1,2	1,2
	effectieve cohesie	γ_c	1,5	1,5	1,5
	ongedraineerde schuifsterkte	γ_{cu}	1,5	1,5	1,5

1) *factor heeft betrekking op $\tan \varphi'$*

De waarden voor de partiële factoren uit tabel 2.2 zijn van toepassing indien een hoge waarde van de desbetreffende parameter gunstig is. Indien een lage waarde van de parameter gunstig is, moet voor de partiële factor de waarde 1,0 zijn genomen.

2.2 Constructie

De constructie betreft een parkeergarage met een hoogte van ca. 18 m. Het bouwpeil betreft de bovenzijde van de afgewerkte vloer van de begane grond. Dit peil is vastgelegd op circa NAP +19,0 m.

Een overzicht van het palenplan is bijgevoegd in bijlage 1. Daarin zijn Vibrexpalen toegepast met een diameter van 457 mm en een paalpunt van 510 mm. In een Vibrexpaal is de buis aangebracht door middel van heiwerk op de bovenzijde van de buis. Bij het bereiken van het paalpuntniveau is de wapening afgehangen en is de buis met beton gevuld. De buis is getrokken door middel van trillen met een trilblok.

Conform het palenplan varieert de bovenkant van de palen tussen NAP +16,37 en +18,07 m. In de berekeningen is een (gemiddeld) paalkopniveau van NAP +17,0 m of hoger aangehouden.

Uit het palenplan volgen ook de onderstaande afmetingen en gegevens:

- Gevel kolommen:
 - Paalpuntniveau: NAP +10,5 m;
 - Aantal palen per poer: 2;
- Midden kolom:
 - Paalpuntniveau: NAP +11,0 m;
 - Aantal palen per poer: 3.

2.3 Bodemopbouw

Het geotechnische grondonderzoek dat in 1992 tijdens de ontwerpfase is uitgevoerd, is ter beschikking gesteld en bestaat voornamelijk uit sonderingen. De situering van de sonderingen is in het palenplan gepresenteerd; zie bijlage 1. Het beschikbare geotechnische grondonderzoek is in bijlage 2 opgenomen. Ter plaatse van de garage zijn 42 sonderingen verricht. Tijdens het sonderen is alleen de conusweerstand gemeten.

De bodemopbouw is variabel in het projectgebied. In sommige sonderingen is voornamelijk zand met dunne stoorlagen aangetroffen; zie bij voorbeeld sondering 423); zie bij voorbeeld sondering 429. In andere sonderingen zijn kleilagen met lage conusweerstand ($q_c < 1$ MPa) aangetroffen.

Een dikke vast gepakte zandlaag, met een bovenkantniveau tussen NAP +15,0 en +11,5 m, wordt overal aangetroffen. Bij alle palen bevindt de paalpunt zich in de vast gepakte zandlaag.

Uit de sondeergrafieken is de volgende globale bodemopbouw vast te stellen:

- maaiveldniveau: NAP +20,2 à +18,8 m;
- vanaf maaiveldniveau tot NAP +19,5 à +15,5 m: zand;
- vanaf NAP +19,5 à +15,5 m tot NAP +17,0 à +11,5 m: klei, zandig; plaatselijk is de kleilaag slap;
- vanaf NAP +17,0 à +11,5 m tot NAP +5,2 à +4,4 m: zand, vast gepakt ($q_c > 20$ MPa); plaatselijk zijn dunne kleilagen ($q_c = 2 - 4$ MPa) aangetroffen; zie bij voorbeeld sondering 422;
- vanaf NAP +5,2 à +4,4 m tot NAP +3,5 à +2,5 m: klei, zandig vast ($q_c = 2 - 4$ MPa);
- vanaf NAP +3,5 à +2,5 m tot NAP -1,0 à -2,0 m: zand, matig tot vast gepakt;
- vanaf NAP -1,0 à -2,0 m tot verkende diepte: klei, zandig vast ($q_c = 2 - 4$ MPa).

De meeste sonderingen gaan niet verder dan de vast gepakte zandlaag. Op dieptes groter dan NAP +5 m is de bovenstaande globale bodemopbouw gebaseerd op een beperkt aantal sonderingen.

Voor het toetsen van de palen zijn een aantal representatieve sonderingen beschouwd. De volgende sonderingen zijn in deze analyse meegenomen:

- Bovenste gevel kolom: 429 (ongunstig) en 430 (gemiddeld);
- Midden kolom: 420 (gemiddeld) en 422 (ongunstig);
- Onderste gevel kolom: 403 (ongunstig) en 408 (gemiddeld).

Aan de hand van de sonderingen, ervaringen in de omgeving en aan de hand van tabel 2.b uit NEN 9997-1 zijn de grondparameters vastgesteld. De aangehouden karakteristieke grondparameters zijn gepresenteerd in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Karakteristieke sterkteparameters

Grondsoort	γ_d [kN/m ³]	γ_n [kN/m ³]	φ' [°]
Klei, schoon slap	17	17	17,5
Klei, schoon vast	20	20	25
Klei, zwak zandig slap	18	18	22,5
Klei, zwak zandig matig	20	20	22,5
Klei, zwak zandig vast	21	21	27,5
Zand, schoon los	18	20	32,5
Zand, schoon matig	19	21	35
Zand, schoon vast	20	22	40

Waarbij geldt:

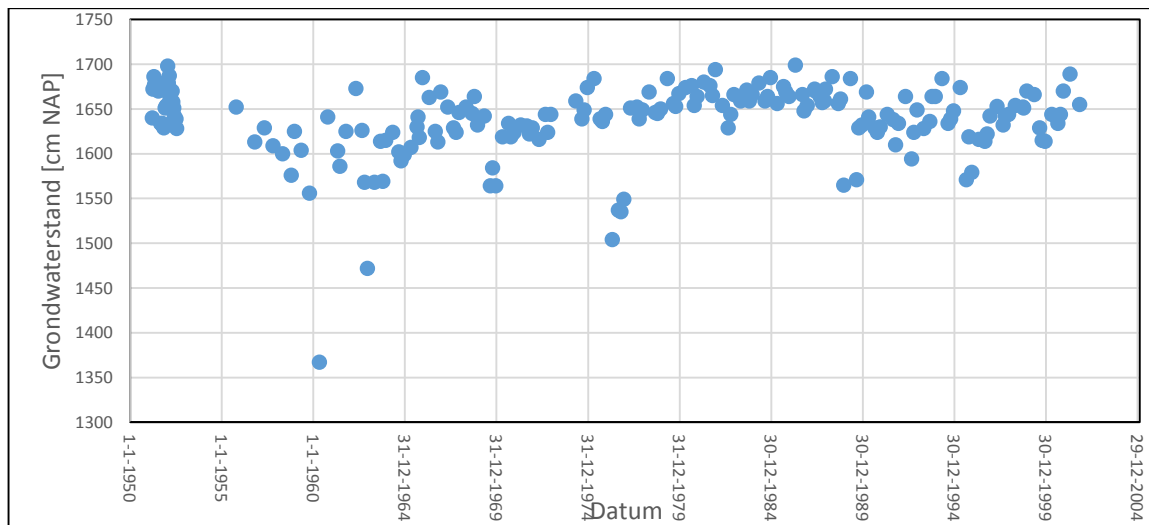
γ_d karakteristieke waarde van het volumegewicht van de grond bij natuurlijk watergehalte;

γ_n karakteristieke waarde van het volumegewicht van verzadigde grond;

φ' karakteristieke waarde van de effectieve hoek van inwendige wrijving;

2.4 Grondwaterstand

Om de grondwaterstand in het projectgebied te bepalen is gebruik gemaakt van de database van DINO-Loket. In de afgelopen decennia is de grondwaterstand gemeten op een locatie 150 m ten zuidoosten van de parkeergarage (locatie B52G0086). Het verloop van de gemeten waterstand in tijd wordt in figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1 Verloop van gemeten waterstand in tijd (locatie B52G0086)

Uit figuur 2.1 volgt dat de gemeten grondwaterstand tussen NAP +16,0 en +17,0 m varieert. In deze analyse is uitgegaan van een gemiddelde freatische grondwaterstand van NAP +16,5 m.

2.5 Paalbelastingen

Belastingen vanuit de constructie

Door de constructeur zijn de maximaal optredende paalbelastingen in de uiterste grenstoestand (UGT) en in bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) vastgesteld. De maatgevende belastingen in de huidige situatie en de nieuwe situatie, na het aanbrengen van de druklaag, zijn weergegeven in tabel 2.4 en 2.5.

Tabel 2.4 Maximale optredende belastingen in huidige situatie

Locatie	Grenstoestand	Belasting per poer	Aantal palen per poer	Belasting per paal
	[-]	[kN]	[-]	[kN]
Gevel kolommen	UGT	1935	2	970
	BGT	1530	2	765
Midden kolom	UGT	3715	3	1240
	BGT	2935	3	980

Tabel 2.5 Maximale optredende belastingen in nieuwe situatie, na belastingtoename

Locatie	Grenstoestand	Belasting per poer	Aantal palen per poer	Belasting per paal
	[-]	[kN]	[-]	[kN]
Gevel kolommen	UGT	2145	2	1070
	BGT	1720	2	860
Midden kolom	UGT	4135	3	1375
	BGT	3310	3	1105

Uit tabel 2.4 en 2.5 kan worden geconcludeerd dat de palen enkel op druk worden belast.

Negatieve kleeft

In geval van zettingsgevoelige ondergrond wordt ervan uitgegaan dat de grond langs de paalschacht aan zakkings onderhevig kan zijn (bijvoorbeeld door toekomstige ophogingen of grondwaterstands daling). Daarom dient op basis van de norm NEN 9997-1 voor op druk belaste palen een extra belasting in rekening te worden gebracht in de vorm van negatieve kleeft (F_{nk}). Negatieve kleeft ontstaat als gevolg van de wrijvingsweerstand tussen de paal en de grond, bij een relatieve neerwaartse grondbeweging langs de paalschacht. Dit betekent dat het effectieve paal draagvermogen afneemt met de rekenwaarde van de negatieve kleeft, waarna een netto paal draagvermogen overblijft ($R_{c;net;d}$).

De negatieve kleeft is berekend volgens NEN 9997-1, paragraaf 7.3.2.2. Er is van uitgegaan dat de overgang tussen negatieve kleeft en positieve kleeft zich op de grens tussen de slappere (zandige) kleilagen en het matig tot vast gepakte zand op circa NAP +17,0 à +12,5 m bevindt.

Aangezien de negatieve kleeft is berekend op basis van een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1, paragraaf 7.3.2.2(d) mag conform NEN 9997-1, paragraaf 7.3.2.2(b) voor de partiële factor voor alle grenstoestanden in plaats van 1,4 een waarde worden aangehouden van 1,0.

2.6 Paalfactoren

Ten behoeve van de draagkrachtberekeningen zijn de in tabel 2.6 weergegeven paalfactoren aangehouden. Deze factoren gelden voor Vibrexpalen conform de beschrijving uit paragraaf 2.2.

Tabel 2.6 Paalfactoren

Paalfactor	Waarde
n	42
ξ_3	1,20
ξ_4	1,0
α_p	1,0
α_s	0,012
β	1,0
s	1,0
γ_b	1,20
γ_s	1,20

Waarbij geldt:

- n aantal sonderingen;
- ξ_3 correctiefactor afhankelijk van het aantal sonderingen en wel/niet stijf zijn van fundering, toegepast op de gemiddelde waarden van de per sondering bepaalde draagvermogens;
- ξ_4 correctiefactor afhankelijk van het aantal sonderingen en wel/niet stijf zijn van fundering, toegepast op de minimum waarde van de per sondering bepaalde draagvermogens;
- α_p paalklasse factor voor de paalpunt;
- α_s paalklasse factor voor de paalschacht, schachtwrijvingsfactor bij belasting op druk;
- β paalvoetvormfactor;
- s reductiefactor dwarsdoorsnede paalpunt;
- γ_b materiaalfactor voor puntweerstand;
- γ_s materiaalfactor voor schachtwrijving bij belasting op druk.

Conform de nieuwe revisie van NEN 9997-1 geldt vanaf 2017 een lagere paalklasse factor α_p van 0,7 in plaats van 1,0. Gezien in dit geval bestaande palen worden getoetst, is derhalve een paalklasse factor α_p van 1,0 aangehouden.

Voor het bepalen van de correctiefactoren ξ_3 en ξ_4 is uitgegaan van niet-stijf bouwwerk. Zoals in paragraaf 2.3 beschreven zijn ongunstige en gemiddelde sonderingen in de analyse meegenomen. In het geval van ongunstige sonderingen is de correctiefactor ξ_4 toegepast. Voor de gemiddelde sonderingen is de correctiefactor ξ_3 geldig.

3 Resultaten

3.1 Algemeen

De paalfunderingen zijn getoetst aan de hand van de draagkrachtberekeningen conform NEN 9997-1 met de behulp van het programma D-Foundation versie 16.1. Voor de berekening van de paalzakkingen is van hetzelfde programma gebruik gemaakt. De D-Foundation rapportage is opgenomen in Bijlage 3.

De onderstaande grenstoestanden zijn onderzocht:

- uiterste grenstoestanden voor de draagkracht van een alleenstaande paal;
- uiterste grenstoestanden door zeer grote verplaatsing (-sverschillen) van de paalfundering;
- bruikbaarheidsgrenstoestanden veroorzaakt door de verplaatsing van de palen.

3.2 Draagkrachtvermogen

Het berekende draagkrachtvermogen van de op druk belaste palen is in tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1 Berekende draagkrachtvermogen van de op druk belaste palen

Locatie	Sondeer- grafiek	P.P.N. [m NAP]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,net,d}$ [kN]	$F_{c,d}$ [kN]
Bovenste gevel kolom	429	+10,5	2710	210	2925	2435	60	2375	1070
Bovenste gevel kolom	430	+10,5	3065	910	3975	2650	10	2640	1070
Midden kolom	420	+11,0	3065	940	4005	2670	10	2660	1375
Midden kolom	422	+11,0	950	725	1675	1395	0	1395	1375
Onderste gevel kolom	403	+10,5	3065	525	3590	2990	40	2950	1070
Onderste gevel kolom	408	+10,5	3065	935	4000	2665	5	2660	1070

Waarbij geldt:

- $P.P.N.$ paalpuntniveau;
 $R_{b,cal}$ karakteristieke waarde van punt draagvermogen;
 $R_{s,cal}$ karakteristieke waarde van schachtwrijving;
 $R_{c,cal}$ karakteristieke waarde van maximum paal draagvermogen;
 $R_{c,d}$ rekenwaarde maximum paal draagvermogen;
 $F_{nk,d}$ rekenwaarde negatieve kleef;
 $R_{c,net,d}$ rekenwaarde netto paal draagvermogen;
 $F_{c,d}$ rekenwaarde paalkopbelasting (nieuwe belasting na belastingtoename).

Uit tabel 3.1 volgt dat het netto paal draagvermogen ($R_{c,net,d}$) van alle palen bij alle getoetste sonderingen hoger is dan de nieuwe maximale belasting ($F_{c,d}$), na belastingtoename. Er wordt dus geconcludeerd dat bij alle palen wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot het verticaal draagvermogen in de uiterste grenstoestand.

3.3 Paalzakkingen

Feitelijk staat het gebouw al 20 jaar en op dit moment is geen ongelijke zetting vertoond. Maar als gevolg van de belastingtoename op de palen kunnen extra zakkingen ontstaan. Voor alle meegenomen sonderingen zijn de paalzakkingen in de uiterste grenstoestand (UGT) en in de

bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) bepaald. De berekende zakkingen zijn in tabel 3.2 weergegeven.

Tabel 3.2 **Berekende paalzakkingen**

Locatie	Sondeergrafi ek	P.P.N. [m NAP]	S _{UGT,1} [mm]	S _{UGT,2} [mm]	ΔS _{UGT} [mm]	S _{BGT,1} [mm]	S _{BGT,2} [mm]	ΔS _{BGT} [mm]
Bovenste gevel kolom	429	+10,5	6	8	2	3	4	1
Bovenste gevel kolom	430	+10,5	4	5	1	2	3	1
Midden kolom	420	+11,0	6	7	1	3	4	1
Midden kolom	422	+11,0	25	49	24	6	8	2
Onderste gevel kolom	403	+10,5	4	5	1	3	3	0
Onderste gevel kolom	408	+10,5	4	5	1	2	3	1

Waarbij geldt:

P.P.N.	paalpuntniveau;
S _{UGT,1}	totale zakking met huidige paalbelasting in de uiterste grenstoestand
S _{UGT,2}	totale zakking met nieuwe paalbelasting in de uiterste grenstoestand
ΔS _{UGT}	zakking na belastingtoename in uiterste grenstoestand ($\Delta S_{UGT} = S_{UGT,2} - S_{UGT,1}$)
S _{BGT,1}	totale zakking met huidige paalbelasting in de bruikbaarheidsgrenstoestand
S _{BGT,2}	totale zakking met nieuwe paalbelasting in de bruikbaarheidsgrenstoestand
ΔS _{BGT}	zakking na belastingtoename in bruikbaarheidsgrenstoestand ($\Delta S_{BGT} = S_{BGT,2} - S_{BGT,1}$)

Uit tabel 3.2 volgt dat de te verwachten extra paalzakking na de belastingtoename gering blijven. In de uiterste grenstoestand is de rekenwaarde van de zakking berekend op maximaal 24 mm. In de bruikbaarheidsgrenstoestand bedraagt de maximale berekende zakking 2 mm. De relatieve rotaties blijven hierdoor eveneens gering: maximaal ca. 1 : 650 in de uiterste grenstoestand en maximaal ca. 1 : 7.500 in de bruikbaarheidsgrenstoestand (op basis van 1/3 maal de berekende zakking en een h.o.h. afstand tussen de palen van circa 5,0 m).

Dergelijke paalzakkingen en relatieve rotaties worden als acceptabel voor vervorming van funderingen geacht.

4 Conclusies

In de parkeergarage wordt mogelijk een druklaag aangebracht, die tot een toename van de belastingen op de palen leidt. In deze analyse is het paal draagvermogen van de bestaande palen na de belastingtoename getoetst en zijn de te verwachten paalzakkingen bepaald.

In de jaren 90 zijn Vibrexpalen met een diameter van 457 mm en een paalpunt van 510 mm aangebracht, tot de dicht gepakte zandlaag (paalpuntniveaus van NAP +10,5 m en NAP +11,0 m). Gezien het feit dat het paal draagvermogen van alle palen bij de maatgevende sonderingen hoger is dan de nieuwe maximale belasting (na belastingtoename), wordt bij alle palen voldaan aan de eisen met betrekking tot het draagvermogen in de uiterste grenstoestand.

Het gebouw staat al 20 jaar en op dit moment is er geen significante ongelijke zetting vertoond. Maar als gevolg van de belastingtoename op de palen kunnen zakkingen ontstaan. Deze blijken echter gering en kunnen als acceptabel voor vervorming van funderingen worden geacht.

Er wordt dus geconcludeerd dat de palen van de parkeergarage geschikt zijn voor de nieuwe (toe te nemen) belastingen, aanvullende maatregelen hoeven niet te worden aangetroffen.

Verantwoording

Projectnummer : 353585
Referentienummer : SWNL0197306
Revisie : D1
Datum : 15 december 2016

Auteur(s) : ir. J.A. Lopes 
E-mail adres : geotechniek@sweco.nl
Gecontroleerd door : ir. M.G.J.M. Peters 
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : drs. N.B.E. van der Schuit
Paraaf goedgekeurd : 

Bijlage 1

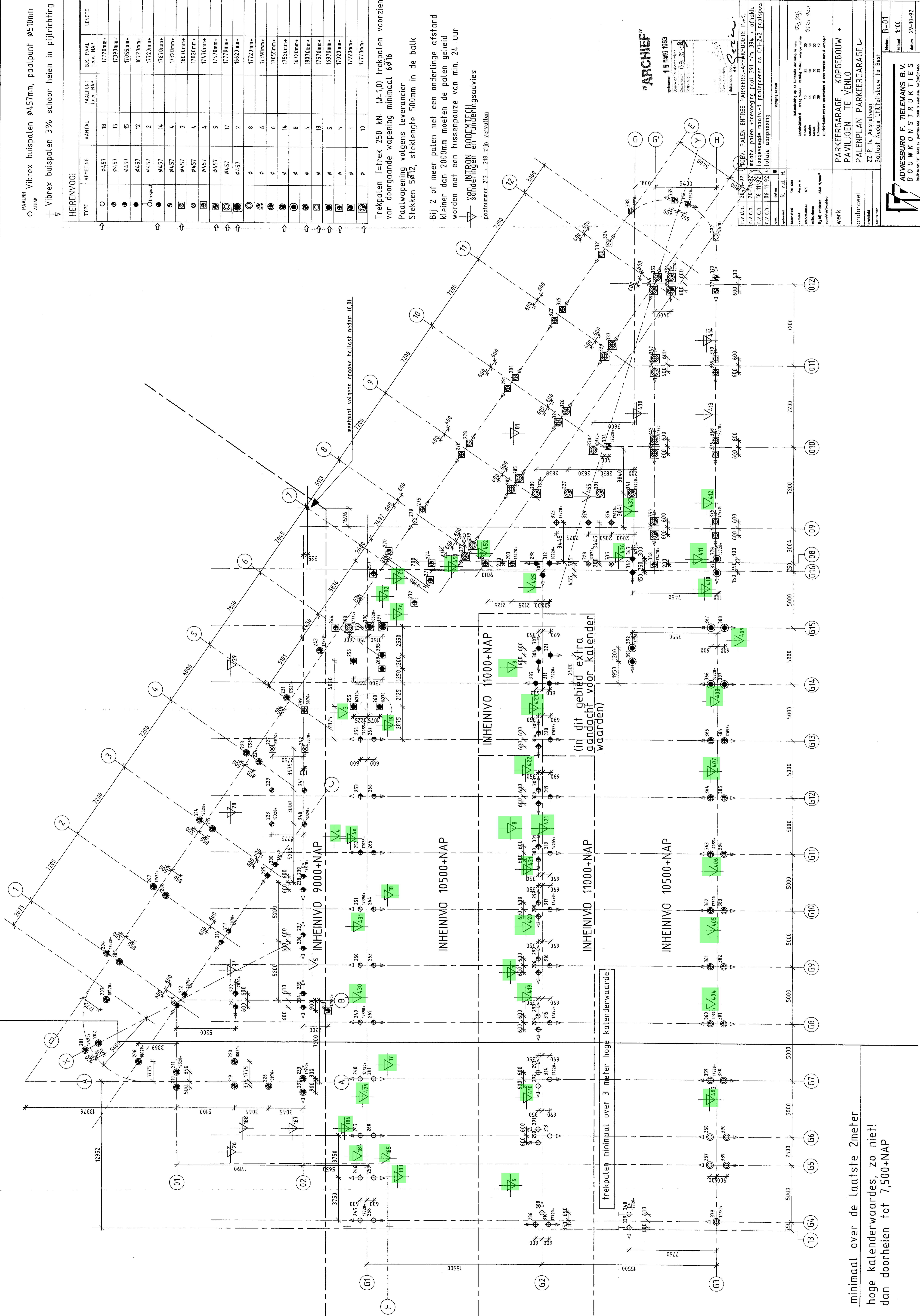
Palenplan

PAALNR Vibrex buispalen $\phi 457$ mm, paalpunt $\phi 510$ mm
 AFRAK
 + Vibrex buispalen 3% schoor heien in pijrichting

HEIRENVOOI			
TYPE	AFMETING	AANTAL	LENGTE
○	$\phi 457$	18	17720mm*
●	$\phi 457$	15	17390mm*
●	$\phi 457$	15	17055mm*
●	$\phi 457$	12	16720mm*
○	$\phi 457$	2	17720mm*
●	$\phi 457$	14	17870mm*
●	$\phi 457$	4	17320mm*
●	$\phi 457$	3	18070mm*
●	$\phi 457$	4	17020mm*
●	$\phi 457$	4	17470mm*
●	$\phi 457$	5	17770mm*
●	$\phi 457$	17	17770mm*
●	$\phi 457$	2	16620mm*
○	ϕ	8	17720mm*
●	ϕ	6	17390mm*
●	ϕ	6	17055mm*
●	ϕ	14	17520mm*
●	ϕ	8	16720mm*
●	ϕ	5	18070mm*
●	ϕ	18	17570mm*
●	ϕ	5	16370mm*
●	ϕ	5	17020mm*
●	ϕ	1	17720mm*
●	ϕ	10	17770mm*

Trekpalen T=trek 250 kN ($\lambda=1.0$) trekpalen voorzien van doorgaande wapening minimaal $\phi 16$
 Paalwapening volgens leverancier
 Strekken $5\phi 12$, steklengte 500mm in de balk

Bij 2 of meer palen met een onderlinge afstand kleiner dan 2000mm moeten de palen geheel worden met een tussenpaauze van min. 24 uur
 SONDERINGEN EN FUNDATIESADVIES
 paalnummer 213 + 218 zijn vervallen



"ARCHIEF"
 15 MAART 1993
 69133-03

ROOFV. PALEN ENTREE PARKEERGANG-AFKHOOGTE P.K.
 R.v.d.h. 20-11-92 maatv. palen + toevoeging paal 391 f/m 394 + afhak.
 R.v.d.h. 16-11-92 toevoeging maatv. 3 paalspoeren as C11-2-2 paalspoeren
 R.v.d.h. 06-11-92 totale aanpassing

opdrachtgever: R. v. d. H.
 bestaand: Feil 500
 ontwerp: Mieser A
 uitvoering: BTD
 controle: G. J. van der Vliet, 25.0 N/m²
 13-10-1992, 25.0 N/m²
 controle: G. J. van der Vliet

Werk: PARKEERGANG + KOPGEBOUW + PAVILJOEN TE VENLO
 onderdeel: PALENPLAN PARKEERGANG

adviseur: ZZAP te Amstelveen
 BACUST Nedam Utiliteitsbouw Te Best

bestelnr: B-01
 schaal: 1:100
 datum: 29-10-92
 tekening: 92178

ADVESBURO F. TIELEMANS B.V.
 BOUWKONSTRUKTIES
 Industrieweg 111, 8445 CV Postbus 801, 6800 AX Wageningen, tel. 0475/614455

minimaal over de laatste 2meter
 hoge kalenderwaardes, zo niet!
 dan doorheien tot 7,500+NAP

Trekpalen minimaal over 3 meter hoge kalenderwaarde

INHEINIVO 11000+NAP
 (in dit gebied extra
 aandacht voor kalender
 waarden)

INHEINIVO 10500+NAP

INHEINIVO 9000+NAP

INHEINIVO 11000+NAP

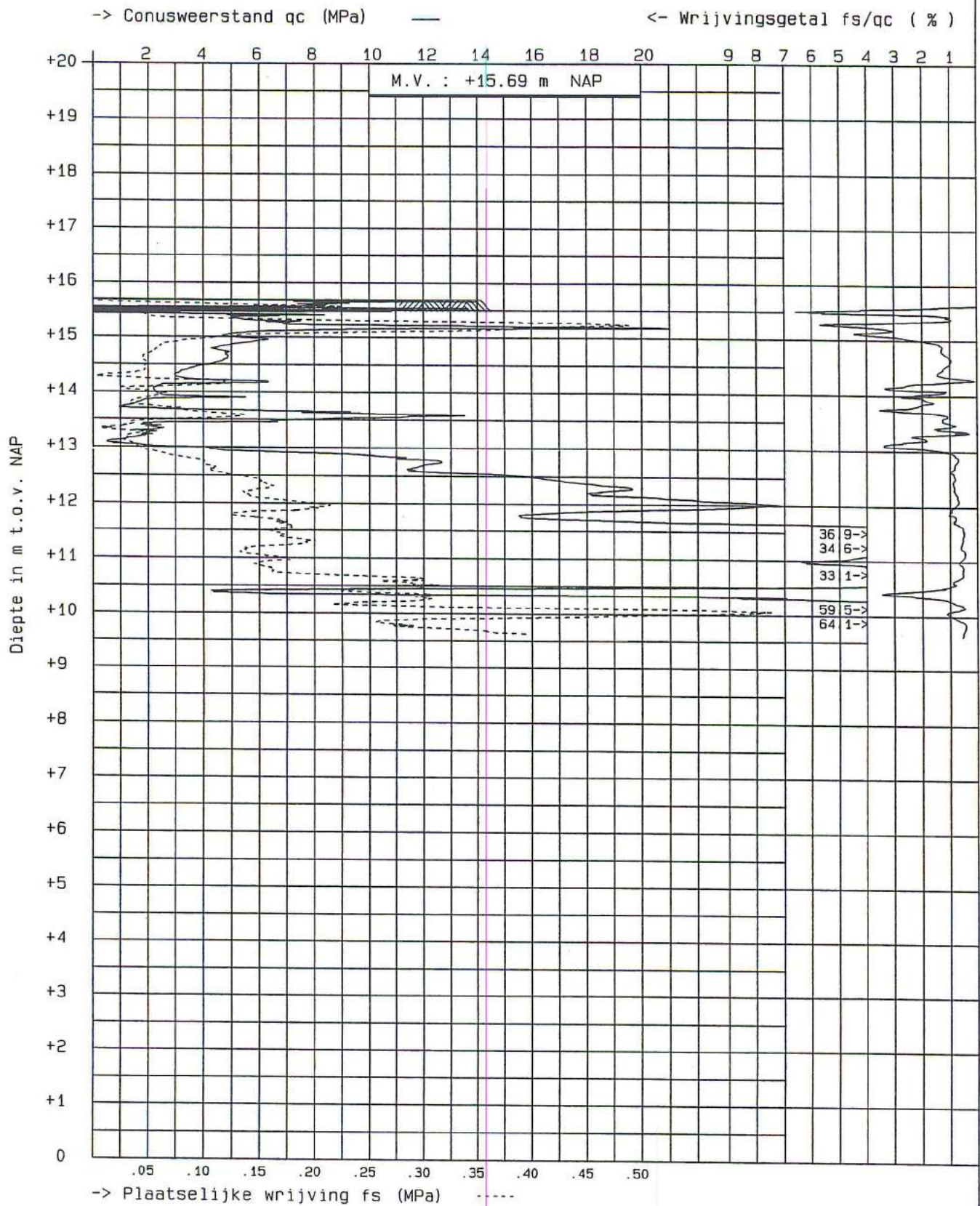
INHEINIVO 10500+NAP

INHEINIVO 9000+NAP

meetspunt volgens opgave ballast nedam (0.0)

Bijlage 2

Grondonderzoek



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL. ELEKTR.

