

Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan te Baarle-Nassau

Betreft

Funderingsadvies

Opdrachtnummer

VH-6040

ARCHIEF

Opdrachtgever

Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V.
De Luther 1
5095 AC Hooge Mierde



	B. en W.	Raad
GEM. BAARLE-NASSAU		
Ingek.	19 SEP. 2013	
No.		
B.	S.	W.

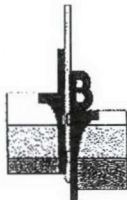
20130072

Opgesteld door : Ir. P.W.S.M.P. Straver
Gezien : Ir. N.T. Debets
Status : Definitief
Codering : ST

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 18 mei 2010



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

INHOUDSOPGAVE

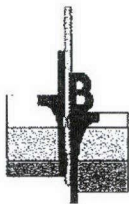
1.	INLEIDING	1
2.	PROJECTGEGEVENS	1
2.1	PROJECTLOCATIE	1
2.2	BOUWPLAN	1
2.3	OMGEVING	1
2.4	TOT SLOT	1
3.	ONDERZOEK	2
3.1	SONDERINGEN	2
3.2	BORING	2
3.3	WATERPASSING	2
3.4	FOTO'S	2
4.	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER	3
4.1	HOOGTELIKKING MAAVELD	3
4.2	BESCHRIJVING BODEMOPBOUW	3
4.3	GRONDWATER	3
5.	FUNDERINGSADVIES	4
5.1	FUNDERINGSWIJZE	4
5.2	UITGANGSPUNTEN	4
5.3	RICHTLIJNEN FUNDERINGSELEMENTEN	4
5.4	VOORMALIGE BEBOUWING / VROEGERE TERREININRICHTING	4
5.5	GRONDVERBETERING	5
5.6	DRAAGKRACHT	7
5.7	VERVORMING	8
5.8	BEDDINGSCOËFFICIËNT	8
5.9	BEGANE GRONDVLOER	9
5.10	RESTEREND ONDERZOEK	9
5.11	ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING GRONDVERBETERING	9

BIJLAGEN:

- A : Situatietekening
- B : Waterpasstraat
- C : Sonderingen
- D : Boring
- E : Verklaring codering
- F : Foto's
- G : Berekening fundering op staal
- H : Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering

VERZENDLIJST

3x Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V. te Hooge Mierde, t.a.v. dhr. J. van de Pas



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

1. INLEIDING

Ten behoeve van "Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau" is door ons bureau op verzoek van Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V. uit Hooge Mierde een geotechnisch onderzoek verricht. Op basis van de resultaten wordt in dit rapport een funderingsadvies gegeven.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Op de projectlocatie heeft een schoolgebouw gestaan dat is gesloopt.

2.2 Bouwplan

Het plan omvat de bouw van een appartementengebouw, een zorgcomplex, enkele woningblokken en bergingen.. In het ontwerp is geen kelder opgenomen.

Het appartementengebouw bestaat uit 3 tot 4 bouwlagen met plat dak en wordt omsloten door de sonderingen DKM-01 t/m DKM-08. Het zorgcomplex bestaat uit 2 bouwlagen met een plat dak en wordt omsloten door sonderingen D-13, D-17 t/m D-25. De seniorenwoningen worden omsloten door sonderingen D-24 t/m D-31 en bestaan uit 2 bouwlagen met plat dak. De drie woningblokken, sonderingen DKM-32 t/m D-48, bestaan uit 2 bouwlagen met een schuine kap. De bergingen worden omsloten door de sonderingen D-09 t/m DKM-12 en D-23 en D-26 en bestaan uit één bouwlaag met een plat dak.

De nieuwbouw zal op staal op een grondverbetering worden gefundeerd. Het begane grondpeil van de nieuwbouw is aangenomen op 27,3 m + NAP en het aanlegniveau van de fundering is aangenomen op 26,5 m + NAP.

De lijnbelasting die vanuit de bouwmuren op de fundering wordt overgebracht bedraagt ter plaatse van het appartementengebouw maximaal $F_{s,d} = 420 \text{ kN/m}$ en de overige bouwdelen maximaal $F_{s,d} = 220 \text{ kN/m}$

In het ontwerp wordt uitgegaan van een op staal gefundeerde begane grondvloer.

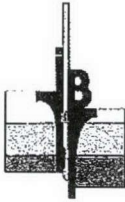
2.3 Omgeving

In de omgeving van de nieuwbouw is sprake van diverse bebouwing.

De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing is gelegen op een afstand van ca. 10 meter. Nadere gegevens omtrent de aard, de conditie en funderingswijze van deze bebouwing zijn ons niet bekend.

2.4 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.



3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over het project zijn 45 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140.

Bij negen sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de verschillende grondsoorten onder het grondwaterniveau.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A.

Opmerking

Door de aanwezigheid van een berg puin konden sonderingen D-14 t/m D-16 tot dusver niet worden uitgevoerd

3.2 Boring

Ter aanvulling op de sonderingen zijn vijf boringen uitgevoerd. In het boorgat is de actuele grondwaterstand gemeten.

Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunt is aangegeven op de situatietekening SIT-01 onder bijlage A.

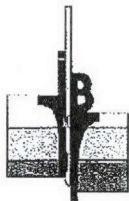
3.3 Waterpassing

Bij de waterpassing van de onderzoekspunten is uitgegaan van een NAP-hoogte in de omgeving van het werk.

Voor de omschrijving van het referentiepunt alsmede voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat onder bijlage B.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt, die zijn toegevoegd onder bijlage F. Vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt is door middel van pijlen weergegeven op tekening SIT-01 onder bijlage A.



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boorpunten en de sondeerpunten varieerde van 25,96 m + tot 27,42 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat onder bijlage B.

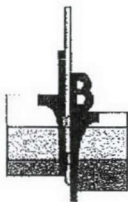
4.2 Beschrijving bodemopbouw

Vanaf het maaiveld worden tot 26,5 m + à 25,5 m + NAP weinig vaste humus- en leemhoudende zandafzettingen gevonden. Hieronder wordt tot de maximaal verkende diepte een matig vast tot zeer vast zandpakket geregistreerd met een conusweerstand van 4 à 6 tot 10 à 40 MPa. In dit zandpakket komen hier en daar minder vaste lagen voor, vermoedelijk bestaande uit meer of minder leemhoudend zand.

4.3 Grondwater

In het gat van de boringen en enkele sonderingen is de actuele grondwaterstand ingemeten op een niveau van 22,95 m + tot 24,86 m + NAP.

Er wordt op gewezen dat deze waarneming een momentopname is en dat onder invloed van seizoensafhankelijke factoren fluctuaties mogelijk zijn.



5. FUNDERINGSADVIES

5.1 Funderingswijze

De bodemopbouw geeft voor de nieuwbouw mogelijkheden voor een fundering op staal op grondverbetering.

5.2 Uitgangspunten

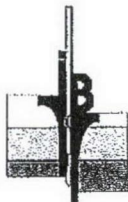
- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch op druk belast.
- Berekening van de draagkracht op druk en de vervormingen van de funderingselementen is gebaseerd op NEN 6744: "Berekeningsmethode voor funderingen op staal" (laatst gewijzigd mei 1997).
- Er is in dit rapport van uitgegaan dat het aanlegniveau van de fundering op 26,5 m + NAP zal komen te liggen.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.

5.3 Richtlijnen funderingselementen

- Toegepast kunnen worden funderingselementen bestaande uit betonnen stroken en/of poeren.
- Afmeting en eventueel vereiste wapening van de funderingselementen dient door de constructeur te worden berekend aan de hand van de gegevens uit dit rapport.
- In verband met een vorstvrije ligging en mogelijke werkzaamheden aan kabels en leidingen dient de aanlegdiepte van de fundering langs een perceelgrens tenminste 0,80 meter minus maaiveld te zijn. Voor het overige kan 0,70 meter worden aangehouden. Een en ander conform NEN 6740, art. 10.3.

5.4 Voormalige bebouwing / vroegere terreininrichting

- Geadviseerd wordt om na te gaan of er sprake kan zijn van geroerde grond als gevolg van bijvoorbeeld het slopen van bebouwing, het verwijderen van tanks, of het dempen van vroegere sloten.
- Indien er sprake is van geroerde grond dient deze in principe te worden verwijderd en vervangen door goed verdicht zand (zie paragraaf "grondverbetering").



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

5.5 Grondverbetering

Ter plaatse van de sonderingen hebben de bodemlagen tot de in de tabel vermelde niveaus een te geringe draagkracht. Ligt dit ontgravingsniveau lager dan het aanlegniveau van de funderingselementen dan dient de tussenliggende zone te worden opgevuld met een grondverbetering.

Tabel 1. Ontgravingsniveau ten behoeve van grondverbetering.

Sondering no.	Hoogte maaiveld [m + NAP]	Ontgravingsniveau [m + NAP]
DKM-01	27,05	25,0 *
D-02	26,94	25,0 *
D-03	26,95	25,0 *
D-04	26,99	25,2 *
D-05	27,01	25,1 *
D-06	27,42	25,3 *
D-07	27,36	25,8 *
DKM-08	27,27	25,1 *
D-09	27,36	26,2
D-10	27,33	25,9
D-11	27,27	26,0
DKM-12	27,28	26,1
D-13	27,10	25,7
D-17	27,08	25,8
D-18	27,09	25,8
D-19	27,09	25,6
D-20	27,16	25,2
DKM-21	27,08	25,2
D-22	26,97	25,3
D-23	27,02	25,1
D-24	27,02	25,2
D-25	27,07	25,0
D-26	27,01	25,4
D-27	27,01	25,6
DKM-28	27,02	25,3
D-29	27,07	25,6
D-30	26,86	25,1
DKM-21	27,08	25,2
D-22	26,97	25,3
D-23	27,02	25,1
D-24	27,02	25,2
D-25	27,07	25,0
D-26	27,01	25,4
D-27	27,01	25,6
DKM-28	27,02	25,3
D-29	27,07	25,6
D-30	26,86	25,1



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

Tabel 2. Ontgravingsniveau ten behoeve van grondverbetering.

Sondering no.	Hoogte maaiveld [m + NAP]	Ontgravingsniveau [m + NAP]
DKM-21	27,08	25,2
D-22	26,97	25,3
D-23	27,02	25,1
D-24	27,02	25,2
D-25	27,07	25,0
D-26	27,01	25,4
D-27	27,01	25,6
DKM-28	27,02	25,3
D-29	27,07	25,6
D-30	26,86	25,1
D-31	26,91	25,4
DKM-32	25,99	25,8
D-33	26,99	25,8
D-34	26,18	25,9
D-35	27,00	25,9
DKM-36	27,20	25,6
D-37	26,96	25,8
D-38	27,12	25,0
D-39	27,03	25,8
D-40	26,02	25,5
D-41	27,14	25,9
D-42	25,96	25,5
DKM-43	27,23	25,5
D-44	27,05	25,9
DKM-45	27,27	25,9
D-46	26,13	25,2
D-47	27,21	25,0
D-48	26,40	25,3

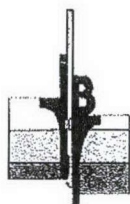
Alle grond dient tot de aangegeven diepte te worden vervangen door een goed verdicht zandpakket. Tussen en in de omgeving van de sonderingen moet tot dezelfde grondslag worden ontgraven zoals aangetroffen ter plaatse van de sonderingen op de hiervoor vermelde niveaus.

Ter plaatse van (eventueel aanwezige) oude sloten of ter plaatse van verstoringen c.q. grondslag afwijkend van hetgeen tijdens het verrichte grondonderzoek is aangetroffen, moet in beginsel dieper worden ontgraven tot de vaste natuurlijke grondslag.

Indien er als gevolg van het slopen van de voormalige bebouwing op de aangegeven ontgravingsniveaus geroerde en/of puinhoudende grond wordt aangetroffen, dan dient deze tot de vaste natuurlijke grondslag te worden verwijderd.

Voor meer algemene richtlijnen ten aanzien van de grondverbetering wordt verwezen naar bijlage H

* Deze sonderingen zijn uitgevoerd ter plaatse van het appartementengebouw. Gezien de aangetroffen bodemopbouw – ingesloten leemlenzen - in combinatie met de hoge belastingen vanuit de constructie is een diepte grondverbetering aangegeven. Indien de te ontgraven grond bestaat uit zand en voldoet aan de te stellen eisen (zie bijlage met "Algemene Richtlijnen Uitvoering Grondverbetering") dan kan deze hergebruikt worden voor de grondverbetering.



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

5.6 Draagkracht

De rekenwaarde van de verticale belasting op een funderingselement moet kleiner zijn dan de draagkracht van de ondergrond ($F_{s,v,d} < F_{r,v,d}$).

In de onderstaande tabel is voor een aantal funderingsafmetingen de maximale draagkracht weergegeven.

Appartementengebouw: sonderingen DKM-01 t/m DKM-08

Tabel 3. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht stroken (t=gronddekking).

Strookbreedte [m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]	Draagkracht $F_{r,v,d}$ [kN/m]
	<i>t = 0,4 m</i>	<i>t = 0,4 m</i>
0,40	139	55
1,00	186	186
2,00	266	532

Tabel 4. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht poeren (t=gronddekking).

Poerafmeting [m x m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]	Draagkracht $F_{r,v,d}$ [kN]
	<i>t = 0,4 m</i>	<i>t = 0,4 m</i>
0,40 x 0,40	162	29
1,00 x 1,00	215	215

Overige bouwdelen:

Tabel 5. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht stroken (t=gronddekking).

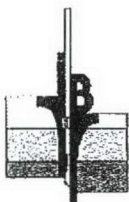
Strookbreedte [m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]	Draagkracht $F_{r,v,d}$ [kN/m]
	<i>t = 0,4 m</i>	<i>t = 0,4 m</i>
0,40	138	55
1,00	169	169
1,40	184	257

Tabel 6. Rekenwaarde maximale funderingsdruk en draagkracht poeren (t=gronddekking).

Poerafmeting [m x m]	Funderingsdruk $\sigma_{\max,d}$ [kN/m ²]	Draagkracht $F_{r,v,d}$ [kN]
	<i>t = 0,4 m</i>	<i>t = 0,4 m</i>
0,40 x 0,40	181	29
1,00 x 1,00	196	196

Voor de berekening van het draagvermogen wordt verwezen naar bijlage G op blad STA-01 t/m STA-03. (appartementengebouw) en STA-04 t/m STA-06 (overige bouwdelen).

Het draagvermogen is afhankelijk van onder meer de gronddekking. Onder gronddekking wordt verstaan een permanent aanwezige zandaanvulling die boven aanlegniveau aanwezig is rond het volledige funderingselement en die zich in horizontale richting uitstrekt tot een afstand van tenminste 6 maal de breedte van het funderingselement. Indien dit niet het geval is geldt een lagere draagkracht.



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

5.7 Vervorming

Een constructie dient in het algemeen te voldoen aan de maximaal toelaatbare vervormingen en rotaties voor grenstoestanden 1B en 2.

Uiterste grenstoestand 1B betreft de situatie waarbij de vervorming binnen de funderingsconstructie zodanig is dat een uiterste grenstoestand in de bouwconstructie wordt overschreden.

In bruikbaarheidstoestand 2 zijn de vervormingen binnen de funderingsconstructie van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt veelal van de navolgende criteria uitgegaan.

Uiterste Grenstoestand 1 B: -Rotatiecriterium: $\Delta w_d / \ell \leq 1:100$

Bruikbaarheidstoestand 2: -Rotatiecriterium: $\Delta w_d / \ell \leq 1:300$

Voor het zakkingsverschil Δw_d kan in eerste instantie ten minste de helft van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand ℓ . Dit in verband met de mogelijke heterogeniteit van de bodem en/of uitvoeringsonvolkomenheden. Indien bijvoorbeeld door belastingvariaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

Bij de gestelde criteria is over het algemeen bruikbaarheidstoestand 2 maatgevend.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage G op blad STA-02 en STA-03 (appartementen gebouw) en STA-05 en STA-06 (overige bouwdelen).

5.8 Beddingscoëfficiënt

Beddingscoëfficiënten kunnen worden afgeleid uit de zakkingen berekend voor bruikbaarheidstoestand 2.

Appartementengebouw

Tabel 7. Statische beddingscoëfficiënt stroken.

