

**BIJLAGENBOEK**  
**BEHORENDE BIJ BESTEKBOEK 13106 d.d. 19-02-2014**  
**NIEUWBOUW ONTMOETINGSCENTRUM BRIKKE OAVE**  
**TE BRUNSSUM**

i.o.v.  
Gemeente Brunssum

19-02-2014

BIJLAGENBOEK  
NIEUWBOUW  
ONTMOETINGSCENTRUM  
BRIKKE OAVE  
TE BRUNSSUM

## **Inhoud Bijlagenboek**

---

- 1 n.v.t.**
- 2 n.v.t.**
- 3 Model Bankgarantie d.d. 19-02-2014**
- 4 Model Garantieverklaring voor een onderdeel d.d. 19-02-2014**
- 5 Model Verzekeringsverklaring d.d. 19-02-2014**
- 6 n.v.t.**
- 7 Kleur- en materiaalstaat d.d. 19-02-2014**
- 8 Funderingsadvies van Geonius, rap.nr. GA-90133, d.d. 03-07-2009**
- 9 Verkennend bodemonderzoek van Geonius, rap.nr. MA-130162.R01, d.d. 27-07-2013**
- 10 EPG-berekening van Curvers raadgevende ingenieurs, d.d. 15-01-2014**
- 11 n.v.t.**
- 12 V&G-plan Ontwerpfase d.d. 19-02-2014**
- 13 n.v.t.**
- 14 n.v.t.**
- 15 n.v.t.**
- 16 n.v.t.**
- 17 “Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend Booronderzoek” van ADC ArcheoProjecten Rapport 2001, d.d. september 2009**
- 18 Social Return Verplichting gemeente Brunssum**

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark	4 6467 je	kerkrade	tel. 045-5660305	fax 045-5660194
gaspeldoorn	32 6226 wr	maastricht	tel. 043-3520212	fax 043-3520634



**1 n.v.t.**

---

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark	4 6467 je	kerkrade	tel. 045-5660305	fax 045-5660194
gaspeldoorn	32 6226 wr	maastricht	tel. 043-3520212	fax 043-3520634



**2 n.v.t.**

---



### **3 Model Bankgarantie d.d. 19-02-2014**

---

**MODEL BANKGARANTIE D.D. 19-02-2014**

De ondergetekende.....  
gevestigd te.....  
hierna te noemen 'de borg',

stelt zich hierbij, onder afstanddoening van alle bij de wet aan borgen toegekende  
verweermiddelen,

tegenover.....  
gevestigd te.....  
hierna te noemen 'de opdrachtgever',

tot borg voor de richtige nakoming  
door .....  
gevestigd te.....  
hierna te noemen 'de aannemer'.

van diens verplichtingen, voortvloeiend uit bestek/overeenkomstnr.....  
betreffende het navolgende door de opdrachtgever opgedragen en door de aannemer aangenomen  
werk, te weten het.....  
.....  
.....

zulks tot een bedrag van € . . . . . , zegge.....  
.....

Op grond van deze bankgarantie verbindt de borg zich op eerste schriftelijk verzoek van de opdracht-  
gevers onder mededeling dat de aannemer in gebreke is gebleven met de richtige nakoming van de in  
voormeld bestek/voormelde overeenkomst omschreven verplichtingen, ten hoogste bovengenoemd  
bedrag aan de opdrachtgever te voldoen, indien de borg van de opdrachtgever een afschrift heeft ont-  
vangen van een door de opdrachtgever aan de aannemer gerichte aangetekende brief, waarin de op-  
drachtgever de aannemer kennis geeft van zijn voornemen de bankgarantie in te roepen en waarvan de op-  
zenddatum ten minste tien werkdagen is verstreken

en

indien door de aannemer voorafgaand aan het verstrijken van de hiervoor genoemde termijn van tien werkdagen geen bewijs, (bijvoorbeeld in de vorm van een ontvangstbevestiging van de Raad van Arbitrage voor de Bouwbedrijven in Nederland) aan de borg is overgelegd dat door hem een spoedgeschil bij de Raad van Arbitrage aanhangig is gemaakt.

Indien de aannemer voorafgaand aan het verstrijken van de meergenoemde termijn een bewijs aan de borg heeft overgelegd dat hij een spoedgeschil als eerder bedoeld aanhangig heeft gemaakt, is de opdrachtgever slechts gerechtigd de bankgarantie in te roepen nadat de Raad van Arbitrage in eerste aanleg dienovereenkomstig heeft beslist.

Deze zekerheidstelling blijft overeenkomstig het bepaalde in paragraaf 43a van de U.A.V. 2012 van kracht totdat de aannemer aan zijn verplichtingen voortvloeiend uit voormeld bestek/voormelde overeenkomst heeft voldaan.

Indien de opdrachtgever nalaat de ten behoeve van deze zekerheidstelling overgelegde bescheiden aan de aannemer te retourneren, is de aannemer gerechtigd de borg schriftelijk te verzoeken deze zekerheidstelling te beëindigen. De borg is gerechtigd deze zekerheidstelling te beëindigen, indien de aannemer een afschrift van dit verzoek per aangetekende brief heeft gezonden aan de opdrachtgever en laatstgenoemde niet binnen een maand na dagtekening van de aangetekende brief aan de borg schriftelijk heeft meegedeeld daarmede niet in te stemmen.

Plaats.....

Datum.....

Borg.....

Handtekening.....

#### **4 Model Garantieverklaring voor een onderdeel d.d. 19-02-2014**

---

**MODEL GARANTIEVERKLARING VOOR EEN ONDERDEEL D.D. 19-02-2014**

De ondergetekende.....  
gevestigd te.....  
nader te noemen "de garant"  
in deze rechtsgeldig vertegenwoordigd door:.....  
.....

Verklaart te hebben kennis genomen van de besteksbepalingen van bestek nummer  
.....  
d.d. ....  
van.....  
ten behoeve van het werk.....  
in opdracht van.....  
gevestigd te.....  
nader te noemen "de opdrachtgever"

De garant verklaart met betrekking tot het onderdeel  
.....  
genoemd in besteksartikel.....  
tegenover de opdrachtgever:

- dat garant zich verbindt om voor zijn rekening alle tijdens de garantieperiode optredende gebreken op eerste aanzegging van de opdrachtgever of diens diens rechtsopvolger zo spoedig mogelijk te herstellen, tenzij de garant aantoont dat de gebreken niet voor zijn risico komen.
- dat de garantieverklaring zal gelden:
  - o vanaf het gereed komen of de aflevering van het gegarandeerde onderdeel gedurende een periode van.....
  - o vanaf het gereed komen of de levering van het gegarandeerde onderdeel tot aan de oplevering en in aansluiting daarop gedurende een periode van.....

Voor de beslechting van de hieronder bedoelde geschillen doen partijen uitdrukkelijk afstand van hun recht de tussenkomst van de gewone rechter in te roepen.

Alle geschillen, welke ook- daaronder begrepen die, welke slechts door één der partijen als zodanig worden beschouwd- die naar aanleiding van deze garantie of van overeenkomsten, die daarvan een uitvloeisel mochten zijn tussen opdrachtgever of diens rechtsopvolger en garant mochten ontstaan, worden beslecht door arbitrage overeenkomstig de regelen beschreven in de statuten van .....

.....  
zoals deze drie maanden voor de dag van aanbesteding luiden.

Indien bij een in kracht van gewijsde gegaan rechtelijk vonnis een uitspraak van het scheidsgerecht geheel of gedeeltelijk nietig wordt verklaard, heeft ieder der partijen het recht het geschil, voor het dientengevolge onbeslist is gebleven, opnieuw te doen beslechten. De vordering is niet ontvankelijk indien zij bij de hierboven genoemde Raad wordt aanhangig gemaakt later dan drie maanden na het in kracht van gewijsde gaan van de rechtelijke uitspraak. Degene die als scheidsman of secretaris aan de nietig verklaarde beslissing heeft medegewerkt zal aan de nieuwe behandeling niet mogen meewerken.

Plaats .....

Datum .....

Handtekening .....

## **5 Model Verzekeringsverklaring d.d. 19-02-2014**

---

**MODELVERZEKERINGSVERKLARING D.D. 19-02-2014**

**VERZEKERINGSVERKLARING INZAKE HET WERK.**

..... (Korte omschrijving  
..... van het werk)

Aannemer(s) (verzekeringnemers): ..... (naam, bij meerdere  
..... namen alle namen  
..... vermelden)

Opdrachtgever (medeverzeekerde): ..... (naam als genoemd  
..... voorin bestek)

**C.A.R. verzekering.**

Ondergetekenden: ..... (naam/namen en  
..... adressen)

namens verzekeraar(s) middels volmacht/assuradeur(en) keuze maken uit namens verzekeraar(s) middels volmacht of uit assuradeur(en) van de door de aannemer(s) ondergebrachte C.A.R.-verzekering verklaart (verklaren) hiermee dat:

- a. de door de aannemer(s) ondergebrachte C.A.R.-verzekering voldoet aan de in het bestek  
.....  
(projectnummer en datum bestek en evt. nota(s) van inlichtingen met (datum) onder par. 01.03 omschreven verzekeringsbepalingen men de in de polis opgenomen voorwaarden en clausuleringen niet in strijd zijn met de bedoelde verzekeringsbepalingen;
- b. de benodigde verzekeringspremie(s) is (zijn) betaald ..... (evt. tot welke datum);
- c. In geval van wanbetaling van de premie dan wel een opzegging van de polis om andere redenen de verzekeraar hiervan per aangetekende brief aan de opdrachtgever mededeling zal doen en dat de verzekering na verzending van bovenvermelde brief nog veertien dagen zal doorlopen.
- d. deze verzekeringsverklaring niet prevaleert boven wettelijke bepalingen en de in de polis opgenomen voorwaarden en clausuleringen;
- e. deze verzekeringsverklaring zal worden beschouwd als aanvulling bij de afgesloten C.A.R.-verzekering.

(Namens) de verzekeraar(s) ..... (naam/namen en  
..... handtekening(en)  
..... bij assuradeur(en)  
..... de tekst "namens"  
..... niet gebruiken.

Polisnummer(s) .....

Dagtekening ..... 20.....



**AANSPRAKELIJKHEIDSVERZEKERING.**

Ondergetekende(n) ..... (naam/namen en  
..... adres(sen))

namens verzekeraar(s) middels volmacht/assuradeur(en) (keuze maken uit namens verzekeraar(s) middels volmacht of uit assuradeur(en) van de door de aannemer(s) ondergebrachte aansprakelijkheidsverzekering verklaart (verklaren) hiermede dat:

a. de door de aannemer(s) afgesloten aansprakelijkheidsverzekering voldoet aan de in het bestek

.....

..... (projectnummer en datum bestek en evt. nota(s) van inlichtingen met datum) onder par. 01.03 omschreven verzekeringsbepalingen en de in de polis opgenomen voorwaarden en clausuleringen niet in strijd zijn met bedoelde verzekeringsbepalingen.

b. de benodigde verzekeringspremie(s) is (zijn) betaald ..... (evt. tot welke datum);

c. in geval van wanbetaling van de premie dan wel een opzegging van de polis om andere redenen de verzekeraar hiervan per aangetekende brief aan de opdrachtgever mededeling zal doen en dat de verzekering na verzending van bovenvermelde brief nog veertien dagen zal doorlopen.

d. deze verzekeringsverklaring niet prevaleert boven wettelijke bepalingen en de in de polis opgenomen voorwaarden clausuleringen;

e. deze verzekeringsverklaring zal worden beschouwd als aanvulling bij de afgesloten C.A.R.-verzekering.

(Namens) de verzekeraar(s) ..... (naam/namen en

..... handtekening(en)

..... bij assuradeur(en)

..... de tekst "namens"

..... niet gebruiken.

Polisnummer(s) .....

Dagtekening ..... 20.....

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark 4 6467 je kerkrade tel. 045-5660305 fax 045-5660194  
gaspeldoorn 32 6226 wr maastricht tel. 043-3520212 fax 043-3520634