PROJECT : GAK

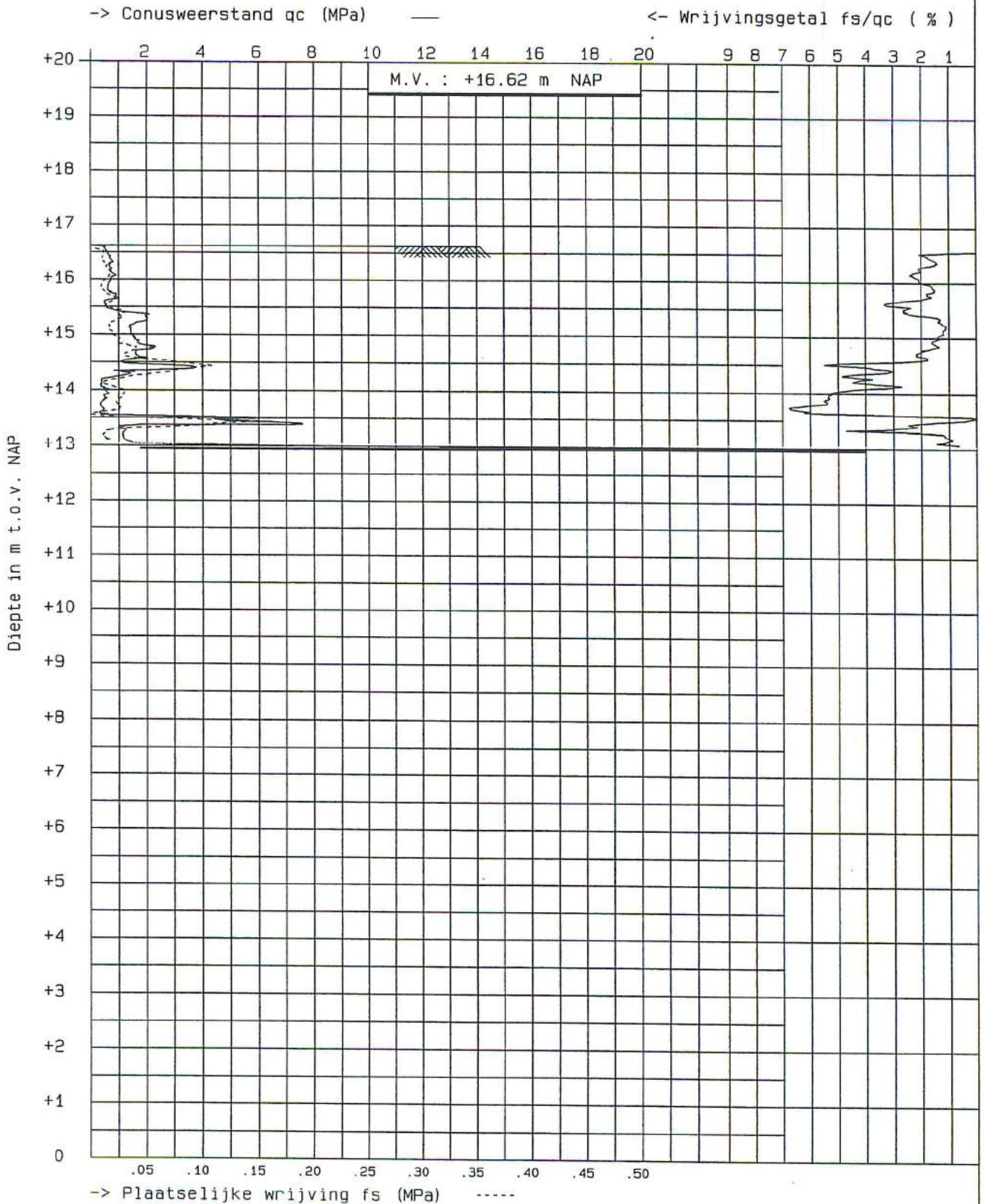
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 24-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 01



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL.ELEKTR.

PROJECT : GAK

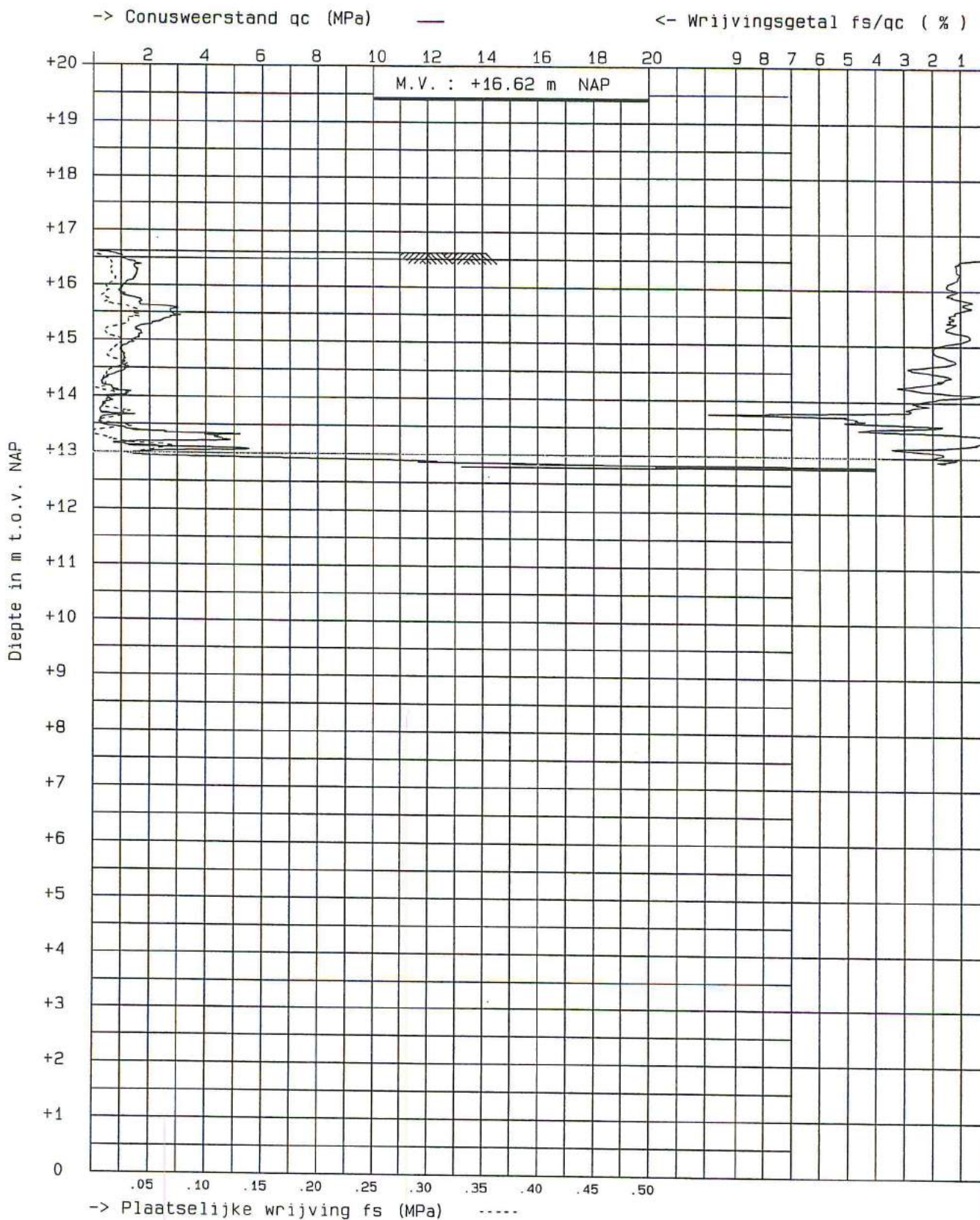
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 02



ONDERZOEKSBURO VOOR
 GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL. ELEKTR.

PROJECT : GAK

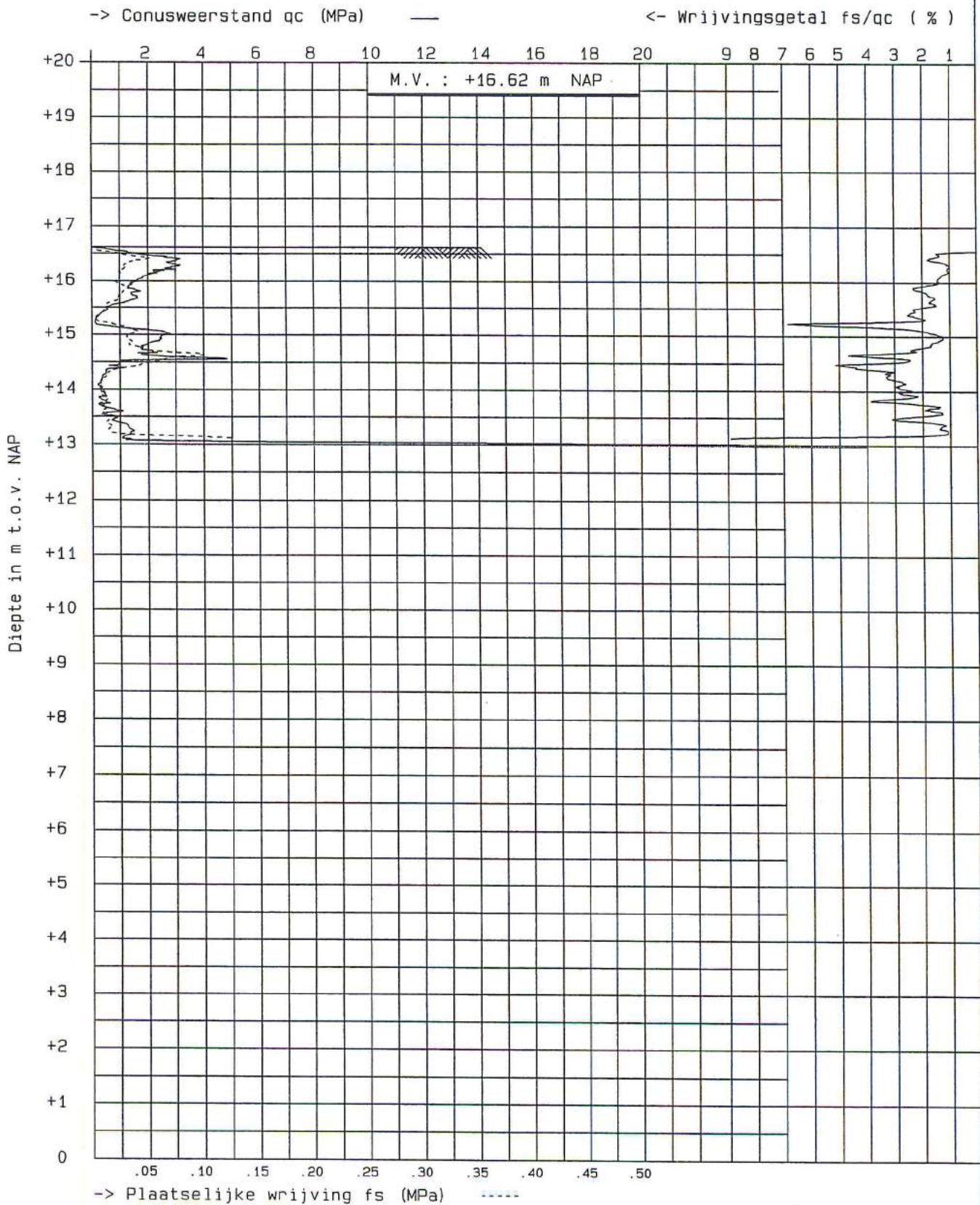
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 2a



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL. ELEKTR.

PROJECT : GAK

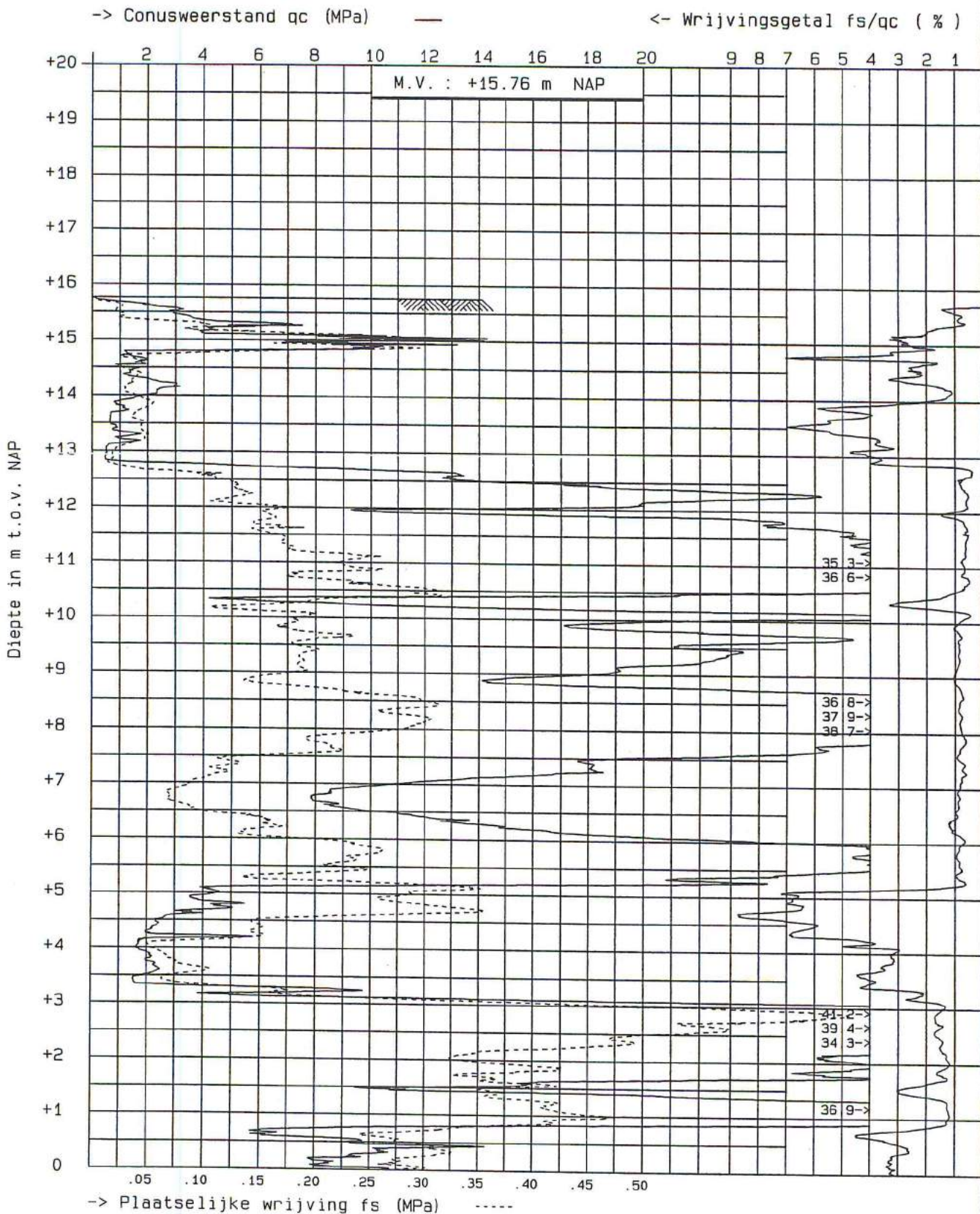
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 2b



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL.ELEKTR.

PROJECT : GAK

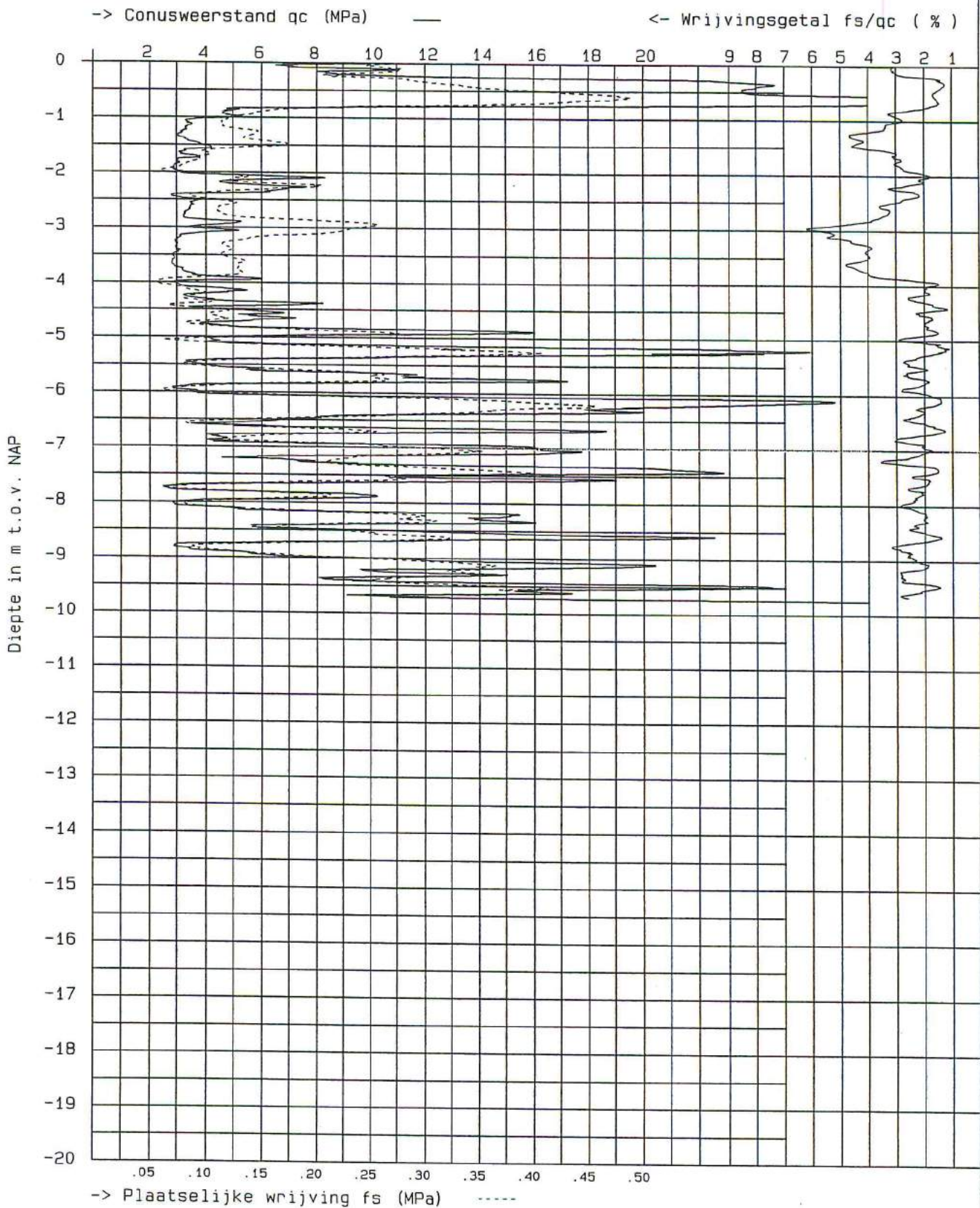
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 24-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 3



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL. ELEKTR.

PROJECT : GAK

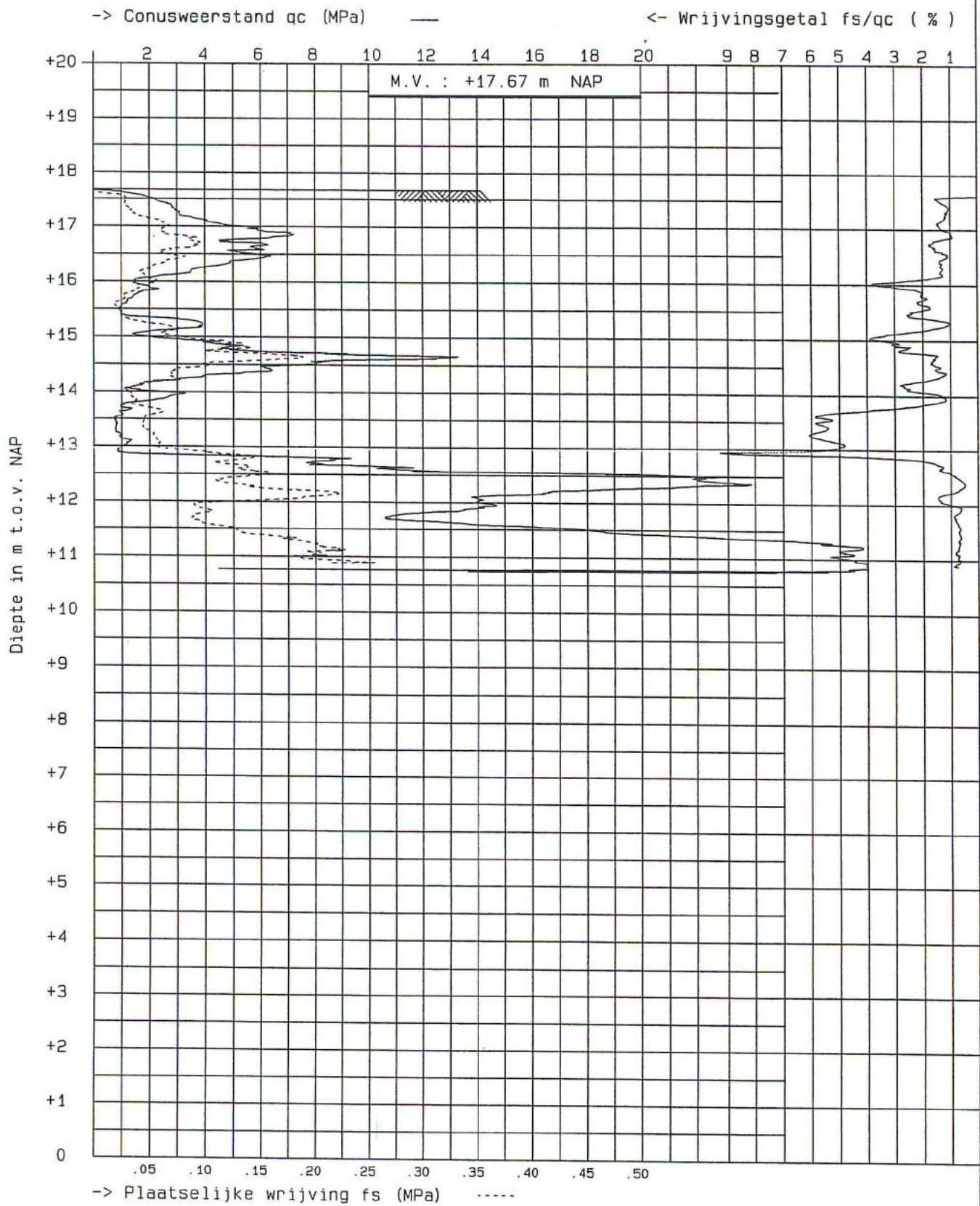
LOKATIE : VENLO


OPDRACHT : AA-09050

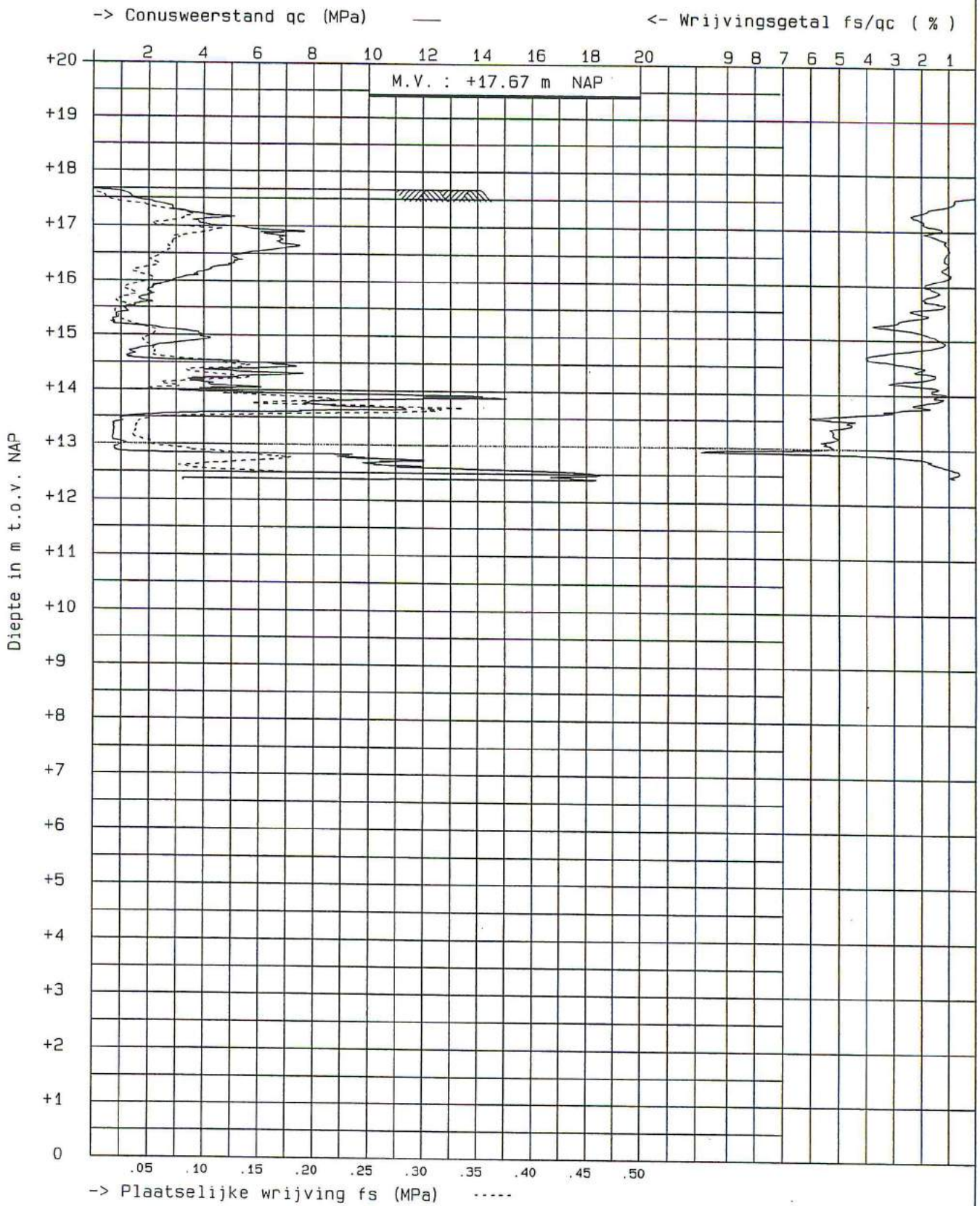
DATUM : 24-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 3



 Geotron ONDERZOEKSBURO VOOR GROND EN GRONDWATER	DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL.ELEKTR.	OPDRACHT : AA-09050
	PROJECT : GAK	DATUM : 29-10-1992
	LOKATIE : VENLO	CONUS NR : 59
		SOND. NR : 4



-> Plaatselijke wrijving fs (MPa)



Geotron
 ONDERZOEKSBURO VOOR
 GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL.ELEKTR.