Strookbreedte [m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40	27.000	21.000
1,00	21.000	16.000
2,00	20.000	15.000

Tabel 8. Statische beddingscoëfficiënt poeren.

Poerafmeting [m x m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40 x 0,40	73.000	56.000
1,00 x 1,00	41.000	32.000



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

Overige bouwdelen

Tabel 9. Statistische beddingscoëfficiënt stroken.

Strookbreedte [m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40	16.000	12.000
1,00	12.000	9.000
1,40	12.000	9.000

Tabel 10. Statistische beddingscoëfficiënt poeren.

Poerafmeting [m x m]	Representatief $k_{v,rep}$ [kN/m ³]	Rekenwaarde $k_{v,d}$ [kN/m ³]
0,40 x 0,40	47.000	36.000
1,00 x 1,00	23.000	18.000

5.9 Begane grondvloer

Indien de begane grondvloer op een zandbed wordt aangelegd, wordt geadviseerd dezelfde ontgravingsdiepte aan te houden als hiervoor is vermeld.

Het aanbrengen van een goed verdicht zandpakket voor de vloer vindt in twee fasen plaats. Allereerst wordt tot onderkant fundering goed verdicht zand aangebracht. Nadat de fundering is gestort en de muren zijn opgemetseld tot vloerniveau vindt in de tweede fase het aanbrengen van een verdicht zandpakket plaats tot onderkant vloer. Er wordt op gewezen dat deze tweede fase eveneens zorgvuldig moet worden uitgevoerd; ook hier dient in lagen te worden aangevuld en verdicht, waarbij extra aandacht moet worden gegeven aan de verdichting naast randbalken, deuropeningen, nabij leidingen hemelwaterafvoer, riolering e.d.

5.10 Resterend onderzoek

Om te komen tot een volledig funderingsadvies dienen de resterende geplande sonderingen alsnog te worden uitgevoerd zodra het terrein voor de sondeerwagen toegankelijk is.

5.11 Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering

Voor algemene richtlijnen ten aanzien van de uitvoering van de grondverbetering wordt verwezen naar blad G1 en G2 van bijlage H.

PSR

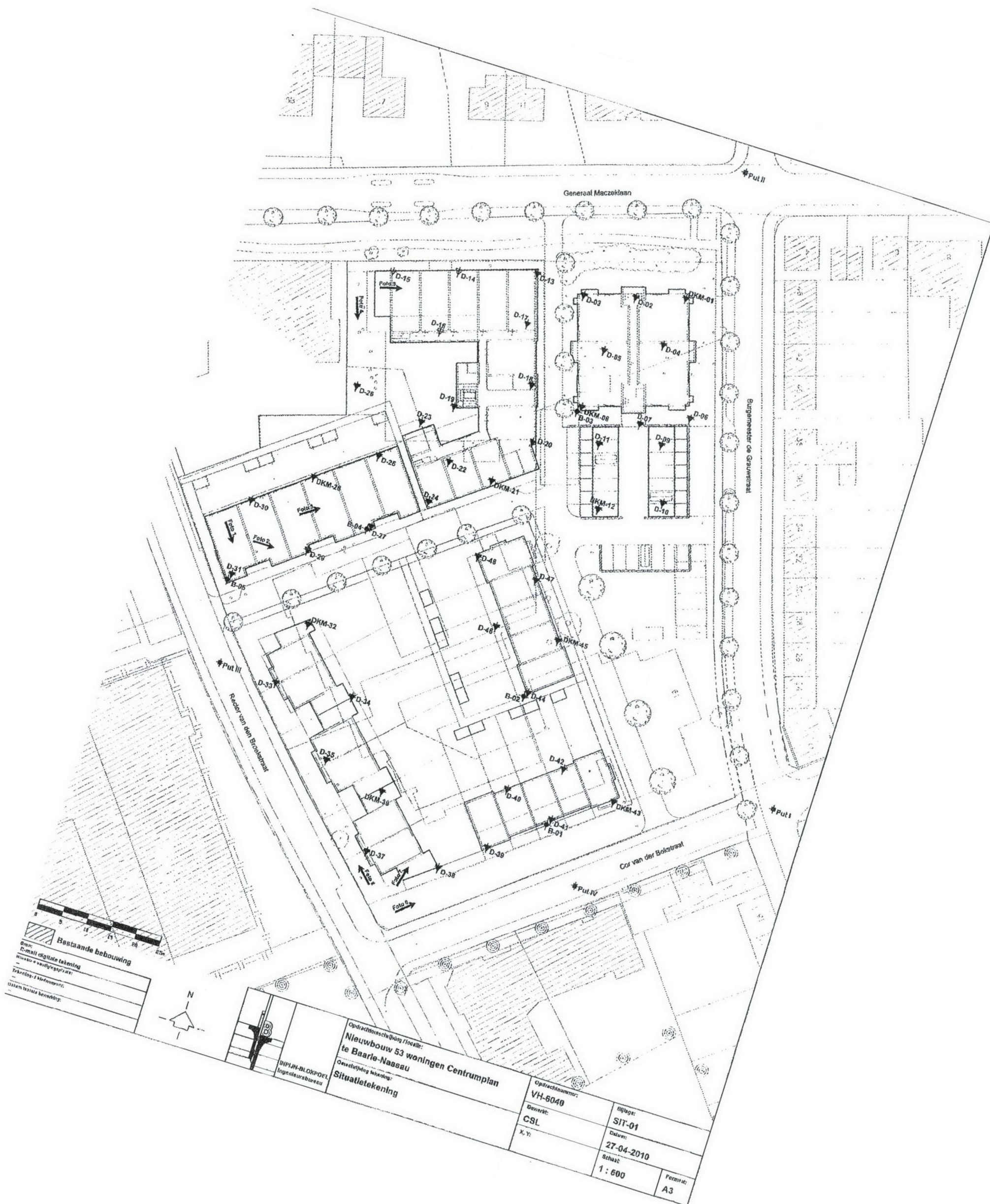


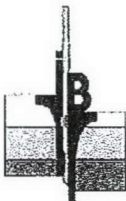
Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE A

Situatietekening





Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE B

Waterpasstaat



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Middels GNNS – RTK
Datum meting : 21-04-2010 / 27-04-2010
Gegevens (X, Y, Z) verstrekt door : 06-GPS

Plaatsbepaling (X,Y) t.o.v. : Rijks-driehoekstelsel
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>X-coördinaat [m]</i>	<i>Y-coördinaat [m]</i>	<i>Z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	123215.2	384181.4	27,05
D-02	123205.6	384178.5	26,94
D-03	123195.8	384175.9	26,95
D-04	123213.8	384171.3	26,99
D-05	123202.9	384166.7	27,01
D-06	123223.1	384159.1	27,42
D-07	123214.0	384155.1	27,36
DKM-08	123202.0	384155.0	27,27
D-09	123219.3	384152.6	27,36
D-10	123223.0	384141.9	27,33
D-11	123207.5	384149.0	27,27
DKM-12	123211.1	384137.0	27,28
D-13	123185.7	384177.1	27,10
D-14 (niet uitgevoerd)			----
D-15 (niet uitgevoerd)			----
D-16 (niet uitgevoerd)			----
D-17	123186.8	384167.2	27,08
D-18	123191.4	384156.1	27,09
D-19	123178.0	384147.7	27,09
D-20	123194.9	384145.4	27,16
DKM-21	123189.3	384136.0	27,08
D-22	123180.0	384137.1	26,97
D-23	123172.6	384142.7	27,02
D-24	123178.8	384128.4	27,02
D-25	123166.5	384134.3	27,07
D-26	123158.3	384145.8	27,01
D-27	123169.5	384120.5	27,01
DKM-28	123155.6	384126.4	27,02
D-29	123158.6	384112.6	27,07
D-30	123145.2	384118.6	26,86



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

Meetpunten	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]
D-31	123145.8	384103.7	26,91
DKM-32	123163.2	384098.8	25,99
D-33	123160.6	384086.2	26,99
D-34	123175.8	384087.8	26,18
D-35	123174.7	384074.7	27,00
DKM-36	123187.0	384071.9	27,20
D-37	123187.4	384059.8	26,96
D-38	123202.1	384061.0	27,12
D-39	123210.1	384067.7	27,03
D-40	123210.5	384079.7	26,02
D-41	123220.7	384076.6	27,14
D-42	123219.9	384086.8	25,96
DKM-43	123231.3	384083.6	27,23
D-44	123208.7	384098.8	27,05
DKM-45	123211.3	384110.2	27,27
D-46	123198.8	384109.2	26,13
D-47	123203.7	384119.9	27,21
D-48	123191.2	384121.2	26,40
B-01			27,14
B-02			27,05
B-03			27,27
B-04			27,01
B-05			26,91
Grondwaterstand DKM-01 (21-04-10)			22,95
Grondwaterstand D-23 (21-04-10)			24,82
Grondwaterstand D-30 (21-04-10)			24,66
Grondwaterstand D-31 (21-04-10)			24,71
Grondwaterstand D-33 (21-04-10)			24,79
Grondwaterstand D-37 (21-04-10)			24,86
Grondwaterstand B-01 (27-04-10)			23,06
Grondwaterstand B-02 (27-04-10)			23,00
Grondwaterstand B-04 (27-04-10)			24,61
Grondwaterstand B-05 (27-04-10)			24,51
Bout 050G0055, RKK Molenstraat	123300.2	383827.7	28,777
Put I	123261.9	384091.6	27,39
Put II	123218.8	384208.3	27,05
Put III	123148.7	384086.6	26,70
Put IV	123228.8	384065.5	27,08

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

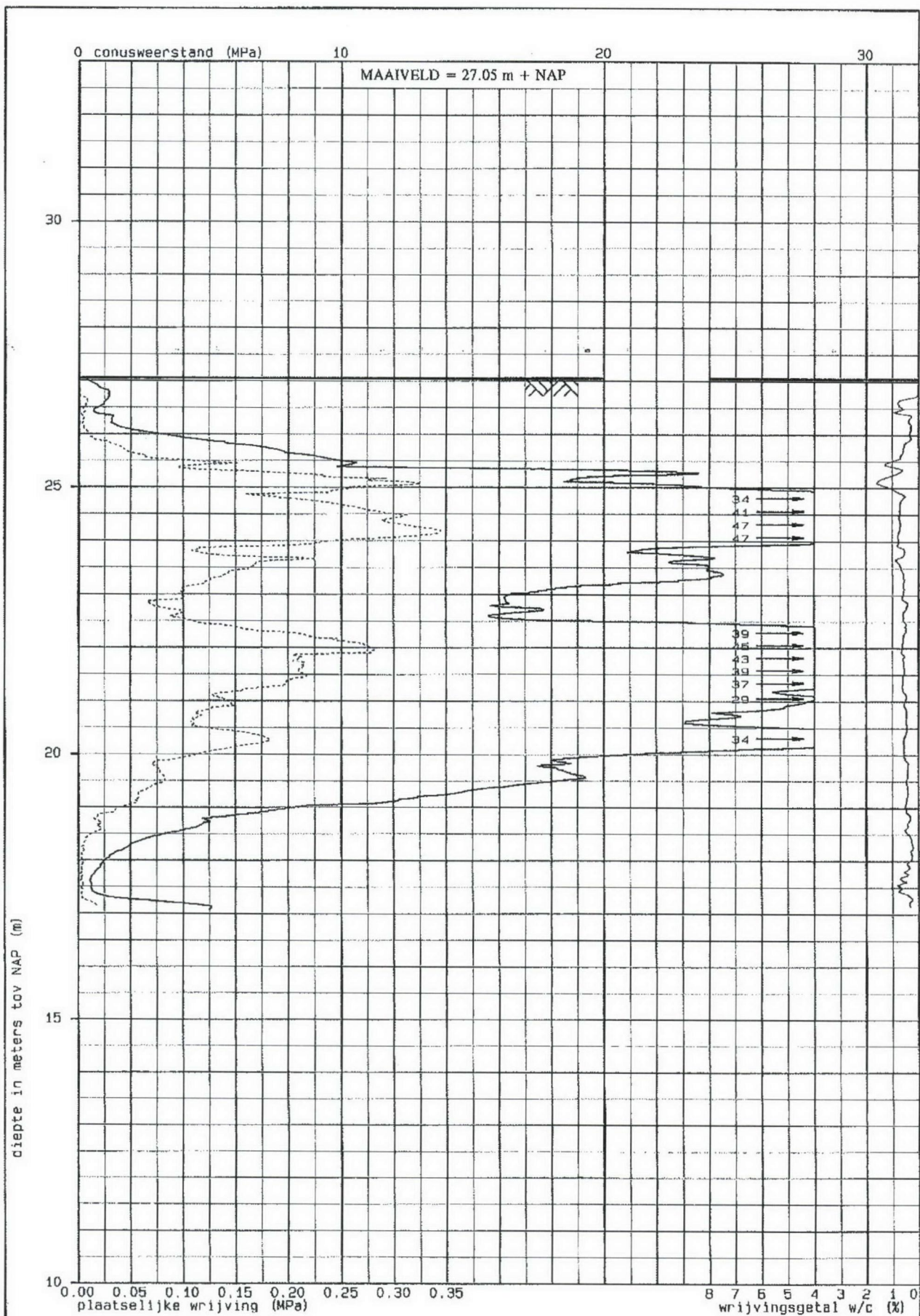


Opdracht : VH-6040

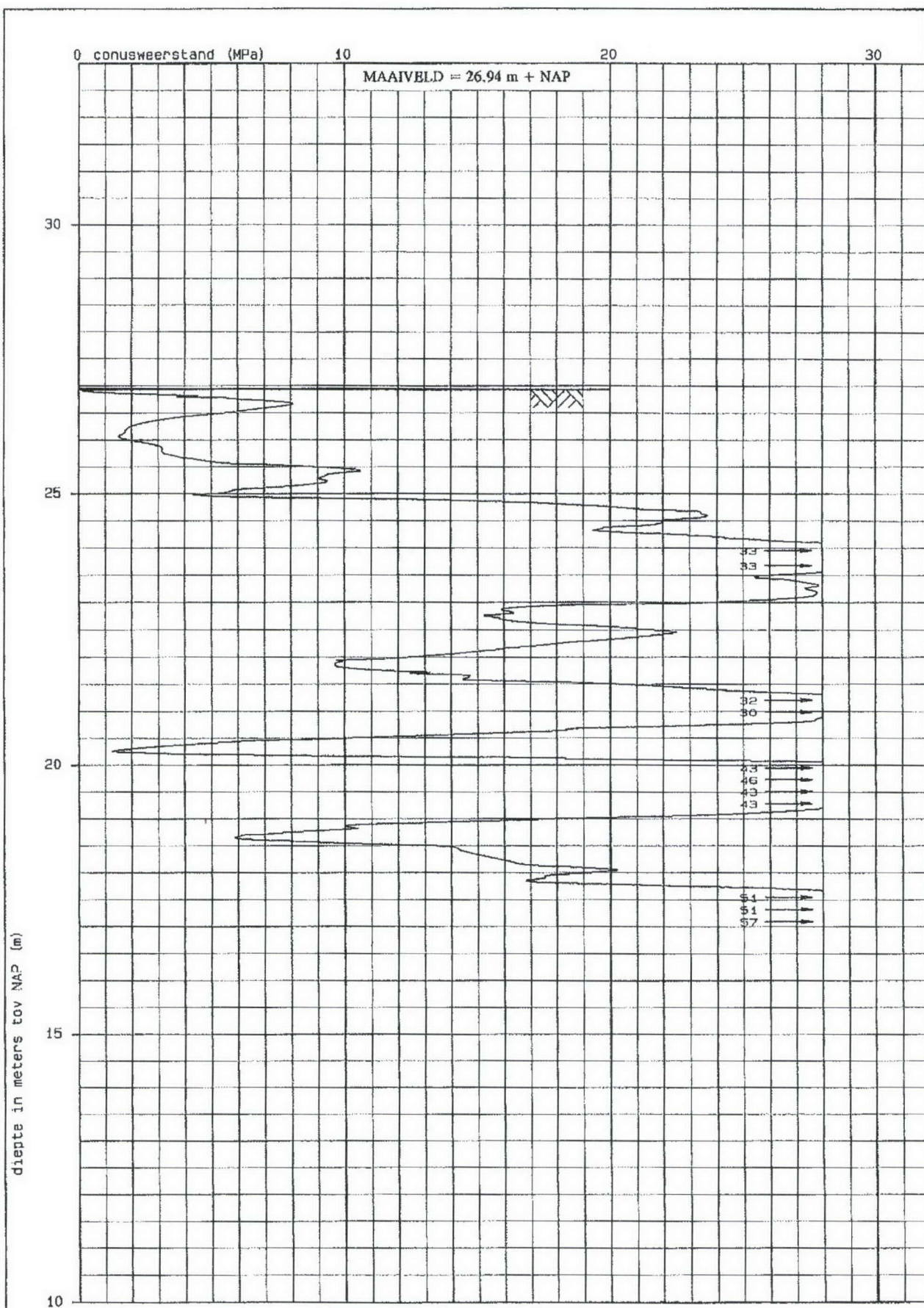
Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE C