**6 n.v.t.**

---

## **7 Kleur- en materiaalstaat d.d. 19-02-2014**

---

project nummer onderdeel datum	Brikke Oave 13106 kleur- en materiaalstaat (tevens bemonsteringslijst) 19-2-2014						x = te bemonsteren
	onderdeel	type	merk	onderdeel	kleur		datum monster akkoord
	vlaggenmast			mast beugels	ral 9010 ral 9010		
	poort		Europoort		ral 7016		
	afrastering			staanders gaas	ral 7016 ral 7016		
	betonnen latei				lichtgrijs	x	
	paneelbekleding		Trespa		wit	x	
	stalen kolommen in het zicht				Ral 9016	x	
	houten binnenkozijnen				n.t.b.	x	
	houten binnenkozijnen brandwerend				n.t.b.	x	
	schuifdeuren miva				ral 9010		
	alu kozijn	ADS 50	Schüco		ral 7016		
	alu kozijn	AWD 75, SI	Schüco		ral 7016		
	alu kozijn	ADS 70 HD	Schüco		ral 7016		
	houten binnendeuren		Berkopal		n.t.b.	x	
	houten binnendeuren brandwerend		Berkopal		n.t.b.	x	
	stalen deur dubbelvleugelig	MF51	Merford		n.t.b.		
	stalen deur enkelvleugelig	MF51	Merford		n.t.b.		
	stalen deur tandem	MD 56L	Merford		n.t.b.		
	stalen deur dubbelvleugelig	MD 56L	Merford		n.t.b.		
	stalen deuren	MN 41	Merford		n.t.b.		
	stalen deur enkelvleugelig	MD 56L	Merford		n.t.b.		
	colorbel sandwichpaneel				ral 7016	x	
	aluminium lekdorpels				ral 7016	x	
	vliesgevel	FW 50+	Schüco	verticale delen	ral 7040	x	
				horizontale delen	ral 7016		
	panelen schuifwand	100K	Multiwal	zijde 1	te rekenen op 3 kleuren formica		
				zijde 2 (perfo)	te rekenen met formica woods serie		
	panelen schuifwand	110K	Multiwal	zijde 1	te rekenen op 3 kleuren formica		
				zijde 2 (perfo)	te rekenen met formica woods serie		
	metalen balustrade	Rhodium	Storax		ral 9010	x	
	stalen maasroosters		Bazo		ral 7040	x	
	leuningprofiel	Corridium	Storax		ral 1014	x	
	leuningprofiel, staal				ral 7040	x	
	muurafdekking, alu				ral 7040	x	
	daktegels daken		Dreentegel		grijs		
	daktegels balkon		Dreentegel		grijs		
	rolscherm	Fixscreen	Renson	bak geleiding doek	ral 7040 ral 7040 n.t.b.	x x x	
	sputpleisterwerk	Brander Crystal KV	Sigma		te rekenen op 5 kleuren	x	
	sputpleisterwerk	Sonaspay FC	Asona	zalen	te rekenen op een donkere kleur	x	
				instructieruimte	ral 9010		
	wandtegels	Matt	Mosa		te rekenen op 2 kleuren	x	
	vloertegels	Greys	Mosa		n.t.b.	x	
	tegelveogen wanden	Omnifill	Omnicol		zilvergrijs	x	
	tegelveogen vloeren	Omnifill	Omnicol		donkergrijs	x	
	gietvloer	Arturo	Unipro		n.t.b.	x	
	roosters in deuren meterkast		Ubbink		n.t.b.		
	alu hoekprofielen op binnenwanden				in kleur wand	x	
	gekleurd systeem plafond	Color-all	Rockfon		n.t.b.	x	
	plafondspandoek		Barrisol		wit semi-transparant	x	
	buigtriplex				n.t.b.		
	spaanplaat met hpl afwerking				te rekenen met formica woods serie	x	
	mdf binnenbetimmeringen				n.t.b.		
	transparante beits				blank	x	
	schilderwerk te stucen keerwand				ral 7043	x	
	lockers kleedruimtes	Herbolock	Hermeta	deuren eindwanden plint	n.t.b. n.t.b. n.t.b.		
	wandzitbank doucheruimtes	VS 200	Leerkotte		grijs		
	elastische vloerbedekking	Marmoleum Vivace	Forbo		te rekenen op 2 kleuren	x	
	schoonloopmatten	Coral Brush	Forbo		grey lines	x	





**MASTERPLAN BRUNSSUM**

**AAN HET LINDEPLEIN**

**TE BRUNSSUM**

**OPDRACHTNR.: GA-90133**

**Opdrachtgever:**

**Gemeente Brunssum**

**Lindeplein 1**

**6444 AT Brunssum**

**Architect:**

**Vissers & Roelands Architecten en Ingenieurs**

**Carmelitessestraat 6**

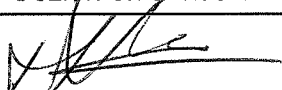
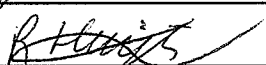
**5652 EW Eindhoven**

**Grondonderzoek:**

**mei 2009**

**Datum rapportage:**

**3 juli 2009**

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur	ing. M. Vankan	
Controle	ing. R.J.A. Huijts	

## **INHOUDSOPGAVE**

1.0	INLEIDING.....	1
2.0	PROJECTBESCHRIJVING.....	2
3.0	GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN.....	3
4.0	ORIËTEREND GRONDONDERZOEK .....	4
4.1	Algemeen .....	4
4.2	Diepsonderingen .....	4
4.3	Slagsondering .....	5
4.4	Boringen .....	5
4.5	Uitzetten en waterpassen.....	6
5.0	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER.....	7
5.1	Terreingesteldheid.....	7
5.2	Bodemopbouw .....	7
5.3	Geologische breuken .....	8
5.4	Grondwaterstanden tijdens uitvoering grondonderzoek .....	8
5.5	Peilbuizen TNO .....	8
6.0	ORIËTEREND FUNDERINGSADVIES.....	10
6.1	Algemeen .....	10
6.2	Fundering op mortelschroefpalen .....	11
6.3	Geschroefde stalen buispalen, stalen buis getrokken .....	13
6.4	Funderingsmogelijkheden terrassen ter plaatse van vijver .....	14
6.5	Uitvoering .....	16
6.5.1	ontgravingen.....	16
6.5.2	Mortelschroefpalen.....	16
6.5.3	Geschroefde stalen buispalen .....	17
7.0	ORIËTEREND ADVIES BOUWPUTBEGRENZING.....	18
7.1	Algemeen .....	18
7.2	Doorsneden.....	19
7.3	Uitgangspunten profiel .....	19
7.4	Uitgangspunten steunpunten .....	20
7.5	Terreinbelastingen.....	20
7.6	Uitgangspunten grondparameters .....	20
7.7	Uitgangspunten en fasering .....	22
7.7.1	Doorsnede 1 .....	22
7.7.2	Doorsnede 2:.....	22
7.7.3	Doorsnede 3:.....	23
7.8	Uitgangspunten berekeningen .....	23
7.8.1	Grenstoestand 1: (Constructieve veiligheid) .....	23
7.8.2	Grenstoestand 2 (gebruikstoestand).....	24
7.9	Samenvatting berekeningsresultaten.....	25
7.10	Mogelijkheden steunpunten .....	26
8.0	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	28

**Opdr.nr.: GA-90133**

8.1	Conclusies .....	28
8.2	Aanbevelingen.....	29

**Bijlagen:**

Situatietekening	GA-90133
Topkaart boringen en peilbuizen	GA-90133
Geologische breuk	GA-90133
Waterstanden in TNO Peilbuizen	
Sondeergrafieken	GA-90133 SW03, SW04, SW07 t/m SW12, SW15 t/m ZS18
Boringen	GA-90133 PB01 en PB02
Paalberekningen	GA-90133 P01 t/m P15
Msheet berekeningen	
Richtlijnen	Mortelschroefpalen Uitvoering Damwanden



## 1.0 INLEIDING

Door de gemeente Brunssum werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven een grondonderzoek uit te voeren en een advies te verzorgen voor de funderingswijze en een bouwputbegrenzing. Dit grondonderzoek was noodzakelijk voor de geplande nieuwbouw binnen het Masterplan Brunssum, onderdeel Lindeplein.

In deze fase kon vanwege de nog aanwezige bebouwing slechts een gedeelte van het geplande grondonderzoek worden uitgevoerd. Tevens zijn ten tijde van het opstellen van voorliggend rapport nog geen concrete gegevens bekend omtrent definitieve belastingen en bouwpeilen.

De in dit rapport uitgewerkte adviezen zijn derhalve oriënterend. Nadat het resterende grondonderzoek is uitgevoerd en er meer uitgangspunten bekend zijn kunnen de adviezen definitief worden gemaakt.

In voorliggend rapport wordt in hoofdstuk 2 een projectomschrijving gegeven. In hoofdstuk 3 worden de geotechnische uitgangspunten beschreven. Hierna wordt in hoofdstuk 4 het uitgevoerde oriënterende grondonderzoek omschreven. Vervolgens volgt in de hoofdstuk 5 de informatie over de bodemgesteldheid en het grondwater. Tenslotte worden in de hoofdstukken 6 en 7 achtereenvolgens het oriënterend funderings- en bouwputadvies verder uitgewerkt. In hoofdstuk 8 volgens de conclusies en aanbevelingen.

Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform de normen NEN6740 (Basiseisen en belastingen) en NEN6743 (Fundering op palen) en CUR 166 damwanden 4<sup>e</sup> druk.

## 2.0 PROJECTBESCHRIJVING

In de gemeente Brunssum loopt het Masterplan Brunssum Centrum. Het Masterplan omvat in grote lijnen het in de komende ca. 10 à 15 jaar vernieuwen en renoveren van het stadscentrum, waarbij op diverse locaties in het centrum bestaande panden vervangen worden door nieuwe woon- en winkelpanden. Daarnaast worden diverse terreinen en wegen heringericht met als doel onder andere een samenhangend geheel te krijgen.

Voorliggend rapport heeft betrekking op het onderdeel Masterplan Lindeplein. Dit plan voorziet in nieuwbouw op het terrein dat wordt omsloten door de Mozartstraat aan de westzijde, de Lindestraat aan de noordzijde, de vijver aan de oostzijde en de Vijverlaan/Diepenbrockstraat aan de zuidzijde.

De geplande nieuwbouw omvat op de plek van het Lindeplein een deels ondergronds gelegen theater bestaande uit twee bouwlagen. Het dak komt gelijk te liggen met het niveau van het huidige Lindeplein, ca. 84,0 m+ NAP. Verder wordt het theater voorzien van een terras grenzend aan de bestaande vijver. Verder zijn nog enkele terrassen gepland in de zuidwesthoek van de vijver.

Aan de westzijde van het plan tussen het huidige Lindeplein en de Mozartstraat zijn nieuwe appartementen en winkelruimtes gepland. Deze nieuwbouw omvat 5 bovengrondse bouwlagen en wordt voorzien van een éénlaagse parkeergarage. Volgens het huidige ontwerp zal de parkeergarage worden doorgezet tot tegen het nieuwe theater.

Op het moment van het opstellen van voorliggende oriënterende rapportage verkeert het project nog een vroeg stadium. Concrete gegevens omtrent funderingsbelastingen en bouwpeilen zijn vooralsnog niet bekend.

Voor het opstellen van voorliggende oriënterende adviezen voor de nieuwbouw zijn door ons onderstaande mede van de architect verkregen uitgangspunten gehanteerd:

- Het bouwpeil van de nieuwbouw (begane grondvloer appartementen / winkels) is door ons bureau ingeschat op ca. 84,0 m+ NAP;
- Het vloerniveau van de parkeergarage is door ons ingeschat op ca. 81,3 m+ NAP;
- Het vloerniveau van het theater is door ons ingeschat op ca. 77,0 m+ NAP;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

Voor nadere gegevens verwijzen wij naar de tekeningen van de architect en constructeur. Indien de hierboven genoemde uitgangspunten wijzigen dient het advies te worden aangepast.

### 3.0 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

Gezien de rekenwaarde van de belasting op de funderingsconstructie (lijnlasten  $> 100 \text{ kN/m}^1$  en/of puntlasten  $> 250 \text{ kN}$ ) en de deels onbekendheid van de plaatselijke bodemopbouw dient het project ingedeeld te worden in de geotechnische categorie 2.

Het definitieve terrein- en bodemonderzoek moet derhalve worden uitgevoerd volgens artikel 11.6 van de NEN6740.

Het ontwerp van de funderingsconstructie dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid, zie respectievelijk artikel 5.1 en 5.2 van de NEN67-40, ofwel aan de uiterste grenstoestanden 1A (grondmechanisch bezwijken van de grondslag), 1B (maximaal toelaatbare vervormingen in de fundering) en 2 (maximaal toelaatbare vervormingen in verband met de bruikbaarheid).

Uiteraard dient de funderingsconstructie zodanig te worden ontworpen dat geen bezwijkmechanisme in de grondslag plaatsvindt (uiterste grenstoestand 1A). Bij toetsing aan de uiterste grenstoestand 1B wordt veelal als criterium aangehouden dat de relatieve hoekverdraaiingen in de funderingsconstructie kleiner dienen te zijn dan 1:100. Toetsing aan de uiterste grenstoestanden 1A en 1B geschiedt op basis van rekenwaarden voor de grondparameters en belastingen.

Bij toetsing aan de uiterste grenstoestand 2 dienen de absolute en relatieve hoekverdraaiingen in de funderingsconstructie of tussen de funderingselementen kleiner te zijn dan 1:300. De maximale zettingen mogen niet groter zijn dan 0,15 m. Voor de toetsing aan de uiterste grenstoestand 2 worden representatieve waarden voor de grondparameters en belastingen gebruikt.

In het algemeen geldt voor een fundering op staal dat de eisen ten aanzien van de uiterste grenstoestand 2 zwaarwegender zijn dan die ten aanzien van 1B. Zodoende kan bij een fundering op staal in de meeste gevallen volstaan worden met toetsing aan de uiterste grenstoestanden 1A en 2.

Bij een fundering op palen zal het funderingsontwerp aan alle grenstoestanden moeten worden getoetst.

#### 4.0 ORIËTEREND GRONDONDERZOEK

##### 4.1 Algemeen

Het oriënterende grondonderzoek heeft in deze fase bestaan uit 11 diepsonderingen. De diepsonderingen zijn genummerd GA-90133 SW03, SW04, SW07 t/m SW12, SW15 t/m SW17. Verder is vanwege beperkte toegankelijkheid in de zuidwesthoek van de vijver 1 zware slagsondering uitgevoerd. De zware slagsondering is genummerd GA-90133 ZS18. Tevens zijn op de locatie 2 boringen uitgevoerd welke zijn afgewerkt met peilbuizen. Deze boringen zijn genummerd PB01 en PB02.

Om meer informatie te krijgen over de langjarige grondwaterstanden en de fluctuaties hiervan zijn bij TNO de gegevens opgevraagd.

Het resterende onderzoek zal worden uitgevoerd als de locatie vrij en toegankelijk is.

##### 4.2 Diepsonderingen

Alle diepsonderingen zijn uitgevoerd conform NEN 5140 en zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij meting plaatsvindt van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel van de conus.

De ondervonden bodemweerstand wordt continu gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. Hierdoor wordt een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw verkregen, zowel over de sterkte van de bodem als ook over de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende gronden ongeveer de navolgende relaties :

<u>Wrijvingsgetal in %</u>	<u>Grondsoort</u>
0.3 - 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 - 2.5	Silt (leem/löss)
2.5 - 5.0	Klei
> 5.0	Veen en bruinkool

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

### 4.3 Slagsondering

De slagsondering is uitgevoerd conform DIN 4094. Bij de zware slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 15 cm<sup>2</sup> de grond in gedreven door middel van een valgewicht van 50 kg. Het benodigde aantal slagen per 0,2 m penetratie wordt genoteerd. Deze aantallen worden tegen de diepte in een sondeergrafiek uitgezet en vormen een sterktebeeld van de bodem.