PROJECT : GAK

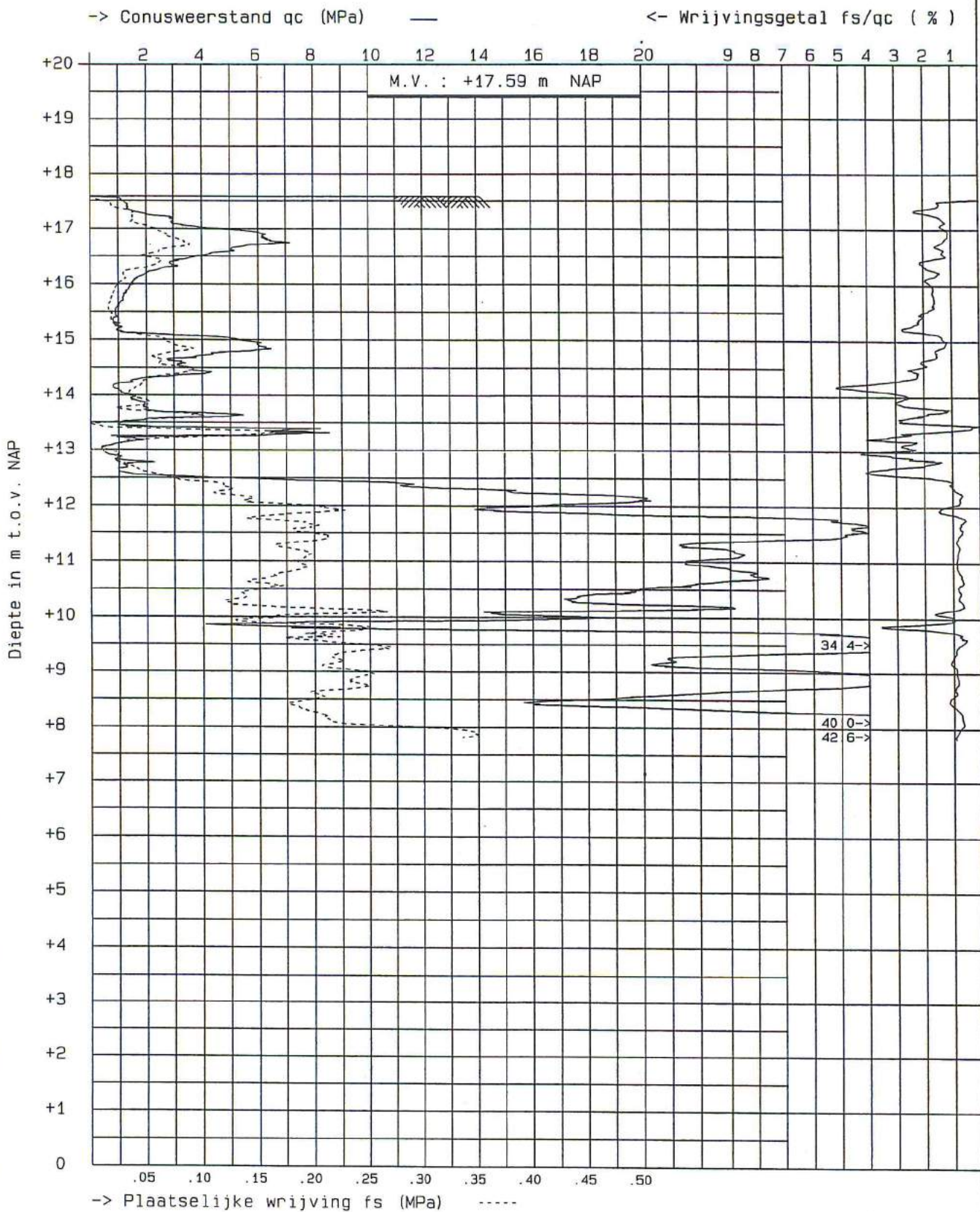
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 4a



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL.ELEKTR.

PROJECT : GAK

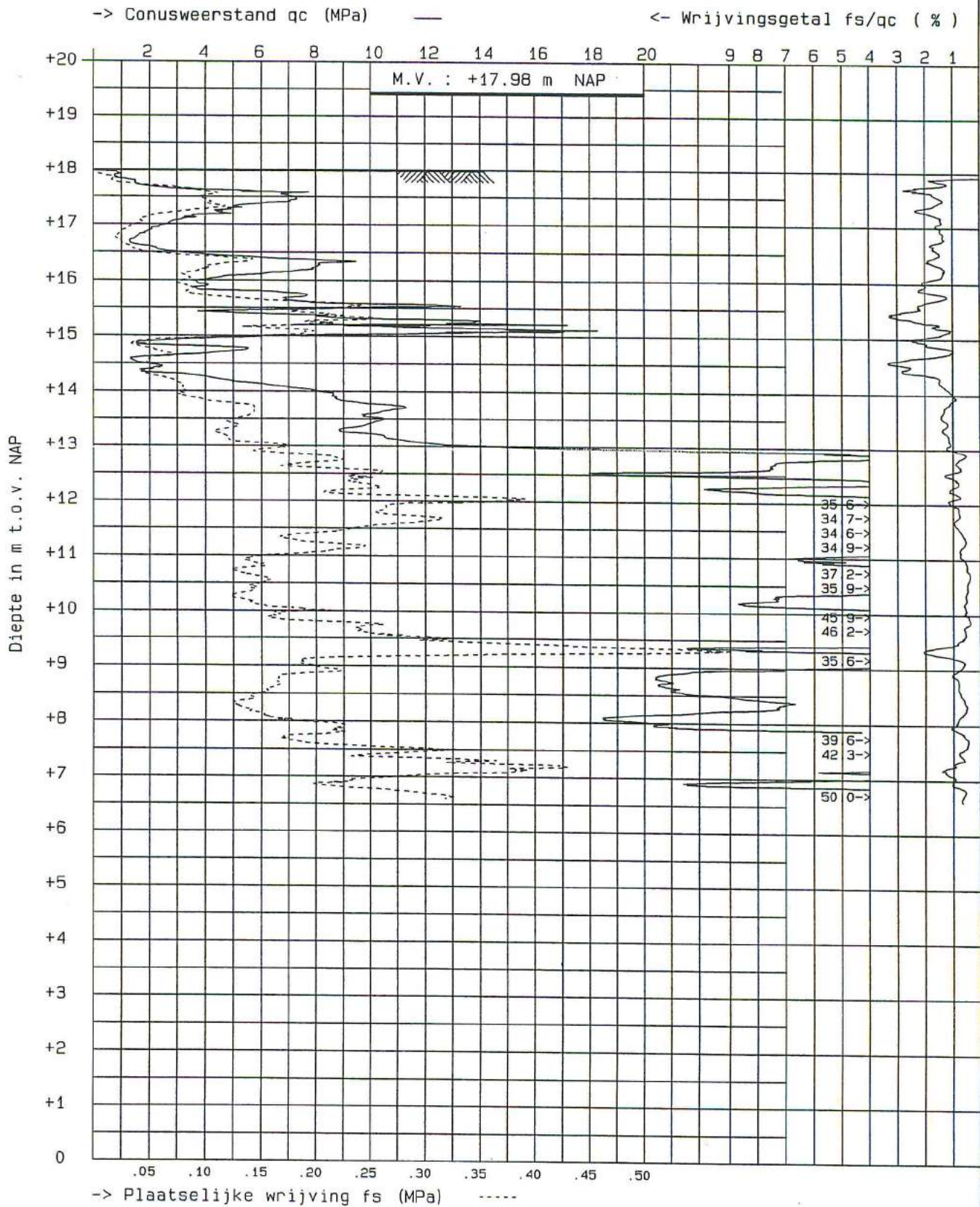
LOKATIE : VENLO

OPDRACHT : AA-09050

DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 5



ONDERZOEKSBURO VOOR
GROND EN GRONDWATER

DRUKSONDERING VOLGENS NEN 3680 CONUS: CYL. ELEKTR.

PROJECT : GAK

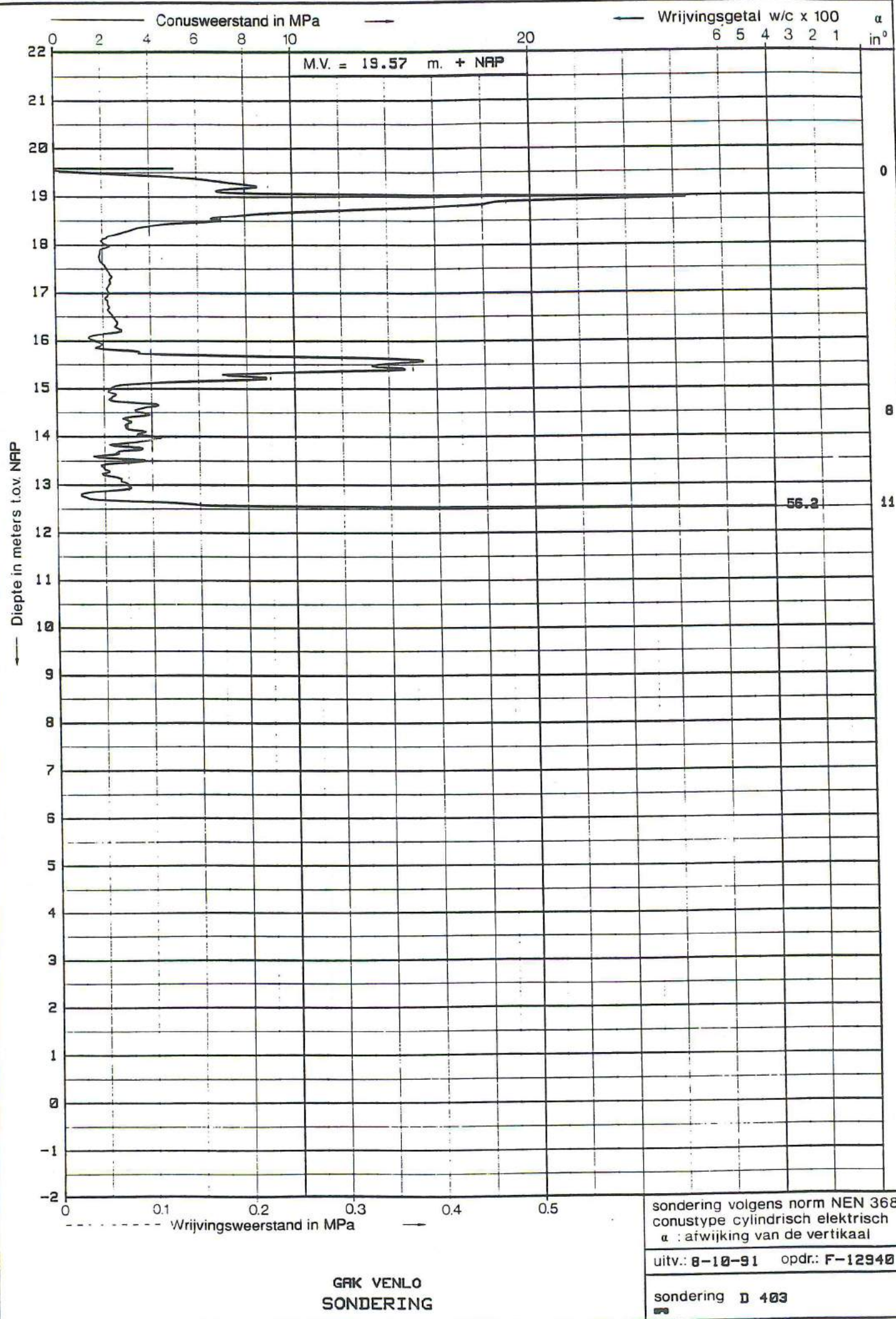
LOKATIE : VENLO

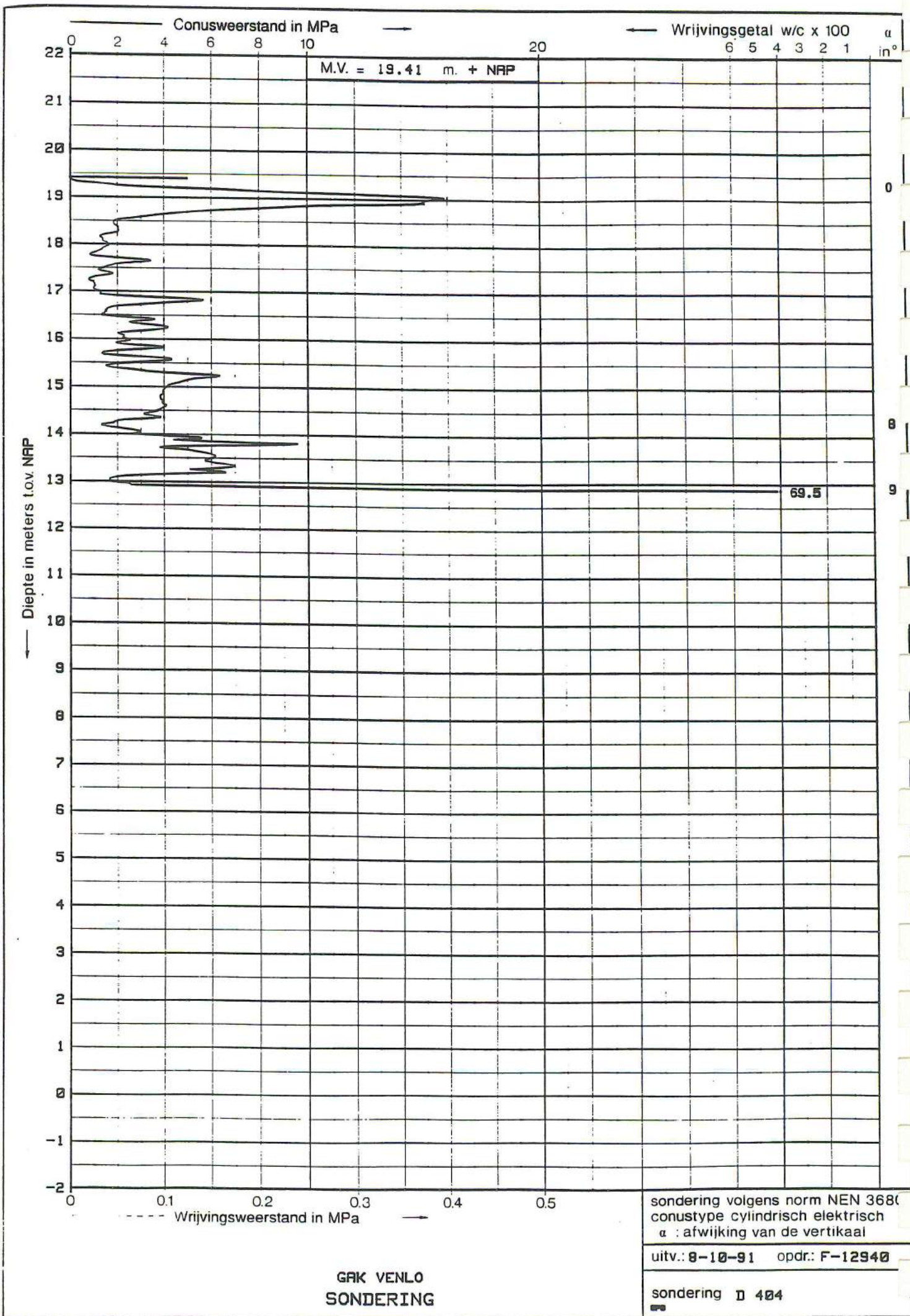
OPDRACHT : AA-09050

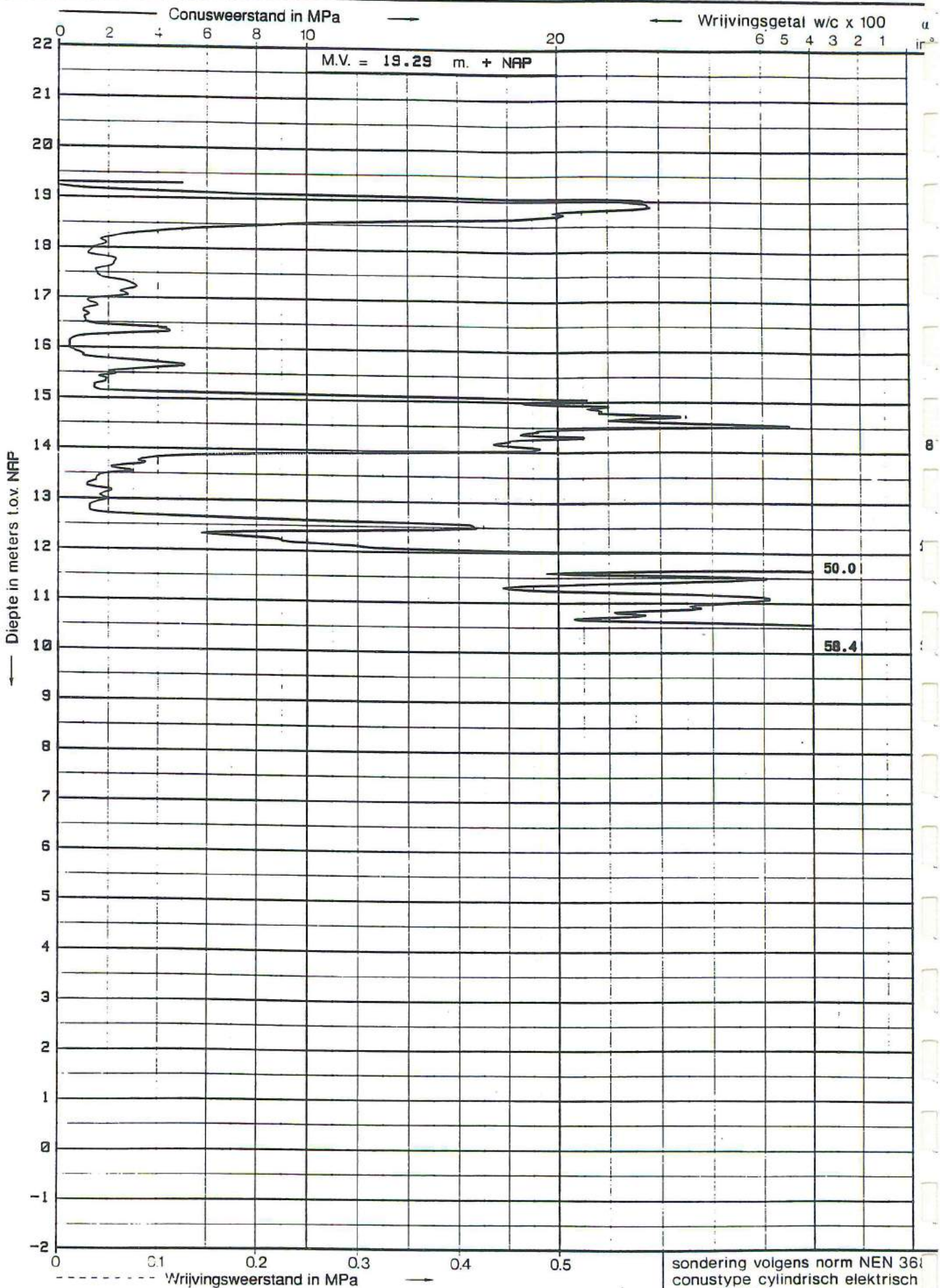
DATUM : 29-10-1992

CONUS NR : 59

SOND. NR : 421





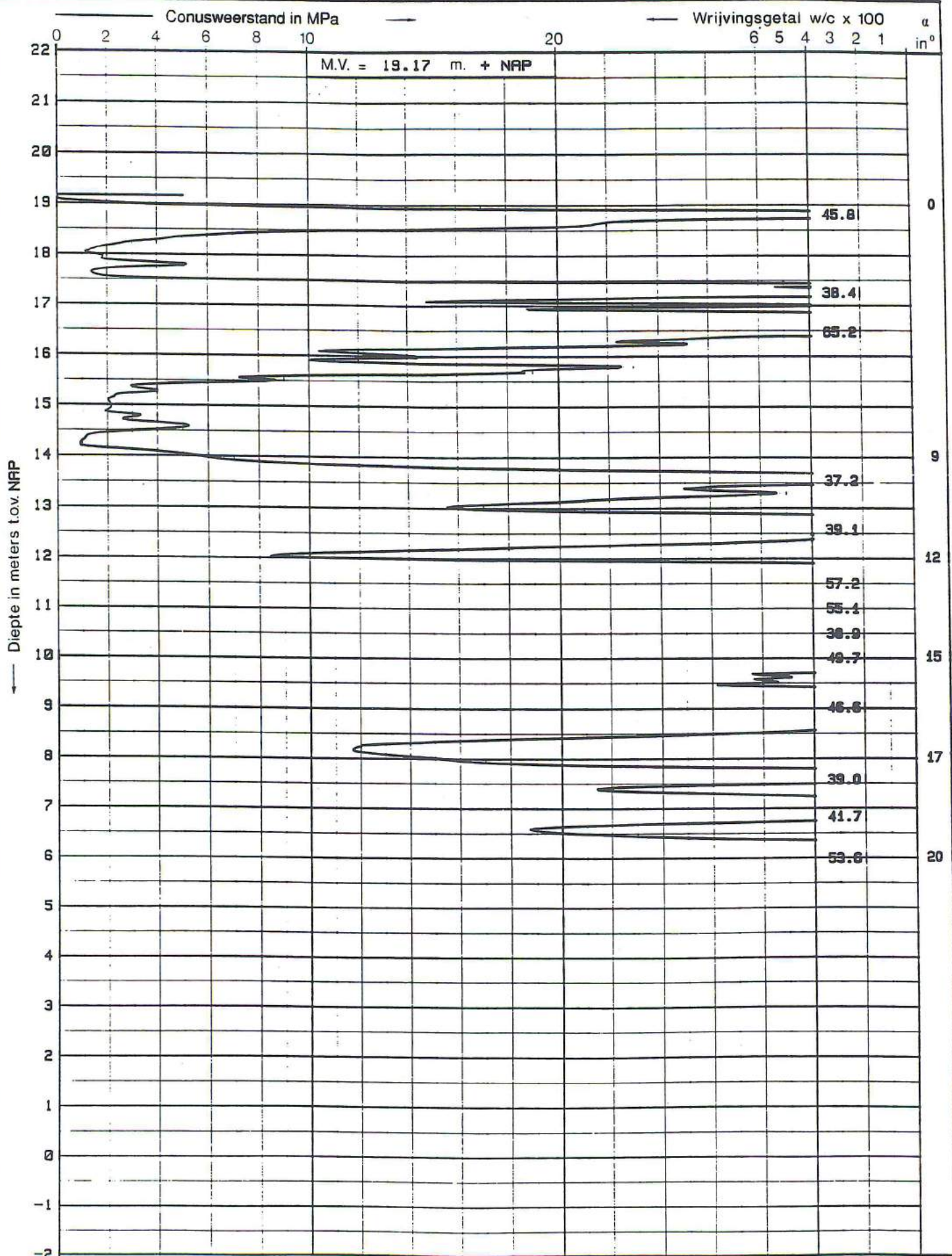


GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 361
conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940