Sonderingen



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau	TYPE: elektr. volgens NEN 5140 continue sondering	uitv.: MVO	sondering: DKM-01
		mat.: S21	
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 21-04-2010		opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

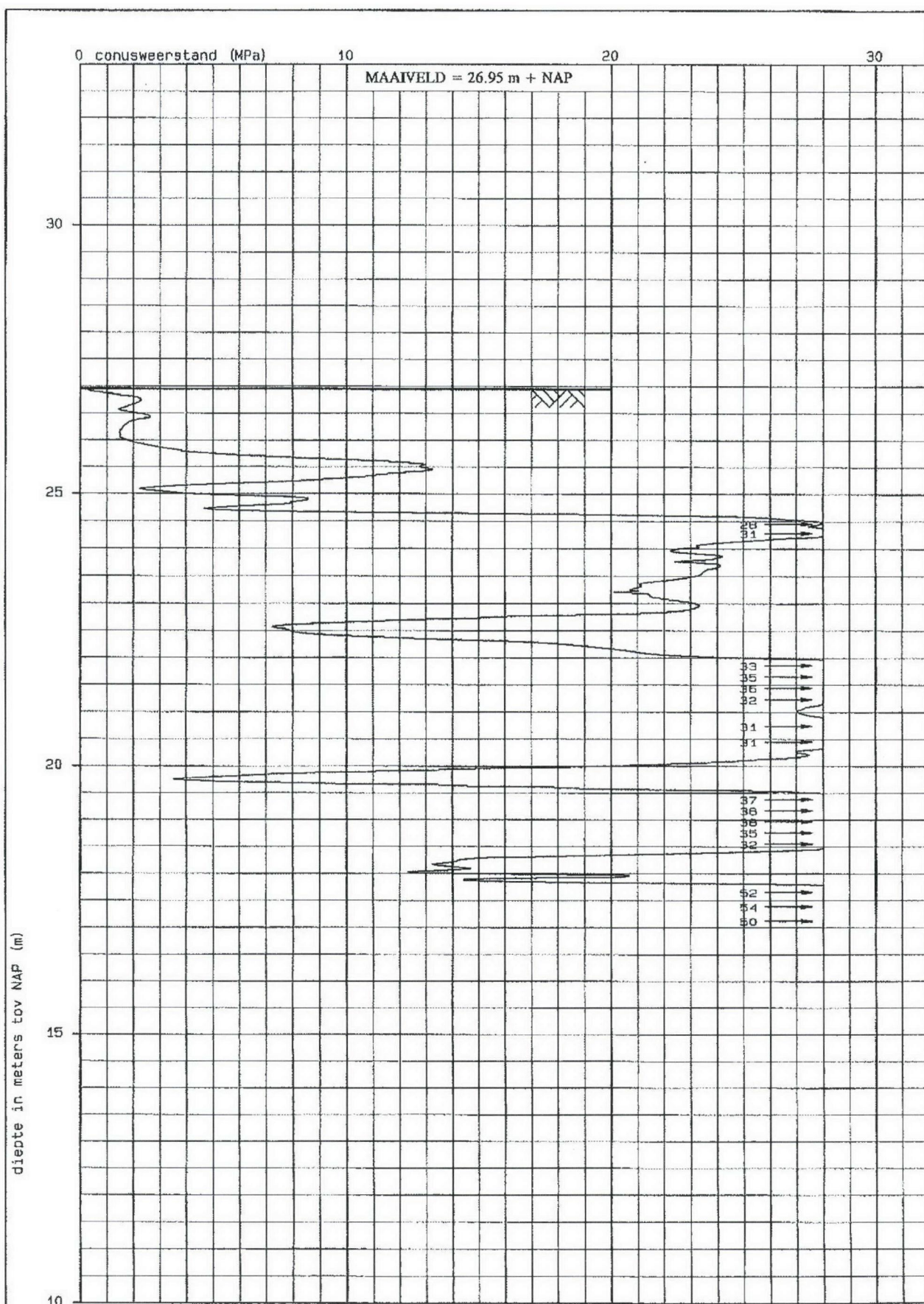
uitv.: MVO
mat.: S21

sondering: D-02

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

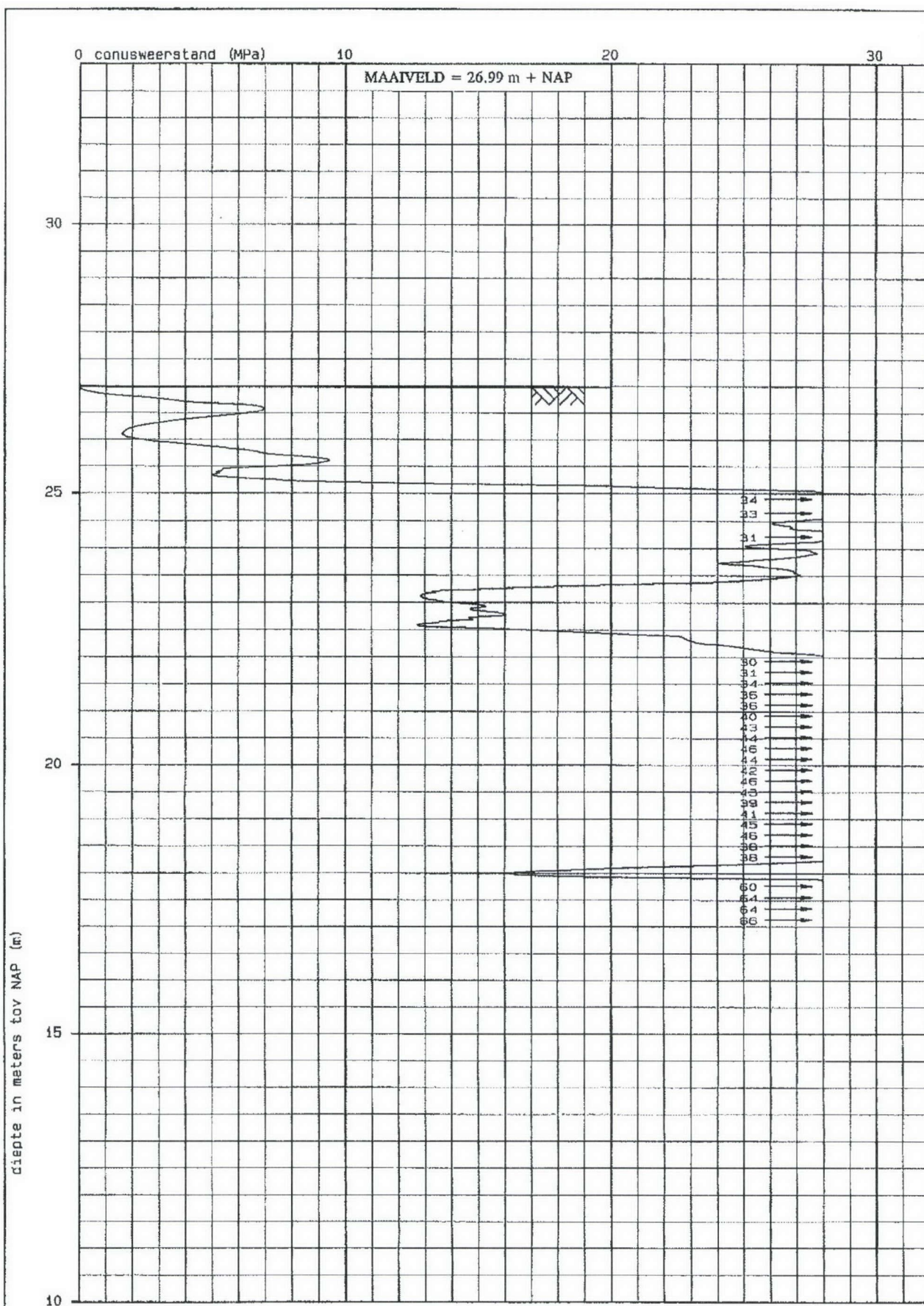
uitv.: MVO
mat.: S21

sondering: D-03

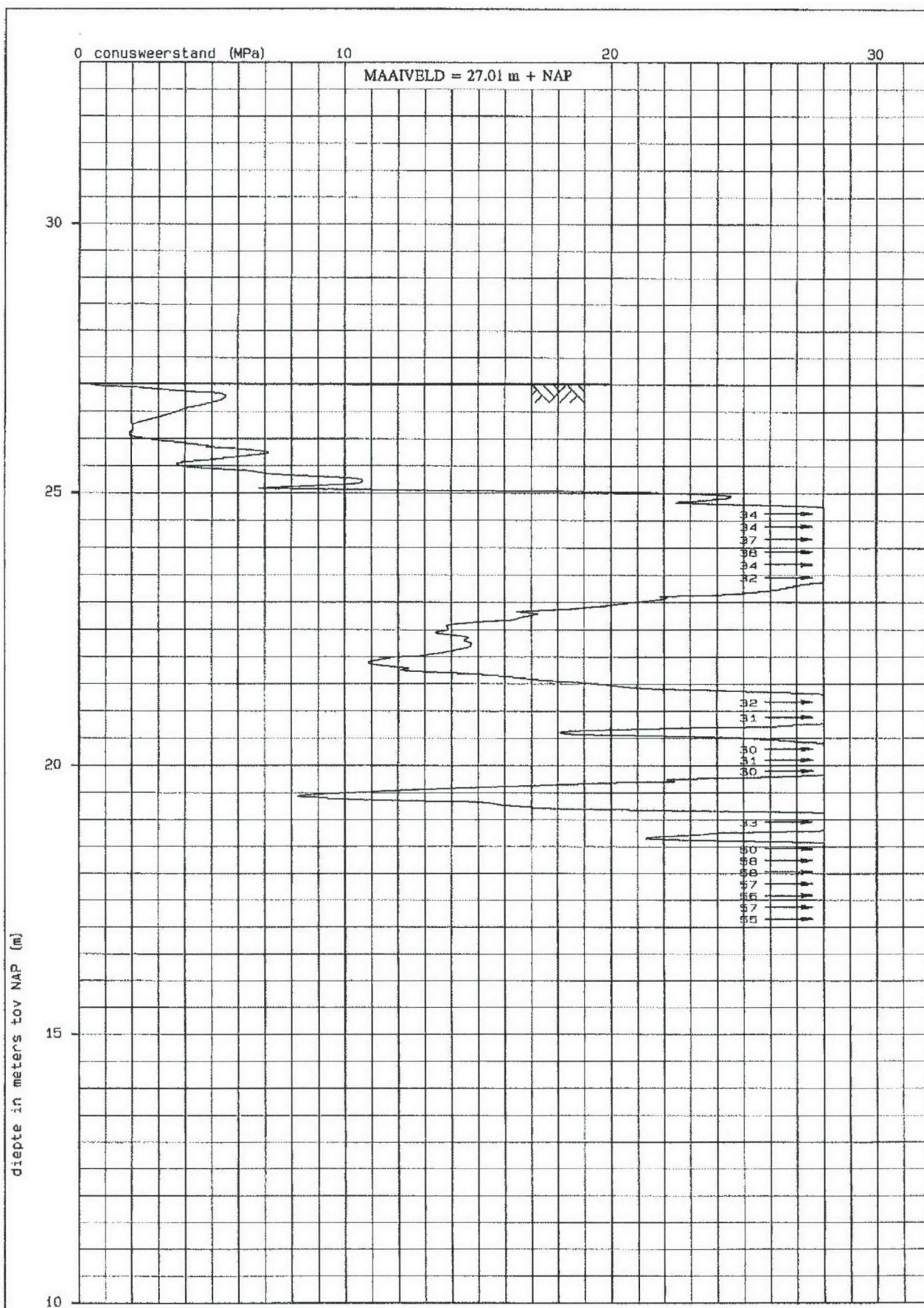
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau	TYPE: elektr. volgens NEN 5140 continue sondering	uitv.: MVO	sondering: D-04
		mat.: S21	
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 21-04-2010		opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