Op deze wijze wordt een indruk verkregen van de draagkracht van de lagen in de ondergrond. De slagenaantallen kunnen worden vertaald naar conusweerstand. De relatie tussen slagenaantallen per 20 cm en conusweerstand is sterk afhankelijk van het aanwezige bodemmateriaal.

Door R.W.T.H. te Aken is dit verband middels proeven voor zand- en zand/grindlagen bepaald. Voor ander bodemmateriaal zijn de relaties vastgesteld op basis van ervaringen, opgedaan met de slagsondeermethode in combinatie met continue druksonderingen en de NEN-ISO 2476-2, 2005.

Bij zware slagsondering is ca. 19,5 m- aan stangen de grond in geslagen. Na het trekken van de stangen bleek nog ca. 10 m stang in de grond achtergebleven te zijn als gevolg van breuk. De betrouwbaarheid van de slagsondering geldt voor de eerste ca. 10,0 m. Het resterende gedeelte is niet gepresenteerd.

### 4.4 Boringen

Om de bodemopbouw nader te verkennen en informatie te krijgen over de grondwaterstanden op de projectlocatie zijn een tweetal machinale boringen tot maximaal 10,0 m- maaiveld uitgevoerd. De boringen zijn genummerd GA-90133-PB01 en PB02.

Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN5104.

Boring PB01 is afgewerkt met één peilbuis waarbij het filter reikt van ca. 78,6 m+ ca. tot 75,6 m+ NAP. Bij boring PB02 zijn twee peilbuizen geplaatst. Het filter van de hoge peilbuis is geplaatst in het zandpakket boven de bruinkool, van ca. 79,5 m+ tot 78,5 m+ NAP. Het filter van de diepe peilbuis is geplaatst van ca. 76,5 m+ tot 74,5 m+ NAP.

#### **4.5    Uitzetten en waterpassen**

De sondeergrafieken en boringen zijn getekend ten opzichte van NAP. Het uitzetten en waterpassen is verzorgd door ons bureau. Voor de waterpassing is uitgegaan van de bovenzijde van Put A en Put B. De hoogtes van deze putten zijn afgeleid van een door de opdrachtgever verstrekte tekening en zijn weergegeven op de situatietekening in de bijlage.

De resultaten van het grondonderzoek zijn opgenomen in de bijlage van dit rapport.

## 5.0 BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

### 5.1 Terreingesteldheid

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in mei 2009 was de onderzoekslocatie in gebruik als parkeerterrein / openbare weg. Ter plaatse van de sonderingen S09 en S10 lag het terrein braak. Ter plaatse van de geplande sonderingen S01, S02, S05, S06, S13 en S14 stond nog bebouwing waardoor het grondonderzoek niet kon worden uitgevoerd.

Het maaiveldniveau ter plaatse van de sondeerlocaties varieerde ten tijde van het onderzoek van ca. 84,6 m+ tot 83,7 m+ NAP. Alleen ter plaatse van slagsondering ZS18 lag het maaiveld aanzienlijk lager op ca. 78,9 m+ NAP. Deze slagsondering is onder aan het talud gemaakt.

Volgens de door de opdrachtgever verstrekte tekening Terrein- en hoogtemeting Lindeplein 2/2 met projectnummer 29024 van Geomij bv te Posterholt, is de waterbodem nabij de geplande terrassen ingemeten op ca. 72,0 à 71,5 m+ NAP.

### 5.2 Bodemopbouw

Volgens de geologische kaart is ten oosten van het Lindeplein een bruinkoolgroeve geweest. Deze is deels ook weer aangevuld. De huidige vijver is ontstaan tijdens de werkzaamheden aan de groeve. Enkele van de door ons uitgevoerde sonderingen zijn aan de rand van de voormalige groeve uitgevoerd. Dit betreft de sonderingen S08, S12, S16 en S18. Bij deze sonderingen blijkt dat de bruinkool met uitzondering van de onderste 0,7 à 1,2 m is ontgraven.

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek kan de aangetroffen grondslag globaal beschreven worden:

- Vanaf maaiveld wordt tot ca. 83,5 m+ à 83,0 m+ NAP een vast gepakte zand/stabilisatielaag aangetroffen. Dit betreft het funderingsmateriaal voor de bestrating.
- Vanaf bovengenoemde niveaus wordt tot ca. 80,0 m+ à 77,0 m+ NAP een los tot matig vast pakket aangetroffen bestaande uit zand, leem en deels geroerd materiaal.
- Onder bovengenoemde laag wordt tot een niveau van ca. 70,5 m+ à 69,5 m+ NAP een laag bruinkool aangetroffen. Bij de sonderingen S08, S12, S16 en S18 rest slechts een laagje bruinkool met een dikte van ca. 0,7 à 1,2 m. De bovenliggende bruinkool is in het verleden ontgraven. De ontgravingen zijn aangevuld met los gepakt en zandig materiaal.

- Vervolgens is tot de maximaal verkende diepte van ca. 59,0 m+ NAP een vast tot zeer vast gepakt zandpakket aanwezig. Hierbij wordt opgemerkt dat alleen de sonderingen S07, S09 en S11 tot dit niveau konden worden doorgezet. De overige sonderingen konden vanwege het bereiken van de maximale sondeerdruk slechts tot geringe diepte in dit pakket worden doorgezet.

### **5.3 Geologische breuken**

Volgens de geologische kaarten bevindt zich op ca. 200 m ten noorden van de projectlocatie de Feldbissbreuk. Deze breuk loopt van zuidoost richting noordwest, zie bijlage Ligging Geologische breuk. Ter plaatse van de voor dit project uitgevoerde sonderingen worden geen grote sprongen in diepteligging van de verschillende bodemlagen aangetroffen. Wel is de bruinkool bij enkele sonderingen grotendeels afwezig, maar dit is het gevolg van de ontginning.

### **5.4 Grondwaterstanden tijdens uitvoering grondonderzoek**

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Het grondwater werd in de sondeergaten aangetroffen op een niveau van ca. 6,0 m- maaiveld, hetgeen overeenkomt met ca. 78,2 m+ NAP. Deze opname is eenmalig en dient beschouwd te worden als een oriënterend gegeven.

In de door ons geplaatste peilbuis PB01 is het grondwater aangetroffen op ca. 77,3 m+ NAP. In de diepe peilbuis PB02 is de grondwaterstand ingemeten op ca. 78,1 m+ NAP.

### **5.5 Peilbuizen TNO**

Door ons zijn de gegevens van de naburige TNO-peilbuizen opgevraagd en verwerkt.

De ligging van de beschouwde meest nabij gelegen peilbuizen zijn in de bijlage gepresenteerd.

De waterstanden van de volgende peilbuizen zijn beschouwd:

- B60D1112 (ten zuid westen op ca. 1.000 m van de locatie), onderzijde filter op 73,48 m+ NAP;
- B60D0196 (ten noord oosten op ca. 1.400 m van de locatie), onderzijde filter op 64,66 m+ NAP;
- B60D0206 (ten noord oosten op ca. 1.400 m van de locatie), onderzijde filter op 60,66 m+ NAP.



Ten aanzien van de beschouwde peilbuizen kan opgemerkt worden dat de gepresenteerde waarden slechts een indicatie zijn, echter niet maatgevend voor de projectlocatie omdat:

- Het maaiveld ter plaatse van Peilbuis B60D1112 ca. 15 m hoger ligt dan het maaiveld op de projectlocatie en het grondwater ca. 4 m hoger dan aangetroffen op de locatie.
- De overige twee peilbuizen liggen aan de noordzijde van de Feldbissbreuk. Ter plaatse van weerszijden van een breuklijn kunnen vanwege sprongen in diepteligging van bodemlagen ook sprongen in de grondwaterstand voorkomen.

Verder wordt nog opgemerkt dat er geen informatie bekende is omtrent de mogelijke stijghoogtes van het grondwater in het zandpakket onder de bruinkoollaag.

Een samenvatting van de gemeten waterstanden is in tabel 5.4.1 weergegeven:

Tabel 5.4.1: Peilbuizen en waterstanden

Peilbuis	Meetperiode van – tot	Gemiddelde waterstand [m+ NAP]	Maximale waterstand [m+ NAP]	Minimale waterstand [m+ NAP]	Maximale Fluctuatie [m]
<b>B60D1112</b>	1995-2008	82,36	82,93	81,80	1,13
<b>B60D1196</b>	1996-1999	65,34	65,64	64,68	0,96
<b>B52H0187</b>	1996-2002	61,96	62,24	61,17	1,07

Uit de langdurige grondwaterstandsmetingen van TNO blijkt op langere termijn met schommelingen in grondwaterstand in de orde van 0,5 tot 1,2 meter rekening moet worden gehouden.

## 6.0 ORIËTEREND FUNDERINGSADVIES

### 6.1 Algemeen

Gezien de aangetroffen bodemopbouw en de te verwachten funderingsbelastingen komt voor de fundering van de nieuwbouw een fundering op palen in aanmerking.

Vanwege de te verwachten funderingsbelastingen is een fundering op staal vanwege de beperkt draagkrachtige en zettingsgevoelige ondergrond (bruinkoollagen) geen mogelijkheid.

Normaal wordt voor een paalfundering en zeker in Limburg vaak uitgegaan van de toepassing van relatief voordelige mortelschroefpalen. Deze palen kunnen trillingsvrij geïnstalleerd worden, waarbij vaste bodemlagen meestal geen probleem vormen.

Bij onderhavig project moet nog een nadrukkelijk voorbehoud gemaakt worden wat betreft de toepassing van mortelschroefpalen.

In verband met de stugge bruinkoollaag welke behoorlijk in dikte varieert zal de stelling voldoende krachtig moeten zijn om de palen te kunnen realiseren.

De palen zullen in de vaste zandlagen onder de bruinkool geïnstalleerd moeten worden. Uit eerdere ervaringen in Brunssum kan in dit zandpakket mogelijk wateroverspanning aanwezig zijn. Een wateroverspanning in het zandpakket houdt in dat de stijghoogte van het water in het zand is hoger dan de waterstanden in bovenliggende lagen. Hierdoor kan bij het doorboren van de bruinkool naar de zandlaag een opwaarts gerichte waterstroming ontstaan.

Bij mortelschroefpalen is het principe dat eerst middels een avegaar de grond verwijderd wordt, waarna tijdens het trekken het openstaande gat gevuld wordt met beton. Mocht er inderdaad sprake zijn van wateroverspanningen, dan kan tijdens het realiseren van de palen uitspoeling en/of ontmenging van het beton plaatsvinden waardoor de gewenste kwaliteit van de palen mogelijk niet gehaald kan worden.

In dat geval adviseren wij dan ook nadrukkelijk om geen mortelschroefpalen toe te passen, maar uit te gaan van een grondverdringend paalsysteem zoals bijvoorbeeld geschroefde stalen buispalen waarbij de stalen buis getrokken wordt nadat de paal volledig is volgestort met beton.

Vooralsnog is er geen informatie bekend of er sprake is van wateroverspanningen in de zandlaag. Deze informatie kon ook niet worden achterhaald uit de TNO gegevens. Derhalve adviseren wij nadrukkelijk om voordat het definitieve funderingsadvies wordt uitgewerkt, een diepe boring te laten uitvoeren en de waterstanden in de diepe zandlaag te monitoren om zo inzicht te krijgen of er sprake is van wateroverspanning.

Met de hiermee te verkrijgen gegevens kan een definitieve keuze gemaakt worden voor het toe te passen paaltype.

Om een indruk te krijgen in de draagkracht en funderingsmogelijkheden zijn in voorliggend oriënterend advies twee mogelijke paalsystemen uitgewerkt. Bij de keuze van de paalsystemen is als uitgangspunt genomen dat de palen vanwege de omliggende bebouwing trillingsvrij geïnstalleerd moeten worden. Op basis van nader onderzoek naar wateroverspanning in de diepe zandlaag vanaf ca. 70 m+ NAP en dieper kan een definitieve keuze gemaakt worden.

- Trillingsvrij te installeren Mortelschroefpalen; (zie paragraaf 6.2).
- Geschroefde stalen buispaal met verloren punt, waarbij de stalen buis nadat deze is volgestort wordt getrokken. (zie paragraaf 6.3)

In paragraaf 6.4 wordt nader ingegaan op de funderingsmogelijkheden van de geplande terrassen ter plaatse van de vijver.

Op basis van de thans uitgevoerde sonderingen komt voor een paalfundering ter plaatse van de geplande nieuwbouw een paalpuntniveau van ca. 68,5 m+ NAP in aanmerking.

Ter plaatse van de geplande terrassen boven het water zijn geen sonderingen uitgevoerd. Op basis van de huidige sonderingen schatten wij in dat ook hier een paalpuntniveau van ca. 68,5 m+ NAP kan worden toegepast.

## **6.2 Fundering op mortelschroefpalen**

In deze paragraaf worden de Mortelschroefpalen verder uitgewerkt. De voorwaarde voor het toepassen van dit paaltype is dat er middels aanvullend onderzoek wordt aangetoond dat er in het zandpakket waarin de palen geïnstalleerd worden geen sprake is van wateroverspanningen.

In tabel 6.2.1 zijn de paalpuntniveaus sec ter plaatse van de sonderingen aangegeven ten opzicht van NAP. Tevens is de ten behoeve van het ontwerp aan te houden rekenwaarde voor de draagkracht  $F_{r,fund,max;d}$  aangegeven in kN bij toepassing van mortelschroefpalen met verschillende diameters.