sondering D 406

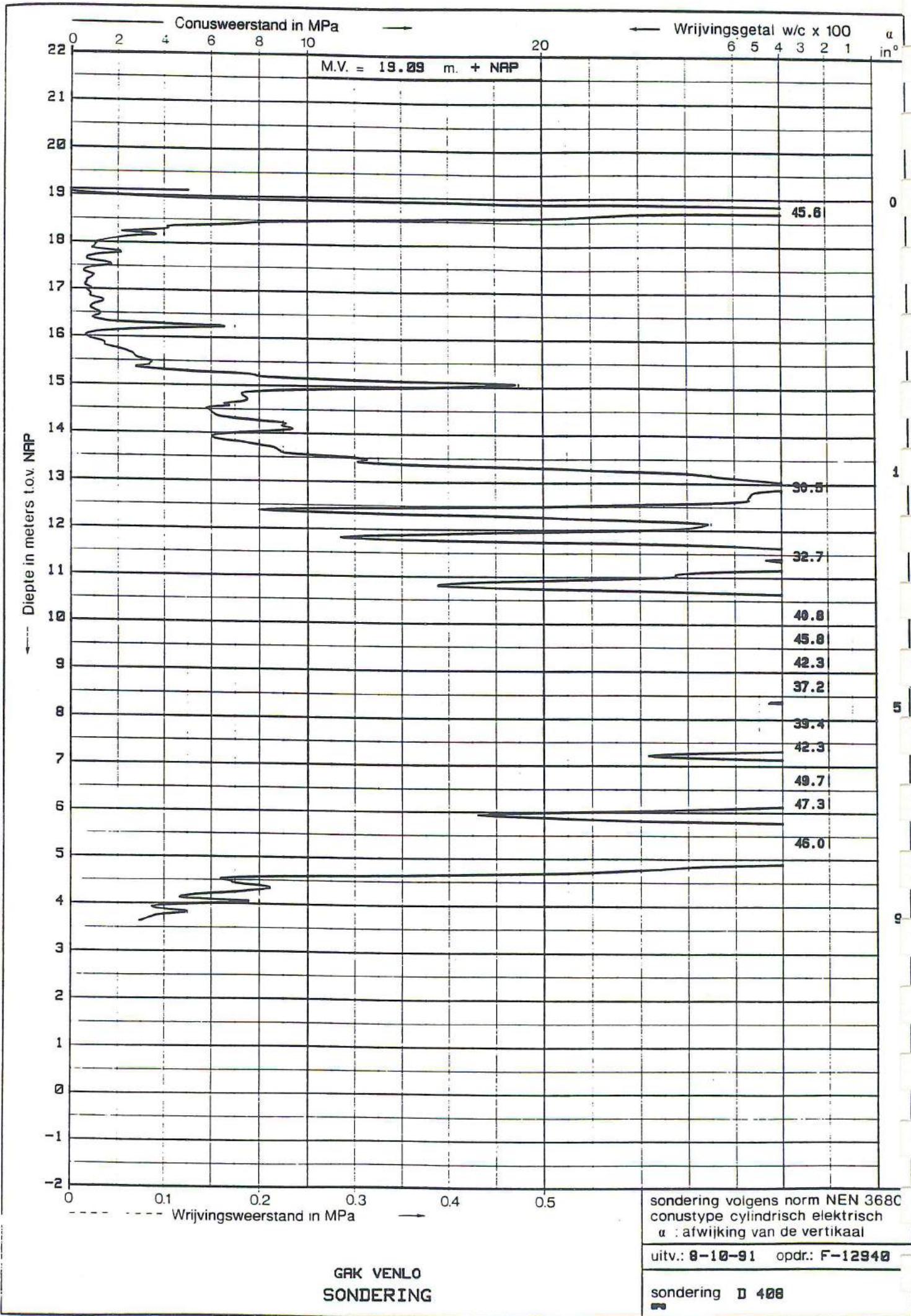


sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940

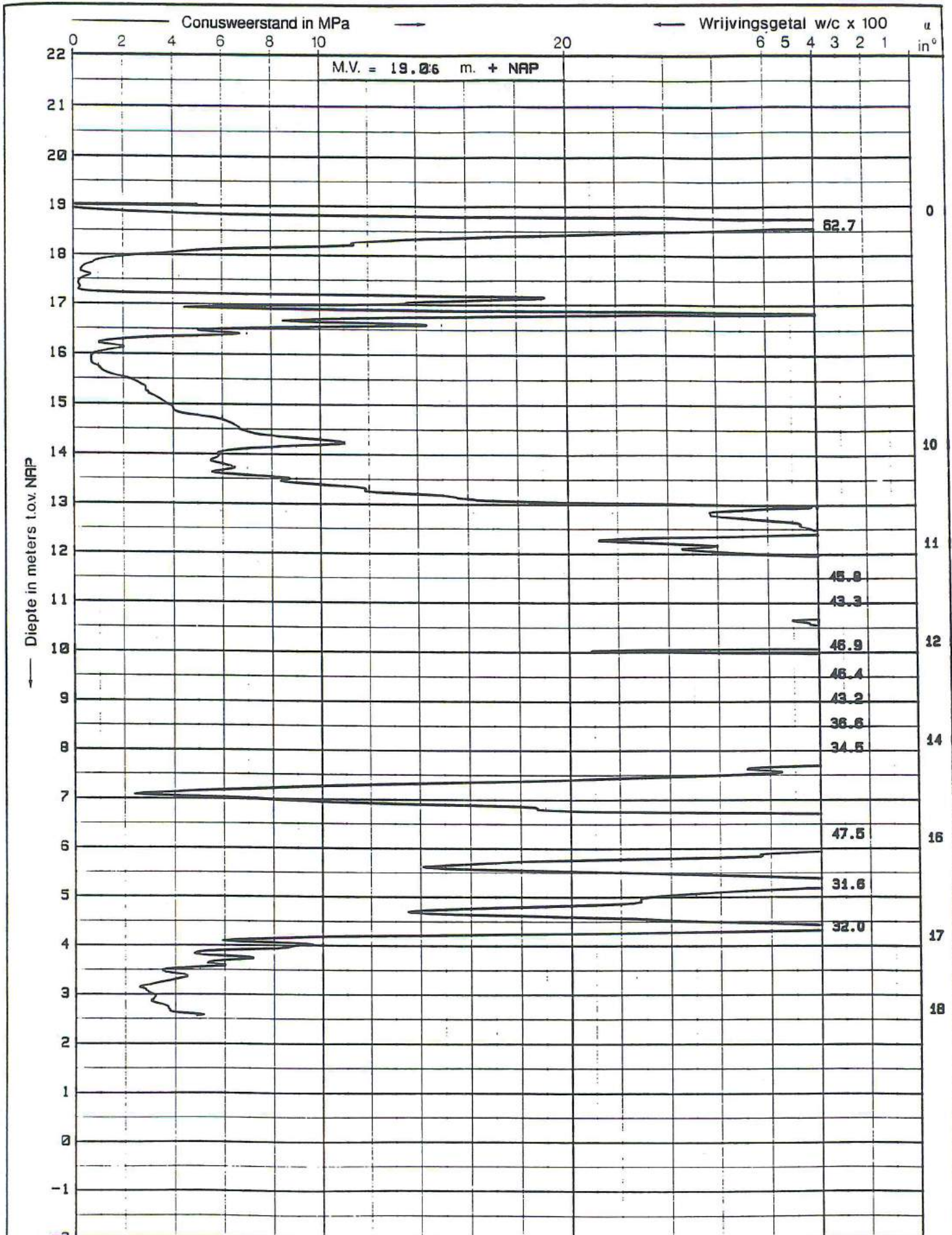
sondering D 407

GAK VENLO
 SONDERING



GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 408

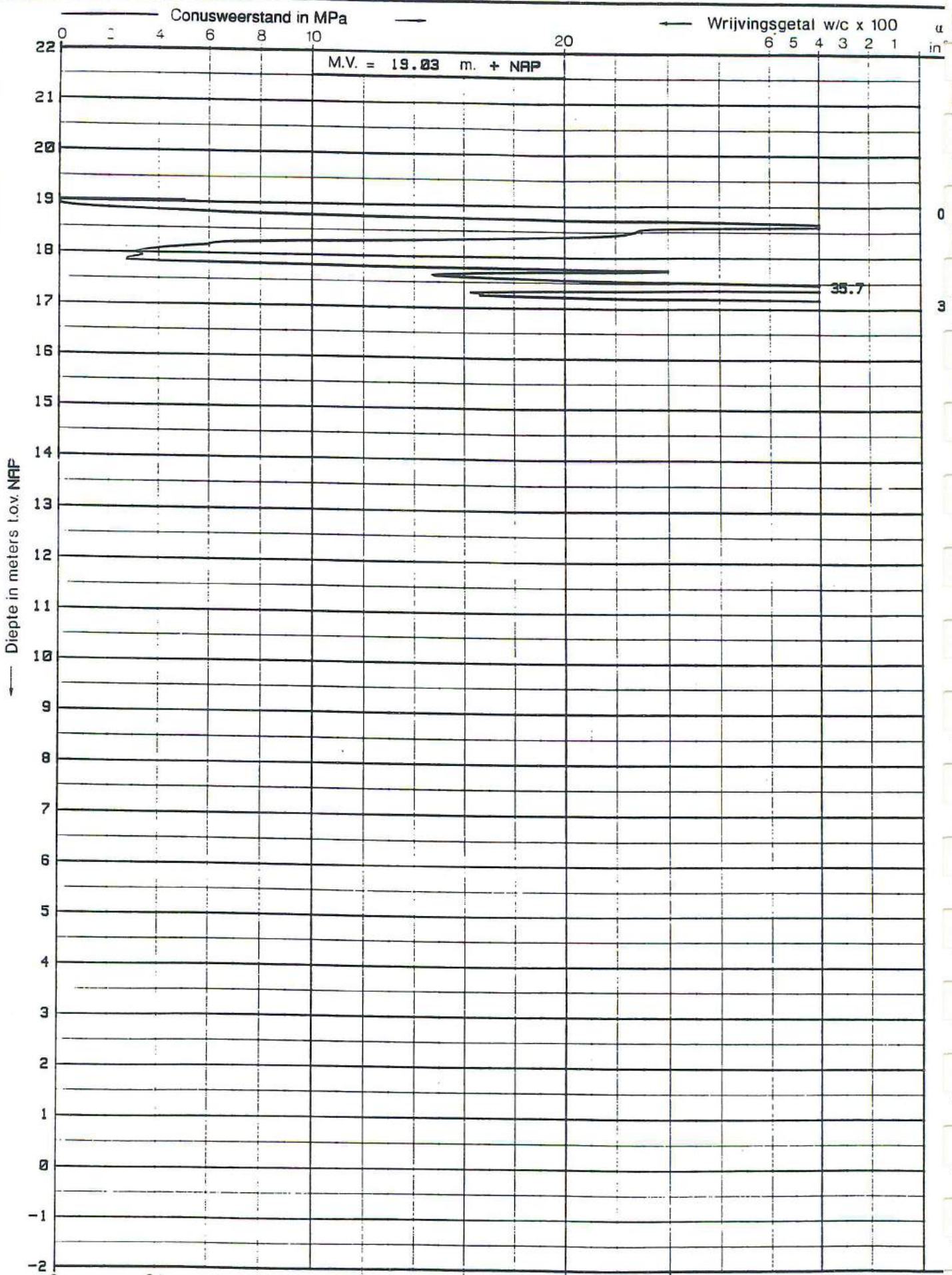


sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940

sondering D 409

GAK VENLO
 SONDERING

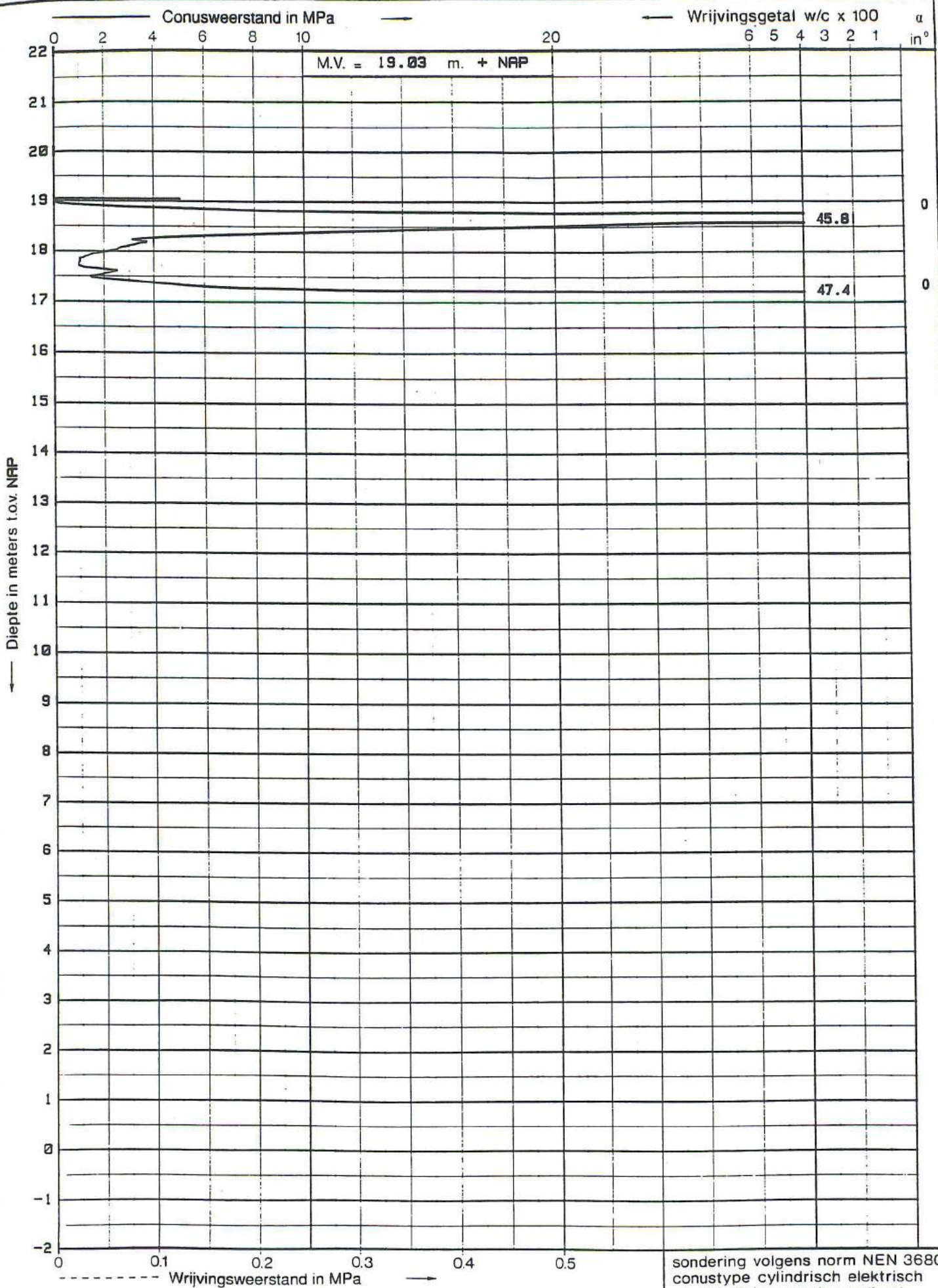


sondering volgens norm NEN 3681
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940

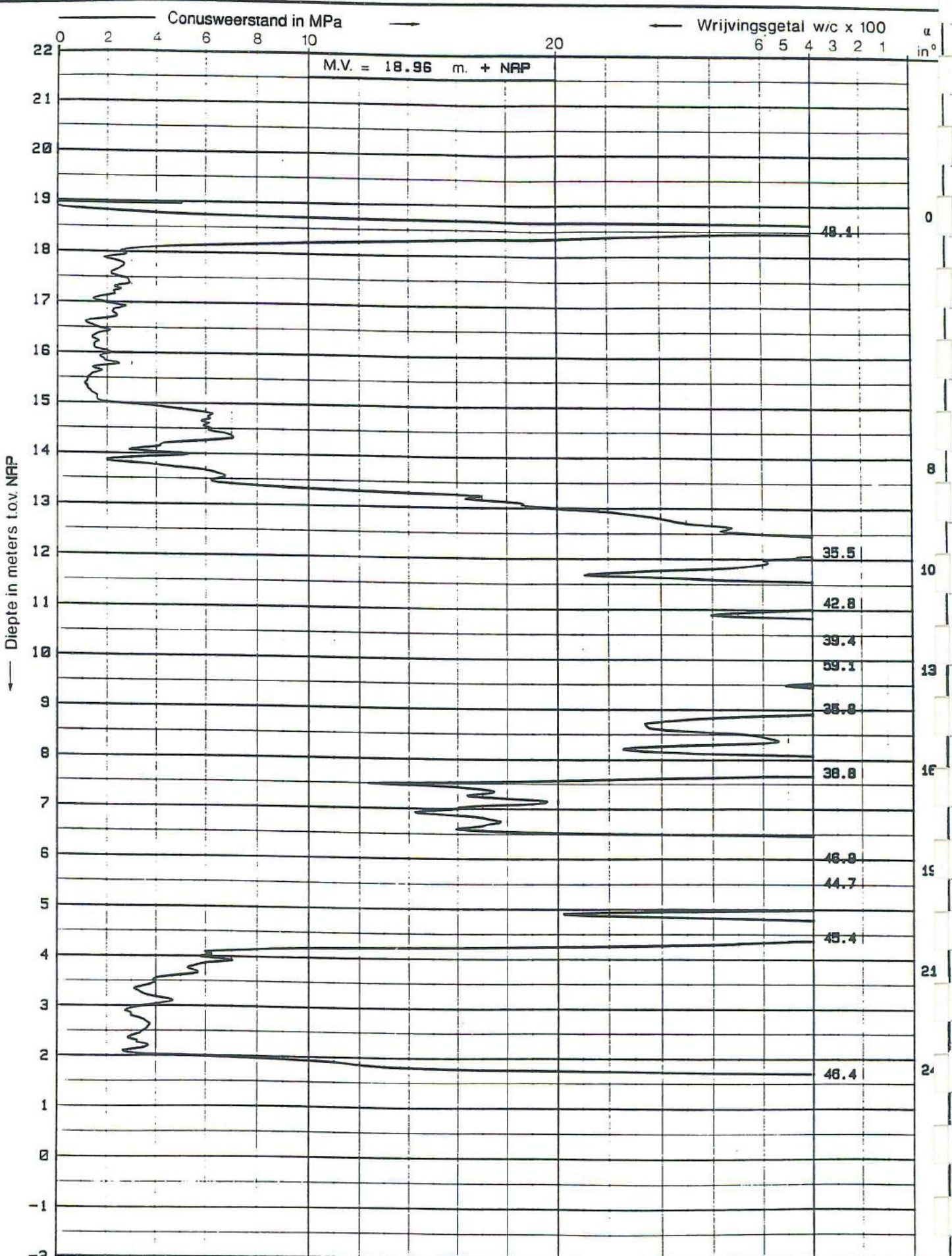
sondering D 410

GAK VENLO
 SONDERING



sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 411

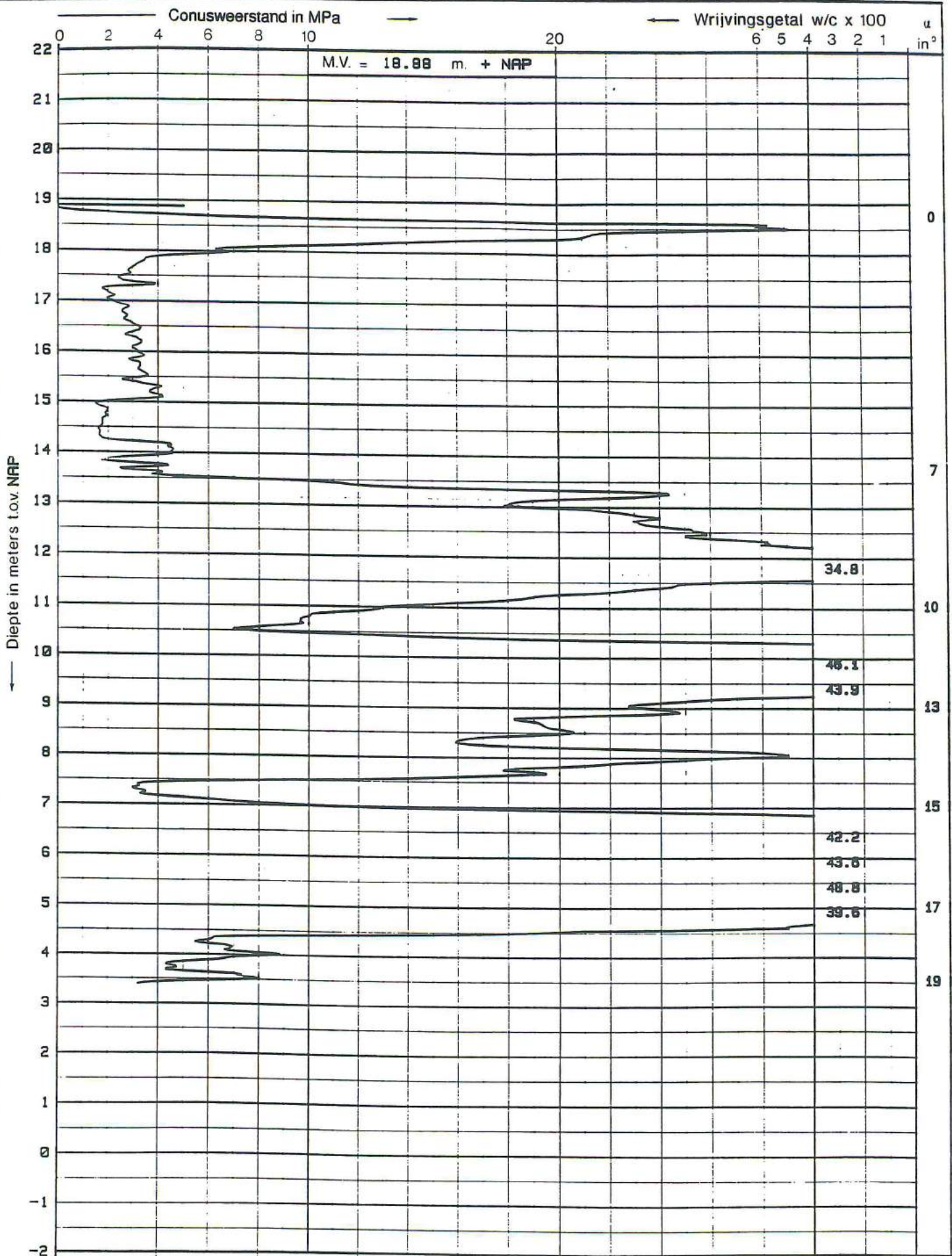
GAK VENLO
 SONDERING



Wrijvingsweerstand in MPa

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 412

GAK VENLO
 SONDERING

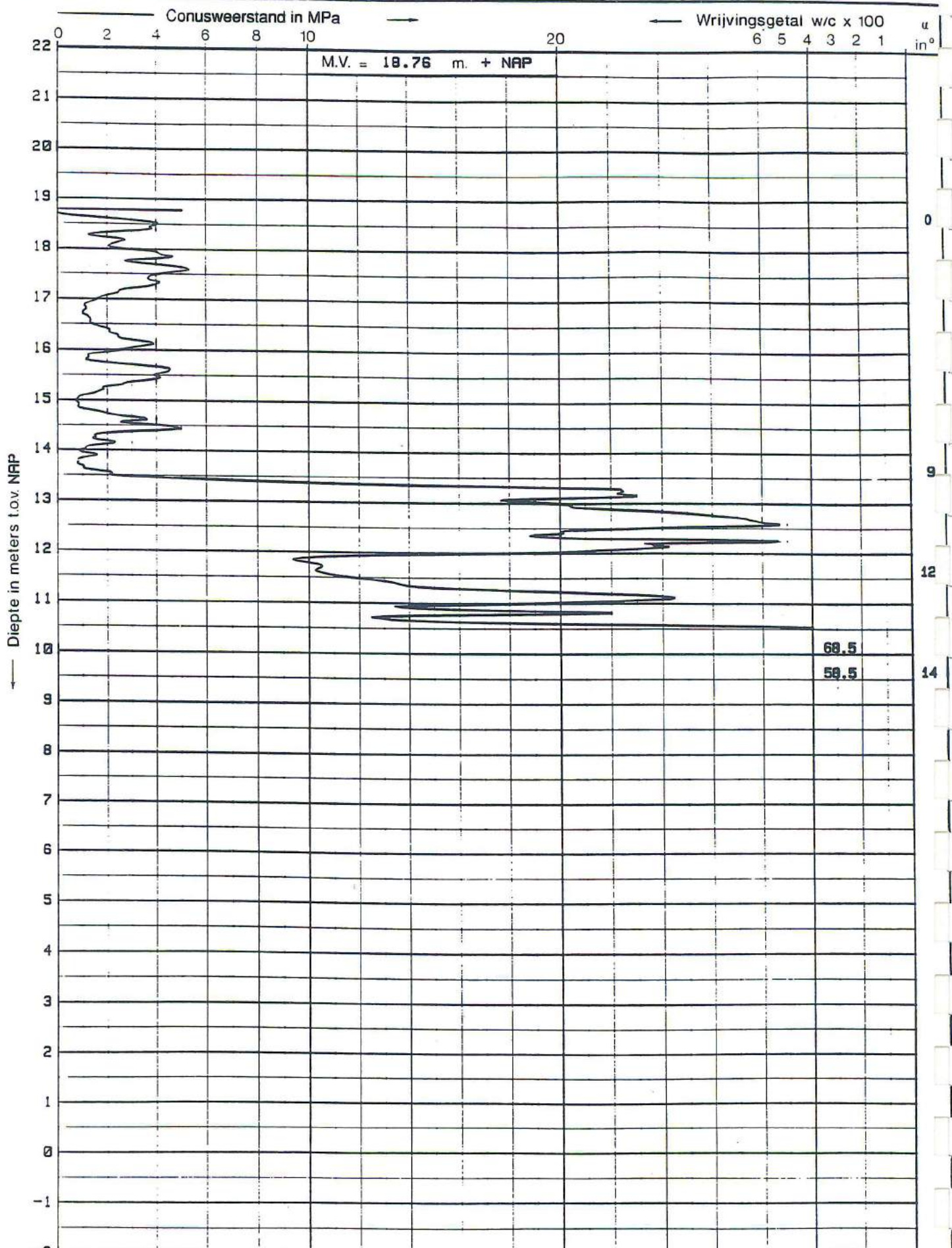


sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940

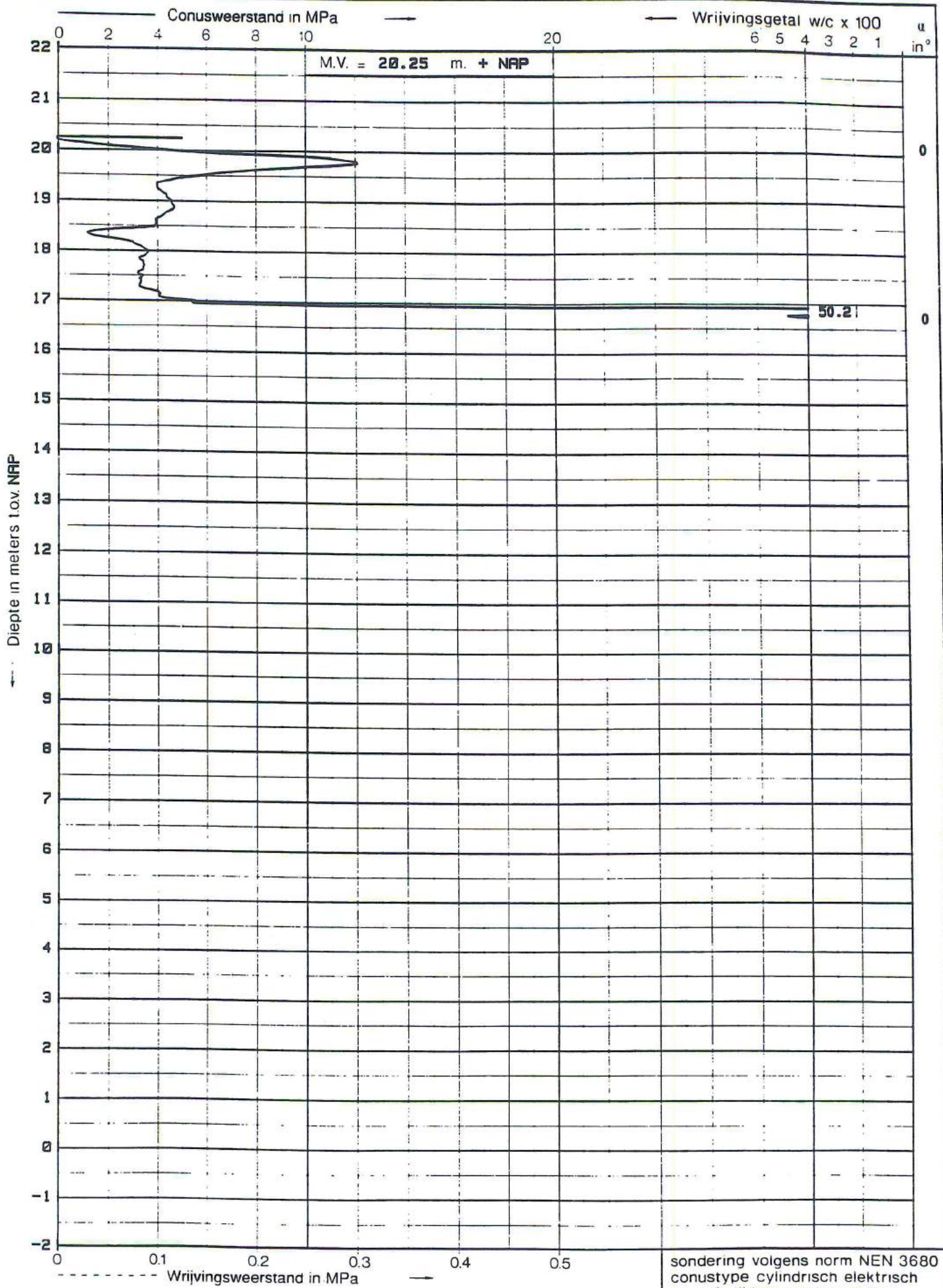
sondering D 413

GAK VENLO
 SONDERING



GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 368
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 414