uitv.: MVO

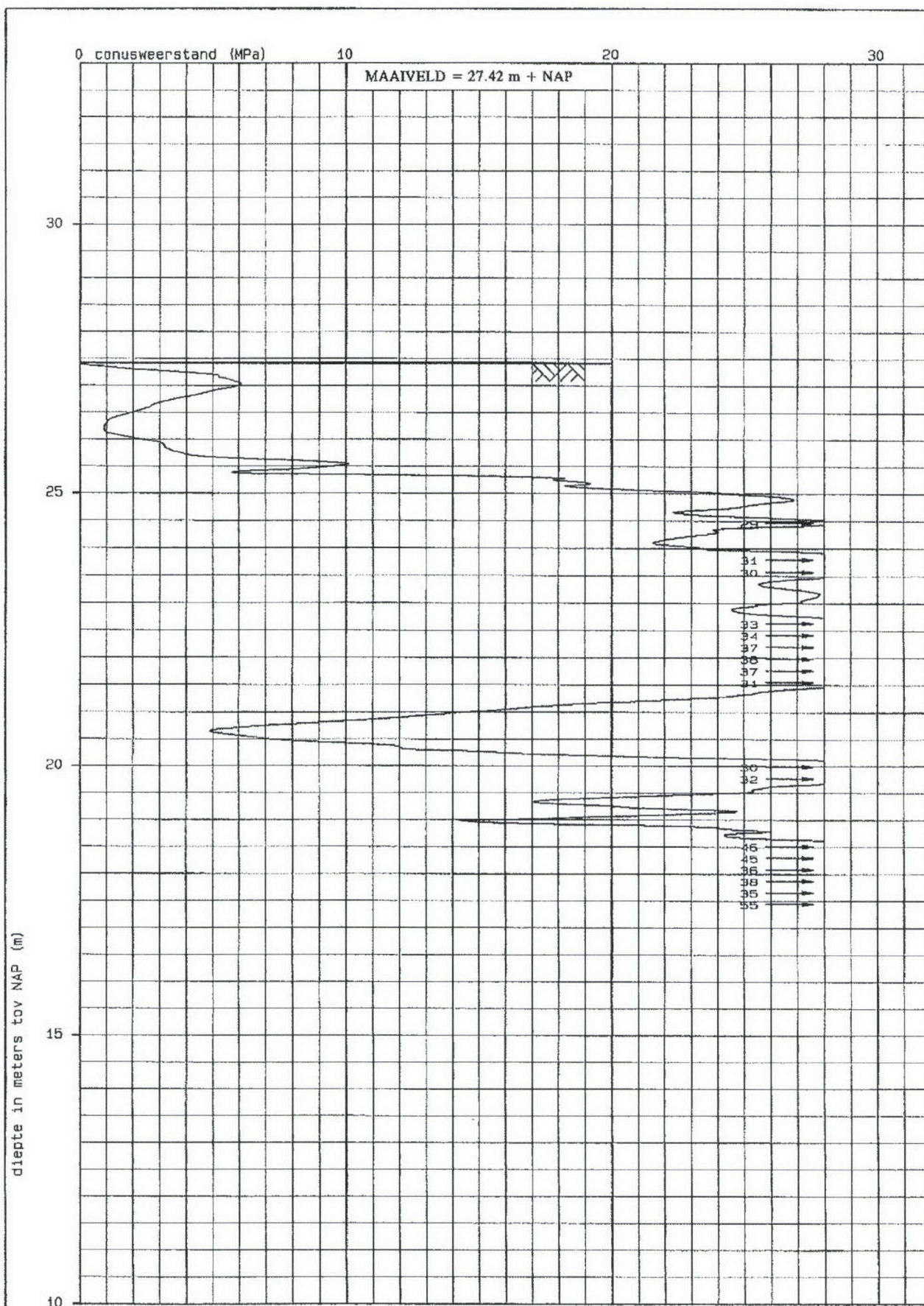
mat.: S21

sondering: D-05

INPLIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

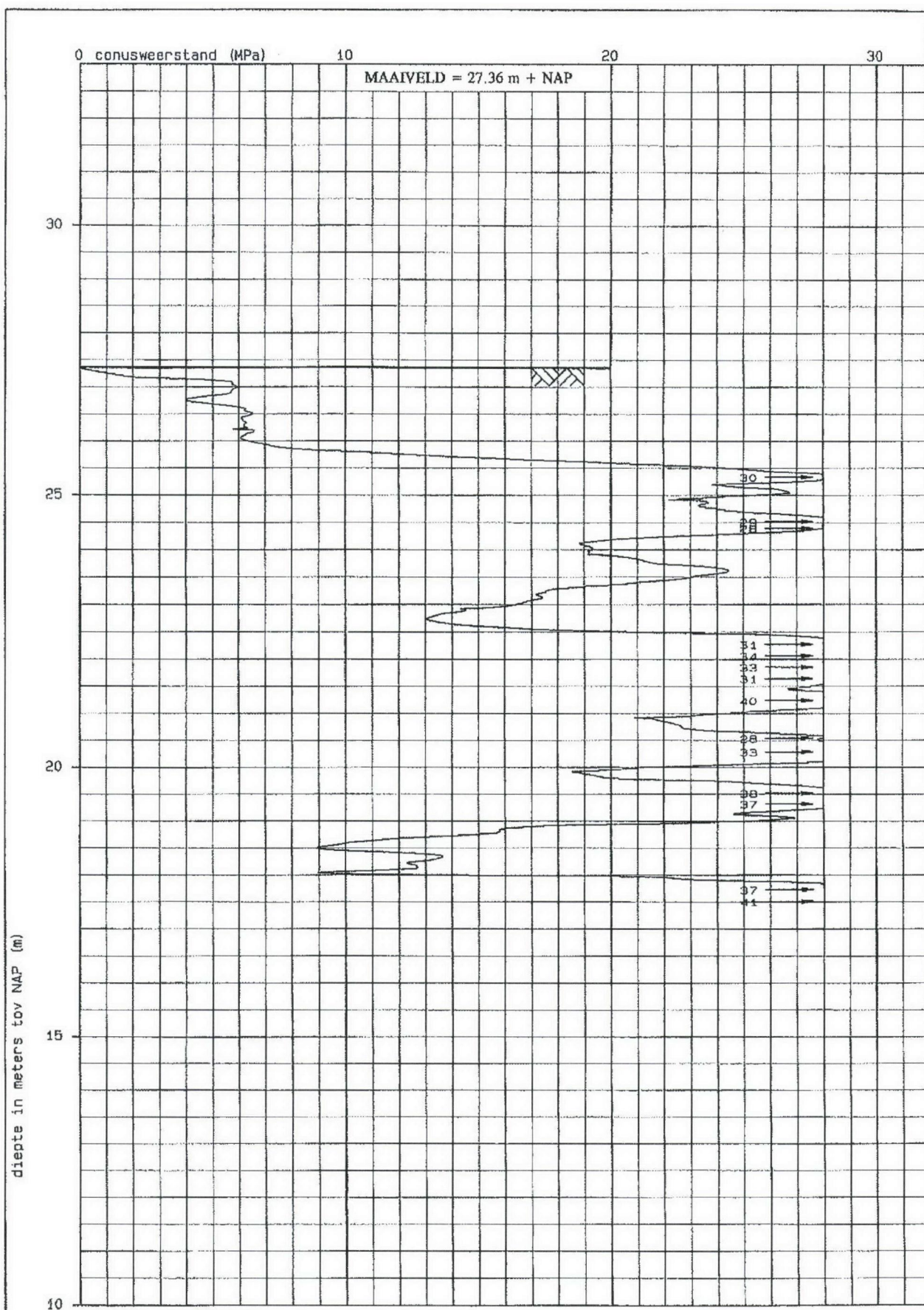
uitv.: RHL
mat.: S22

sondering: D-06

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarte-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