Tabel 6.2.1: Paalpuntniveaus en draagvermogens Mortelschroefpalen

Sondering nr.	Maaiveldhoogte m+ NAP	Paalpuntniveau m+ NAP	F <sub>r,fund;max;d</sub> in kN bij toepassing van afmeting (mm)			
			Ø 300	Ø 400	Ø 500	Ø 600
SW01	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW02	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW03	+83,80	+68,5#	400	675	1020	1440
SW04	+83,80	+68,5#	400	675	1020	1440
SW05	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW06	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW07	+84,09	+68,5	400	675	1020	1440
SW08	+83,76	+68,5#	400	675	1020	1440
SW09	+85,10	+68,5	400	675	1020	1440
SW10	+84,63	+68,5#	400	675	1020	1440
SW11	+84,27	+68,5	400	675	1020	1440
SW12	+83,98	+68,5#	400	675	1020	1440
SW13	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW14	nog uitvoeren	--	--	--	--	--
SW15	+84,37	+68,5#	400	675	1020	1440
SW16	+84,10	+68,5#	400	675	1020	1440
SW17	+83,87	+68,5#	400	675	1020	1440
ZS18	+78,92	+68,5#	400	675	1020	1440

+68,5#      Betreffende sonderingen kon niet voldoende diep worden doorgezet om een paalpuntniveau en draagvermogen te bepalen. Het paalpuntniveau en draagvermogen is bepaald op basis van omliggende sonderingen.

Ten aanzien van de in bovenstaande tabel vermelde paalpuntniveaus en draagkracht merken wij op dat deze nog kunnen wijzigen naar aanleiding van de resterende sonderingen.

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlagen GA-90133 P01 t/m P04. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Theoretisch zou er vanwege de geplande ontgravingen rekening gehouden moeten worden met ontspanning en reductie van de conusweerstand. Gezien de hoge conusweerstand in het diepe zandpakket en de bovenliggende bruinkoollaag wordt verwacht dat de ontspanning nauwelijks zal optreden en derhalve ook geen invloed heeft op het berekende paal draagvermogen.

Tevens is in de bijlage P05 het last-zakkingsdiagram met daarin de veerconstante voor een mortelschroefpaal  $\varnothing$  600 mm bij sondering SW09 gegeven.

### 6.3 Geschroefde stalen buispalen, stalen buis getrokken

In deze paragraaf worden de geschroefde stalen buispalen van het type Fundex of gelijkwaardig verder uitgewerkt. Hierbij wordt een stalen buis voorzien van een schroefpunt tot het gewenste niveau geboord. Eenmaal op diepte wordt de wapening in de buis afgehangen, de buis wordt volgestort met beton en tenslotte wordt de buis getrokken. De schroefpunt blijft achter.

In tabel 6.3.1 zijn de paalpuntniveaus sec ter plaatse van de sonderingen aangegeven ten opzicht van NAP. Tevens is de ten behoeve van het ontwerp aan te houden rekenwaarde voor de draagkracht  $F_{r,fund,max;d}$  aangegeven in kN bij toepassing van geschroefde stalen buispalen met verschillende schacht/punt diameters en uitgaande dat de buis ook weer getrokken wordt.

Tabel 6.3.1: Paalpuntniveaus en draagvermogens Geschroefde stalen buispaal, stalen buis getrokken na volstorten.

Sondering nr.	Maaiveldhoogte m+ NAP	Paalpuntniveau m+ NAP	$F_{r,fund,max;d}$ in kN bij toepassing van afmeting schacht/punt (mm)		
			$\varnothing$ 300/360	$\varnothing$ 380/440	$\varnothing$ 470/560
SW01	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW02	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW03	+83,80	+68,5#	635	920	1430
SW04	+83,80	+68,5#	635	920	1430
SW05	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW06	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW07	+84,09	+68,5	635	920	1430
SW08	+83,76	+68,5#	635	920	1430
SW09	+85,10	+68,5	635	920	1430
SW10	+84,63	+68,5#	635	920	1430
SW11	+84,27	+68,5	635	920	1430
SW12	+83,98	+68,5#	635	920	1430
SW13	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW14	nog uitvoeren	--	--	--	--
SW15	+84,37	+68,5#	635	920	1430
SW16	+84,10	+68,5#	635	920	1430
SW17	+83,87	+68,5#	635	920	1430

Sondering nr.	Maaiveldhoogte m+ NAP	Paalpuntniveau m+ NAP	F <sub>r,fund;max;d</sub> in kN bij toepassing van afmeting schacht/punt (mm)		
			Ø 300/360	Ø 380/440	Ø 470/560
ZS18	+78,92	+68,5#	635	920	1430

+68,5# Betreffende sonderingen kon niet voldoende diep worden doorgezet om een paalpuntniveau en draagvermogen te bepalen. Het paalpuntniveau en draagvermogen is bepaald op basis van omliggende sonderingen.

Ten aanzien van de in bovenstaande tabel vermelde paalpuntniveaus en draagkracht merken wij op dat deze nog kunnen wijzigen naar aanleiding van de resterende sonderingen.

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlagen GA-90133 P06 t/m P09. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Theoretisch zou er vanwege de geplande ontgravingen rekening gehouden moeten worden met ontspanning en reductie van de conusweerstand. Gezien de hoge conusweerstand in het diepe zandpakket en de bovenliggende bruinkoollaag wordt verwacht dat de ontspanning nauwelijks zal optreden en derhalve ook geen invloed heeft op het berekende paal draagvermogen.

Tevens is in de bijlage P10 het last-zakkingsdiagram met daarin de veerconstante voor een geschroefde stalen buispaal Ø 470/560 mm bij sondering SW09 gegeven.

#### 6.4 Funderingsmogelijkheden terrassen ter plaatse van vijver

In deze paragraaf wordt ingegaan op de funderingsmogelijkheden voor de geplande terrassen. Op deze locaties zijn geen sonderingen uitgevoerd. Er is uitgegaan van de sonderingen welke zo dicht mogelijk in de buurt gemaakt zijn, SW08, SW12, SW16, SW17. Deze sonderingen zijn echter vastgelopen bovenin het zandpakket op ca. 69,0 m+ NAP. Derhalve is ook sondering SW11 beschouwd.

Vanwege het open water zal een geprefabriceerd paalsysteem gekozen moeten. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld prefab betonpalen of geschroefde stalen buispalen met permanente buis.

De waterbodem is ingemeten op ca. 72,5 m+ à 71,0 m+ NAP. Op basis van de beschikbare sonderingen aan het Lindeplein wordt vanaf dat niveau vrijwel direct een zeer vaste zandlaag aangetroffen. De prefab betonpalen kunnen naar verwachting maximaal tot 0,5 à 1,5 m in deze laag vastgeheid worden. Mocht in het meest ongunstige geval de paal geheid kunnen worden tot ca. 70,0 m+ NAP en de waterbodem ligt op 71,0 m+ NAP, dan bedraagt de inbeddingsdiepte slechts 1,0 meter. Wat betreft verticale stabiliteit hoeft dit geen probleem te zijn. Deze beperkte inheidiepte kan echter wel een problemen opleveren voor de horizontale

stabiliteit bij geringe horizontale belastingen aan de paalkop.

Derhalve is in dit oriënterende advies voor de fundering van de terrassen uitgegaan van geschroefde stalen buispalen, waarbij een stalen buis met schroefpunt tot de gewenste diepte wordt geboord. Eenmaal op diepte wordt de buis eventueel voorzien van wapening en volgestort met beton. Deze palen kunnen vooraf voorzien worden van een corrosiebescherming.

In tabel 6.4.1 zijn de paalpuntniveaus sec ter plaatse van de sonderingen aangegeven ten opzicht van NAP. Tevens is de ten behoeve van het ontwerp aan te houden rekenwaarde voor de draagkracht  $F_{r,fund,max;d}$  aangegeven in kN bij toepassing van mortelschroefpalen met verschillende diameters.

Tabel 6.4.1: Paalpuntniveaus en draagvermogens Geschroefde stalen buispaal

Sondering nr.	Maaiveldhoogte m+ NAP	Paalpuntniveau m+ NAP	$F_{r,fund,max;d}$ in kN bij toepassing van afmeting schacht/punt (mm)		
			Ø 219/310	Ø 273/350	Ø 323/450
SW08	+83,76	+68,5#	420	535	855
SW11	+84,27	+68,5	420	535	855
SW12	+83,98	+68,5#	420	535	855
SW16	+84,10	+68,5#	420	535	855
SW17	+83,87	+68,5#	420	535	855
ZS18	+78,92	+68,5#	420	535	855

+68,5#      Betreffende sonderingen kon niet voldoende diep worden doorgezet om een paalpuntniveau en draagvermogen te bepalen. Het paalpuntniveau en draagvermogen is bepaald op basis van omliggende sonderingen.

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlagen GA-90133 P11 t/m P14. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Tevens is in de bijlage P15 het last-zakkingsdiagram met daarin de veerconstante voor een geschroefde stalen buispaal Ø 323/450 mm bij sondering SW11 gegeven.

Afhankelijk van de uiteindelijke belastingen op de paalkop zoals bijvoorbeeld momenten en/of horizontale krachten kan het noodzakelijk zijn om de palen dieper te installeren. Het beschouwen van dergelijke belastingen behoort momenteel niet tot deze opdracht. Eventueel kunnen wij dit in een vervolgoopdracht op basis van meer concrete uitgangspunten verder uitwerken.

## 6.5 Uitvoering

### 6.5.1 *ontgravingen*

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 meter-het ontgravingsvlak staat. Aangezien er geen grondwater op de betreffende niveaus is aangetroffen, verwachten wij dat er normaliter geen bemaling nodig zal zijn.

Bij het ontgraven van de bouwput zal rekening moeten worden gehouden met het inkalven van de wanden van de bouwput/sleuven, als gevolg van de geroerde en/of losgepakte toplaag. In hoofdstuk 7 van dit rapport wordt verder ingegaan op de toe te passen bouwputbegrenzing.

Bij eventuele afvoer van de grond zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (BV. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kunnen deze door Geonius verzorgd worden. Voor meer informatie over de milieutechnische aspecten wordt verwezen naar het rapport MA-90133 van Geonius Milieu.

### 6.5.2 *Mortelschroefpalen*

De uitvoering van de palen dient te geschieden conform de R.F.G.-richtlijnen. Enkele relevante punten worden nog gegeven in een bijlage.

Conform de NVN6724:2001, adviseren wij om minimaal 25 % (met een minimum van 5) van de funderingspalen akoestisch door te meten, zodat de palen op discontinuïteiten worden gecontroleerd. Door Geonius kunnen deze akoestische metingen (digitaal m.b.v. het SIT-systeem) voor U worden verzorgd. Indien het bestek conform BRL richtlijnen wordt opgesteld merken wij op dat 100% van de palen dient te worden doorgemeten.

De palen moeten, zoals in de NEN-normen aangegeven, over voldoende lengte gewapend worden. De mate van wapening is ter competentie van de constructeur.

De palen zullen gezien de plaatselijk weke en geroerde grondslag in de toplaag ( $q_c < 1\text{MPa}$ ) over voldoende lengte van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur.

De boorstelling zal voldoende capaciteit moeten hebben om de avegaar op diepte te krijgen en ook weer te kunnen trekken. Er moet rekening gehouden worden met stugge bruinkoollagen en zeer vaste zandlagen.



### 6.5.3 *Geschroefde stalen buispalen*

Een stalen buis, voorzien van een schroefpunt (boorkop c.q. boorpunt), wordt geplaatst op het maaiveld. De buis wordt schroevend op diepte gebracht door het aanbrengen van een axiale druk en een draaimoment. Bij het bereiken van het gewenste niveau wordt de wapening aangebracht. De buis wordt gevuld met betonspecie.

Bij de in voorliggend rapport in paragraaf 6.3 uitgewerkte palen wordt de stalen buis na het vullen met betonspecie weer getrokken.

Bij de palen welke in paragraaf 6.4 zijn uitgewerkt ten behoeve van de terrassen blijft de stalen buis achter en vormt zo een onderdeel van de definitieve paal. Eventueel kunnen deze palen afhankelijk van de uitvoeringswijze vooraf behandeld worden met corrosiebeschermende middelen.

In verband met de aanwezigheid van zeer vaste lagen dient de boormotor, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de stalen buizen op diepte te brengen alsmede om de stalen buis ook weer te kunnen trekken. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de wrijving in de bruinkool.

Gezien de vaste tot zeer vaste laag waar de palen in geboord moeten worden, kan overwogen worden om groutinjectie toe te passen. Bij de toepassing van groutinjectie wordt enerzijds een hoger draagvermogen gerealiseerd (alleen bij palen met permanente stalen buis), anderzijds vergemakkelijkt dit het installeren van de palen door zeer vaste lagen. Het mogelijk positieve effect op het draagvermogen bij palen met een permanente stalen buis is nog niet verder uitgewerkt.

## 7.0 ORIËTEREND ADVIES BOUWPUTBEGRENZING

### 7.1 Algemeen

De geplande nieuwbouw wordt gerealiseerd in een gebied met diverse bestaande panden en wegen waarbij de ontgravingsniveaus ten opzichte van het huidige terrein ca. 3 tot 7 m bedragen. Bij het diepste niveau komen de ontgravingsniveaus onder de momenteel aangetroffen grondwaterstanden te liggen.

Het geplande vloerniveau van het nieuwe theater ligt ca. 1,0 à 1,5 onder de tijdens de in mei 2009 gemeten grondwaterstanden. Uitgaande van deze gemeten waterstanden zal tijdens de uitvoering van het theater een bemaling geïnstalleerd moeten worden om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren. Het uitwerken van een advies voor de bemaling behoort nog niet tot de opdracht. Dit kan door ons indien gewenst wel verder worden uitgewerkt.

Om de nadelige invloed op de omgeving zoveel mogelijk te beperken en om de stabiliteit van de bestaande panden, wegen en overige constructies te waarborgen, zullen er grondkerende voorzieningen gerealiseerd moeten worden. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de benodigde bouwputbegrenzing.

In de volgende paragrafen zijn de uitgangspunten weergegeven voor het ontwerpvoorstel van de voorziene bouwput. De uitgangspunten zijn ontleend aan het uitgevoerde grondonderzoek, de verstrekte tekening betreffende de terreininmeting en een inschatting wat betreft bovenbelastingen uit de belendingen.