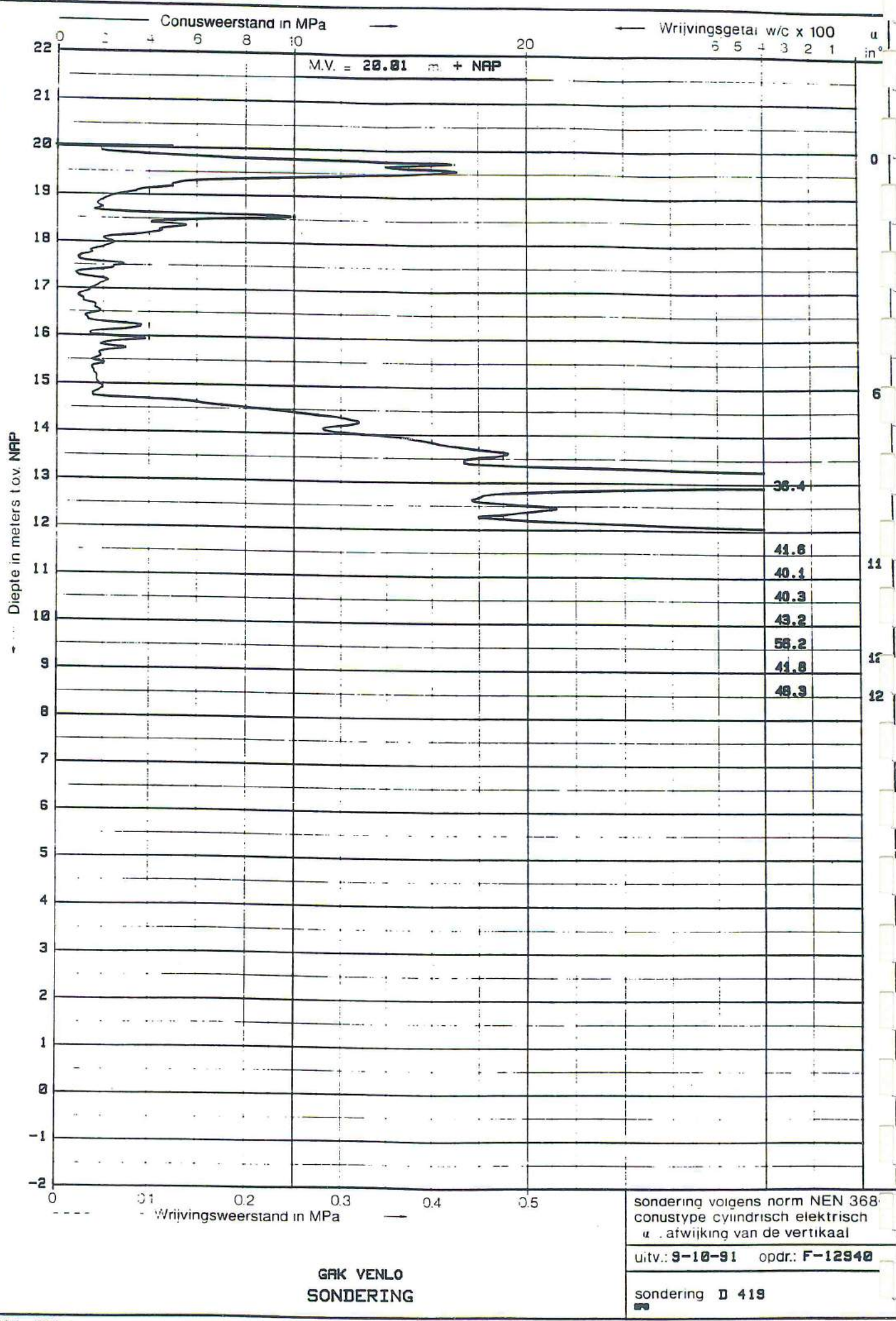


sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940

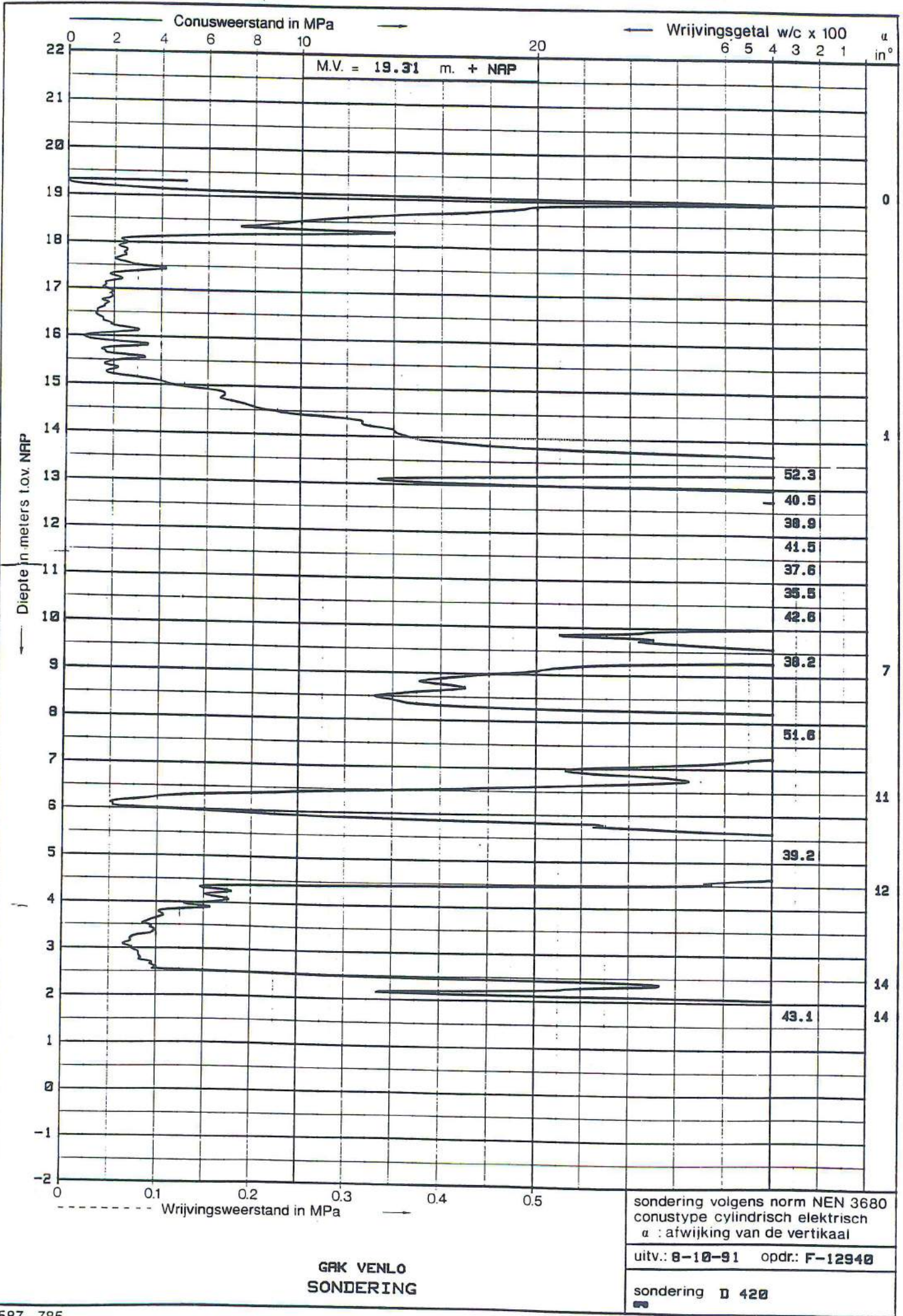
sondering II 418

GAK VENLO
 SONDERING



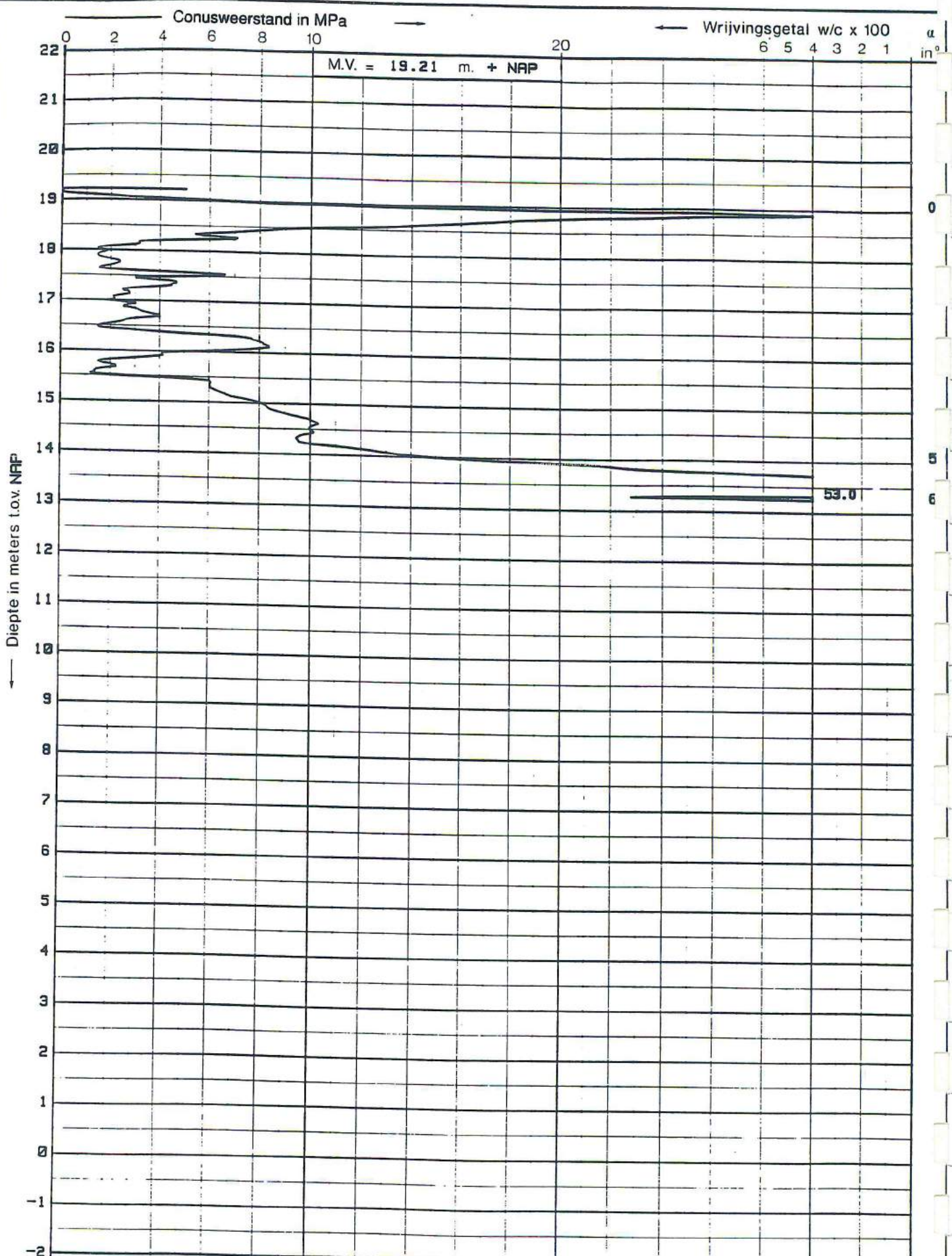
GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 368
 conustype cilindrisch elektrisch
 α afwijking van de vertikaal
 uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 419



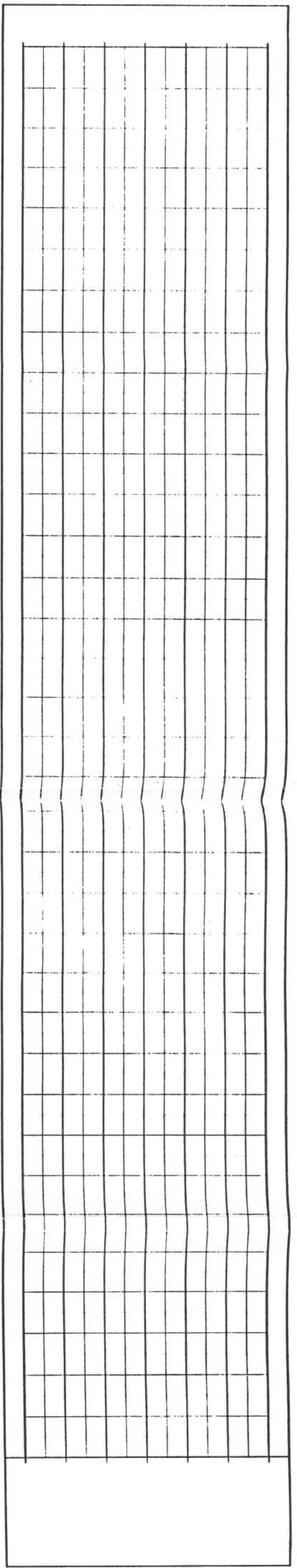
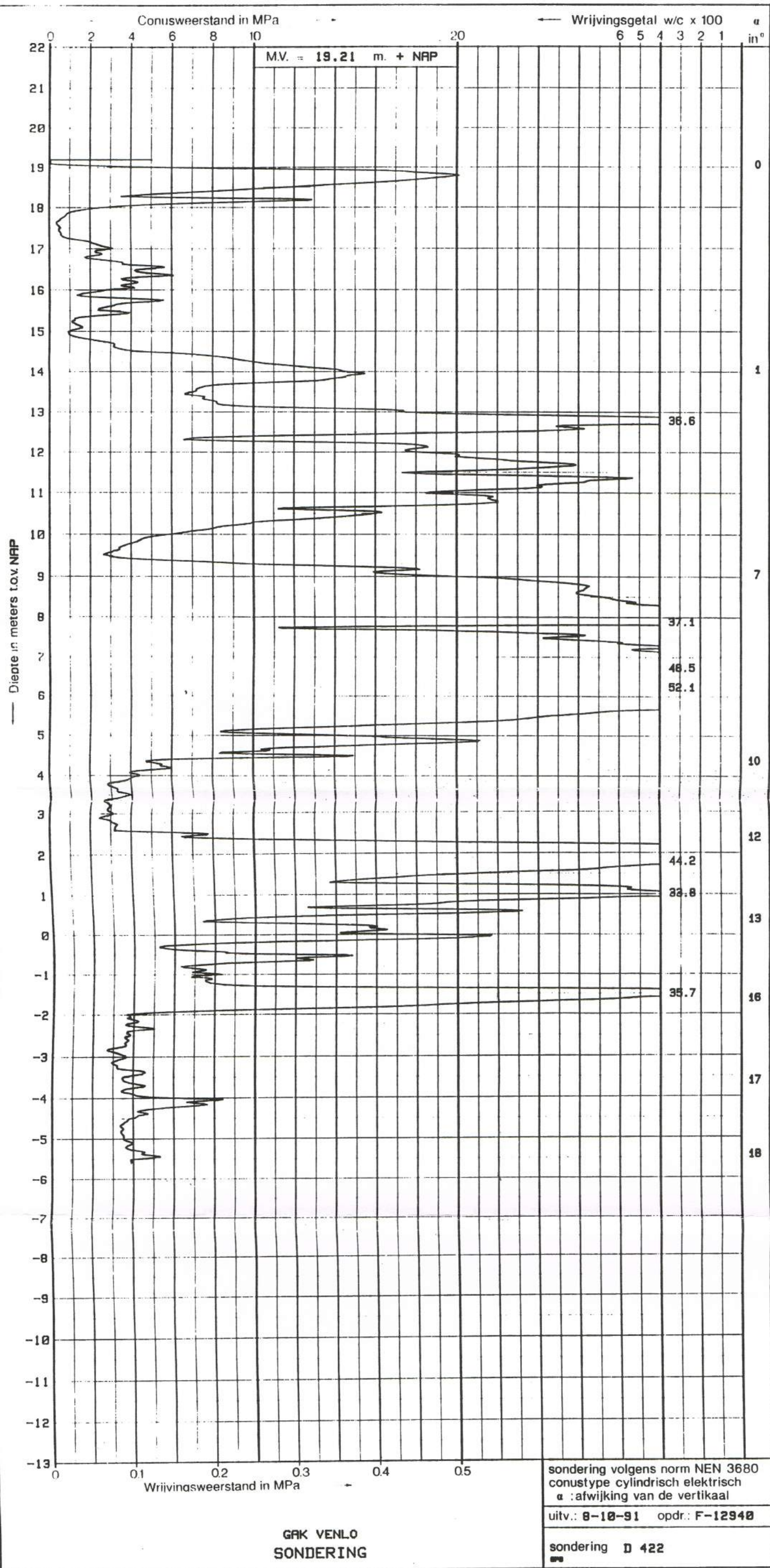
GAK VENLO
SONDERING

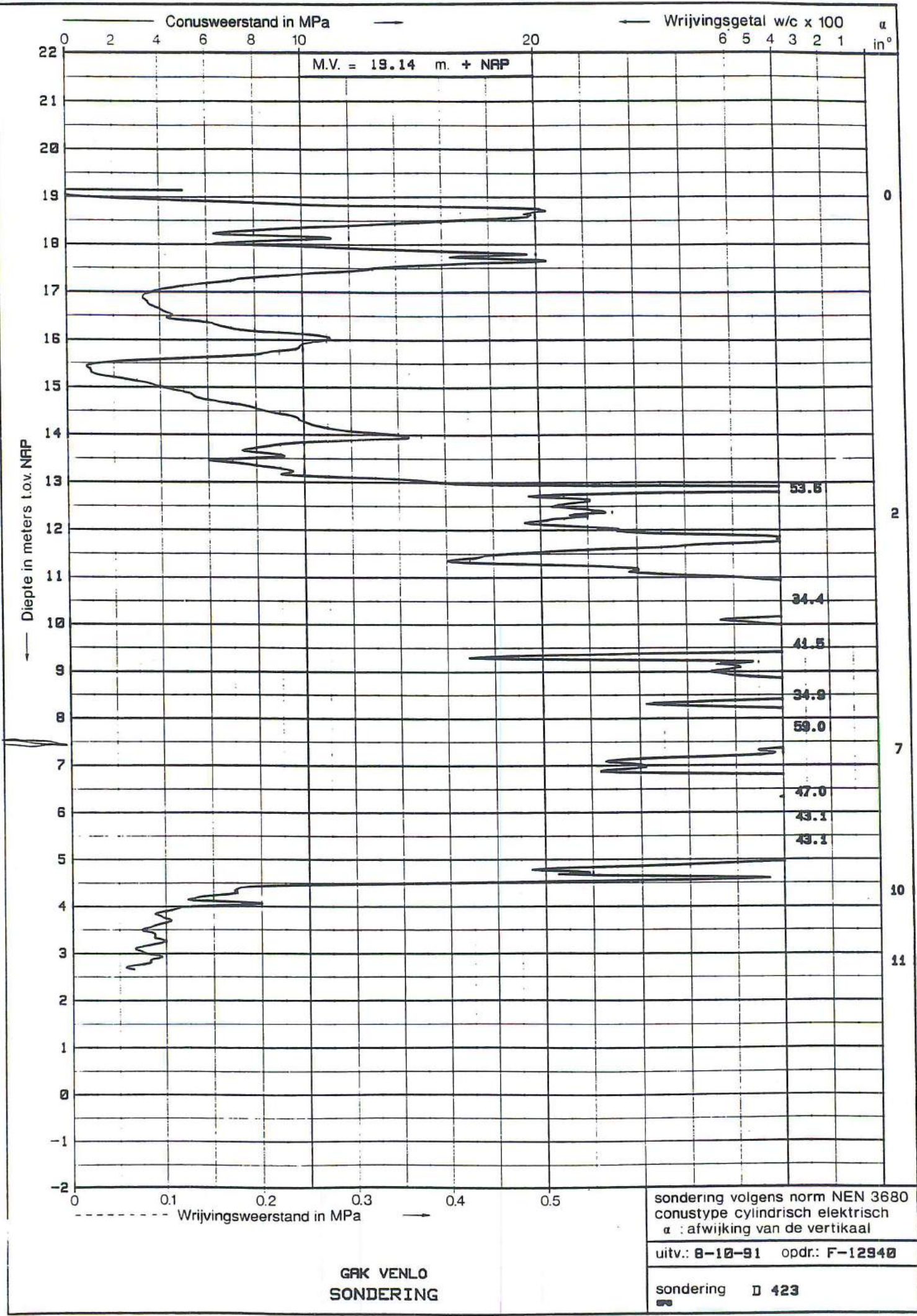
sondering volgens norm NEN 3680
conustype cilindrisch elektrisch
α : afwijking van de vertikaal
uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
sondering D 420



GAK VENLO
SONDERING

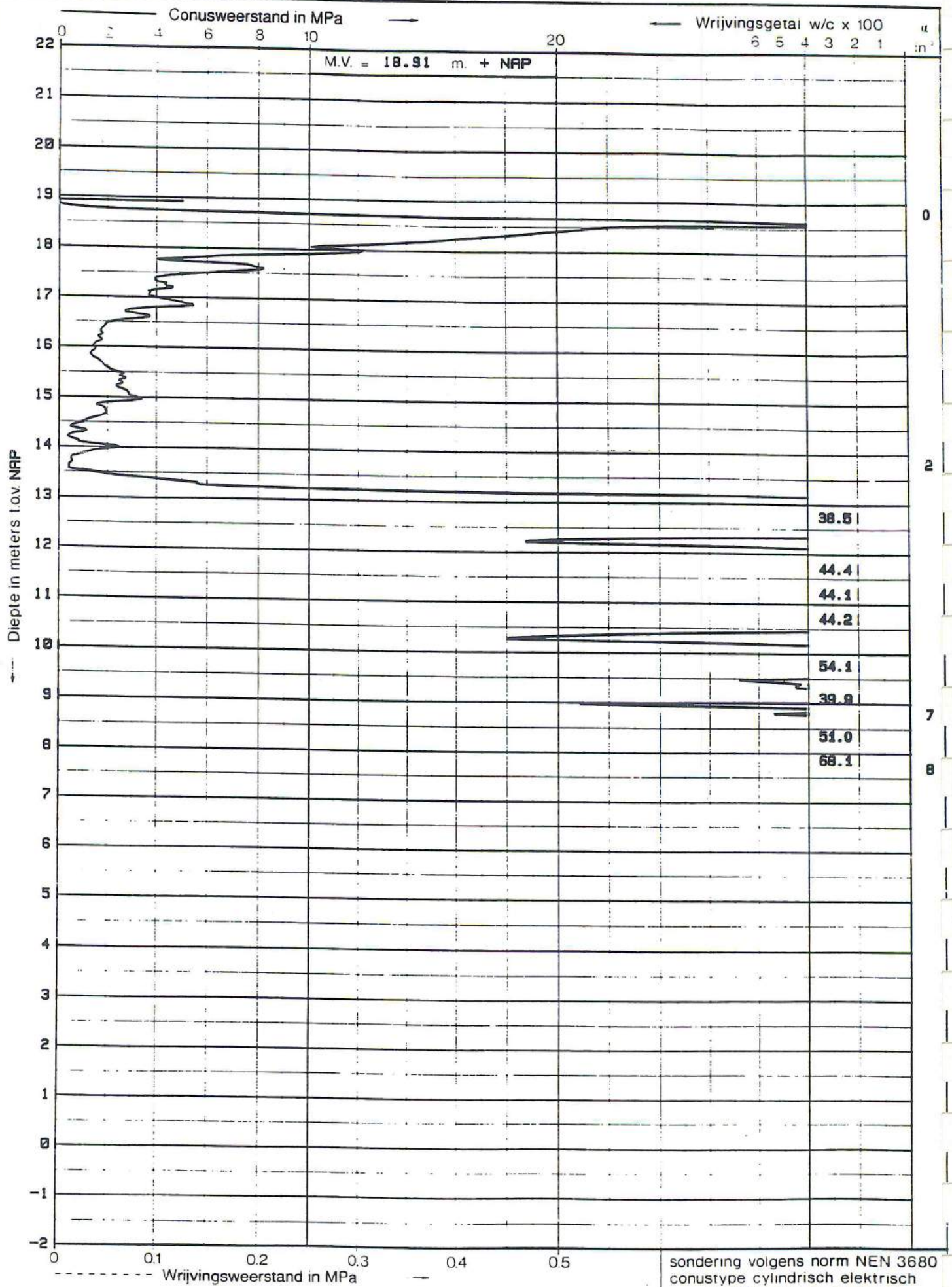
sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 421