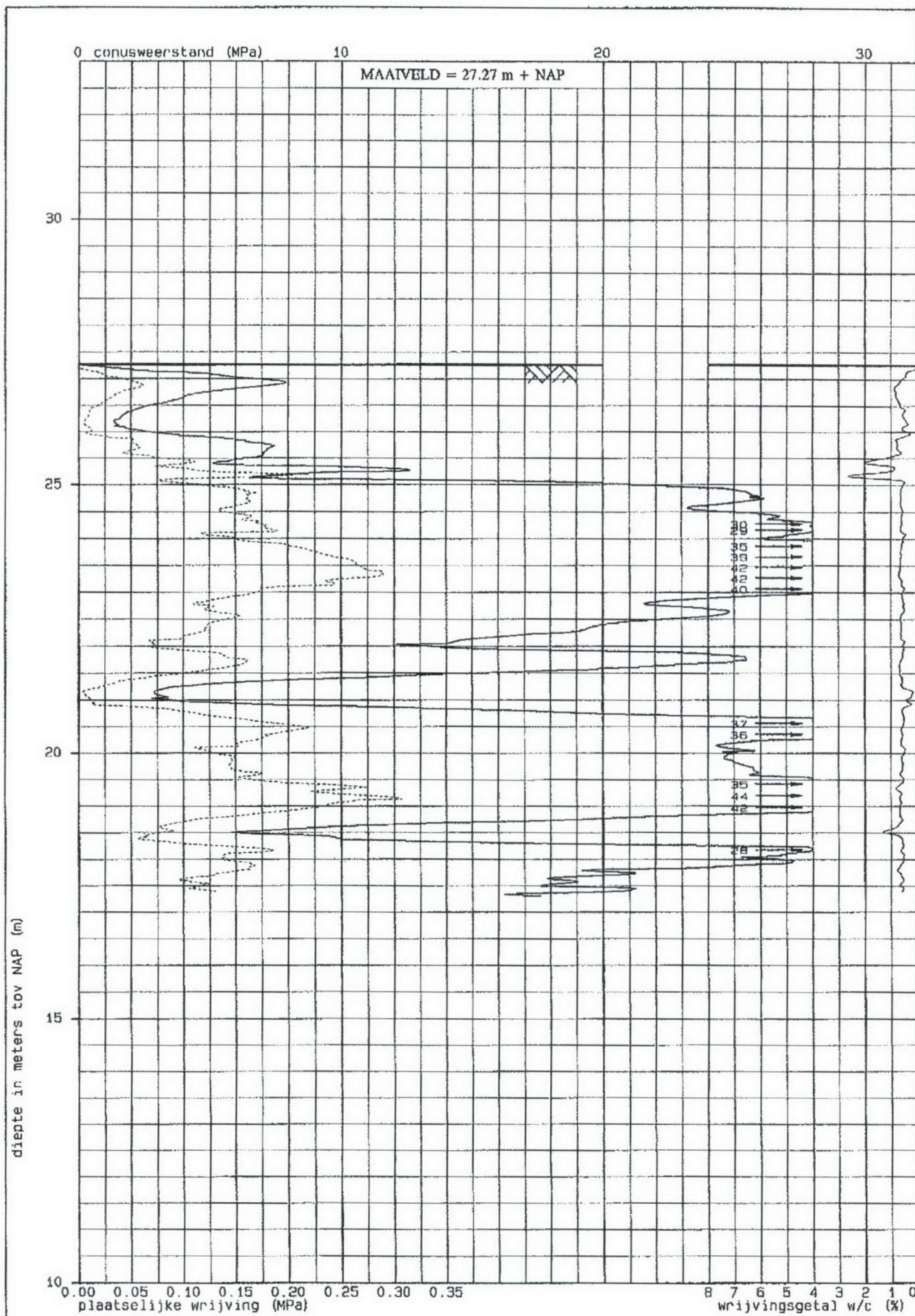
uitv.: RHL
mat.: S22

sondering: D-07

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

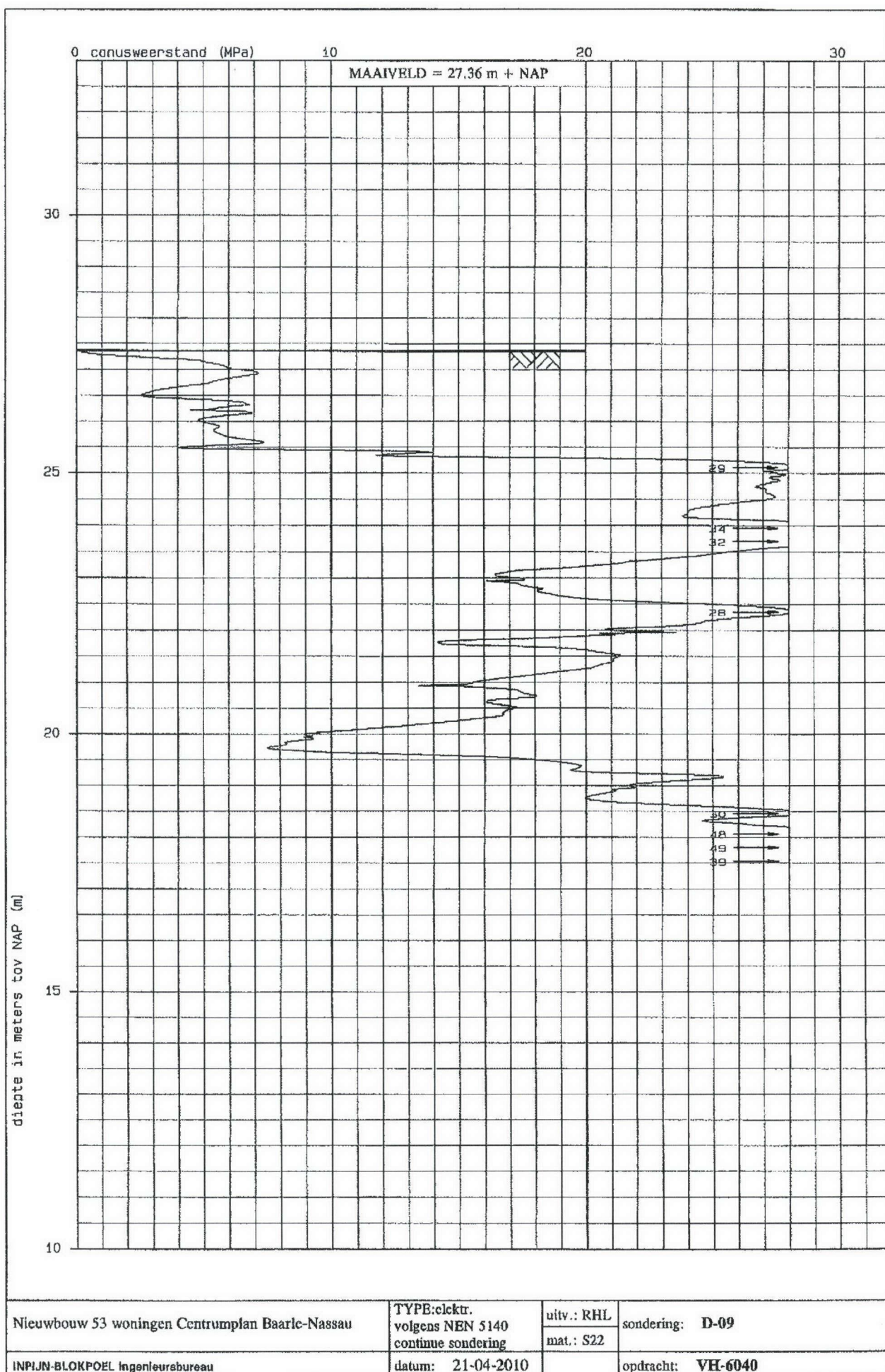
uitv.: MVO
mat.: S21

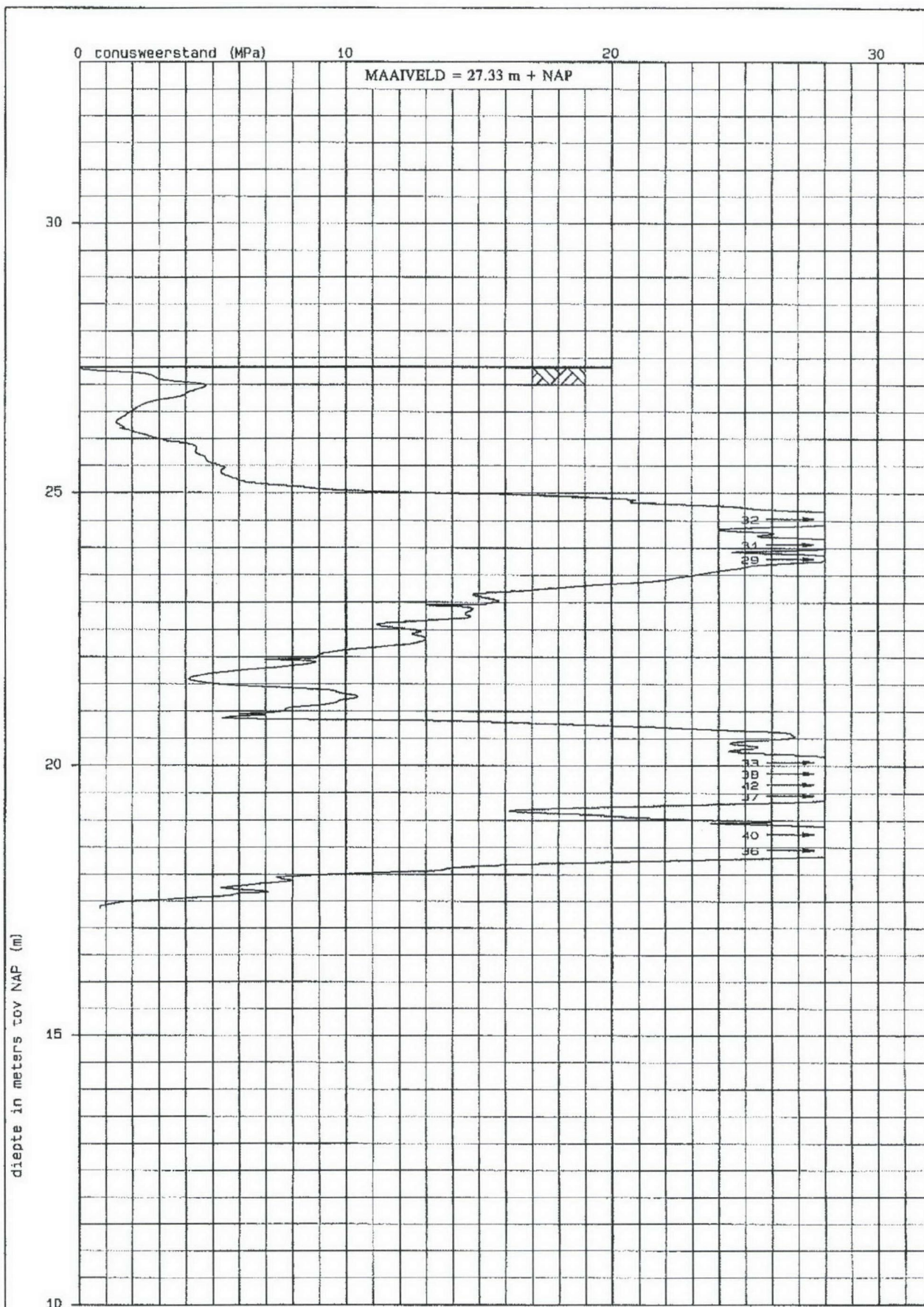
sondering: **DKM-08**

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: **VH-6040**





Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

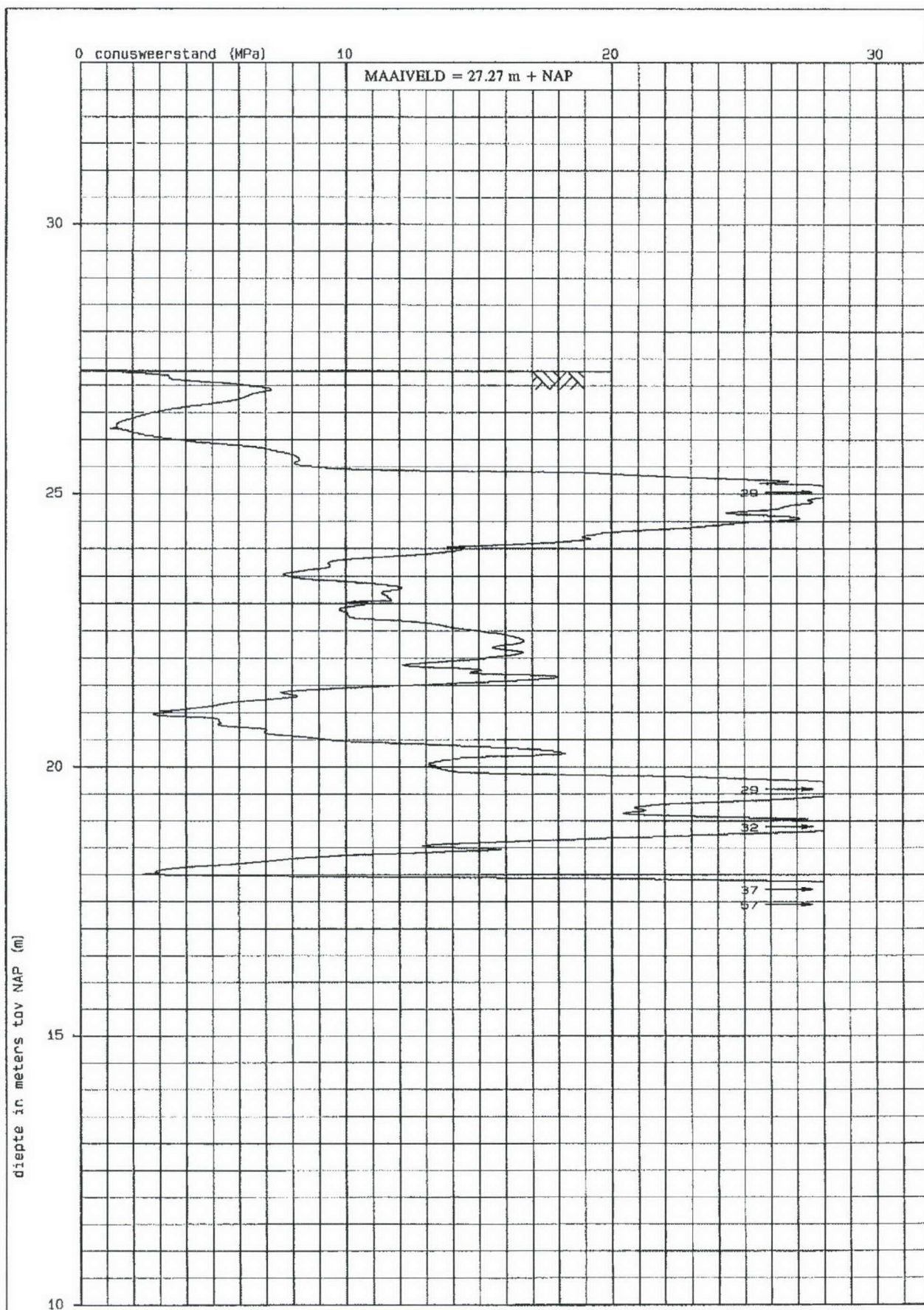
uitv.: RHL
mat.: S22

sondering: D-10

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VII-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