Nadrukkelijk merken wij op dat de in voorliggend rapport gehanteerde niveaus, belastingen en geometrie door ons zijn ingeschat op basis van de tot op heden voorhanden gegevens en derhalve een oriënterend karakter hebben. Bij navraag bij de architect blijkt dat er in deze fase nog geen concrete gegevens en uitgangspunten bekend zijn wat betreft de aanwezigheid van kelders funderingsbelastingen, aanlegniveau's van bestaande funderingen en definitieve ontgravingsniveaus van de bouwput.

Wij adviseren dan ook om de in voorliggend rapport gehanteerde uitgangspunten zorgvuldig te controleren voordat hiermee verder wordt gewerkt.

## 7.2 Doorsneden

Op basis van de plannen is voor de bouwputbegrenzing uitgegaan van 3 verschillende doorsneden.

1. Ter plaatse van de west zijde van het plan grenzend aan de Mozartstraat. Het maaiveld langs de Mozartstraat ligt ca. 7 à 8 m boven het geplande ontgravingsniveau. In de huidige situatie ligt het maaiveld nabij sondering SW09 ca. 4 m lager dan het maaiveld bij de Mozartstraat. Het hoogteverschil wordt momenteel opgevangen door een muur. In de nieuwe situatie gaan wij voor de berekeningen ervan uit dat het hoogteverschil van ca. 8 m middels een kerende constructie opgevangen moet worden. Voor de maatgevende sonderingen is uitgegaan van sondering SW09.
2. Doorsnede 2 is geprojecteerd ter plaatse van de zuidwest hoek bij de aansluiting van de parkeergarage met de bestaande panden aan het Lindeplein. Als maatgevende sondering is hier sondering SW10 genomen.
3. Doorsnede 3 is aangehouden bij de overgang Lindeplein naar het nieuwe theater. Het geschatte hoogteverschil dat moet worden overbrugd bedraagt ca. 7 à 8 m. Sondering SW16 is maatgevend voor deze doorsnede.

## 7.3 Uitgangspunten profiel

Voor de in onderhavig advies berekende bouwputbegrenzing wordt uitgegaan van de toepassing van stalen damwanden. Waar mogelijk kunnen deze nadat de bouw gereed is ook weer getrokken worden. Hierover kunnen wij op basis van nadere gegevens verder adviseren.

In een eerste berekening waarin wordt gekeken naar de minimaal benodigde sterkte van de profielen volgt dat damwandprofielen Larssen L602 en L603 of gelijkwaardig toegepast kunnen worden. De berekeningsresultaten zijn zo gepresenteerd dat de damwanden voldoen wat betreft geotechnische stabiliteit en sterkte.

Afhankelijk van de ondervonden weerstand van de ondergrond en de hiermee samenhangende uitvoeringstechnische aspecten kunnen mogelijk eisen gesteld worden aan de minimale stijfheid van de damwandplanken om deze op diepte te krijgen. Daarnaast kan het gewenst zijn dat de planken vanuit hydrologisch oogpunt naar een dieper niveau geïnstalleerd worden.

In deze oriënterende fase is uitsluitende de geotechnische sterkte en stabiliteit beschouwd en is met bovengenoemde twee aspecten nog geen rekening gehouden.

#### **7.4 Uitgangspunten steunpunten**

Gezien de diepte van de bouwput en de aanwezige belendingen, vermoedelijk op staal gefundeerd, zal de damwandconstructie van steunpunten voorzien moeten worden. Enerzijds om een stabiele situatie te creëren en anderzijds om de momenten en vervormingen te beperken.

In verband met het ontbreken van voldoende verdere gegeven wat betreft aanwezige ondergrondse obstakels, funderingen, belastingen etc., zijn in de berekeningen starre steunpunten geschematiseerd. In het model zijn deze als translatie vast en rotatie vrij ingevoerd.

#### **7.5 Terreinbelastingen**

In deze fase van de berekeningen zijn voor de bovenbelastingen conform CUR 166 4<sup>e</sup> druk de volgende waarden in rekening gebracht:

- verkeersbelasting 50 kN/m<sup>2</sup> over een afstand van direct naast tot 2 m buiten de bouwputbegrenzing aan de hoge zijde;
- algemene terreinbelasting van 10 kN/m<sup>2</sup> over het gehele terrein aan de hoge zijde.

Voor de bovenbeslasting uit de bestaande constructie is een lijnlast in rekening gebracht van 100 kN/m<sup>1</sup>. Niveaus en afstand tot de begrenzing zijn in paragraaf 7.7 gegeven.

#### **7.6 Uitgangspunten grondparameters**

Op basis van het grondonderzoek, CUR 166 4<sup>e</sup> druk en tabel 3 van NEN 6740 zijn in de tabellen 7.6.1 t/m 7.6.3 de verschillende grondprofielen met representatieve grondparameters weergegeven. Bij het opstellen van deze profielen is voorlopig uitgegaan van de maatgevende sonderingen.

In het definitieve advies kunnen in overleg nog meerdere doorsneden beschouwd worden waarbij ook een optimalisatie in grondprofiel kan plaatsvinden.

Tabel 7.6.1 Bodemopbouw dsn 1 op basis van sondering SW09

Bovenzijde laag (m+ NAP)	grond-	$\gamma_d$	$\gamma_n$	$\varphi$	$\delta$	$C'$	$K_2$
	soort	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^3$	(°)	(°)	$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^3$
88,0 <sup>(1)</sup>	Leem <sup>(1)</sup>	18,0	18,0	27,0	18,0	0,0	2500
85,0	Leem, zandig	17,0	18,0	28,0	18,5	0,0	3.000
82,2	Leem en klei	17,0	17,0	25,	16,5	1,0	2.000
81,0	Zand	18,0	20,0	32,5	21,5	0,0	8.500
76,3	Bruinkool	17,0	18,0	27,0	17,8	2,0	3.000
70,0	Zand, zeer vast	20,0	21,0	37,0	25,0	0,0	20.000

88,0<sup>(1)</sup> De sonderingen zijn vanaf een lager gelegen niveau uitgevoerd. De eigenschappen van deze toplaag zijn geschat op basis van ervaring en de eigenschappen van de toplaag van het lager gelegen maaiveld.

Tabel 7.6.2 Bodemopbouw dsn 2 op basis van sondering SW10

Bovenzijde laag (m+ NAP)	grond-	$\gamma_d$	$\gamma_n$	$\varphi$	$\delta$	$C'$	$K_2$
	soort	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^3$	(°)	(°)	$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^3$
84,5	leem	17,0	18,0	28,0	18,5	0,0	2.000
82,3	klei	16,0	16,0	25,0	16,5	1,0	2.000
81,5	leem	17,0	18,0	28,0	18,5	0,0	2.000
80,0	zand, los	17,0	18,0	30,0	20,0	0,0	6.000
77,7	buinkool	15,0	15,0	22,0	0,0	2,0	2.000
70,5	zand, zeer vast	20,0	21,0	37,0	25,0	0,0	20.000

Tabel 7.6.3 Bodemopbouw dsn 3 op basis van sondering SW16

Bovenzijde laag (m+ NAP)	grond-	$\gamma_d$	$\gamma_n$	$\varphi$	$\delta$	$C'$	$K_2$
	soort	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^3$	(°)	(°)	$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^3$
84,0	leem	17,0	18,0	28,0	18,5	0,0	3.000
82,0	leem, kleilig	17,0	17,0	25,0	16,5	1,0	2.500
80,0	zand, siltig, los	18,0	18,0	30,0	20,0	0,0	3.250
71,0	buinkool	15,0	15,0	22,0	0,0	2,0	2.000
70,0	zand, zeer vast	20,0	21,0	37,0	25,0	0,0	20.000

## 7.7 Uitgangspunten en fasering

### 7.7.1 *Doorsnede 1*

- Bovenkant profielen : 88,0 m+ NAP
- Onderkant profielen : 77,0 m+ NAP (volgt uit berekeningen)
- Maaiveld : 88,0 m+ NAP
- Ontgravingsniveau : 81,0 m+ NAP
- Kerende hoogte : 7,0 m
  
- Grondwaterstand buiten de bouwput : 78,0 m+ NAP
- Waterstand binnen de put : 78,0 m+ NAP
- Niveau steunpunt : 87,0 m+ NAP
- Bovenbelasting permanent CUR 166 : 10 kN/m<sup>2</sup>
- Bovenbelasting veranderlijk verkeer : 50 kN/m<sup>2</sup> (over maximaal 2,0 meter breedte)

Voor de uitvoeringswijze is de nieuwbouw onder te verdelen in een aantal faseringen. Deze zijn als volgt geschematiseerd:

- 1) Aanbrengen damwanden en ontgraven tot 86,5 m+ NAP;
- 2) Aanbrengen steunpunten op 87,0 m+ NAP, ontgraven tot 81,0 m+ NAP.

### 7.7.2 *Doorsnede 2:*

- Bovenkant profielen : 84,5 m+ NAP
- Onderkant profielen : 78,0 m+ NAP
- Maaiveld : 84,5 m+ NAP
- Ontgravingsniveau : 81,0 m+ NAP
- Kerende hoogte : 3,5 m
  
- Grondwaterstand buiten de bouwput : 78,0 m+ NAP
- Waterstand binnen de put : 78,0 m+ NAP
- niveau steunpunt : 83,5 m+ NAP
- Bovenbelasting fundering : 100 kN/m<sup>1</sup> (1,0 m tot 1,8 m naast de damwand)
- Aanlegniveau bestaande fundering : 83,8 m+ NAP

Voor de uitvoeringswijze is de volgende fasering gehanteerd:

- 1) Aanbrengen damwanden en ontgraven tot 83,0 m+ NAP;
- 2) Aanbrengen steunpunten 83,5 m+ NAP en ontgraven bouwput tot 81,0 m+ NAP.

### 7.7.3 Doorsnede 3:

- Bovenkant profielen : 84,0 m+ NAP
  - Onderkant profielen : 69,0 m+ NAP
  - Maaiveld : 84,0 m+ NAP
  - Ontgravingsniveau : 77,0 m+ NAP
  - Kerende hoogte : 7,0 m
- 
- Grondwaterstand buiten de bouwput : 78,0 m+ NAP
  - Waterstand binnen de put : 76,5 m+ NAP
  - niveau steunpunt : 83,0 m+ NAP
  - Bovenbelasting permanent CUR 166 : 10 kN/m<sup>2</sup>
  - Bovenbelasting veranderlijk verkeer : 50 kN/m<sup>2</sup> (over maximaal 2,0 meter breedte)

Voor de uitvoeringswijze is de volgende fasering gehanteerd:

- 1) Aanbrengen damwanden en ontgraven tot 82,5 m+ NAP;
- 2) Aanbrengen steunpunten 83,0 m+ NAP en ontgraven bouwput tot 77,0 m+ NAP.

De bouwfasen zijn geschematiseerd weergegeven in de bijlagen (berekening MSheet). Geadviseerd wordt de uitgangspunten van het ontwerp te verifiëren voordat met de resultaten uit voorliggend rapport wordt verder gewerkt.

## 7.8 Uitgangspunten berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Msheet waarbij de damwand is beschouwd als een elastoplastisch ondersteunde ligger. Bij de berekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen grenstoestand 1 en grenstoestand 2.

### 7.8.1 Grenstoestand 1: (Constructieve veiligheid)

De representatieve waarden van de bodemconstanten en het niveau aan de lage zijde worden omgerekend naar rekenwaarden. Daarbij wordt de damwand ingedeeld in een klasse, afhankelijk van het risico bij het bezwijken van de constructie. De constructie is doorgerekend met klasse II, bouwput, conform de aanbevelingen in het CUR rapport 166 "Damwandconstructies" 4<sup>e</sup> druk tabel 3.6. Dit betekent dat uitgegaan dient te worden van onderstaande waarden:

Tabel 7.8.1.: partiële materiaalfactoren

		klasse II
partiële factor tangens van de hoek van inwendige wrijving [-]:		1,15
partiële factor gedraineerde cohesie [-]:		1,00
extra ontgraving [m]		0,30
verhoging grondwaterstand hoge zijde [m]		0,05
verlaging grondwaterstand lage zijde [m]		0,20
partiële materiaalfactor beddingsconstante [m]		1,30

Middels een berekening voor grenstoestand 1 wordt door berekening van de lengte en de sterkte een profielkeuze gemaakt.

#### 7.8.2 Grenstoestand 2 (gebruikstoestand)

Naast de constructieve veiligheid van de kerende constructie zal met name bij de onverankerde wanden, ook gekeken moeten worden naar de vervormingen bij de werkelijke belastingen. Daarbij dient een berekening te worden uitgevoerd waarbij de representatieve waarden mogen worden gehanteerd. De uitkomsten van beide berekeningen zijn in het volgende hoofdstuk weergegeven.



## 7.9 Samenvatting berekeningsresultaten

De resultaten van de berekeningen zijn aangegeven in de uitdraaien van MSheet ( Zie bijlagen). Onderstaand is een samenvatting gegeven van de maatgevende resultaten.

Tabel 7.9.1: Doorsnede 1: samenvatting berekeningen grenstoestand 1 (UGT\*); Veiligheidsklasse II.

Bouwfase	Profiel			$M_{s;d}$ [kNm/m <sup>1</sup> ]	$F_{st; h; max; \#}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$\delta_{max}^*$ [mm]
	type	inheinniveau [m+ NAP]	Niveau steunpunt			
1	L603	77,0	--	119	--	27
2			97,0	202	198	33

$F_{st; h; max; \#}$  Maximale horizontale steunpuntskracht, uitgaande per strekkende meter wand.  
 ..\* De berekende vervormingen gelden voor grenstoestand 2 (BGT).

Tabel 7.9.2: Doorsnede 2: samenvatting berekeningen grenstoestand 1 (UGT\*); Veiligheidsklasse II.