**GAK VENLO
SONDERING**

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 8-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 423



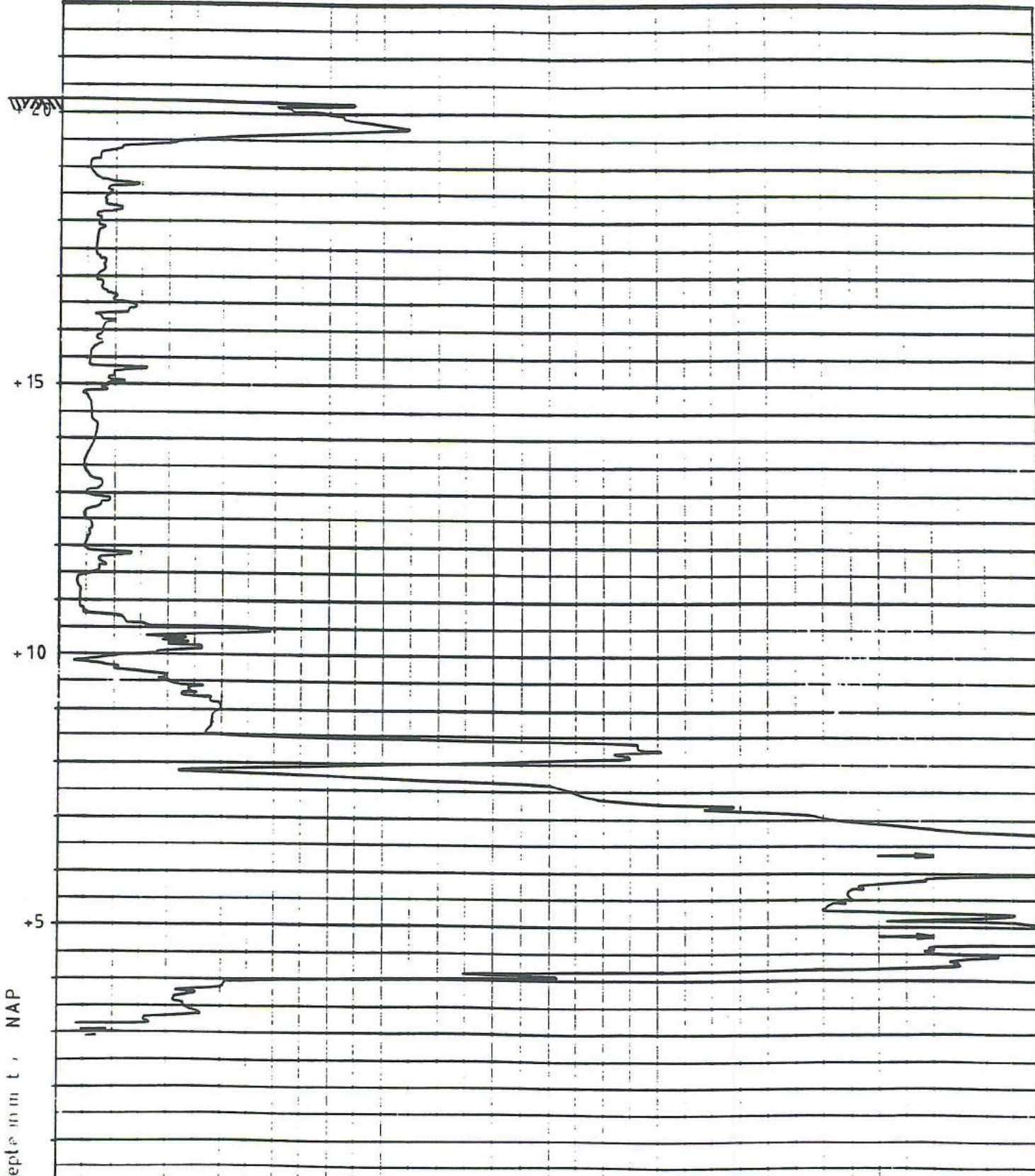
GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 "a" afwijking van de vertikaal
 uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 425

1026

conusweerstand in MPa

0 2 4 6 8 10 20 30



diepte in m t. NAP

continue sondering volgens NEN 3680 met de cilindrische conus ○ met mechanische conus ⊗
 meetbereik conus: 100 MPa
 ② afwijking van de verticaal in graden

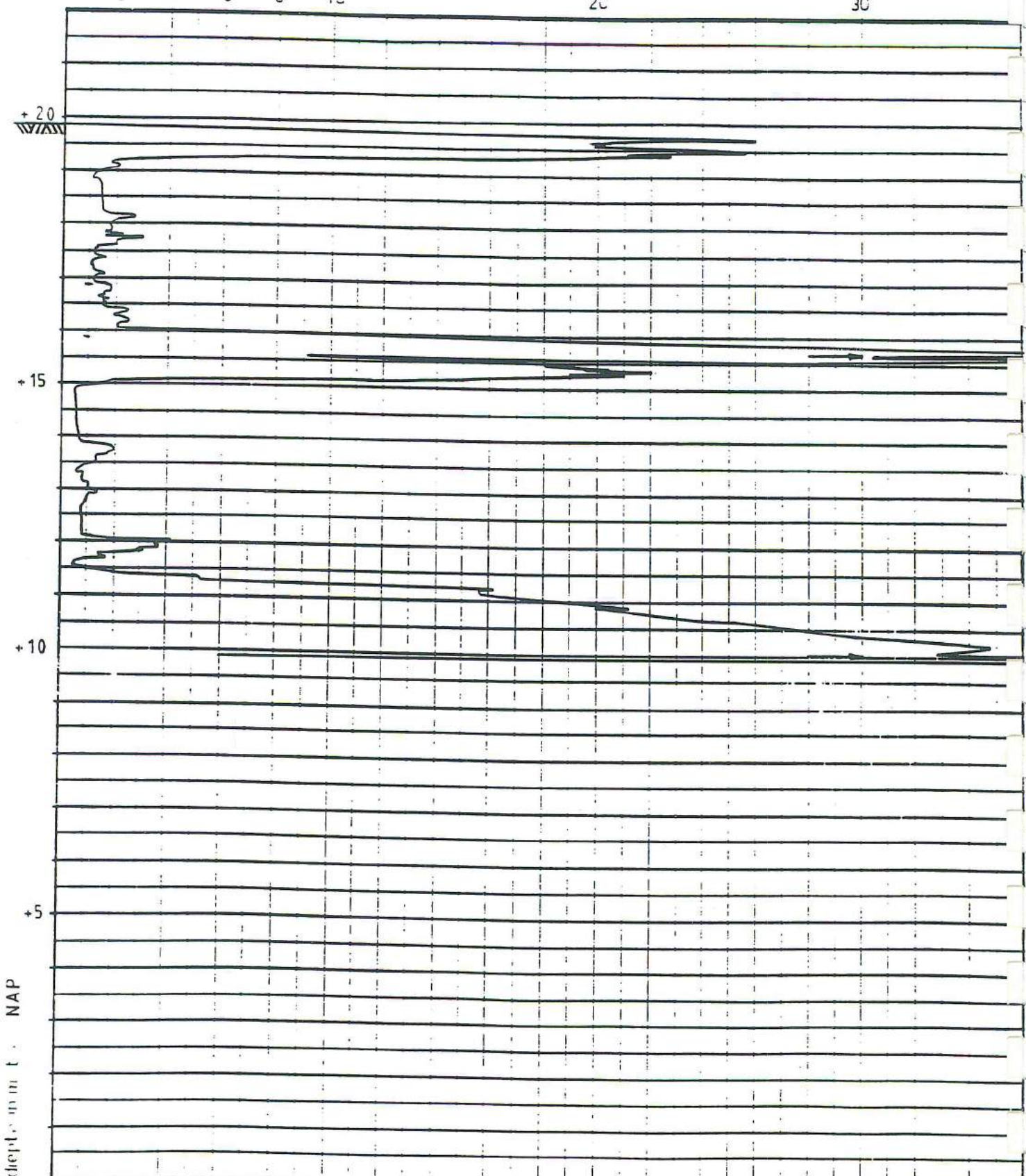
sondering
 D 427

MV = 20.15 m⁺NAP

datum	uitv	app.	Lokatie	gemeente	contr	opdr. nr.	dijLage
30-09-1991	ALa	G1	GAK	VENLO		F12940	

conusweerstand in MPa

0 2 4 6 8 10 20 30



diepte in m t.o.v. NAP

continue sondering volgens NEN 3680 met de cilindrische conus ○ met mechanische conus ⊗
 meetbereik conus: 100 MPa
 ② afwijking van de verticaal in graden
 MV = 19,86 m⁺NAP

sondering
 D 429

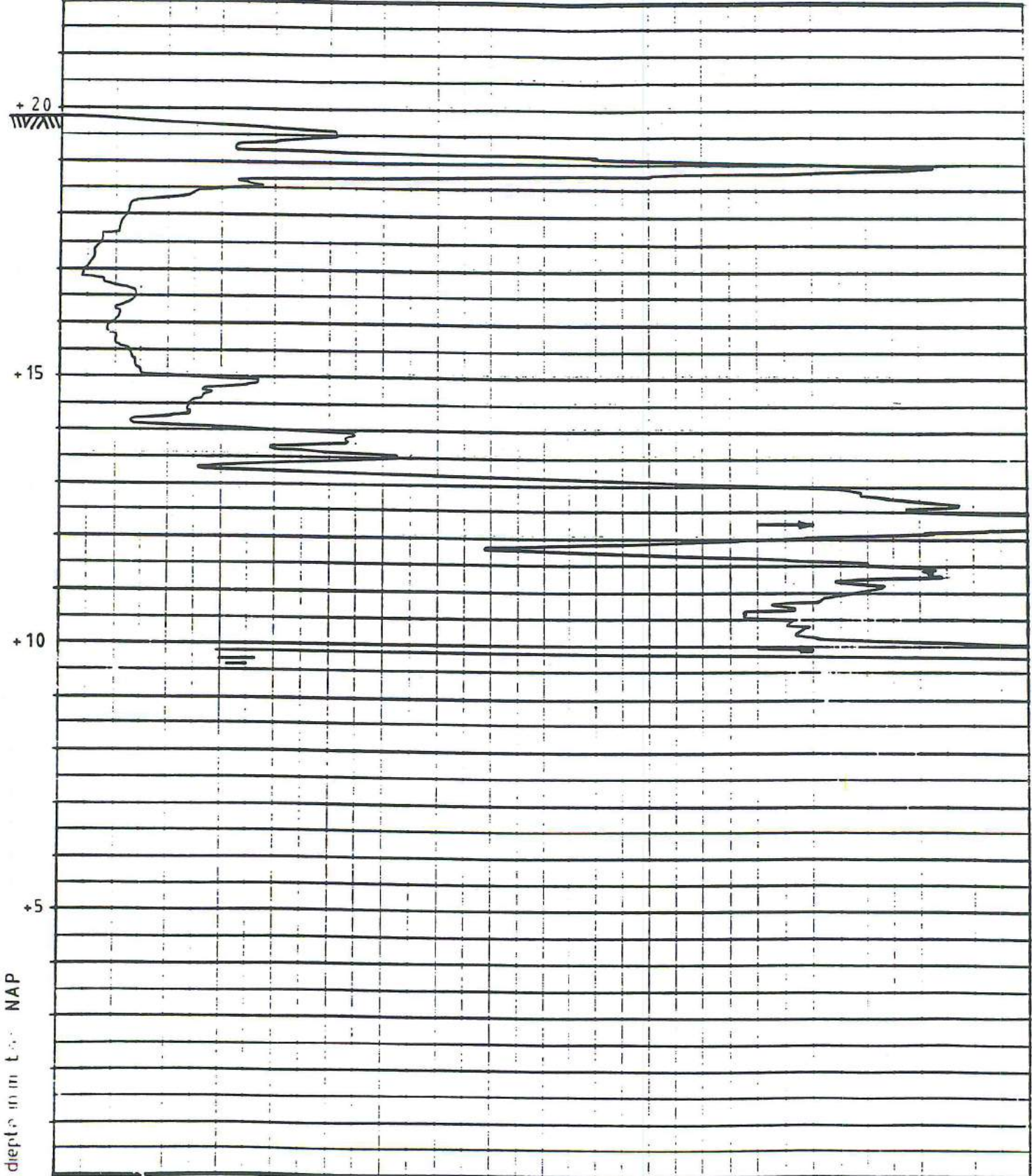
datum	uitv.	app.	Lokatie	gemeente	contr.	opdr. nr.	DijLage
30-09-1991	ALa	G1	GAK	VENLO		F12940	

conusweerstand in MPa

0 2 4 6 8 10

20

30



diepte in m t.o.v. NAP

continue sondering volgens NEN 3680 met de cilindrische conus ○

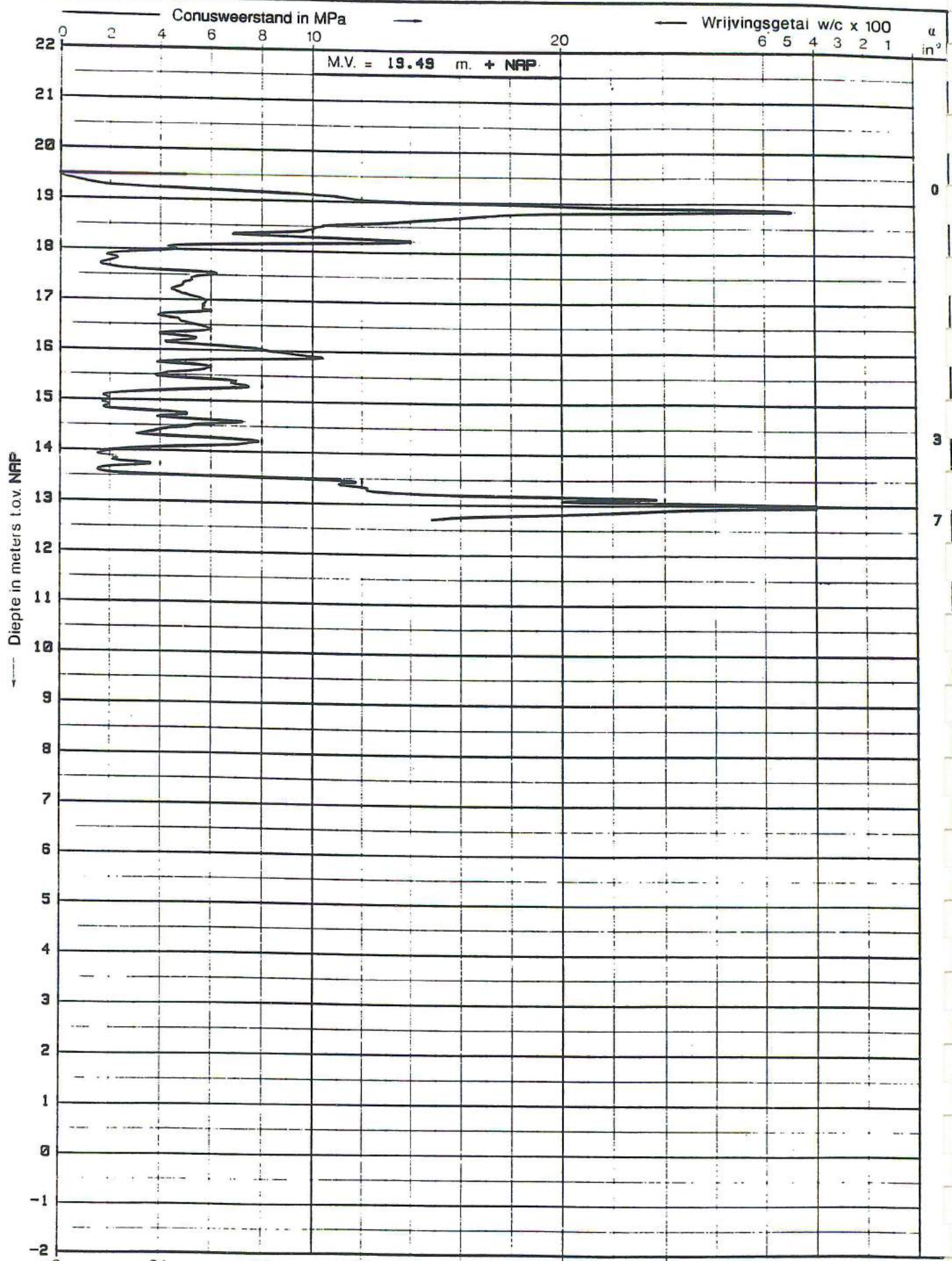
met mechanische conus ⊗

meetbereik conus: 100 MPa
② afwijking van de verticaal in graden

	sondering
	D 430

MV = 19,76 m⁺NAP

datum	utv.	app	Lokatie	gemeente	contr.	opdr. nr.	dijlage
30-09-1991	ALa	G1	GAK	VENLO		F12940	

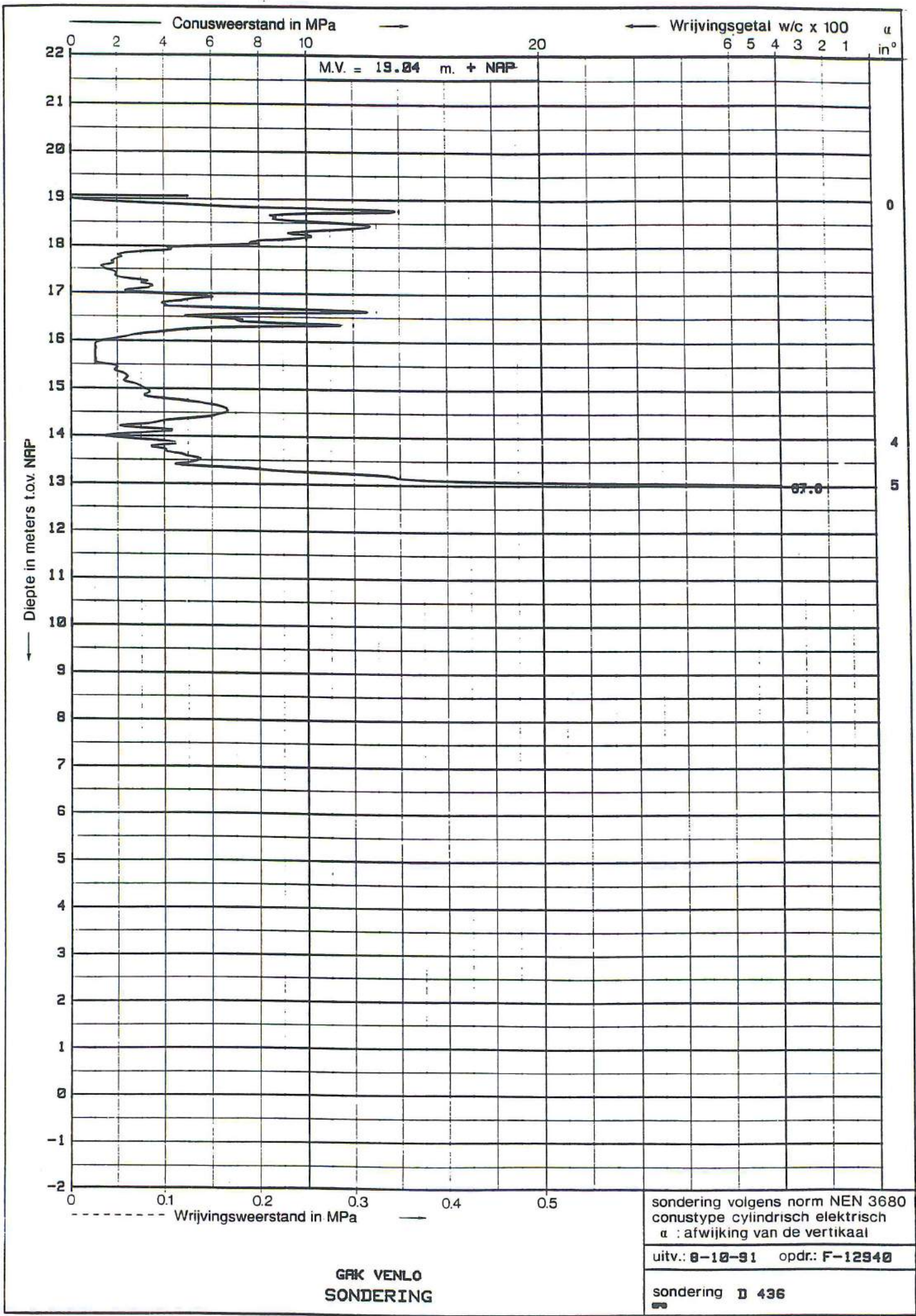


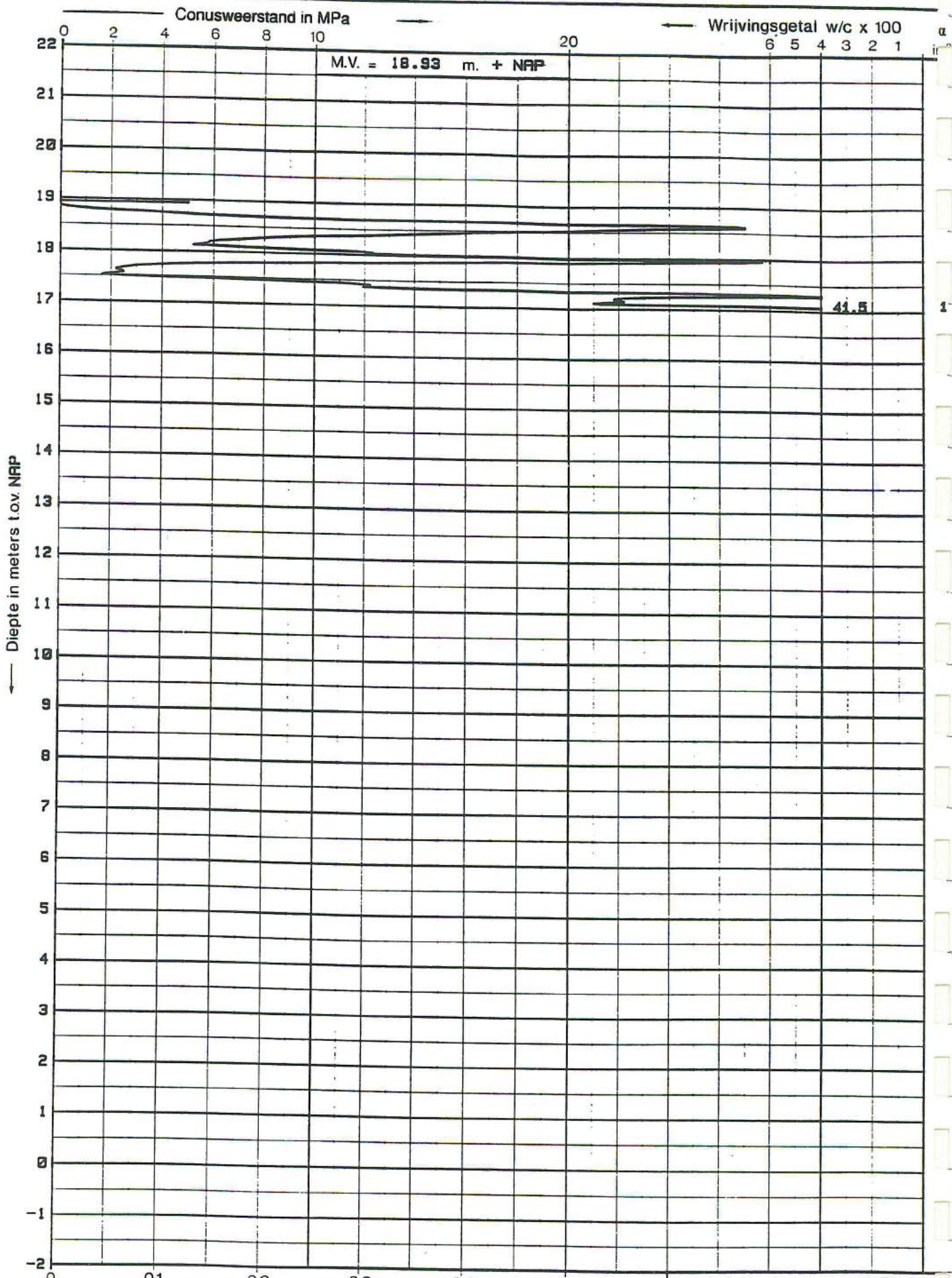
GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 3680
conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940

sondering D 431



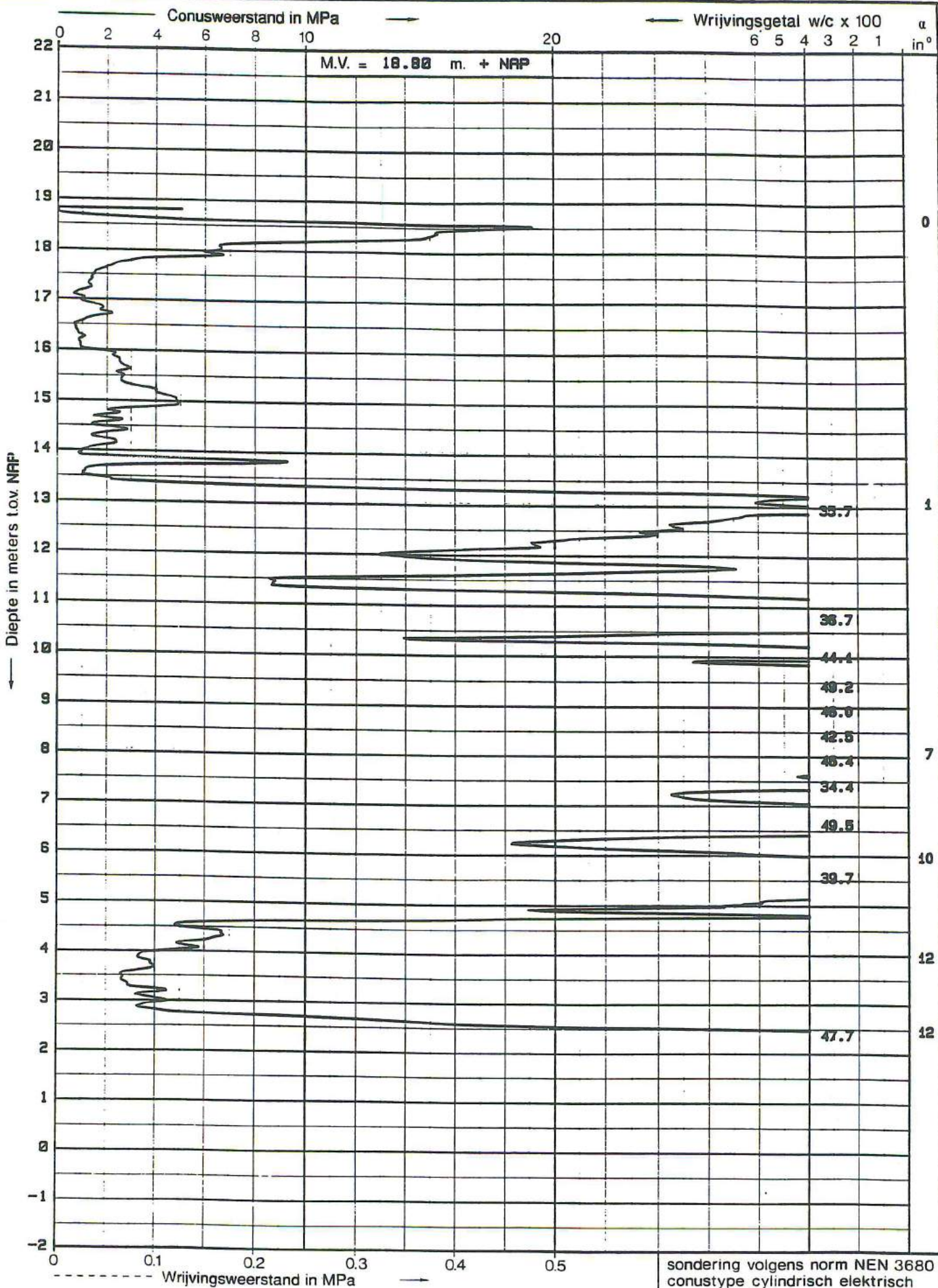


sondering volgens norm NEN 368
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940