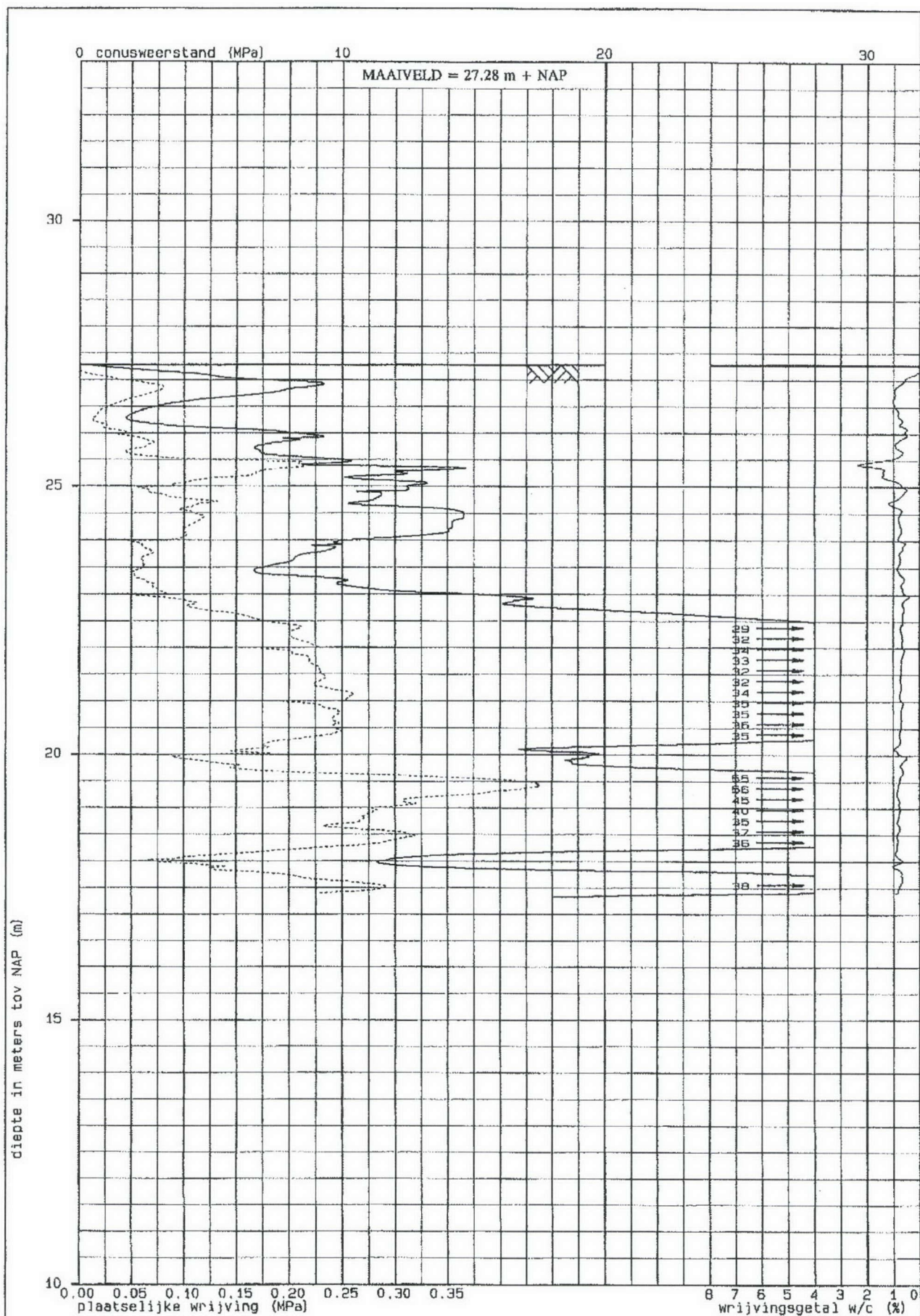
uitv.: RHL
mat.: S22

sondering: D-11

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

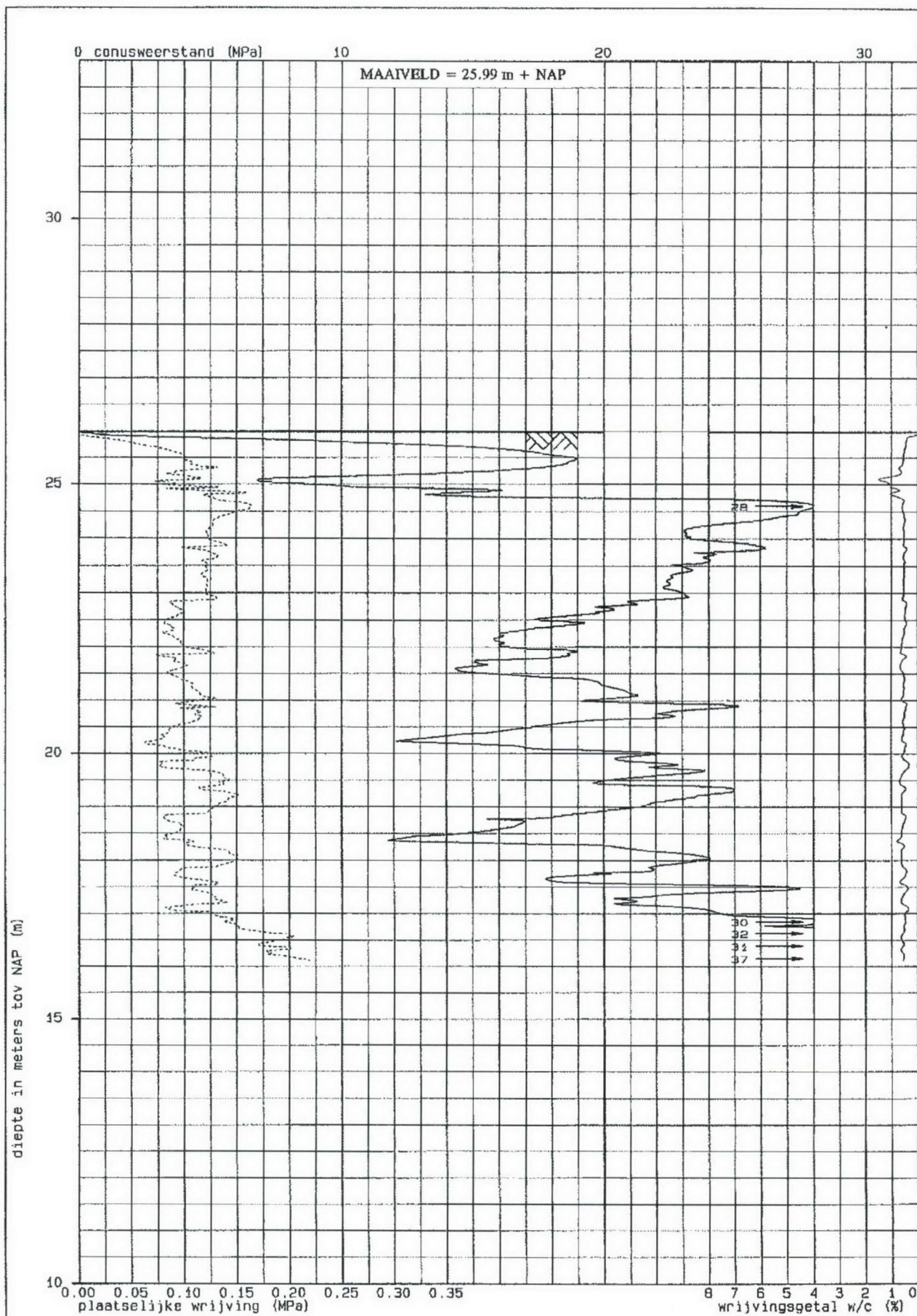
uitv.: RHL
mat.: S22

sondering: **DKM-12**

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: **VH-6040**



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

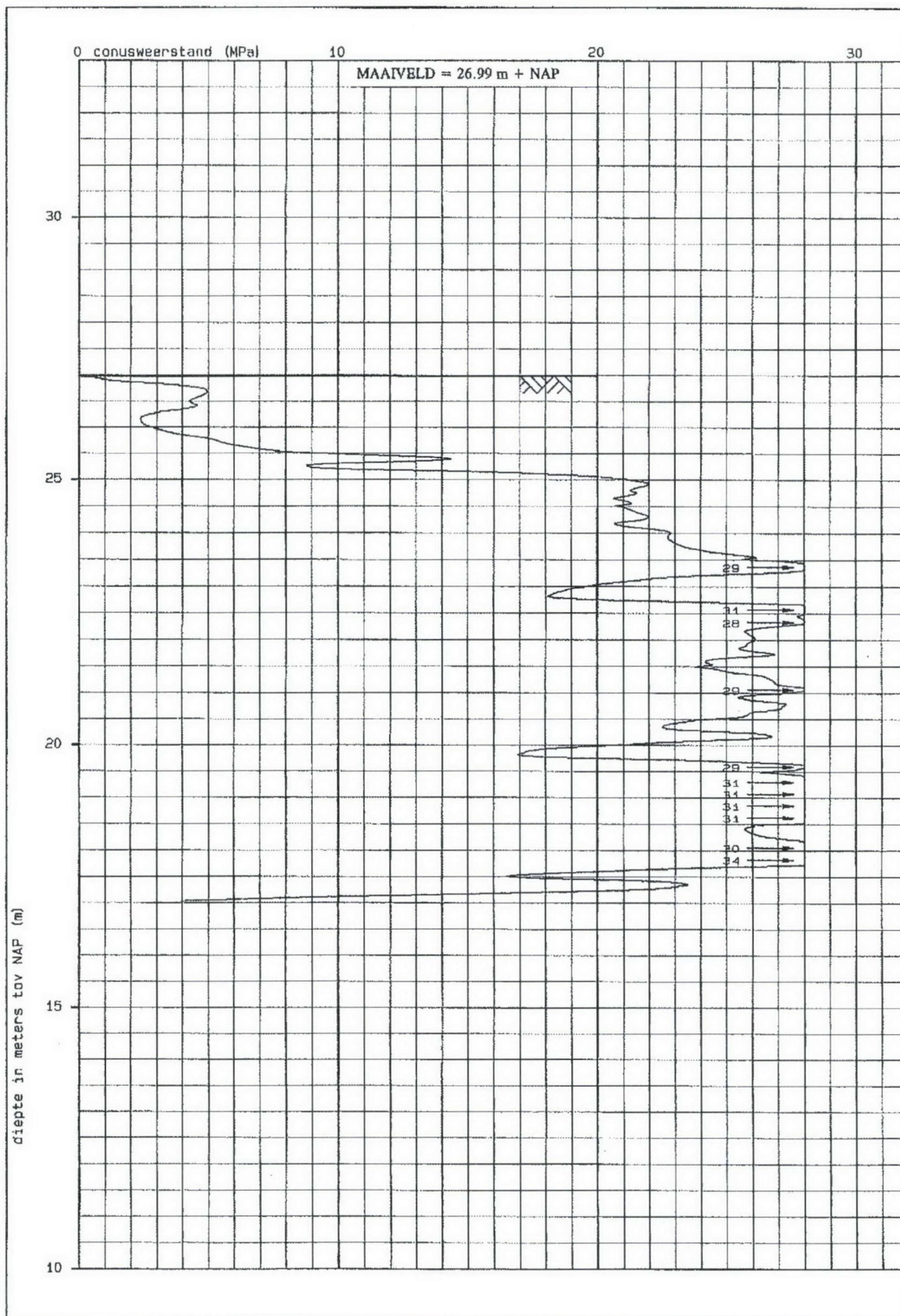
uitv.: MVO
mat.: S21

sondering: **DKM-32**

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: **VH-6040**



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

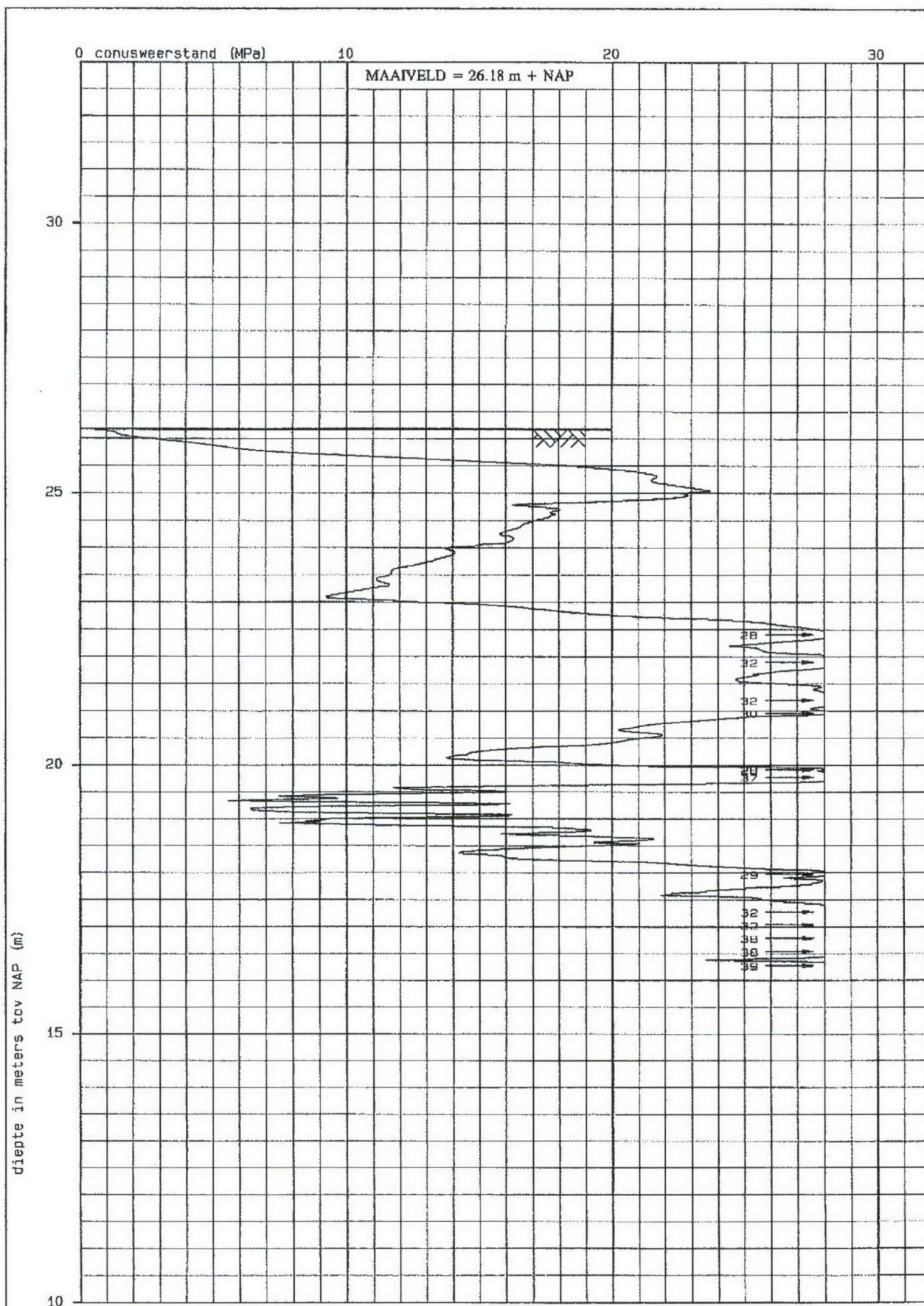
uitv.: PKN
mat.: S23

sondering: D-33

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

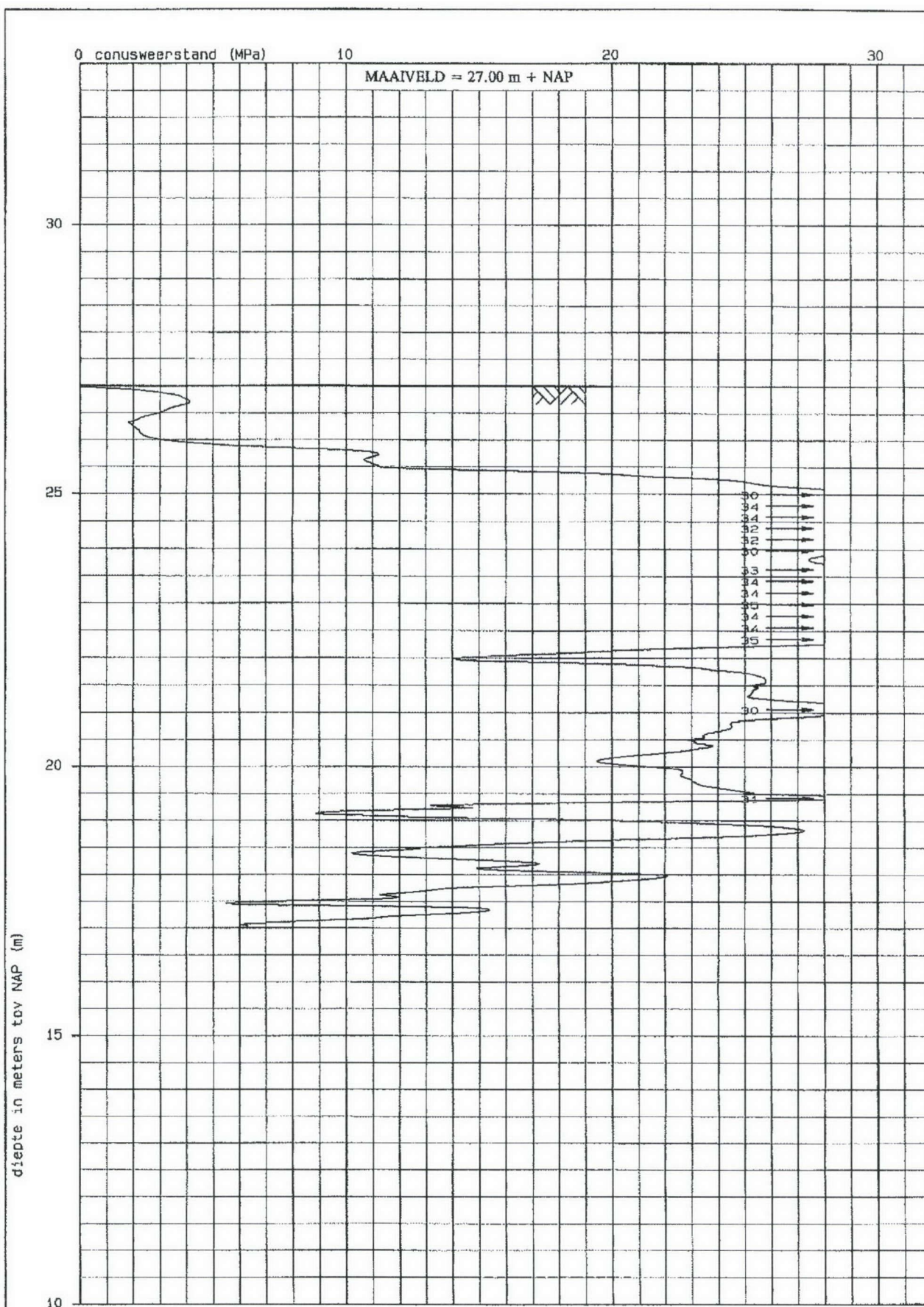
uitv.: MVO
mat.: S21

sondering: D-34

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

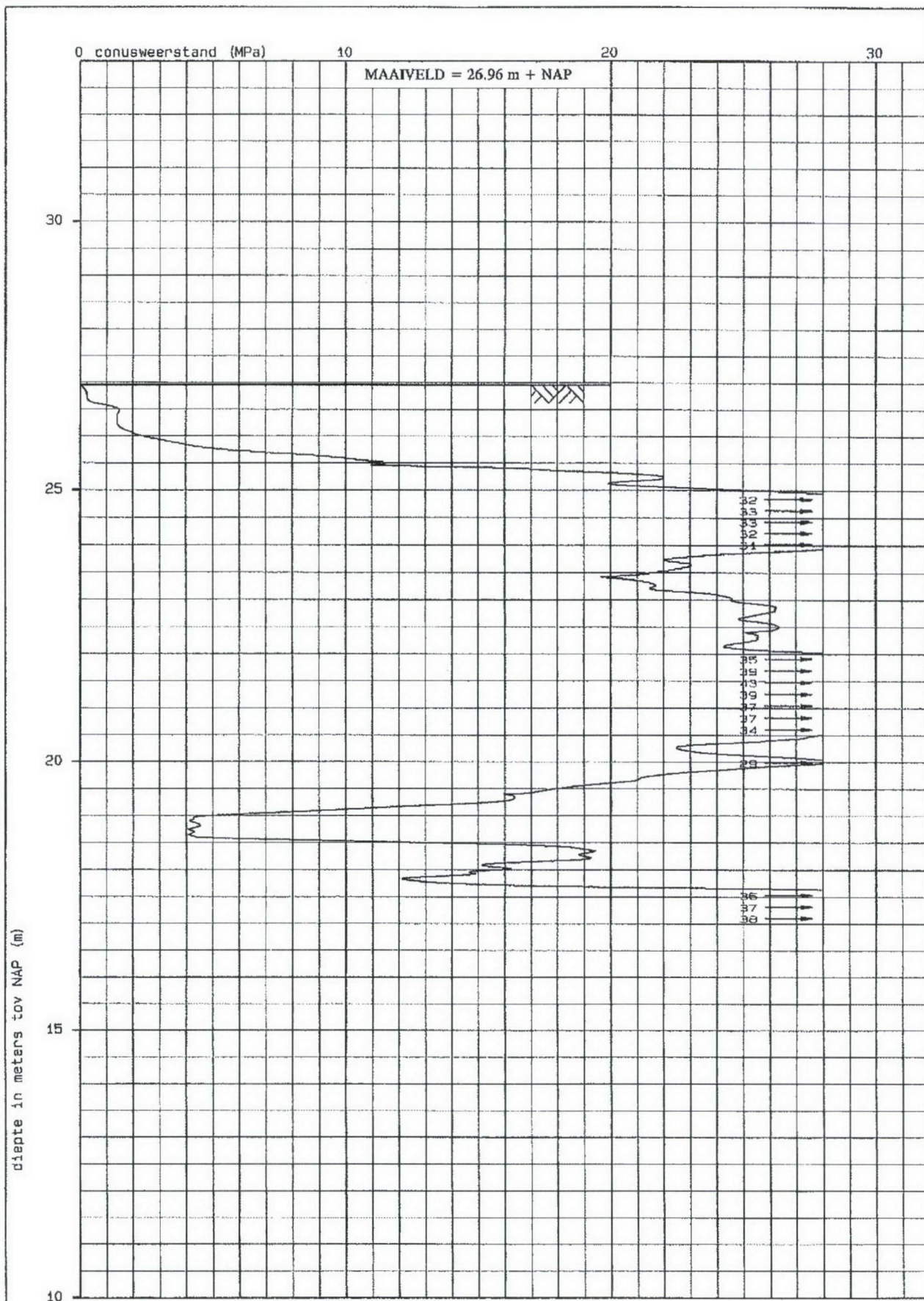
uitv.: PKN
mat.: S23

sondering: D-35

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

TYPE: elektr.
volgens NEN 5140
continue sondering

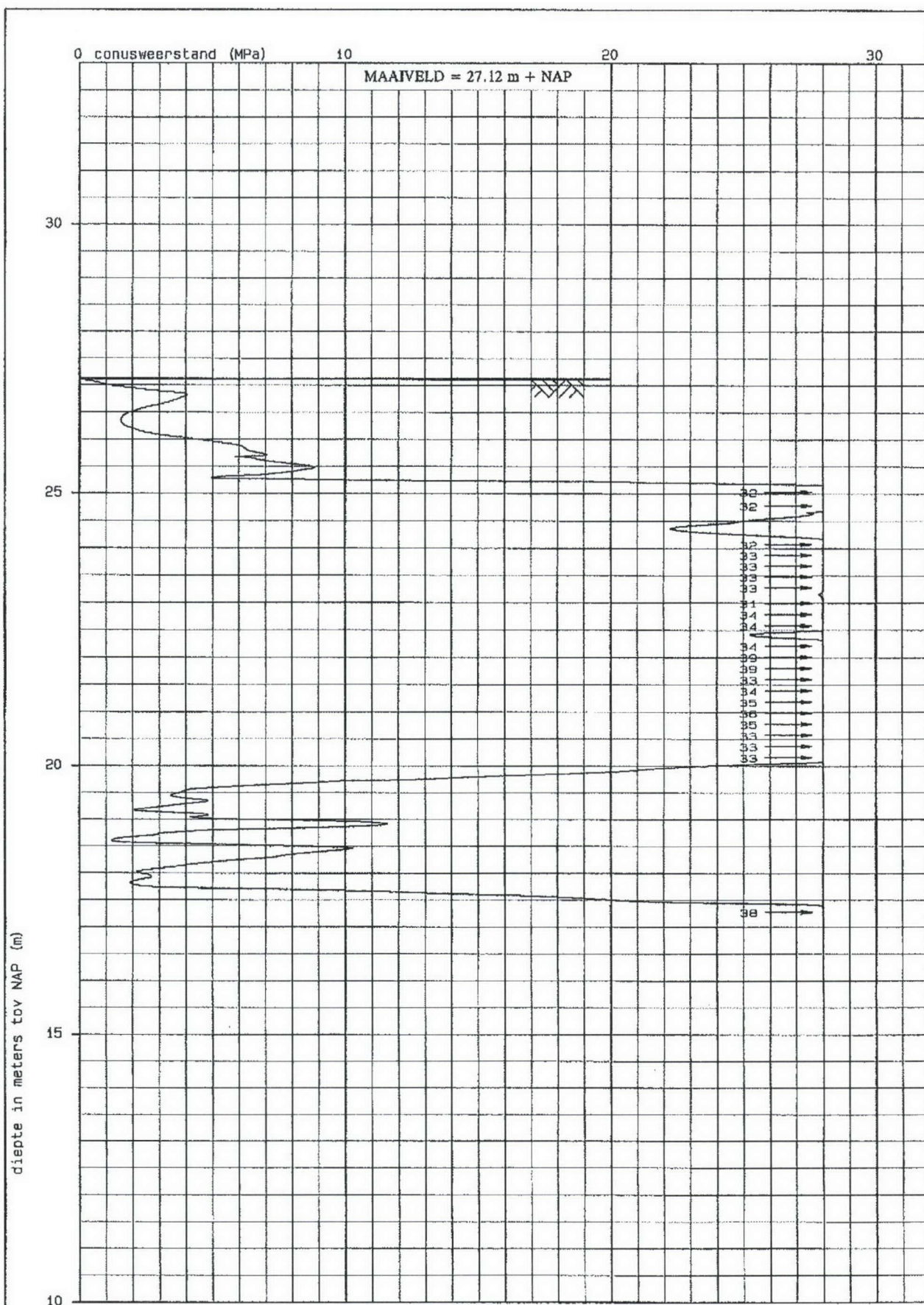
uitv.: PKN
mat.: S23

sondering: D-37

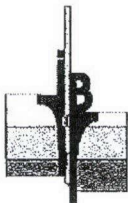
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

datum: 21-04-2010

opdracht: VH-6040



Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau	TYPE:elcktr. volgens NEN 5140 continue sondering	uitv.: PKN mat.: S23	sondering: D-38
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 21-04-2010	opdracht: VH-6040	



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE D

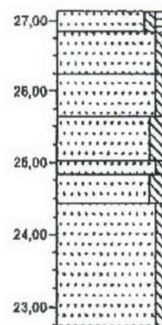
Boringen



Projectcode: VH-6040

Boring: B-01

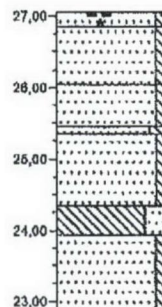
Datum: 27-4-2010
GWS cm - mv: 408
Maaiveldhoogte: 27,14 m t.o.v. NAP
Opmerking: Uitgevoerd nabij D-41.



0,00	
0,30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
0,90	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geel
1,50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geel
2,10	
2,30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geelgrijs
2,70	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijs
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
4,40	

Boring: B-02

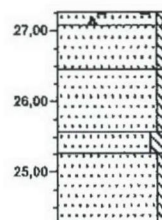
Datum: 27-4-2010
GWS cm - mv: 405
Maaiveldhoogte: 27,05 m t.o.v. NAP
Opmerking: Uitgevoerd nabij D-44.



0,00	
0,20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig puinhoudend, bruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
1,00	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geel
1,50	
1,70	Zand, zeer fijn, matig siltig, geel
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geelgrijs
3,70	
	Leem, sterk zandig, grijs
3,10	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
4,20	

Boring: B-03

Datum: 27-4-2010
GWS cm - mv: 27,27 m t.o.v. NAP
Maaiveldhoogte: 27,27 m t.o.v. NAP
Opmerking: Uitgevoerd nabij DKM-08.