Bouwfase	Profiel			$M_{s;d}$ [kNm/m <sup>1</sup> ]	$F_{st; h; max; \#}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$\delta_{max}^*$ [mm]
	type	inheinniveau [m+ NAP]	Niveau steunpunt			
1	L602	78,0	--	58	--	19
2			83,5	61	60	15

$F_{st; h; max; \#}$  Maximale horizontale steunpuntskracht, uitgaande per strekkende meter wand.  
 ..\* De berekende vervormingen gelden voor grenstoestand 2 (BGT).

Tabel 7.9.3: Doorsnede 3: samenvatting berekeningen grenstoestand 1 (UGT\*); Veiligheidsklasse II.

Bouwfase	Profiel			$M_{s;d}$ [kNm/m <sup>1</sup> ]	$F_{st; h; max; \#}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$\delta_{max}^*$ [mm]
	type	inheinniveau [m+ NAP]	Niveau steunpunt			
1	L603	69,0	--	124	--	27
2			83,0	286	241	45

$F_{st; h; max; \#}$  Maximale horizontale steunpuntskracht, uitgaande per strekkende meter wand.  
 ..\* De berekende vervormingen gelden voor grenstoestand 2 (BGT).

Als gevolg van uitvoeringstechnische aspecten kan wellicht een zwaarder profiel nodig zijn. Verder wordt nog opgemerkt dat bij doorsnede 3 de marge tussen op maximaal berekend moment = 286 kNm en maximaal opneembaar moment voor L603 = 288 kNm (staalkwaliteit S240) gering is.

De berekende waarden van de uitbuigingen zijn exclusief mogelijke vervormingen als gevolg van uitvoeringsaspecten en vervormingen van de steunpunten zoals onder andere verlenging van de ankers en /of vervormingen van de gordingen. Er is in dit stadium gerekend met starre steunpunten. Wanneer stempels worden toegepast zullen de vervormingen naar verwachting niet veel toenemen omdat een stempel meestal zeer stijf is.

Bij ankers zullen de vervormingen wel degelijk toenemen als gevolg van het verlengen van de ankerstrengen. Derhalve adviseren wij om ankers voor te spannen. Dit kan eventueel door ons in een aanvullend advies worden uitgewerkt.

Normaliter kan voor de maaiveldzakkingen direct naast de wand rekening gehouden worden met gelijke waarden als de berekende uitbuiging in grenstoestand 2 (BGT). Naarmate de afstand tot de wand groter wordt zullen de te verwachten zettingen lager zijn.

#### **7.10 Mogelijkheden steunpunten**

De steunpunten van de berekende damwanden kunnen uitgevoerd worden als stempels of als een verankering. De uitwerking van stempels dient door een constructeur gedaan te worden.

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden van een verankering aangegeven. Bij ankers zijn er diverse mogelijkheden zoals bijvoorbeeld ankers met een ankerschot, schroefankers, groutankers en schroefinjectieankers. Het kenmerk van de laatste genoemde 3 typen is dat deze in de regel de draagkracht (=opneembare trekkracht) ontleen aan een vast gepakt zandpakket, waarbij de krachten via een ankerstang of strengen aan een groutlichaam worden overgebracht.

De uiteindelijk toe te passen h.o.h. afstand van ankers is afhankelijk van de optredende ankerkrachten en van de grondmechanisch opneembare krachten.

Bij dit project zal een verankering middels ankerschotten niet haalbaar zijn omdat de ruimte om de schotten aan te brengen beperkt is vanwege de omliggende bebouwing. Derhalve is verder het type groutankers uitgewerkt.

Het aangetroffen zandpakket vanaf 81,0 m+ tot 76,5 m+ NAP bij sondering SW09 is alleen hier aanwezig. Bij de overige sonderingen is dit pakket veel minder vast of ontbreekt dit. Bij groutankers zal het groutlichaam in het diepe zandpakket vanaf ca. 69,0 m+ NAP aangebracht moeten worden. Teneinde de lengte van de ankers te beperken kunnen de ankers onder een hoek van ca. 45° gemaakt worden.

In de bijlagen Bepaling ankerlengte GA-90133-G01 en G02 is de lengte van de ankerstaven, de lengte van de groutprop en de op te nemen grondmechanische trekkracht berekend. In onderstaande tabel 7.9.1 zijn de resultaten samengevat, uitgaande van de maatgevende doorsneden 1 en 3.

Tabel 7.9.1: Dimensionering ankers

Maat- gevende Doorsnede	Niveau anker [m+ NAP]	Hoek met horizon- taal [°]	Benodigde ankerkracht rekenwaarde [kN]	Bovenkant groutprop [m+ NAP]	Onderkant grondprop [m+ NAP]	lengte groutprop [m]	totale lengte ankerstreng [m]	Opneembare ankerkracht rekenwaarde [kN]
1	87,0	45	336,6 <sup>(1)</sup>	69,0	65,0	5,65	32,0	383,9*
3	83,0	45	408,7 <sup>(1)</sup>	69,0	64,0	7,00	26,8	475,0*
* Toegepast is een schachtwrijvingsfactor van 0,9%.								
# Begin van de groutprop dusdanig gekozen dat deze buiten het glijvlak van de damwand valt.								

336,6<sup>(1)</sup> Dit is de horizontale steunpuntskracht omgerekend naar een kracht onder een hoek van 45° en rekening houdend met een h.o.h. afstand tussen de ankers van 1,2 m.

Gezien de lengte van de ankers zullen deze moeten worden voorgespannen om de vervormingen als gevolg van elastische verlenging te beperken.

## 8.0 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden op basis van de berekeningsresultaten conclusies opgenoemd. Hierna volgen de aanbevelingen.

### 8.1 Conclusies

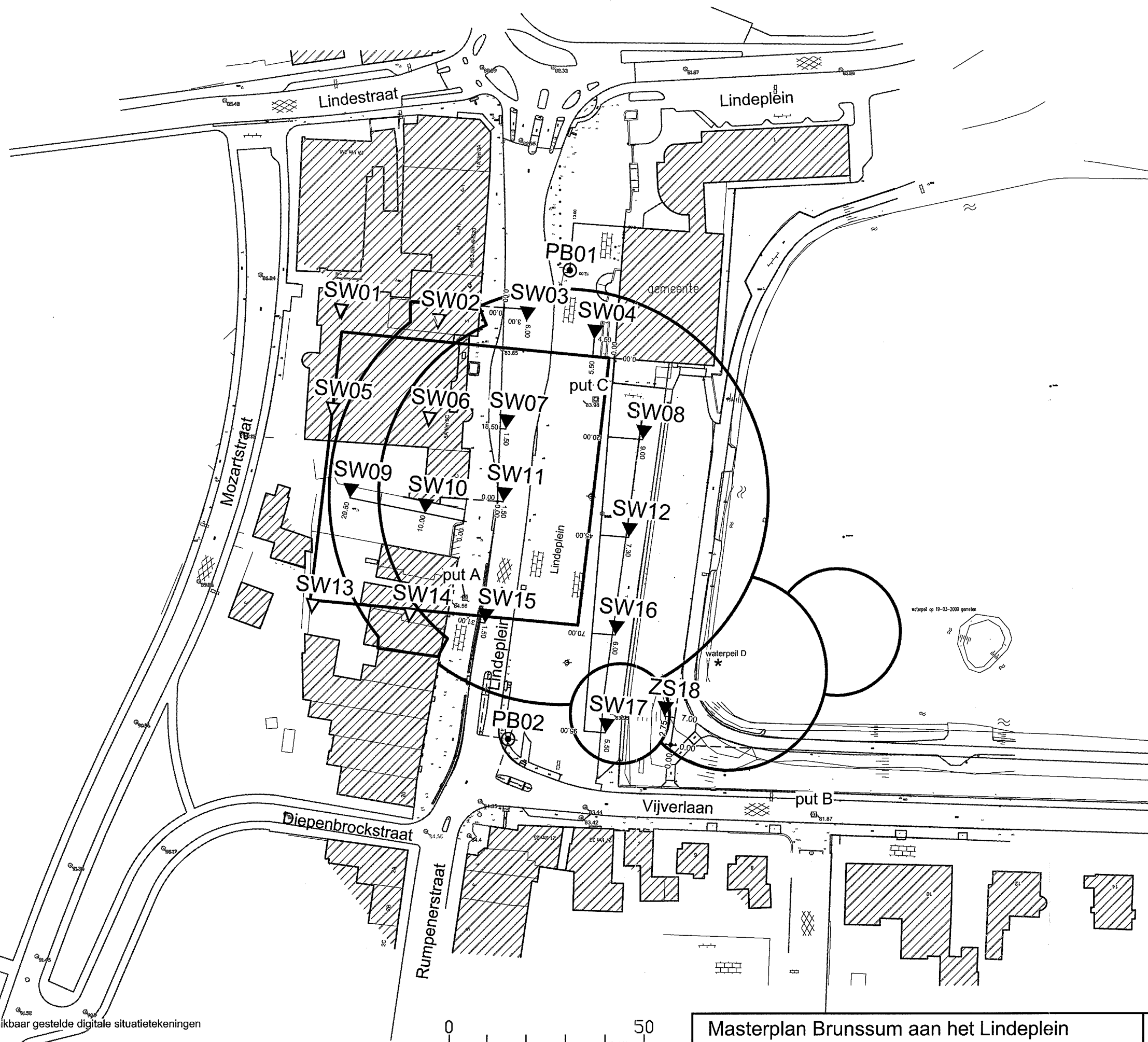
1. Op basis van theoretische sterkte en vervormingseigenschappen kan voor de doorsneden 1 en 3 een damwandprofiel L603 profiel of gelijkwaardig toegepast worden met een inheinniveau van 77,0 m+ NAP (doorsnede 1) en 69,0 m+ NAP (doorsnede 3). Bij doorsnede 2 kan volstaan worden met een damwandprofiel L602 en een inheinniveau van 78,0 m+ NAP.

Er zal minimaal op niveau een steunpunt toegepast moeten worden. Om de vervormingen te beperken kan eventueel een 2<sup>e</sup> steunpunt worden toegepast. Dit geldt met name bij doorsnede 3.

2. Bij de berekende inheinniveaus wordt voldaan aan de eisen wat betref geotechnische stabiliteit. De berekende vervormingen lijken toelaatbaar. Mogelijk dat vanuit hydrologisch oogpunt een dieper inheinniveau nodig is.
3. De in de tabellen 7.9.1 t/m 7.9.3 en in de bijlage aangegeven steunpuntskrachten zijn per strekkende meter damwand en horizontaal.
4. Indien gekozen wordt voor een verankering dan dienen om de vervormingen te beperken, de ankers te worden voorgespannen.
5. De berekende vervormingen kunnen in werkelijkheid groter zijn als gevolg van het inbrengen en trekken van de wanden en vervormingen van de steunpunten.
6. Op basis van gemobiliseerde weerstand zou de damwand theoretisch iets korter kunnen worden. Echter de wand wordt aan de teen niet ingeklemd en vervormt hier ca. 10 à 20 mm. Een kortere damwand zou leiden tot meer vervormingen en hogere momenten, waardoor mogelijk een zwaarder profiel gekozen moet worden.

## 8.2 Aanbevelingen

1. De praktische haalbaarheid en trillingsniveaus zullen nader onderzocht moeten worden. Hiervoor adviseren wij tijdig overleg te hebben met een aannemer met voldoende ervaring in de specifieke bodemgesteldheid.
2. Wij adviseren om tijdens de uitvoering de bestaande bebouwing te monitoren.
3. De berekende ankers reiken gezien de benodigde lengte tot ver buiten de bouwput, ca. 15 à 20 m. Dit betekent dan ook dat de groutprop onder de bestaande bebouwing en constructies doorgaat. Er dient nagegaan te worden of dit uitvoeringstechnisch geen problemen oplevert.
4. Om de vervorming te beperken kan overwogen worden om een stijvere wand toe te passen, de 1<sup>e</sup> ankerrij lager te plaatsen, gedurende de 1<sup>e</sup> bouwphase maatregelen te nemen zodat de hoge bovenbelasting direct naast de wand niet kan optreden, een extra steunpunt te plaatsen. Uiteraard kan ook een combinatie van maatregelen genomen worden.
5. De momenteel berekende houdkracht van de ankers, zie paragraaf 7.10, is relatief laag. Dit komt doordat in de berekening is uitgegaan van een schachtwrijvingsfactor  $\alpha$  t van 0,009. Wellicht dat middels het uitvoeren van bezwijkproeven een hogere  $\alpha$  t gevonden wordt, waardoor een hogere houdkracht van de ankers berekend wordt. Hierdoor kan het aantal en wellicht de lengte beperkt worden.



sondering nr	hoogte tov NAP in meter
put A	81,61
put B	81,87
put C	83,98
waterpijl vijver D	76,41
SW01	-,-
SW02	-,-
SW03	83,80
SW04	83,80
SW05	-,-
SW06	-,-
SW07	84,09
SW08	83,76
SW09	85,10
SW10	84,63
SW11	84,27
SW12	83,98
SW13	-,-
SW14	-,-
SW15	84,37
SW16	84,10
SW17	83,87
ZS18	78,92
B1 mv	83,69
B01-PB01-top	83,58
B02 mv	84,52
B02-PB01 top	84,42
B02-PB02 top	84,39

	toekomstige bebouwing	
	bestaande bebouwing	
PB00 	boring afgewerkt met peilbuis	
SW00 	sondering met kleef	
ZS00 	zware slagsondering	
S00 	sond. niet uitgev.	
datum	6-5-2009	A3
getekend : L.G. Kammerer		
schaal 1:1000	Contr. 	
situatie nr: GA-90133		

Bron: door opdrachtgever beschikbaar gestelde digitale situatietekeningen



Masterplan Brunssum aan het Lindeplein  
te Brunssum



**GEONIUS**  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen  
telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79



blad topografische kaart  
68 G

XXX

peilbuis

datum : 3-6-2009

schaal 1:25.000 contr.