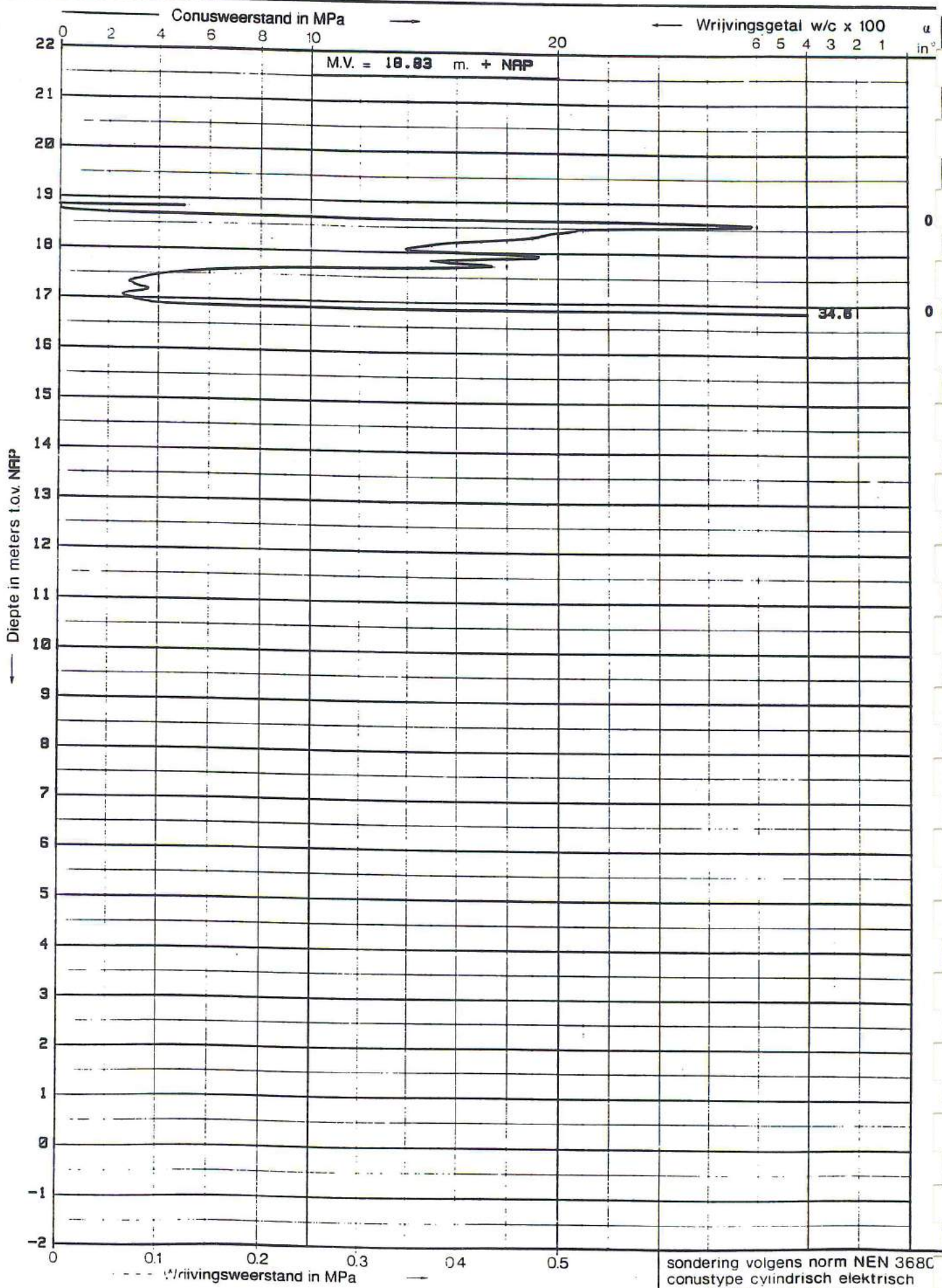
sondering D 437

GAK VENLO
 SONDERING



sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 438

GAK VENLO
 SONDERING

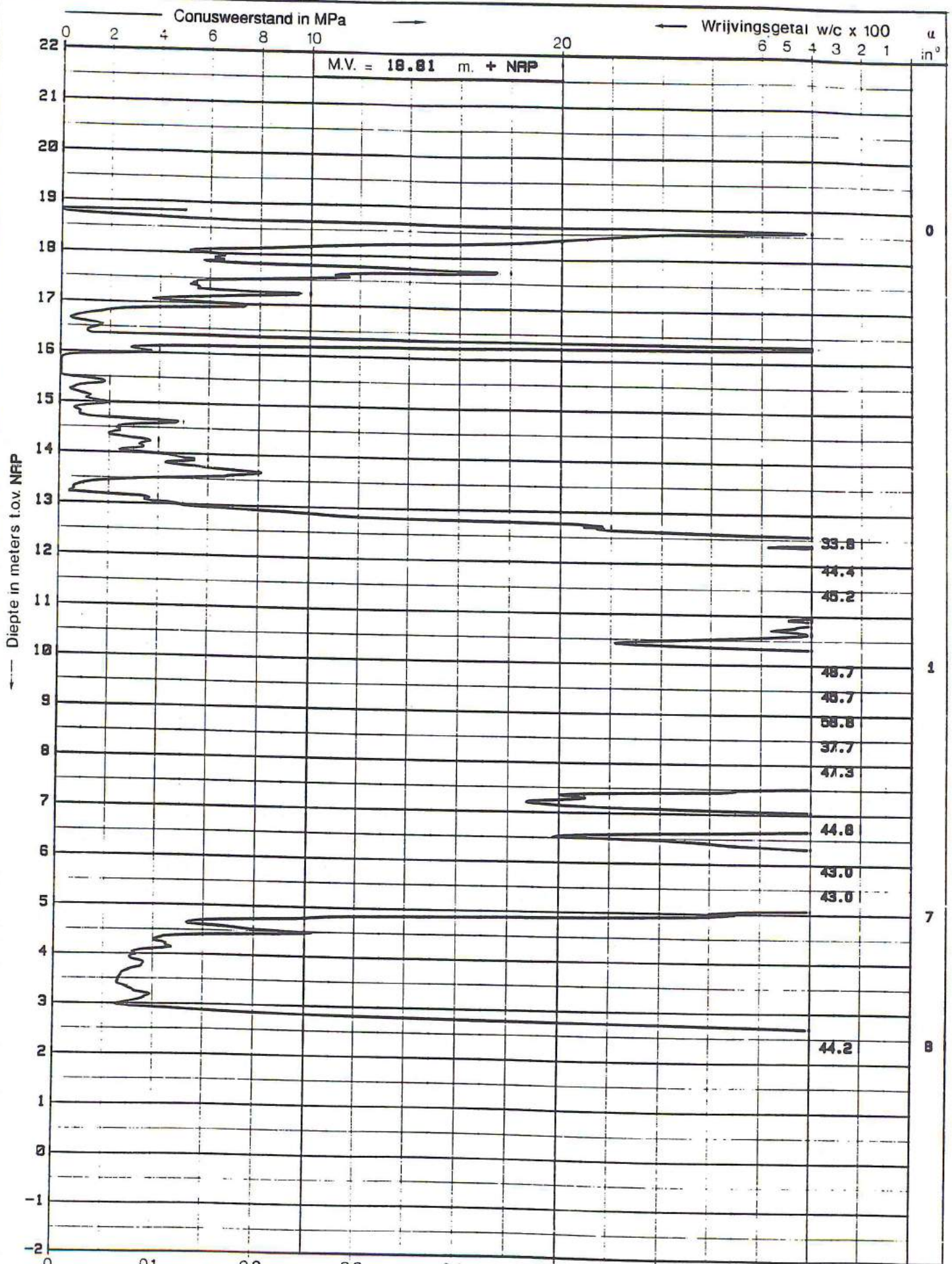


GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 3680
conustype cilindrisch elektrisch
u : afwijking van de vertikaal

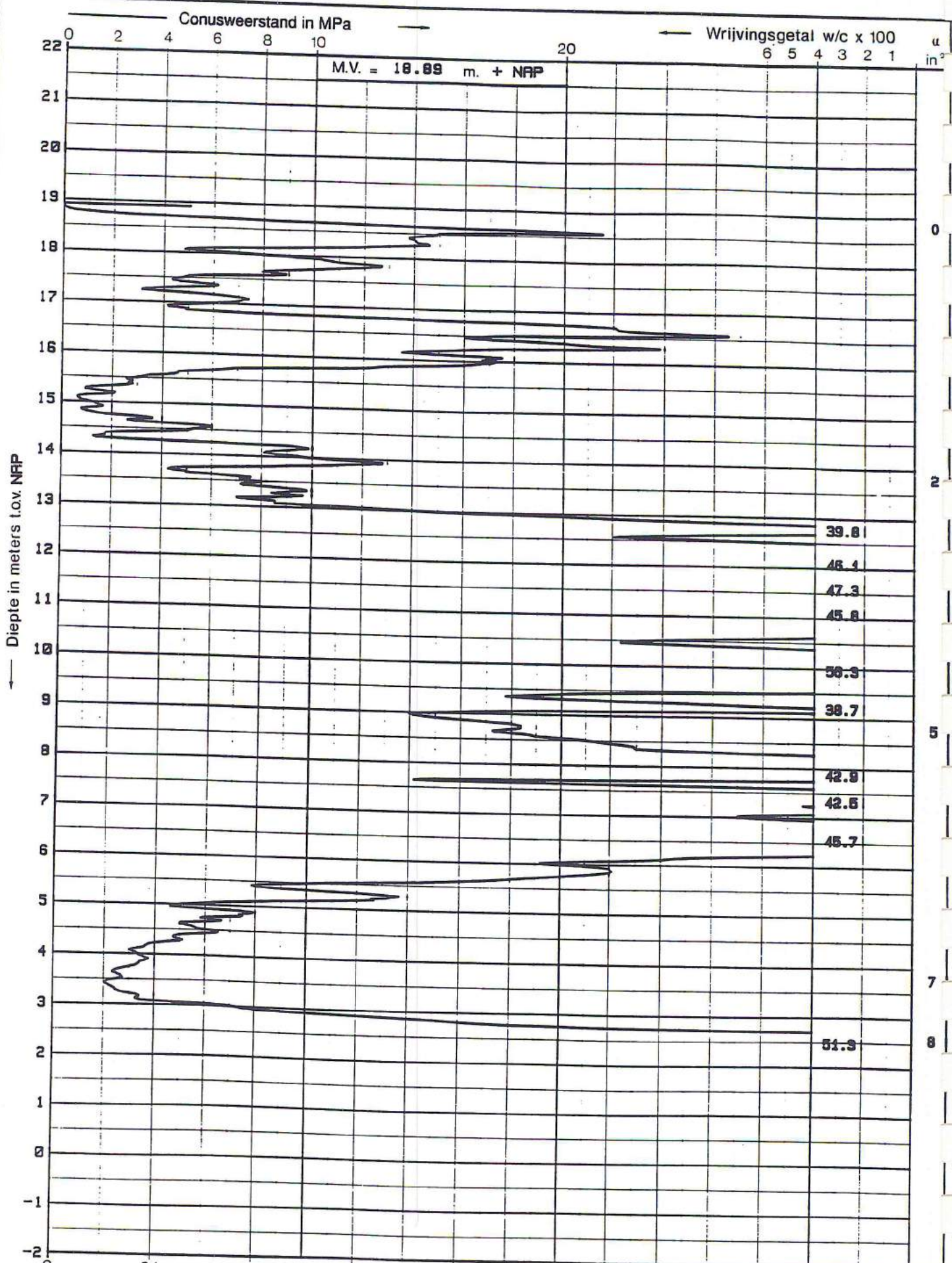
uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940

sondering D 451



GAK VENLO
SONDERING

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal
 uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940
 sondering D 452



Wrijvingsweerstand in MPa

sondering volgens norm NEN 3680
 conustype cilindrisch elektrisch
 α : afwijking van de vertikaal

uitv.: 9-10-91 opdr.: F-12940

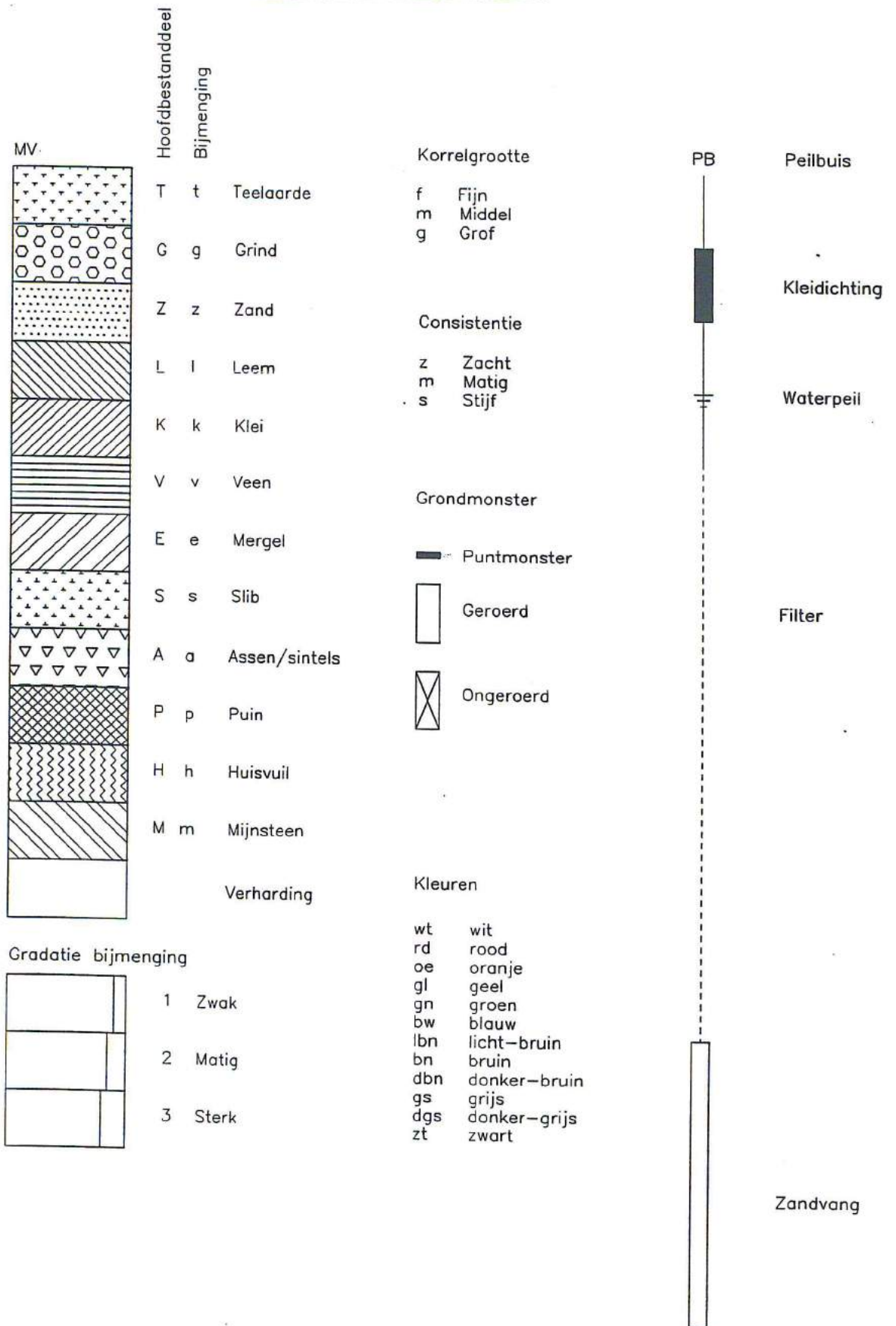
sondering D 455

GAK VENLO
 SONDERING

BIJLAGE 2

BORING NR. 420

LEGENDA



Projectnr. : F22910
 Boorprofielnr.: B420
 d.d. grond : 04-11-1992
 d.d. water :

Locatie : GAK te Venlo
 MV t.o.v. NAP = 18.40 +
 b.k. PB t.o.v. NAP =

CM-MV	Monster en nr.	Grondsoort	Korrelgrootte	Consistentie	Kleur	Verkleuring	Geur	Bijmenging	Opmerkingen
0		K3z3p	m	dbn					
100		K2z3p	m	lbn-bont					opgehoogd
200		K3z	m	zt					sterk kolengruis zwak kolengruis
		K3z1v2p	m	bn-bont					
300		Z1g	g	lbn					
		Z2k1g	m	lbn					
400		Z	m	lbn-gl					gele lagen
500		Z11g	m	lbn					
600		Z112g	m	lbn-rd					matig roestig stenen
		G2z	g	rd-bn					
700		Z112g	g	lbn					matig fijn grind zeer zwak leem
800		Z3g	m	lbn-rd					zwak roestig
		G2z	m	lbn					
900		Z3g	g	lbn					matig fijn grind
1000		Z113g	m	lbn					matig grof grind af en toe een kei
		Z1g	m	lbn					
1100		Z3g	m	lbn					matig grof grind iets vettig
		Z2g	m	bn					
1400		Z2g	m	bn					

Vanaf 14.20 m.:
bruinkool.

Bijlage 3

D-Foundation rapportage

Bovenste gevel kolom

Sondering 429

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:21:56

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 10:06:35

Filename: C:\..\Gevel kolom - bovenste rij\429 aangepast - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 429 aangepast - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 429 aangepast	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : LostTip 510	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 429 aangepast - nieuwe belasting

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

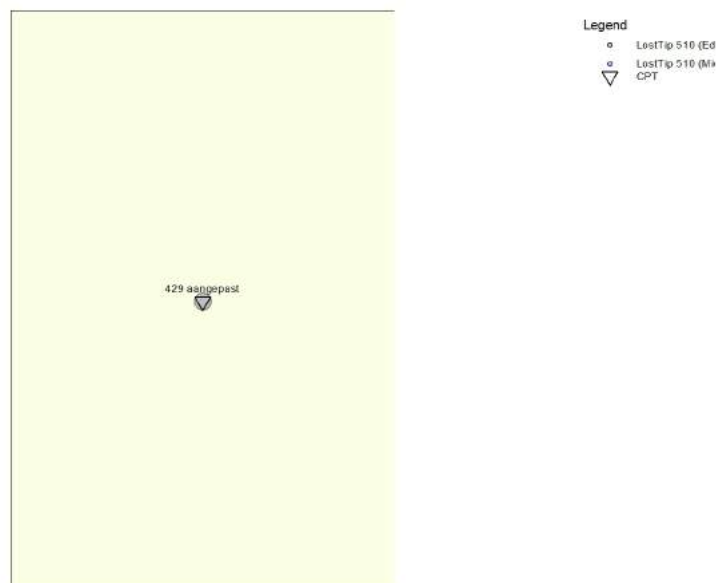
Number of CPT's :

1

Timing of CPT's :

CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



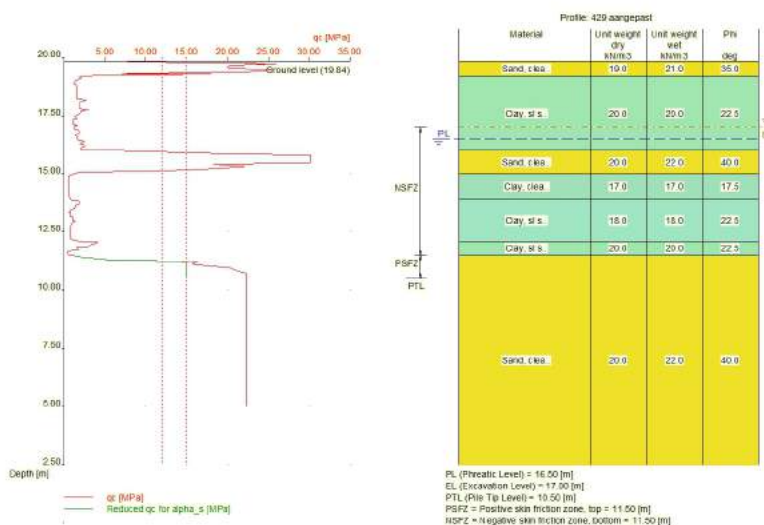
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 429 aangep..	10.50	11.50	11.50	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 429 aangepast

Belonging to CPT	429 aangepast
Surface level in [m. reference level] :	19.84
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	10.50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	11.50
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	11.50
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	19.840	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	19.200	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
3	16.000	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0
4	15.000	17.00	17.00	17.50	Clay	--	0.0
5	13.900	18.00	18.00	22.50	Clay	--	0.0
6	12.100	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
7	11.500	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
 Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
 alpha_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
 NEN-EN 9997-1 (i)
 Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

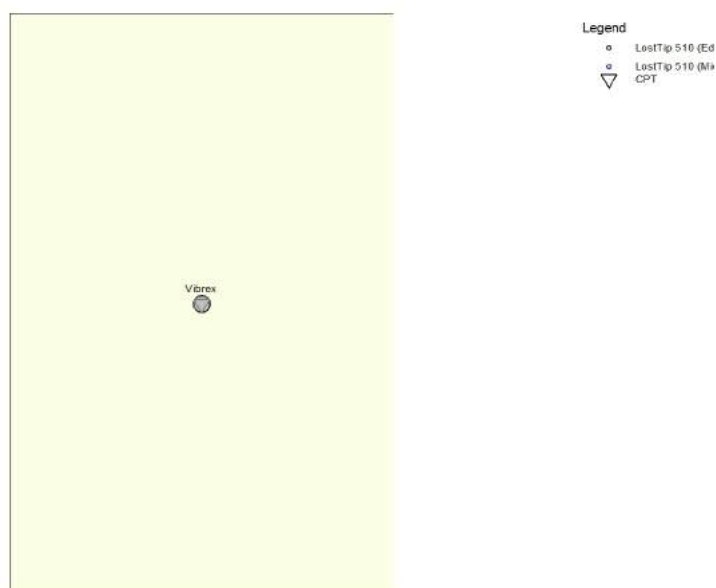
Pile type for use in load/settlement curve : 1
 Materialtype for pile : Concrete
 Slip layer : None
 Pile shape : Round pile with lost tip
 beta (user defined : Pile tip, shape factor) : 1.00
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective heigth enlarged base [m] : 0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
 Number of collaborating piles* : 1
 * : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

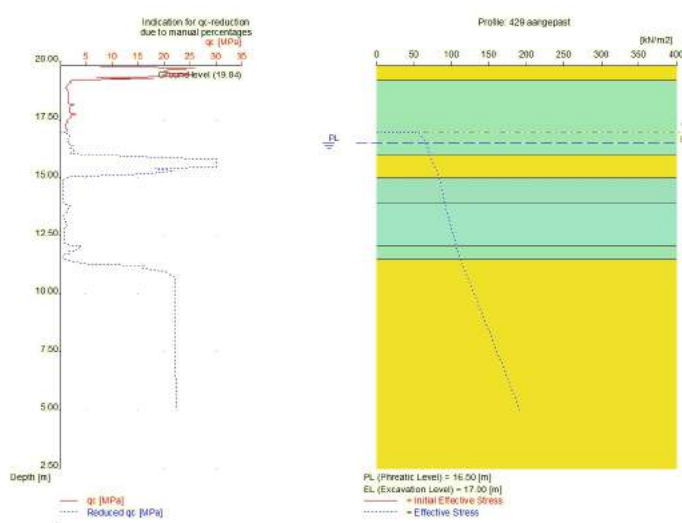


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1070.00	860.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1070.00
For Serviceability limit state in [kN] : 860.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.00
User defined Factor xi4 [-] : 1.00

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-429 aangepast

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Pile Type LostTip 510: Warning : The factor Beta (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1 par 3.2.3 because :

- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.00
ξ_4 (user defined) :	1.00
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

beta (user defined : Pile tip, shape factor) : 1.00
 s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
429 aangep..	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1070.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 2436.221 [kN]

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

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

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 61 [kN] to 61 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.008 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

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

S_d = 0.004 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 6.89$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 5.62$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 429 aangepast
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]
 s_b = 0.005 [m]
 s_{el;d} = 0.002 [m]
 s₂ = 0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name 429 aangepast
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]
 s_b = 0.002 [m]
 s_{el;d} = 0.002 [m]
 s₂ = 0.000 [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] R _{s;d}	Bearing Cap. Point [kN] R _{b;d}	Bearing Cap. Total [kN]
429 aangep..	176.870	2259.351	2436.221