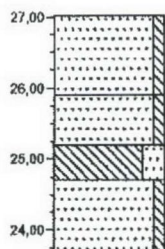
0,00	
0,20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig puinhoudend, roodbruin
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
0,80	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geel
1,70	
2,00	Zand, zeer fijn, matig siltig, geelgrijs
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
3,00	



Projectcode: VH-6040

Boring: B-04

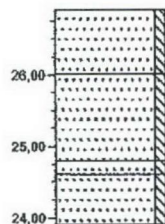
Datum: 27-4-2010
 GWS cm - mv: 240
 Meetveldhoogte: 27,01 m t.o.v. NAP
 Opmerking: Uitgevoerd nabij D-27.



0,00	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
1,10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geel
1,80	Leem, sterk zandig, geelgrijs
2,30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
3,10	

Boring: B-05

Datum: 27-4-2010
 GWS cm - mv: 240
 Meetveldhoogte: 26,91 m t.o.v. NAP
 Opmerking: Uitgevoerd nabij D-31.



0,00	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruin
0,90	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geel
2,10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, grijs
2,30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
3,00	



Opdracht : VH-6040

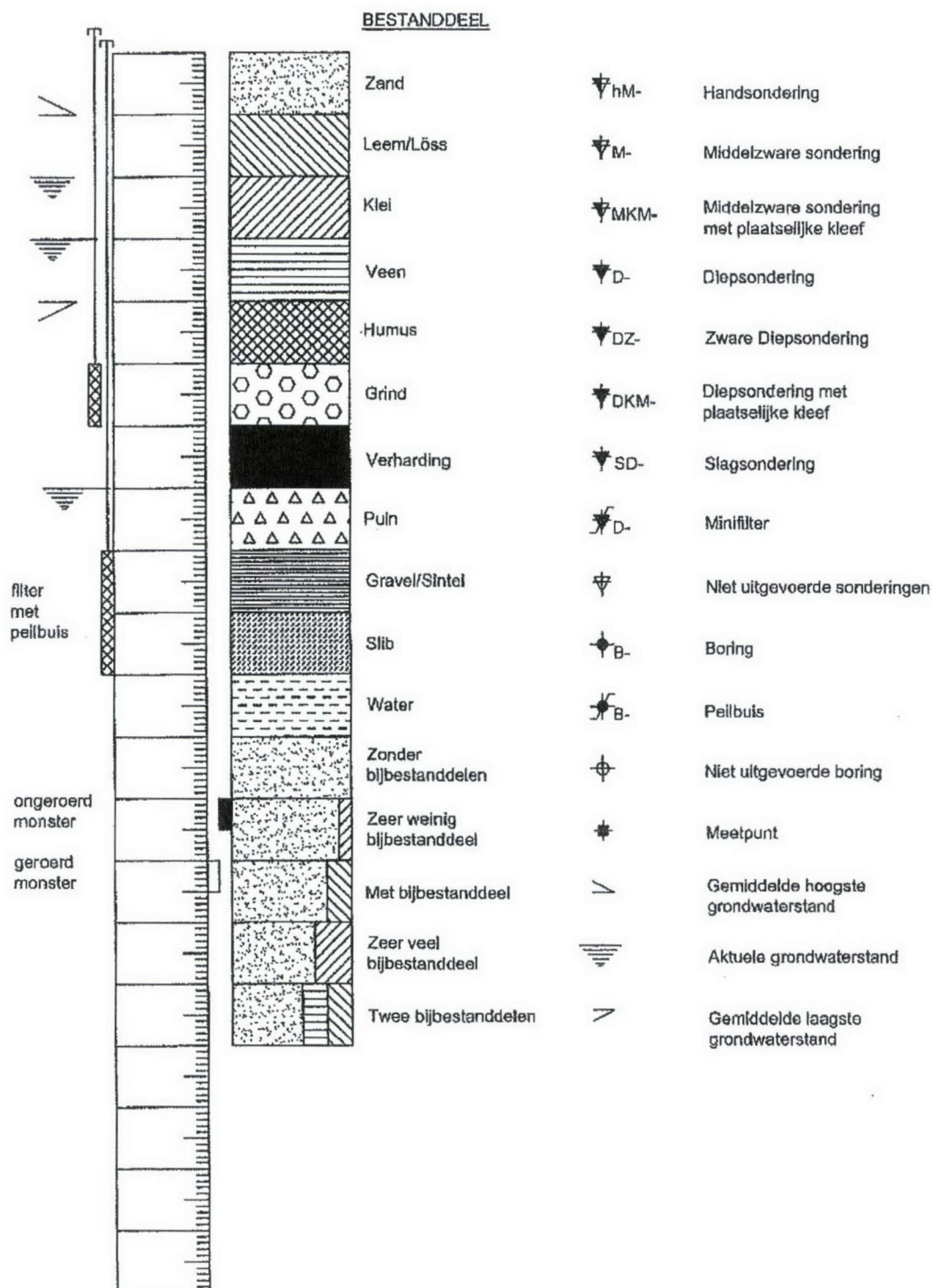
Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE E

Verklaring codering



VERKLARING CODERING



07-12-2004



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE F

Foto's



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau



1



2



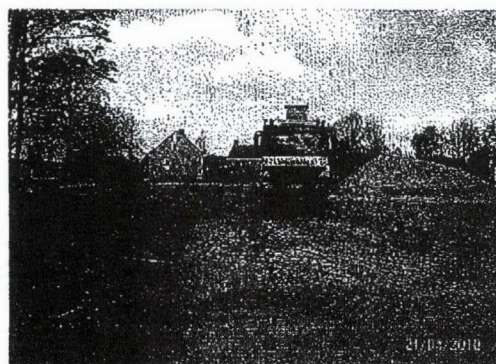
3



4



5



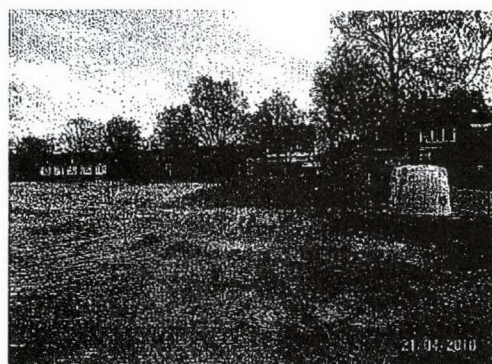
6



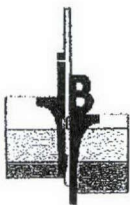
Opdracht : VH-6040
Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau



7



8



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE G

Berekening fundering op staal

**Belastingtoestand en bodemopbouw volgens NEN 6744**

Aanlegniveau fundering	:	26,50 m + NAP	Materiaalfactoren :	$\gamma_{m,\phi}$	= 1,15	γ_m	= 1,30
Grondwaterstand (aangenomen)	:	26,50 m + NAP		$\gamma_{m,g}$	= 1,10		
Hoek maaiveld met horizontaal	:	0°		$\gamma_{m,c1}$	= 1,60		

Belastingen: verticaal, centrisch**Bodemopbouw en Grondparameters**

Laag nr.	o.k. laag m tov NAP	γ_{rep} [kN/m ³]	$\gamma_{sat,rep}$ [kN/m ³]	ϕ'_{rep} [°]	c'_{rep} [kN/m ²]	$C_{c,rep}$
1	26,50	17,0	19,0	30,0	0	0,030
2	25,00	18,5	20,5	33,0	0	0,006
3	23,00	18,5	20,5	33,0	0	0,006
4	-	18,5	20,5	33,0	0	0,006

Voorbeeldberekening maximale draagkracht voor stroken en poerenFormules

$$F_{r,v,d} = \sigma'_{max,d} \cdot A_{ef}$$

$$\sigma'_{max,d} = c'_{e,d} N_c s_{c,i_c} + \sigma'_{v,z,o,d} N_q s_{q,i_q} + 0,5 \cdot \gamma'_{e,d} B_{ef} N_\gamma s_{\gamma,i_\gamma}$$

$$A_{ef} = B_{ef} \cdot L_{ef}$$

$F_{r,v,d}$: rekenwaarde maximale draagkracht in kN

$\sigma'_{max,d}$: funderingsdruk op eff. funderingsopp. in kN/m²

A_{ef} : effectieve oppervlakte in m²

Parameters

	strook	poer
effectieve breedte	$B_{ef} = 1,00$ m	$B_{ef} = 1,00$ m
effectieve lengte	$L_{ef} = 1,00$ m	$L_{ef} = 1,00$ m
rekenwaarde gewogen eff. cohesie	$c'_{e,d} = 0,0$ kPa	$c'_{e,d} = 0,0$ kPa
vert. korrelspanning aanlegniveau	$\sigma'_{v,z,o,d} = 6,2$ kN/m ² (bij $t = 0,40$ m)	$\sigma'_{v,z,o,d} = 6,2$ kN/m ² (bij $t = 0,40$ m)
gewogen eff. volumieke gewicht	$\gamma'_{e,d} = 8,6$ kN/m ³	$\gamma'_{e,d} = 8,6$ kN/m ³
draagkrachtfactoren	$N_c = 28,9$; $N_q = 17,3$; $N_\gamma = 18,4$	$N_c = 28,9$; $N_q = 17,3$; $N_\gamma = 18,4$
vormfactoren	$S_c = 1,0$; $S_q = 1,0$; $S_\gamma = 1,0$	$S_c = 1,5$; $S_q = 1,5$; $S_\gamma = 0,7$
hellingsfactoren	$i_c = 1,0$; $i_q = 1,0$; $i_\gamma = 1,0$	$i_c = 1,0$; $i_q = 1,0$; $i_\gamma = 1,0$

Resultaten

	strook	poer
funderingsdruk op eff. funderingsoppervlak	$\sigma'_{max,d} = 0 + 107 + 79 = 186$ kN/m ²	$\sigma'_{max,d} = 0 + 160 + 56 = 215$ kN/m ²
rekenwaarde maximale draagkracht	$F_{r,v,d} = 186$ kN/m	$F_{r,v,d} = 215$ kN

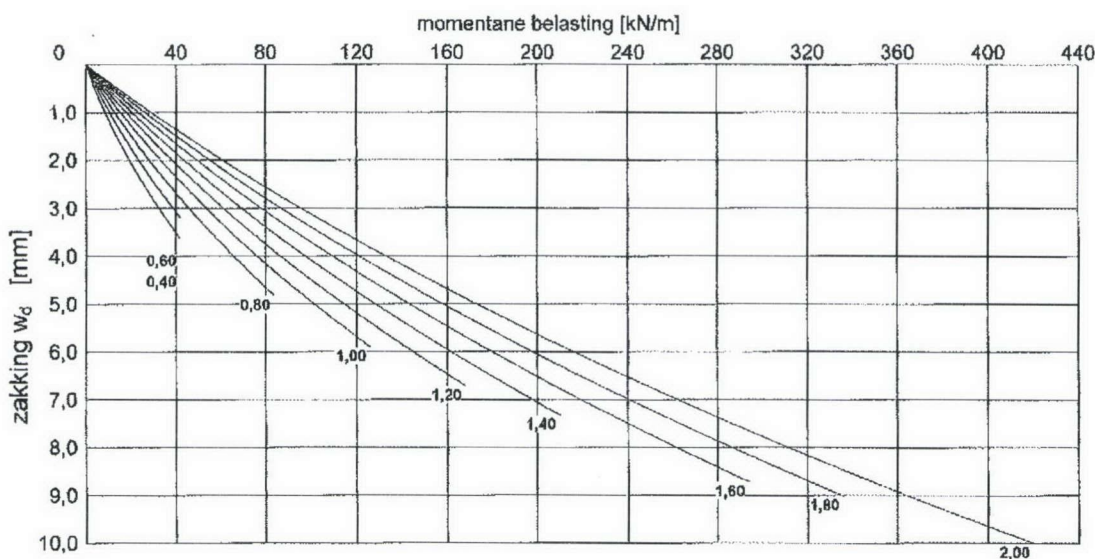
toelichting

Diepte onderkant van de laag	:	o.k. laag	
Representatieve waarde voor het volumieke gewicht bij natuurlijk vochtgehalte	:	γ_{rep}	[NEN 6740 art. 8.1]
Representatieve waarde van het verzadigde volumieke gewicht	:	$\gamma_{sat,rep}$	[NEN 6740 art. 8.1]
Representatieve waarde van de effectieve hoek van inwendige wrijving in graden	:	ϕ'_{rep}	
Representatieve waarde van de cohesie in kPa	:	c'_{rep}	[NEN 6744 art. 5.2.4.3]
Representatieve waarde van de primaire samendrukkingsindex	:	$C_{c,rep}$	[NEN 6740 art. 8.1]



Stroken: Rekenwaarde maximale draagkracht en zakking volgens NEN 6744

Strookbreedte B [m]	Rekenwaarde maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	rekenwaarde maximale draagkracht $F_{r,v;d}$ [kN/m]	Beddingscoëfficiënt [kN/m ³] bij $t = 0,40$ m	
	$t = 0,40$ m	$t = 0,40$ m	$k_{v,rep}$	$k_{v,d;stat}$
0,40	139	55	27000	21000
0,60	155	93	23000	18000
0,80	171	136	22000	17000
1,00	186	186	21000	16000
1,20	202	243	20000	15000
1,40	218	306	20000	15000
1,60	234	375	20000	15000
1,80	250	450	20000	15000
2,00	266	532	20000	15000



toelichting

Gronddekking

: t in meter

Maximale funderingsdruk

$$\sigma'_{\max;d} = \sigma'_{e;d} N_{c,s_0;c} + \sigma'_{v;z;0;d} N_{q,s_0;q} + 0,5 \cdot \gamma'_{e;d} B_{ef} N_{\gamma,s_0;\gamma}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

rekenwaarde maximale draagkracht

$$F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} \cdot A_{ef}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

Rekenwaarde totale zakking

$$w_d = w_{1;d} + w_{2;d}$$

[NEN 6744 art. 6.1]

Rekenwaarde primaire zakking

$$w_{1;d} = C_{e;d} / (1+e) \cdot H \cdot \log(\sigma'_{v;z;0;d} + \Delta\sigma'_{v;z;d} / \sigma'_{v;z;0;d})$$

[NEN 6744 art. 6.2.1]

Rekenwaarde secundaire zakking

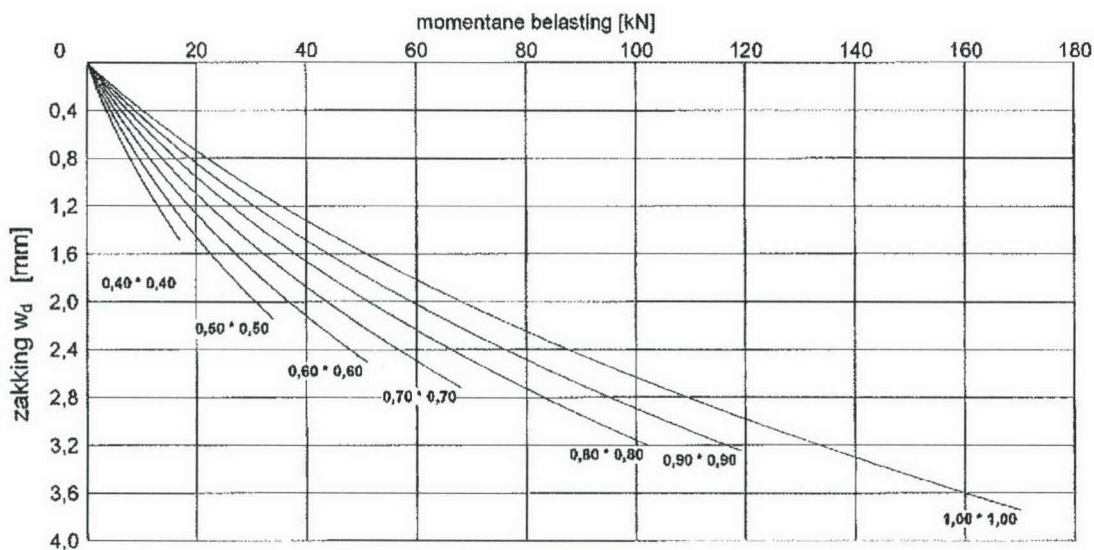
$$w_{2;d} = C_{\alpha;d} \cdot H \cdot \log(t_{1n}/t_1)$$