project nr.: GA-90133

getekend: L.G. Kammerer

Masterplan Brunssum aan het Lindeplein  
te Brunssum

*topkaart met peilbuizen*

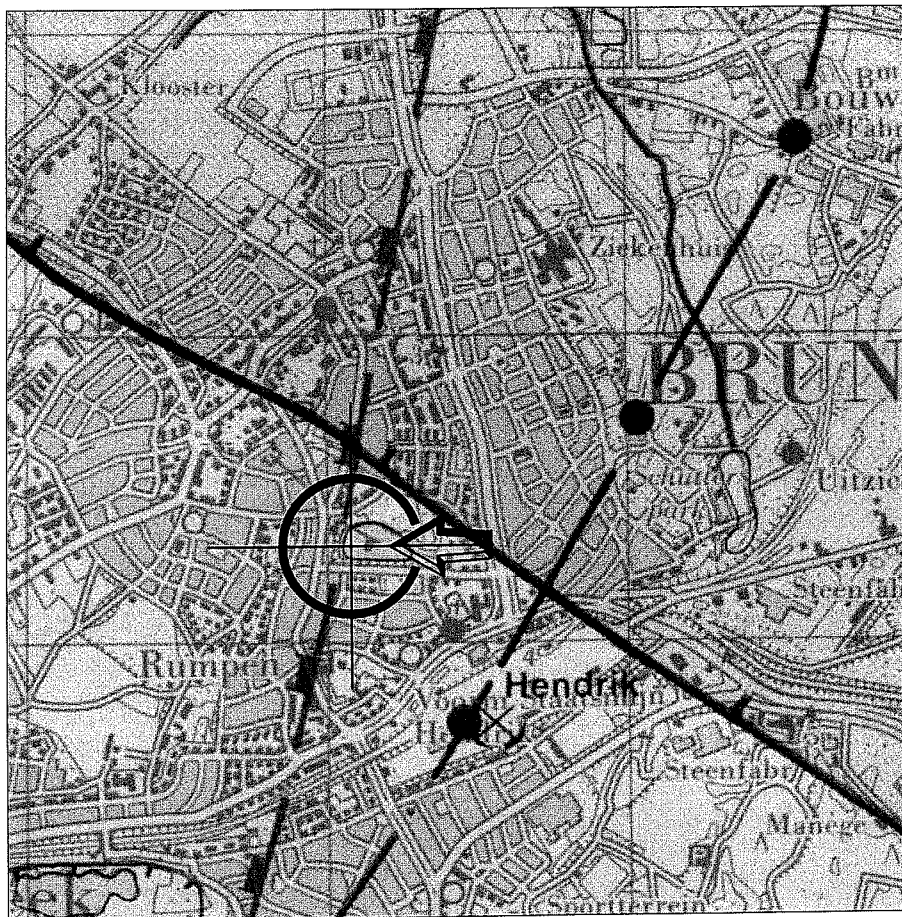


**GEONIUS**

Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen  
telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79







blad topografische kaart 68 G		
datum	30-6-2009	
schaal	1:25.000	contr.
project nr.	GA-90133	
getekend: L.G. Kammerer		

Masterplan Brunssum aan het Lindeplein  
te Brunssum

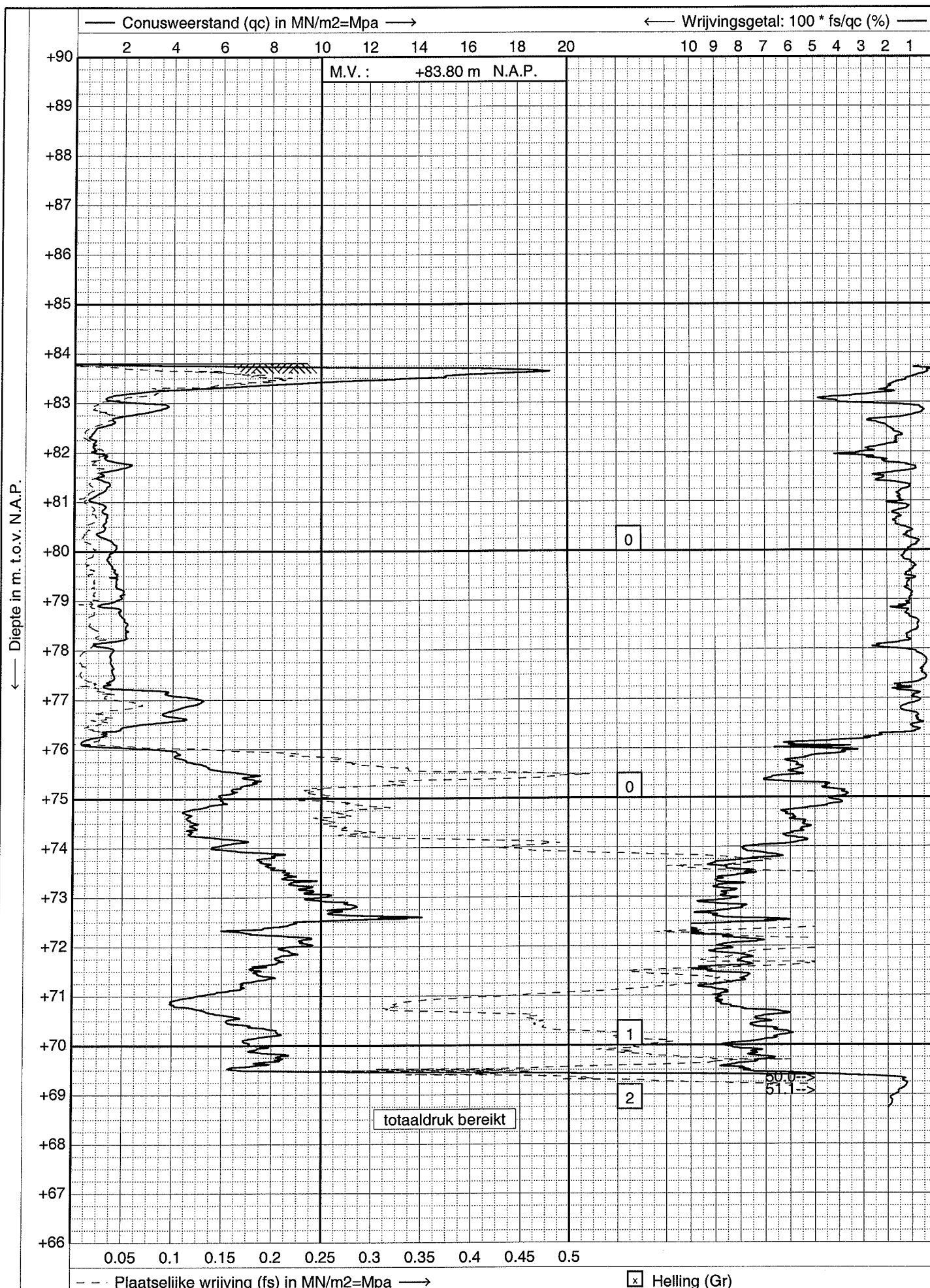
*geologische kaart - prekwartair*



**GEONIUS**

Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen  
telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79





**GEONIUS**

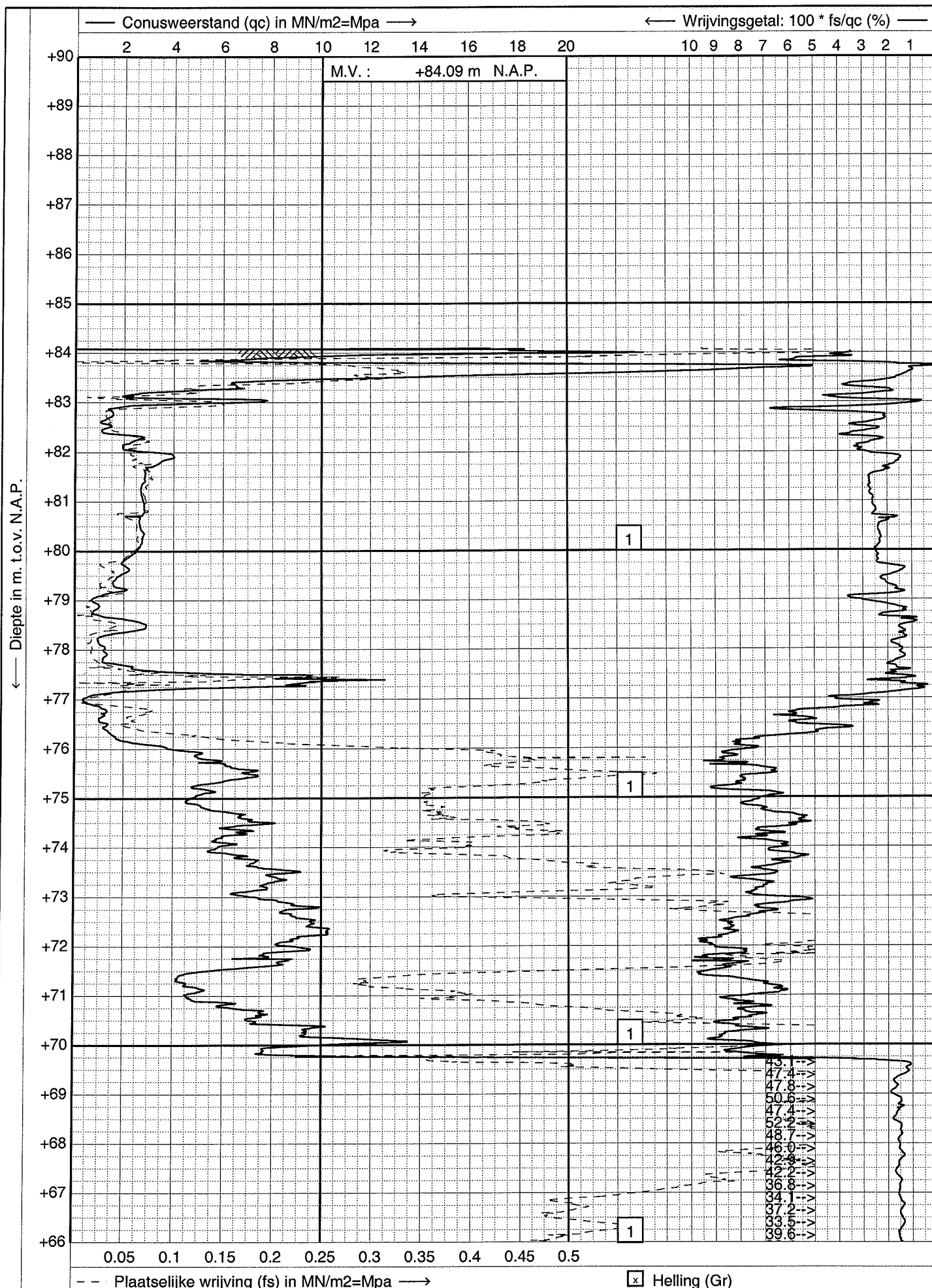
www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**  
Conus : **S15-CFI.414**  
Opdracht : **GA-90133**  
Sondering : **04**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

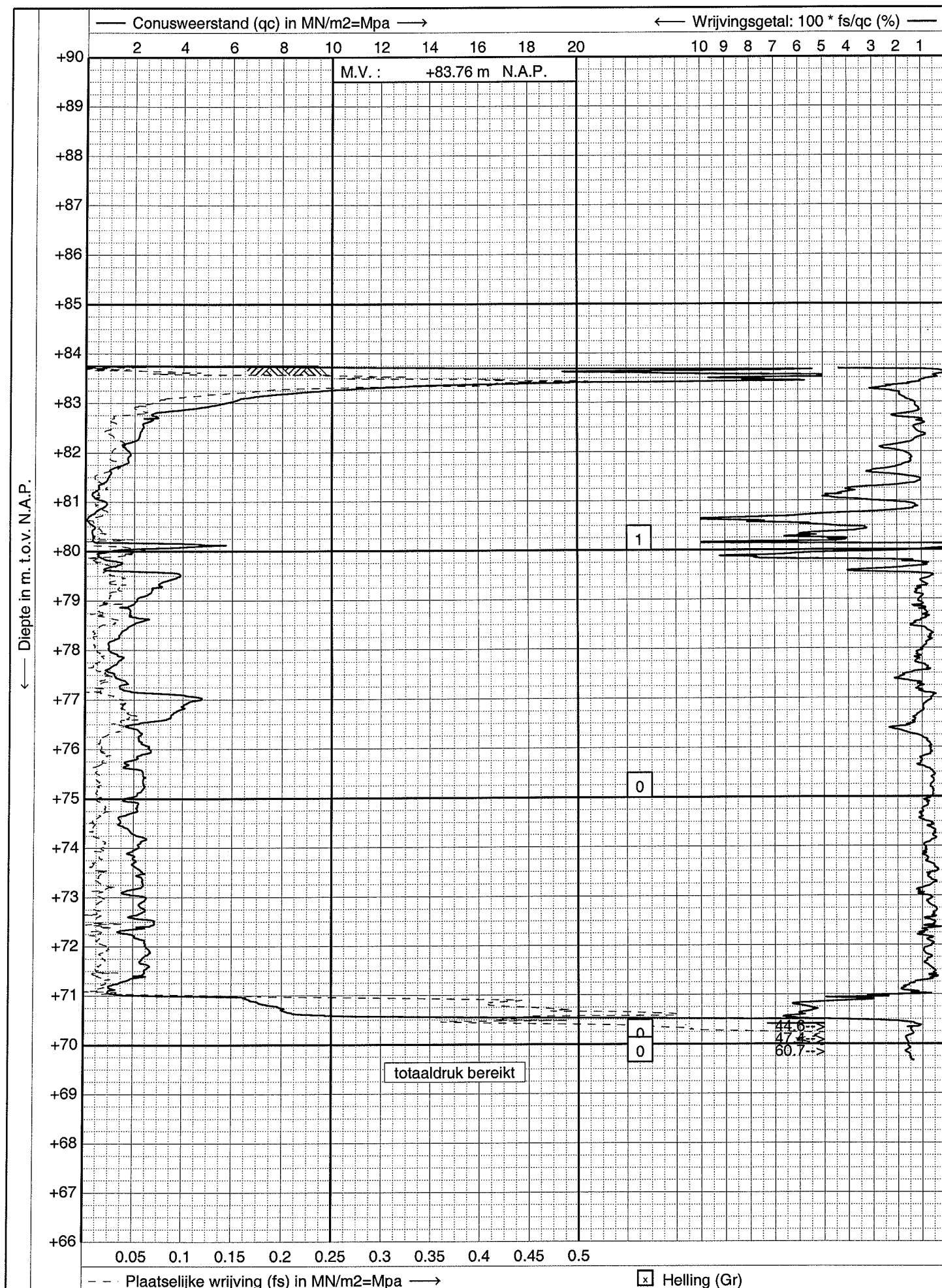
Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **05-05-2009**  
Conus : **S15-CFI.414**  
Opdracht : **GA-90133**  
Sondering : **07**