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] R _{s;d}	Bearing Cap. Point [kN] R _{b;d}	Bearing Cap. Total [kN]
429 aangep..	212.244	2711.221	2923.465

End of Report

Sondering 430

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:22:16

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 10:14:17

Filename: C:\..\Gevel kolom - bovenste rij\430 aangepast - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 430 aangepast - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 430 aangepast	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : LostTip 510	4
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	6
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 430 aangepast - nieuwe belasting

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

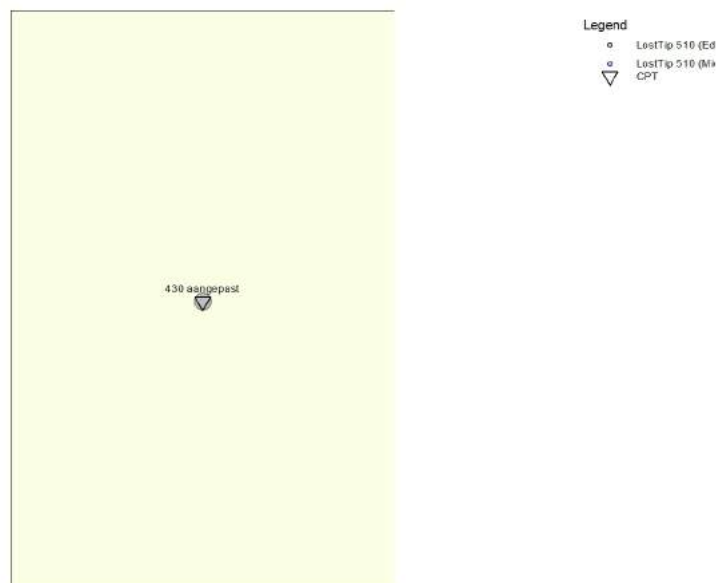
Number of CPT's :

1

Timing of CPT's :

CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



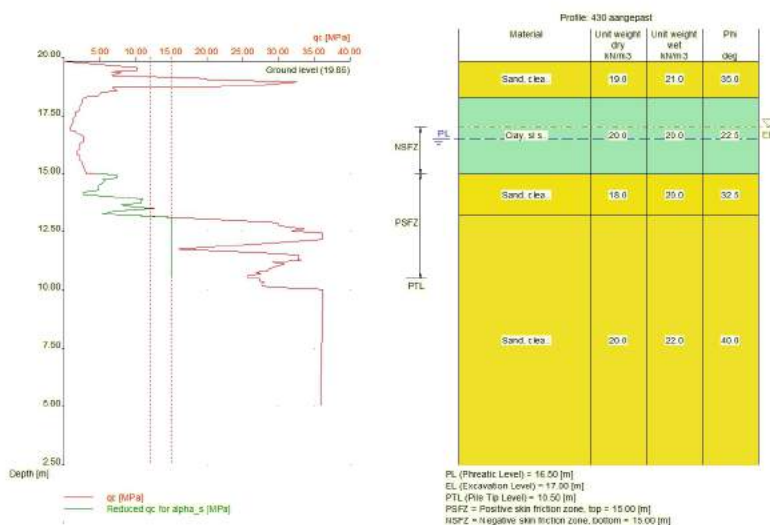
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 430 aangep..	10.50	15.00	15.00	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 430 aangepast

Belonging to CPT	430 aangepast
Surface level in [m. reference level] :	19.85
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	10.50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	15.00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	15.00
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	4



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	19.850	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	18.300	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
3	15.000	18.00	20.00	32.50	Sand	0.200	0.0
4	13.200	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type :

User defined (vibrating)

Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)

Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip

beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 9997-1:2012.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
Diameter shaft [m] : 0.457
Effective height enlarged base [m] : 0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
Number of collaborating piles* : 1
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

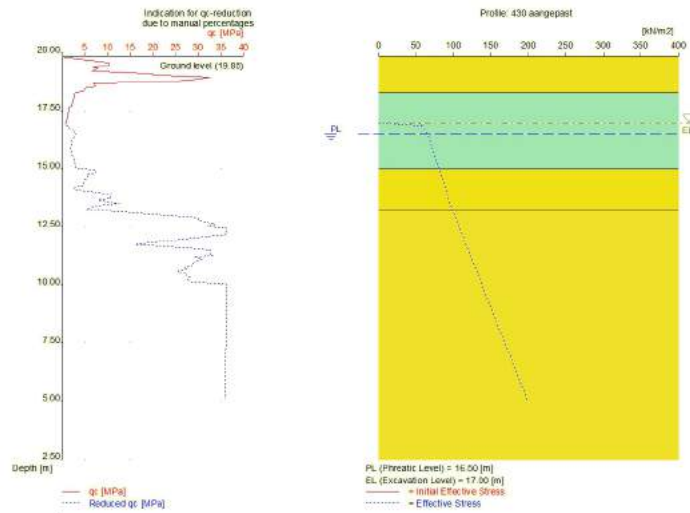


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1070.00	860.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1070.00
For Serviceability limit state in [kN] : 860.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.25
User defined Factor xi4 [-] : 1.25

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-430 aangepast

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1
par 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.25
ξ_4 (user defined) :	1.25
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1 : Pile tip) :	1.00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
430 aangep..	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1070.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 2648.706 [kN]

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

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

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 10 [kN] to 10 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.005 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0.003 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 6.58$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 5.30$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 430 aangepast
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.003 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name	430 aangepast
Pile name:	Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.001 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

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

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

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
430 aangep..	605.885	2042.821	2648.706

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
430 aangep..	727.062	2451.385	3178.447

End of Report

Midden kolom

Sondering 420

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:22:55

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 10:59:17

Filename: C:\.\Palen\2016-12-14\Midden kolom\420 - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 420 - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 420	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : LostTip 510	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 420 - nieuwe belasting

Number of project :

-

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :

1

Timing of CPT's :

CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



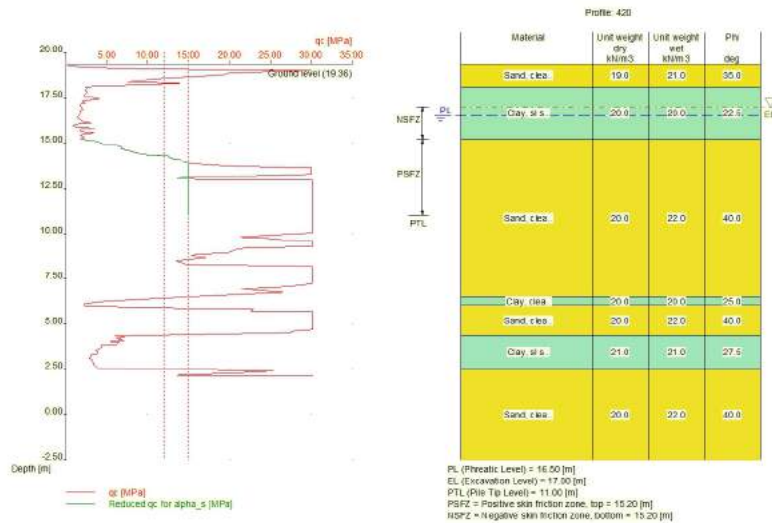
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 420	11.00	15.20	15.20	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 420

Belonging to CPT	420
Surface level in [m. reference level] :	19.36
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	11.00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	15.20
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	15.20
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	19.360	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	18.100	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
3	15.200	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0
4	6.500	20.00	20.00	25.00	Clay	--	0.0
5	6.000	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0
6	4.400	21.00	21.00	27.50	Clay	--	0.0
7	2.500	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
 Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
 alpha_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
 NEN-EN 9997-1 (i)
 Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve : 1
 Materialtype for pile : Concrete
 Slip layer : None
 Pile shape : Round pile with lost tip
 beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective heigth enlarged base [m] : 0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
 Number of collaborating piles* : 1
 * : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

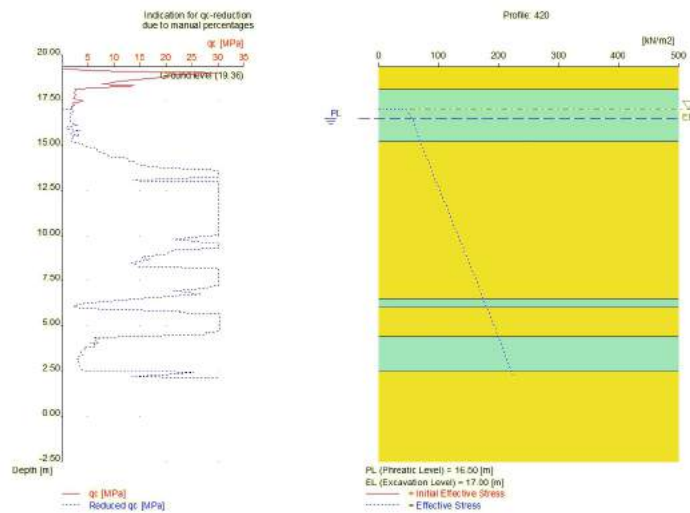


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1375.00	1105.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1375.00
For Serviceability limit state in [kN] : 1105.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.25
User defined Factor xi4 [-] : 1.25

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-420

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1
par 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.25
ξ_4 (user defined) :	1.25
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1 : Pile tip) :	1.00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
420	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1375.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 2670.936 [kN]

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

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

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 9 [kN] to 9 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.007 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0.004 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 8.44$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 6.79$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 420
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.005 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name	420
Pile name:	Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.002 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

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

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

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
420	628.116	2042.821	2670.937

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
420	753.739	2451.385	3205.124

End of Report

Sondering 422

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:23:12

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 13:16:00

Filename: C:\.\Palen\2016-12-14\Midden kolom\422 - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 422 - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 422	4
2.7 Pile Types	5
2.7.1 Pile type : LostTip 510	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 422 - nieuwe belasting

Number of project :

-

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :

1

Timing of CPT's :

CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



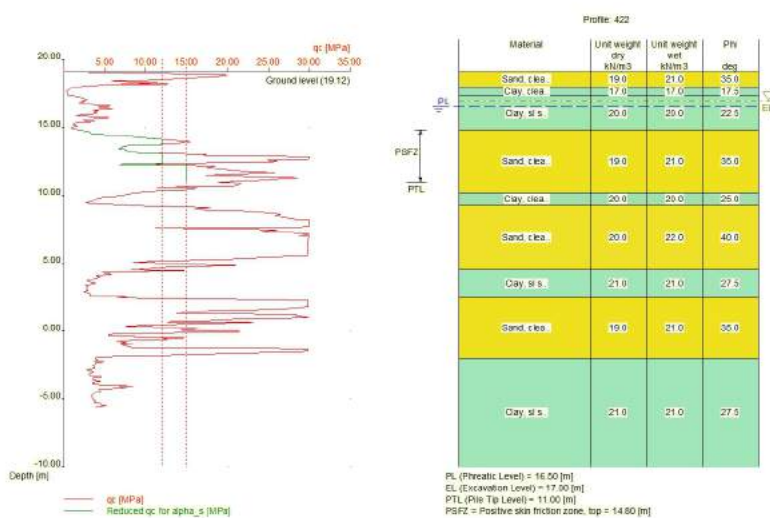
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 422	11.00	14.80	17.00	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 422

Belonging to CPT	422
Surface level in [m. reference level] :	19.12
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	11.00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	14.80
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	17.00
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	19.120	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	18.000	17.00	17.00	17.50	Clay	--	0.0
3	17.300	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
4	14.800	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
5	10.200	20.00	20.00	25.00	Clay	--	0.0
6	9.300	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0
7	4.500	21.00	21.00	27.50	Clay	--	0.0
8	2.500	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
9	-2.000	21.00	21.00	27.50	Clay	--	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)

Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
alpha_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)

Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :

Materialtype for pile :

Slip layer :

Pile shape :

beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 9997-1:2012.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510

Diameter shaft [m] : 0.457

Effective heigth enlarged base [m] : 0.000

1
Concrete
None
Round pile with lost tip

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

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

2.8.1 View of Foundation Plan

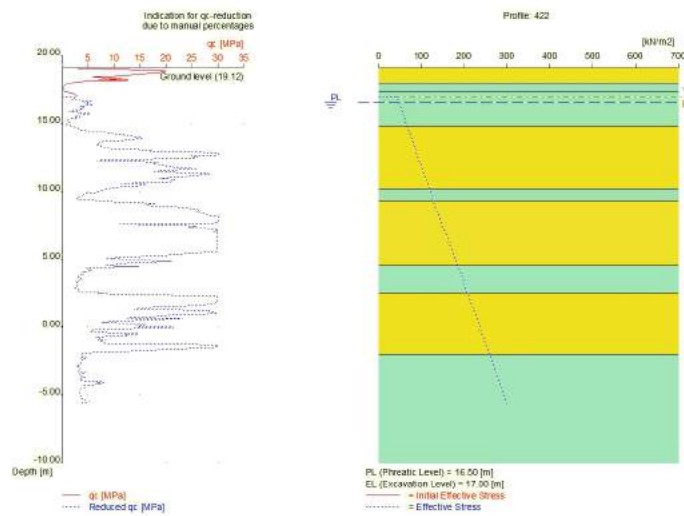


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1375.00	1105.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1375.00
For Serviceability limit state in [kN] : 1105.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.00
User defined Factor xi4 [-] : 1.00

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-422

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1
par 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.00
ξ_4 (user defined) :	1.00
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1 : Pile tip) :	1.00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
422	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1375.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 1395.417 [kN]

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

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

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

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.049 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0.008 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 8.38$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 6.74$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 422
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]
 s_b = 0.047 [m]
 s_{el;d} = 0.002 [m]
 s₂ = 0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name 422
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

s_{neg} = 0.000 [m]
 s_b = 0.007 [m]
 s_{el;d} = 0.002 [m]
 s₂ = 0.000 [m]

s_{neg} stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, s_{neg} = 0.

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] R _{s;d}	Bearing Cap. Point [kN] R _{b;d}	Bearing Cap. Total [kN]
422	605.032	790.385	1395.417

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] R _{s;d}	Bearing Cap. Point [kN] R _{b;d}	Bearing Cap. Total [kN]
422	726.038	948.462	1674.500

End of Report

Onderste gevel kolom

Sondering 403

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:23:44

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 10:19:48

Filename: C:\..\Gevel kolom - onderste rij\403 aangepast - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 403 aangepast - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 403 aangepast	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : LostTip 510	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 403 aangepast - nieuwe belasting

Number of project :

-

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

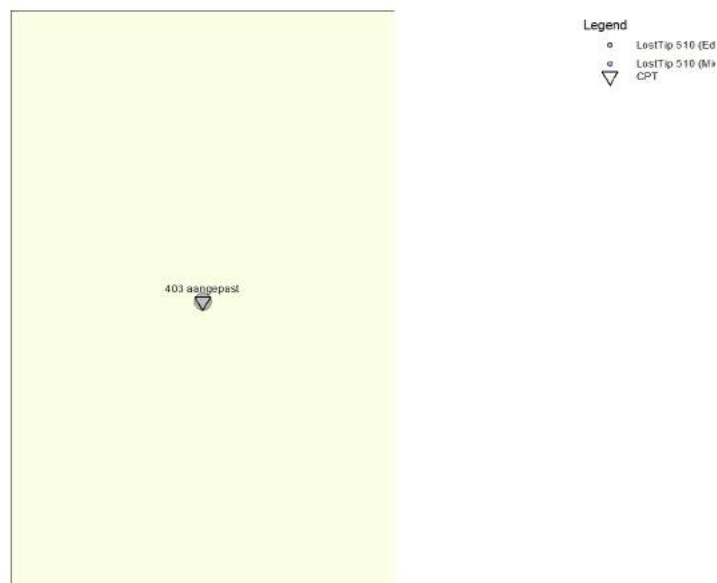
Number of CPT's :

1

Timing of CPT's :

CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



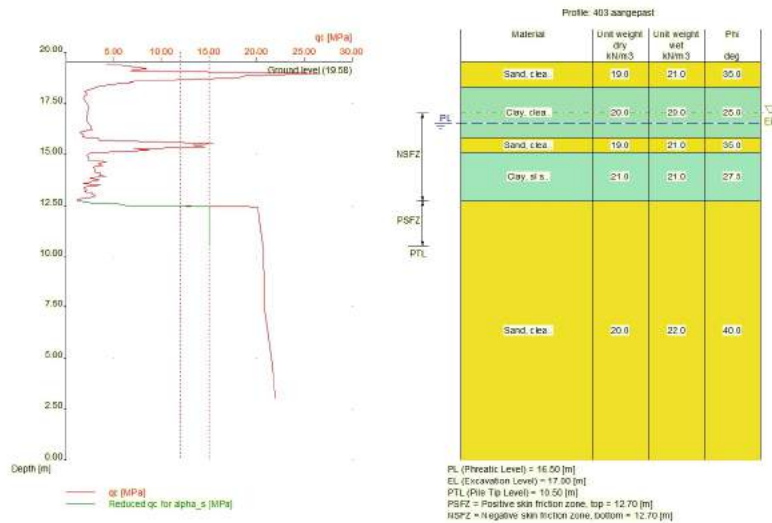
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 403 aangep..	10.50	12.70	12.70	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 403 aangepast

Belonging to CPT	403 aangepast
Surface level in [m. reference level] :	19.58
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	10.50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	12.70
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	12.70
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	5



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	19.580	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	18.300	20.00	20.00	25.00	Clay	--	0.0
3	15.800	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
4	15.100	21.00	21.00	27.50	Clay	--	0.0
5	12.700	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
 Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
 alpha_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
 NEN-EN 9997-1 (i)
 Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve : 1
 Materialtype for pile : Concrete
 Slip layer : None
 Pile shape : Round pile with lost tip
 beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective heigth enlarged base [m] : 0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
 Number of collaborating piles* : 1
 * : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

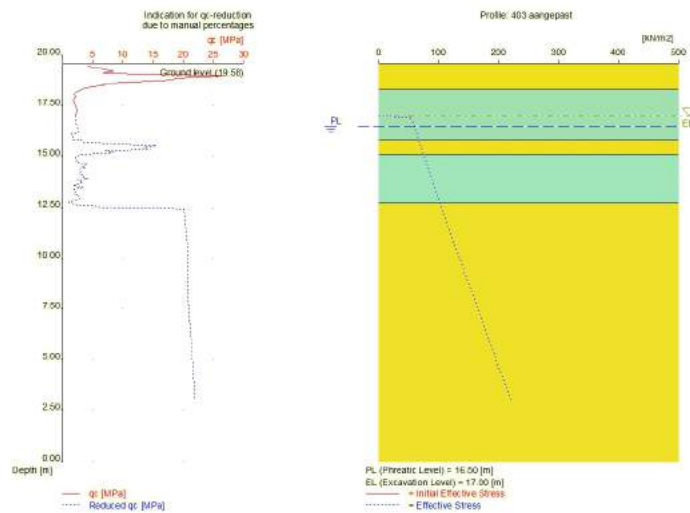


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1070.00	860.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1070.00
For Serviceability limit state in [kN] : 860.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.00
User defined Factor xi4 [-] : 1.00

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-403 aangepast

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1
par 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.00
ξ_4 (user defined) :	1.00
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1 : Pile tip) :	1.00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
403 aangep..	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1070.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 2992.932 [kN]

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

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

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 42 [kN] to 42 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.005 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0.003 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 6.78$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 5.50$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 403 aangepast
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.003 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name	403 aangepast
Pile name:	Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.001 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

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

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

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
403 aangep..	439.406	2553.526	2992.932

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
403 aangep..	527.287	3064.231	3591.518

End of Report

Sondering 408

Report for D-Foundations 16.1

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

Company: Sweco Nederland

Date of report: 15-12-2016

Time of report: 13:24:07

Date of calculation: 14-12-2016

Time of calculation: 10:25:12

Filename: C:\..\2016-12-14\Gevel kolom - onderste rij\408 - nieuwe belasting

Project identification:

D-Foundations 408 - nieuwe belasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Bearing Piles	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile 408	4
2.7 Pile Types	4
2.7.1 Pile type : LostTip 510	5
2.8 Foundation Plan	5
2.8.1 View of Foundation Plan	5
2.9 Excavation Data	6
2.10 Totalized Loads (design values)	6
2.11 Requirements	6
2.12 Overruled Parameters	6
2.13 Model Options	6
2.14 Model Options	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	8
3.1 Errors and Warnings	8
3.2 Remarks	8
3.3 Calculation Parameters	8
3.3.1 Pile Factors	8
3.3.2 Pile type : LostTip 510	8
3.4 Verification of Limit State STR	9
3.5 Verification of Limit State GEO	9
3.6 Verification of Serviceability limit state	9
3.7 Additional Information	9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state GEO	10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State	10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 :

Title 2 :

Title 3 :

D-Foundations 408 - nieuwe belasting

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Bearing Piles

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

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 1

Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



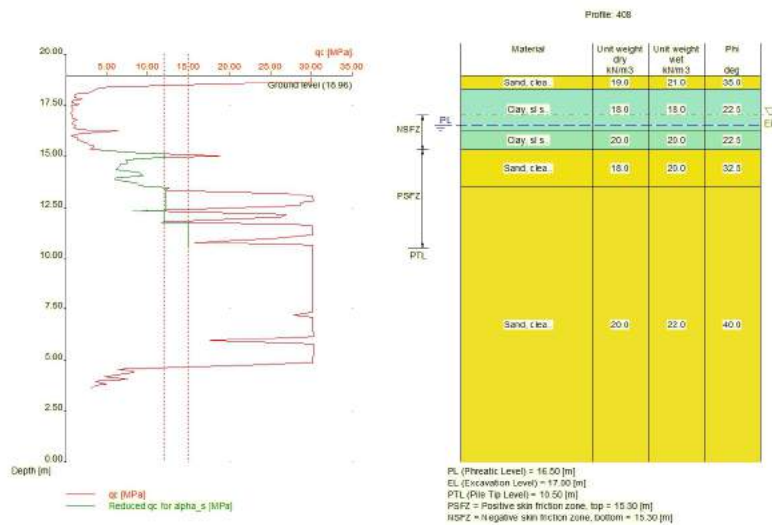
Number/Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor- dinate [m]	Y-coor- dinate [m]
1: 408	10.50	15.30	15.30	0.00	0.00

2.6 Soil Data

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

2.6.1 Soil Profile 408

Belonging to CPT	408
Surface level in [m. reference level] :	18.96
Phreatic level in [m. reference level] :	16.50
Pile tip level in [m. reference level] :	10.50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	15.30
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	15.30
OCR-value foundation layer :	1.00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0.11
Number of layers in profile :	5



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]	qc-reduc. perc. [%]
1	18.960	19.00	21.00	35.00	Sand	0.200	0.0
2	18.300	18.00	18.00	22.50	Clay	--	0.0
3	16.300	20.00	20.00	22.50	Clay	--	0.0
4	15.300	18.00	20.00	32.50	Sand	0.200	0.0
5	13.500	20.00	22.00	40.00	Sand	0.200	0.0

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
 Note: Factor alpha_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:
 alpha_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
 NEN-EN 9997-1 (i)
 Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
 Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve : 1
 Materialtype for pile : Concrete
 Slip layer : None
 Pile shape : Round pile with lost tip
 beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 9997-1:2012.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective heigth enlarged base [m] : 0.000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
 Number of collaborating piles* : 1
 * : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

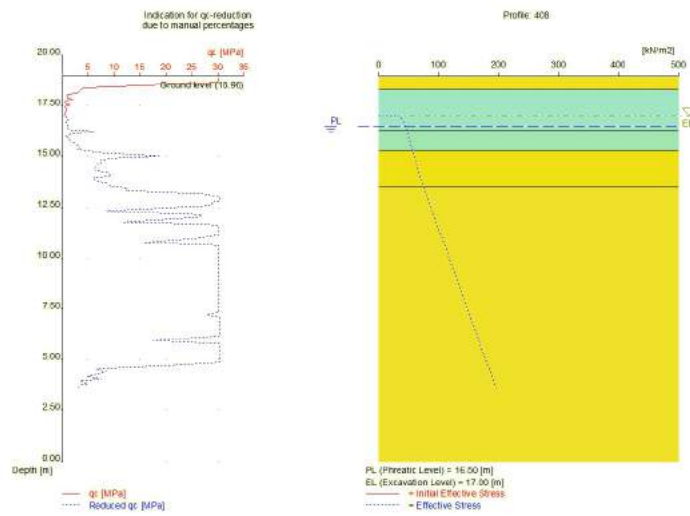


Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	F _{c;d} (STR/GEO) [kN]	F _{c;d} (SLS) [kN]	P0 [kN/m ²]	Pile head level [m R.L.]
1: Vibrex	0.00	0.00	1070.00	860.00	0.00	17.00

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

17.00
Manual



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state STR/GEO in [kN] : 1070.00
For Serviceability limit state in [kN] : 860.00

2.11 Requirements

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

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1.25
User defined Factor xi4 [-] : 1.25

2.13 Model Options

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

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 510

Selected profiles :
-408

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

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor ξ_4 (NEN-EN 1997 1:2005 NEN-EN 9997-1, annex A) is user defined. is user defined.
Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN-EN 9997-1
par 3.2.3 because :
- minimal two CPT's are required.

3.2 Remarks

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

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

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

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
ξ_3 (user defined) :	1.25
ξ_4 (user defined) :	1.25
Xi 3 has been used.	

3.3.2 Pile type : LostTip 510

Pile type : User defined (vibrating)
Note: Factor α_p has the pre 2016 value.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
 α_s clay/loam/peat according to table 7f, NEN-EN paragraph 7.6.2.3
NEN-EN 9997-1 (i)
Note : α_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Driven cast-in-place pile, tube back by vibration

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1 : Pile tip) :	1.00

s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1.00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] : 0.510
 Diameter shaft [m] : 0.457
 Effective height enlarged base [m] : 0.000

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
408	0.0120	--	1.0000

3.4 Verification of Limit State STR

Required by NEN-EN 9997-1:2012 section 2.4.7 / 2.4.8: $E_d \leq C_d$.
 Non rigid superstructure, verify load per pile with bearing capacity per pile.

$F_{c;d}$ = 1070.000 [kN]
 $R_{c;d}$ = 2667.378 [kN]

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

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

Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 7 [kN] to 7 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State GEO

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.

S_d = 0.005 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: $S_d \leq S_{req}$.
 For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

S_d = 0.003 [m]
 S_{req} = 0.150 [m]

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

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

3.7 Additional Information

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

At Limit state STR, GEO : $\sigma = 6.57$ [N/mm²]
 At Serviceability Limit States $\sigma = 5.29$ [N/mm²]

The maximum settlement was found at :

Limit state GEO
 CPT name 408
 Pile name: Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.003 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

Serviceability Limit State

CPT name	408
Pile name:	Vibrex

Components of the maximum settlement are :

sneg =	0.000 [m]
sb =	0.001 [m]
sel;d =	0.002 [m]
s2 =	0.000 [m]

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

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

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
408	624.557	2042.821	2667.378

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

name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
408	749.468	2451.385	3200.853

End of Report