[NEN 6744 art. 6.3]



Poeren: Rekenwaarde maximale draagkracht en zakking volgens NEN 6744

Poerafm. B*L [m*m]	Rekenwaarde maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	rekenwaarde maximale draagkracht $F_{r,v;d}$ [kN]	Beddingscoëfficiënt [kN/m ³] bij $t = 0,40$ m	
	$t = 0,40$ m	$t = 0,40$ m	$k_{v,rep}$	$k_{v,d,stat}$
0,40 * 0,40	182	29	73000	56000
0,50 * 0,50	187	47	59000	45000
0,60 * 0,60	193	69	53000	41000
0,70 * 0,70	198	97	48000	37000
0,80 * 0,80	204	131	45000	35000
0,90 * 0,90	210	170	43000	33000
1,00 * 1,00	215	215	41000	32000



toelichting

Gronddekking	: t in meter	
Maximale funderingsdruk	: $\sigma'_{\max;d} = c'_{e,d} N_{c,s,c} + \sigma'_{v,z,o;d} N_{q,s,q} + 0,5 * \gamma'_{e,d} B_{ef} N_{\gamma,s,\gamma}$	[NEN 6744 art. 5.2.3.3]
rekenwaarde maximale draagkracht	: $F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} * A_{ef}$	[NEN 6744 art. 5.2.3.3]
Rekenwaarde totale zakking	: $w_d = w_{1;d} + w_{2;d}$	[NEN 6744 art. 6.1]
Rekenwaarde primaire zakking	: $w_{1;d} = C_{e,d} / (1+e) * H * \log((\sigma'_{v,z,o;d} + \Delta \sigma'_{v,z,d}) / \sigma'_{v,z,o;d})$	[NEN 6744 art. 6.2.1]
Rekenwaarde secundaire zakking	: $w_{2,d} = C_{e,d} * H * \log(t_{inf}/t_1)$	[NEN 6744 art. 6.3]

**Belastingtoestand en bodemopbouw volgens NEN 6744**

Aanlegniveau fundering	:	26,50 m + NAP	Materiaalfactoren :	$\gamma_{m,\phi}$	= 1,15	γ_m	= 1,30
Grondwaterstand (aangenomen)	:	26,50 m + NAP		$\gamma_{m,g}$	= 1,10		
Hoek maaiveld met horizontaal	:	0°		$\gamma_{m,cl}$	= 1,60		

Belastingen: verticaal, centrisch

Bodemopbouw en Grondparameters

Laag nr.	o.k. laag m tov NAP	γ_{rep} [kN/m ³]	$\gamma_{sat,rep}$ [kN/m ³]	ϕ'_{rep} [°]	c'_{rep} [kN/m ²]	$C_{c,rep}$
1	26,50	17,0	19,0	30,0	0	0,030
2	26,00	18,5	20,5	33,0	0	0,006
3	25,50	18,0	20,0	32,0	0	0,009
4	24,50	17,0	19,0	30,0	0	0,030
5	23,00	18,5	20,5	33,0	0	0,006
6	-	18,5	20,5	33,0	0	0,006

Voorbeeldberekening maximale draagkracht voor stroken en poerenFormules

$$F_{r,v,d} = \sigma'_{max,d} \cdot A_{ef}$$

$$\sigma'_{max,d} = c'_{e,d} N_c s_c i_c + \sigma'_{v,z,o,d} N_q s_q i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{e,d} B_{ef} N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$A_{ef} = B_{ef} \cdot L_{ef}$$

$F_{r,v,d}$: rekenwaarde maximale draagkracht in kN

$\sigma'_{max,d}$: funderingsdruk op eff. funderingsopp. in kN/m²

A_{ef} : effectieve oppervlakte in m²

Parameters

	strook	poer
effectieve breedte	$B_{ef} = 1,00$ m	$B_{ef} = 1,00$ m
effectieve lengte	$L_{ef} = 1,00$ m	$L_{ef} = 1,00$ m
rekenwaarde gewogen eff. cohesie	$c'_{e,d} = 0,0$ kPa	$c'_{e,d} = 0,0$ kPa
vert. korrelspanning aanlegniveau	$\sigma'_{v,z,o,d} = 6,2$ kN/m ² (bij $t = 0,40$ m)	$\sigma'_{v,z,o,d} = 6,2$ kN/m ² (bij $t = 0,40$ m)
gewogen eff. volumieke gewicht	$\gamma'_{e,d} = 8,3$ kN/m ³	$\gamma'_{e,d} = 8,3$ kN/m ³
draagkrachtfactoren	$N_c = 27,5$; $N_q = 16,1$; $N_\gamma = 16,7$	$N_c = 27,5$; $N_q = 16,1$; $N_\gamma = 16,7$
vormfactoren	$S_c = 1,0$; $S_q = 1,0$; $S_\gamma = 1,0$	$S_c = 1,5$; $S_q = 1,5$; $S_\gamma = 0,7$
hellingsfactoren	$i_c = 1,0$; $i_q = 1,0$; $i_\gamma = 1,0$	$i_c = 1,0$; $i_q = 1,0$; $i_\gamma = 1,0$

Resultaten

	strook	poer
funderingsdruk op eff. funderingsoppervlak	$\sigma'_{max,d} = 0 + 100 + 69 = 169$ kN/m ²	$\sigma'_{max,d} = 0 + 148 + 49 = 196$ kN/m ²
rekenwaarde maximale draagkracht	$F_{r,v,d} = 169$ kN/m	$F_{r,v,d} = 196$ kN

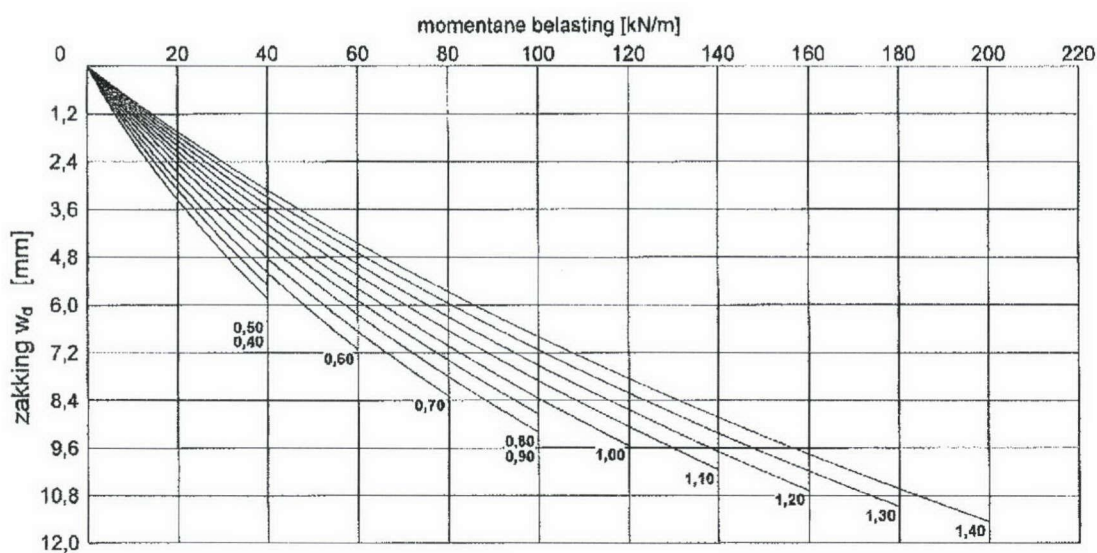
toelichting

Diepte onderkant van de laag	:	o.k. laag	
Representatieve waarde voor het volumieke gewicht bij natuurlijk vochtgehalte	:	γ_{rep}	[NEN 6740 art. 8.1]
Representatieve waarde van het verzadigde volumieke gewicht	:	$\gamma_{sat,rep}$	[NEN 6740 art. 8.1]
Representatieve waarde van de effectieve hoek van inwendige wrijving in graden	:	ϕ'_{rep}	
Representatieve waarde van de cohesie in kPa	:	c'_{rep}	[NEN 6744 art. 5.2.4.3]
Representatieve waarde van de primaire samendrukkingsindex	:	$C_{c,rep}$	[NEN 6740 art. 8.1]



Stroken: Rekenwaarde maximale draagkracht en zakking volgens NEN 6744

Strookbreedte B [m]	Rekenwaarde maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	rekenwaarde maximale draagkracht $F_{r,v;d}$ [kN/m]	Beddingscoëfficiënt [kN/m ³] bij t = 0,40 m	
	t = 0,40 m	t = 0,40 m	$k_{v,rep}$	$k_{v;d,stat}$
0,40	138	55	16000	12000
0,50	145	72	15000	12000
0,60	151	90	14000	11000
0,70	156	110	13000	10000
0,80	161	129	13000	10000
0,90	165	149	12000	9000
1,00	169	169	12000	9000
1,10	173	190	12000	9000
1,20	176	212	12000	9000
1,30	180	234	12000	9000
1,40	184	257	12000	9000



toelichting

Gronddekking

: t in meter

Maximale funderingsdruk

$$\sigma'_{\max;d} = \sigma'_{e;d} N_{cs} i_{cs} + \sigma'_{v,z,o;d} N_{qs} i_{qs} + 0,5 \cdot \gamma'_{e;d} B_{ef} N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

rekenwaarde maximale draagkracht

$$F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} \cdot A_{ef}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

Rekenwaarde totale zakking

$$w_d = w_{1;d} + w_{2;d}$$

[NEN 6744 art. 6.1]

Rekenwaarde primaire zakking

$$w_{1;d} = C_{c;d} / (1+e) \cdot H \cdot \log(\sigma'_{v,z,o;d} + \Delta \sigma'_{v,z;d} / \sigma'_{v,z,o;d})$$

[NEN 6744 art. 6.2.1]

Rekenwaarde secundaire zakking

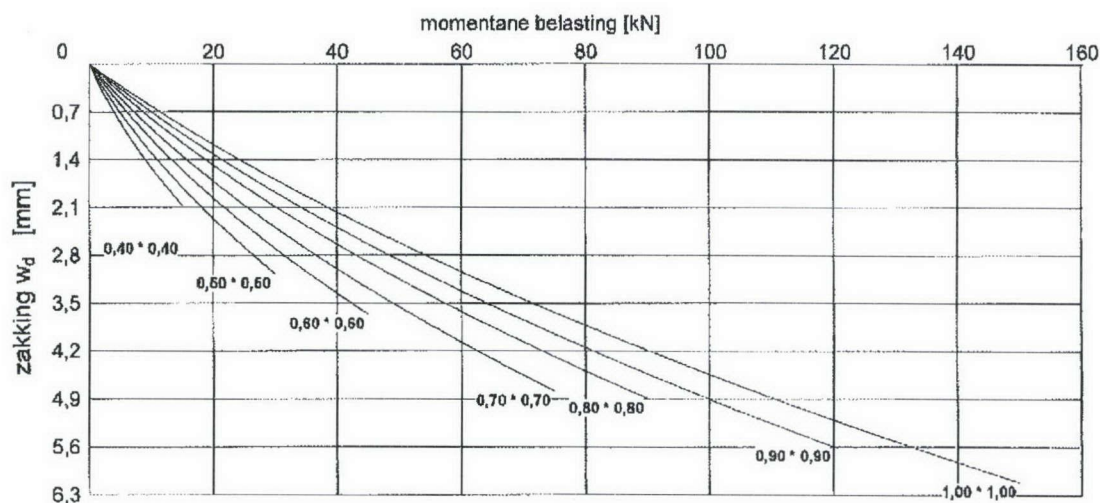
$$w_{2;d} = C_{\alpha;d} \cdot H \cdot \log(t_{in}/t_1)$$

[NEN 6744 art. 6.3]



Poeren: Rekenwaarde maximale draagkracht en zakking volgens NEN 6744

Poerafm. B*L [m*m]	Rekenwaarde maximale funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	rekenwaarde maximale draagkracht $F_{r,v;d}$ [kN]	Beddingscoëfficiënt [kN/m ³] bij t = 0,40 m	
	t = 0,40 m	t = 0,40 m	$k_{v,rep}$	$k_{v,d;stat}$
0,40 * 0,40	181	29	47000	36000
0,50 * 0,50	185	46	39000	30000
0,60 * 0,60	188	68	33000	25000
0,70 * 0,70	191	94	29000	22000
0,80 * 0,80	194	124	27000	21000
0,90 * 0,90	195	158	25000	19000
1,00 * 1,00	196	196	23000	18000



toelichting

Gronddekking

: t in meter

Maximale funderingsdruk

$$\sigma'_{\max;d} = c'_{a;d} N_{cs;c} + \sigma'_{v;z;o;d} N_{qs;q} + 0,5 * \gamma'_{a;d} B_{ef} N_{\gamma;\gamma}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

rekenwaarde maximale draagkracht

$$F_{r,v;d} = \sigma'_{\max;d} * A_{ef}$$

[NEN 6744 art. 5.2.3.3]

Rekenwaarde totale zakking

$$w_d = w_{1;d} + w_{2;d}$$

[NEN 6744 art. 6.1]

Rekenwaarde primaire zakking

$$w_{1;d} = C_{c;d} / (1+e) * H * \log((\sigma'_{v;z;d} + \Delta\sigma'_{v;z;d}) / \sigma'_{v;z;o;d})$$

[NEN 6744 art. 6.2.1]

Rekenwaarde secundaire zakking

$$w_{2;d} = C_{\alpha;d} * H * \log(l_{1n}/l_1)$$

[NEN 6744 art. 6.3]



Opdracht : VH-6040

Project : Nieuwbouw 53 woningen Centrumplan Baarle-Nassau

BIJLAGE H

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING GRONDVERBETERING

(gebaseerd op NEN 6740)

Controle uitgangspunten

Bij de uitvoering moet worden gecontroleerd of aan de uitgangspunten van het rapport is voldaan:

- bodemopbouw en grondwaterniveau;
- relatie tussen maaiveldhoogte, bouwpeil en ontgravingsdiepte t.o.v. Ref/NAP;
- aanlegniveau en afmetingen fundering.

Zandaanvulling

Nadat tot de geadviseerde diepte is ontgraven, moet tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer, een goed verdicht zandpakket worden aangebracht.

Tenzij in het rapport anders is vermeld moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt.

Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt;
- het aanvulmateriaal moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht door middel van trilapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij aanplempen of inwateren van zand wordt toegepast;
- de laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen.

Naastliggende gebouwen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

Kwaliteitseisen

Indien als aanvulmateriaal goed te verdichten zand wordt gebruikt, dan moet het aan de volgende eigenschappen voldoen:

- de korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten.
- de korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten.
- de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 gewichtsprocenten. D_{10} = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 gewichtsprocenten;
- het humusgehalte mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;
- de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;
- over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 á 12%. Het optimale vochtpercentage is door middel van proctorproeven nauwkeuriger te bepalen.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan bovengenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.

- in plaats van zand kan desgewenst ook goed te verdichten stolgrind worden toegepast. Hierbij geldt echter een gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van tenminste 3.

- Vervolg zie blad G2 -



Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd. Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gewicht trilplaat in kN	Centrifugekracht in kN	Capaciteit m ² /uur	Laagdikte in m
1,5 á 2	15	200	0,15
2 á 3,5	30	300	0,20
3,5 á 5	40	400	0,30

Controle verdichting

Controle op de grondverbetering kan worden verricht door middel van sonderingen. Als maatstaf kan worden uitgegaan van een sondeerweerstand van globaal 5 MPa (laagbouw) tot 10 MPa (hoogbouw) op een diepte van 0,5 meter, een en ander afhankelijk van de funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk. Tussen de bovenkant grondverbetering en 0,5 meter hieronder moet de conusweerstand gelijkmatig toenemen.

Grondwater/bemaling

Tijdens de uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zonodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,5 m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren.

De grondwaterspiegel mag niet meer worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van de graafwerkzaamheden noodzakelijk is. Ook de bemalingsduur moet zoveel mogelijk worden beperkt. Voorts wordt erop gewezen dat een locatieligging in of nabij zogenoemde functiegebieden mogelijk extra eisen oplegt aan de grondwateronttrekking.

In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door de juiste afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten mede met betrekking tot aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.