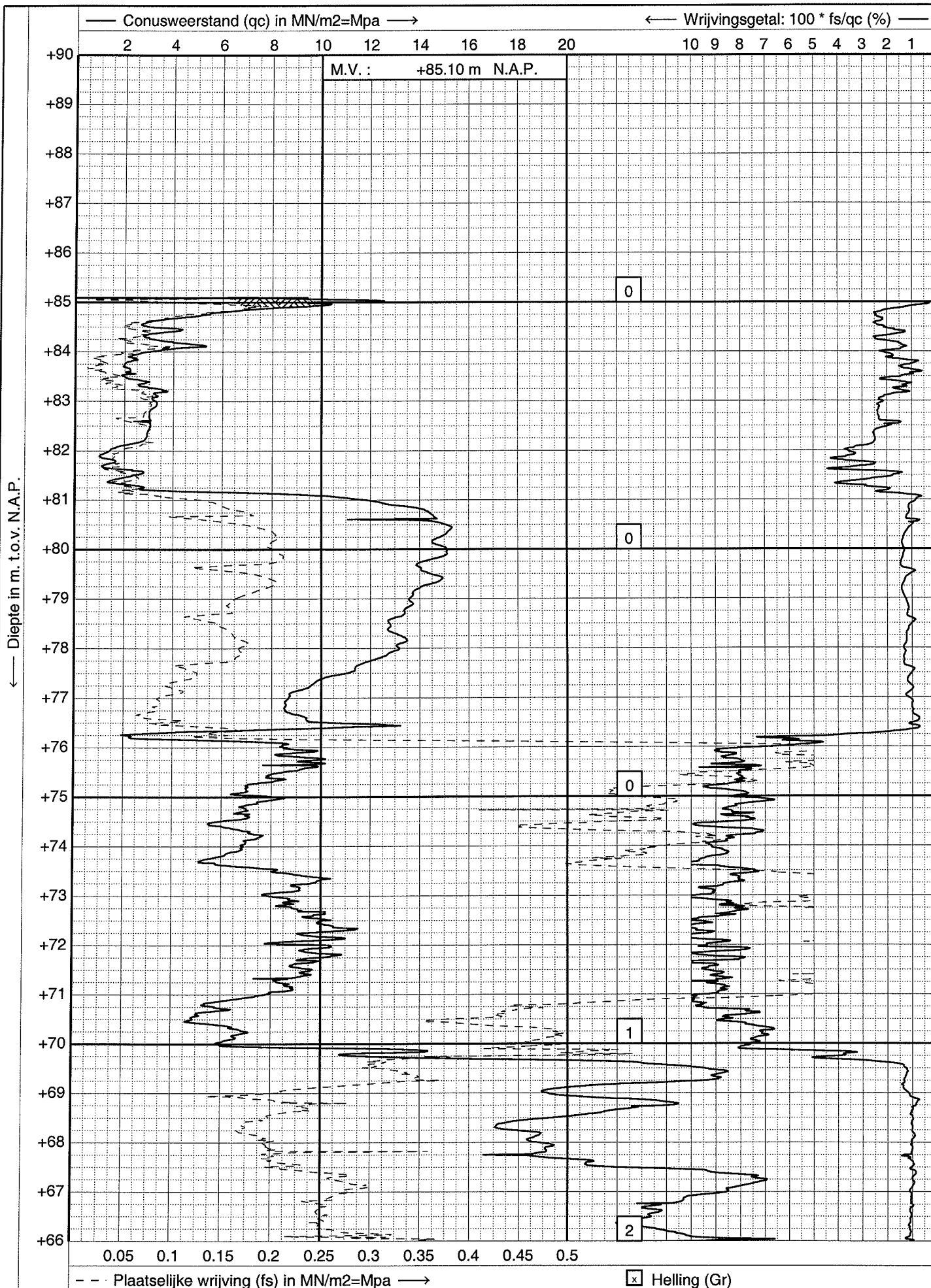
**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**  
 Conus : **S15-CFI.414**  
 Opdracht : **GA-90133**  
 Sondering : **08**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**

Conus : **S15-CFI.414**

Opdracht : **GA-90133**

Sondering : **09**

← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.

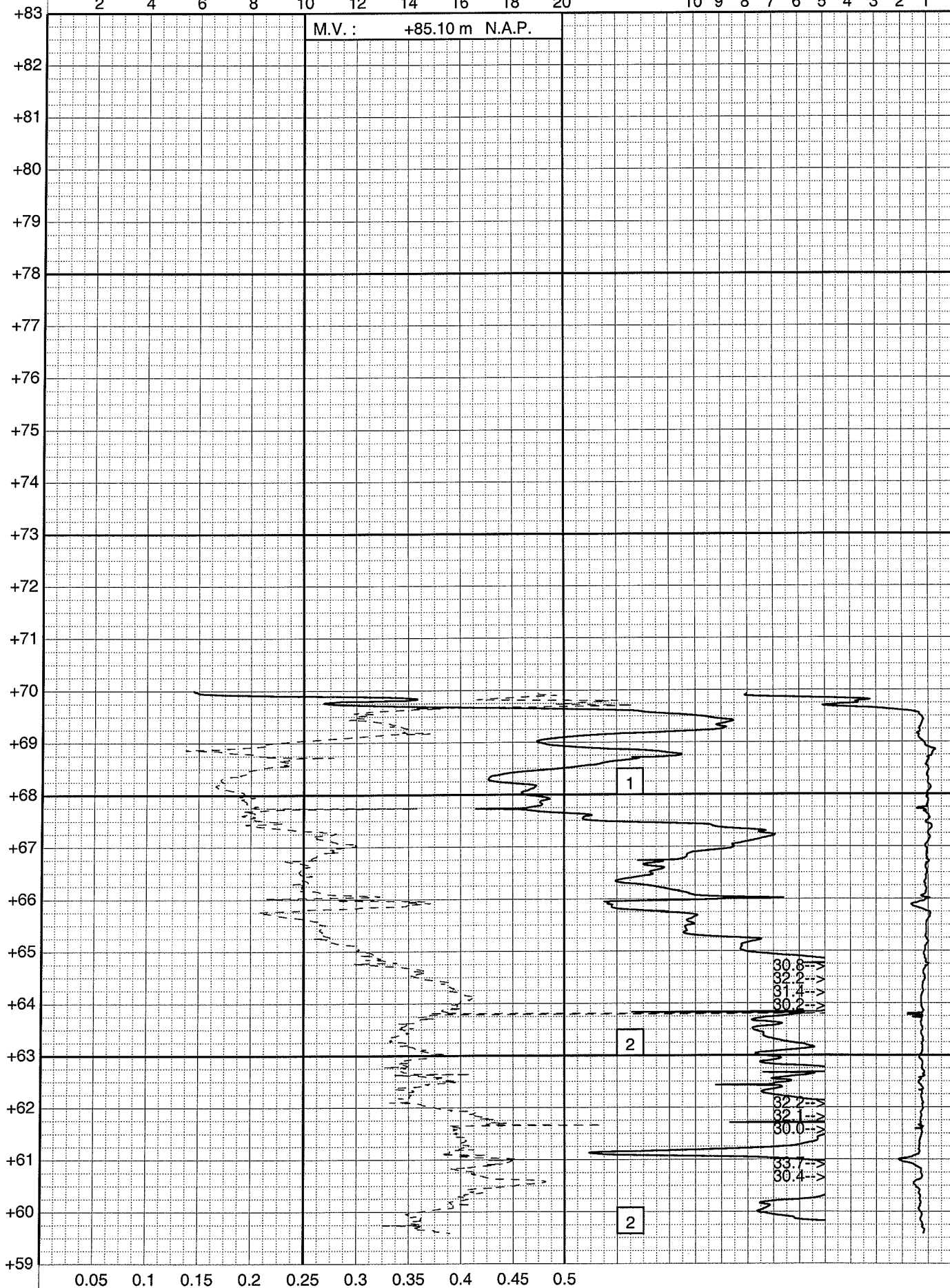
— Conusweerstand (qc) in MN/m<sup>2</sup>=Mpa —→

← Wrijvingsgetal: 100 \* fs/qc (%) —→

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

M.V. : +85.10 m N.A.P.



0.05 0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35 0.4 0.45 0.5

-- Plaatselijke wrijving (fs) in MN/m<sup>2</sup>=Mpa —→

☒ Helling (Gr)



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**

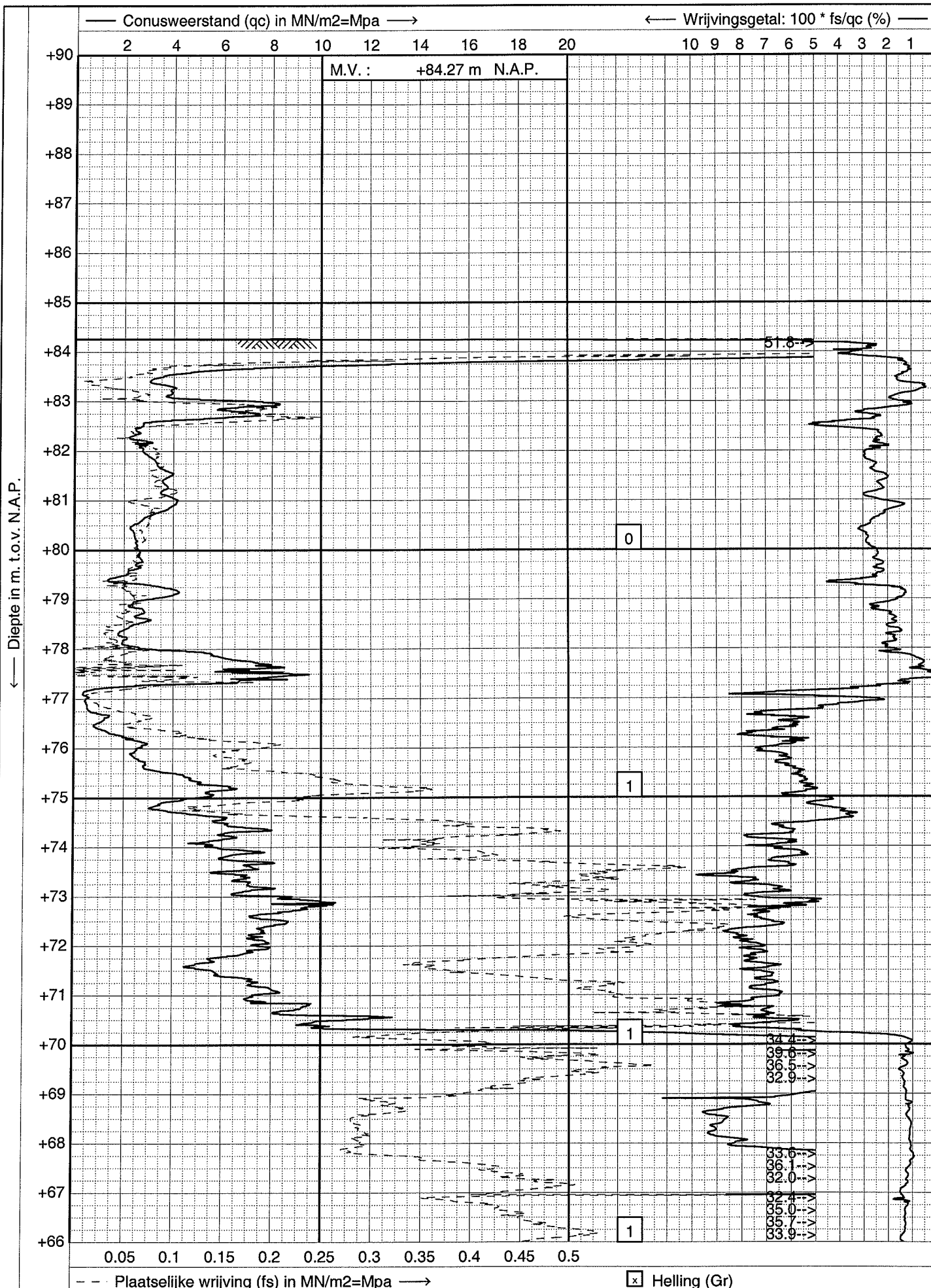
Conus : **S15-CFI.414**

Opdracht : **GA-90133**

Sondering : **09**







**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **05-05-2009**

Conus : **S15-CFI.414**

Opdracht : **GA-90133**

Sondering : **11**

← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.

— Conusweerstand (qc) in MN/m<sup>2</sup>=Mpa —→

← Wrijvingsgetal: 100 \* fs/qc (%) —→

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

M.V. : +84.27 m N.A.P.

+82  
+81  
+80  
+79  
+78  
+77  
+76  
+75  
+74  
+73  
+72  
+71  
+70  
+69  
+68  
+67  
+66  
+65  
+64  
+63  
+62  
+61  
+60  
+59  
+58

0.05 0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35 0.4 0.45 0.5

-- Plaatselijke wrijving (fs) in MN/m<sup>2</sup>=Mpa —→

☒ Helling (Gr)



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : Masterplan Brunssum aan het Lindeplein

Locatie : te Brunssum

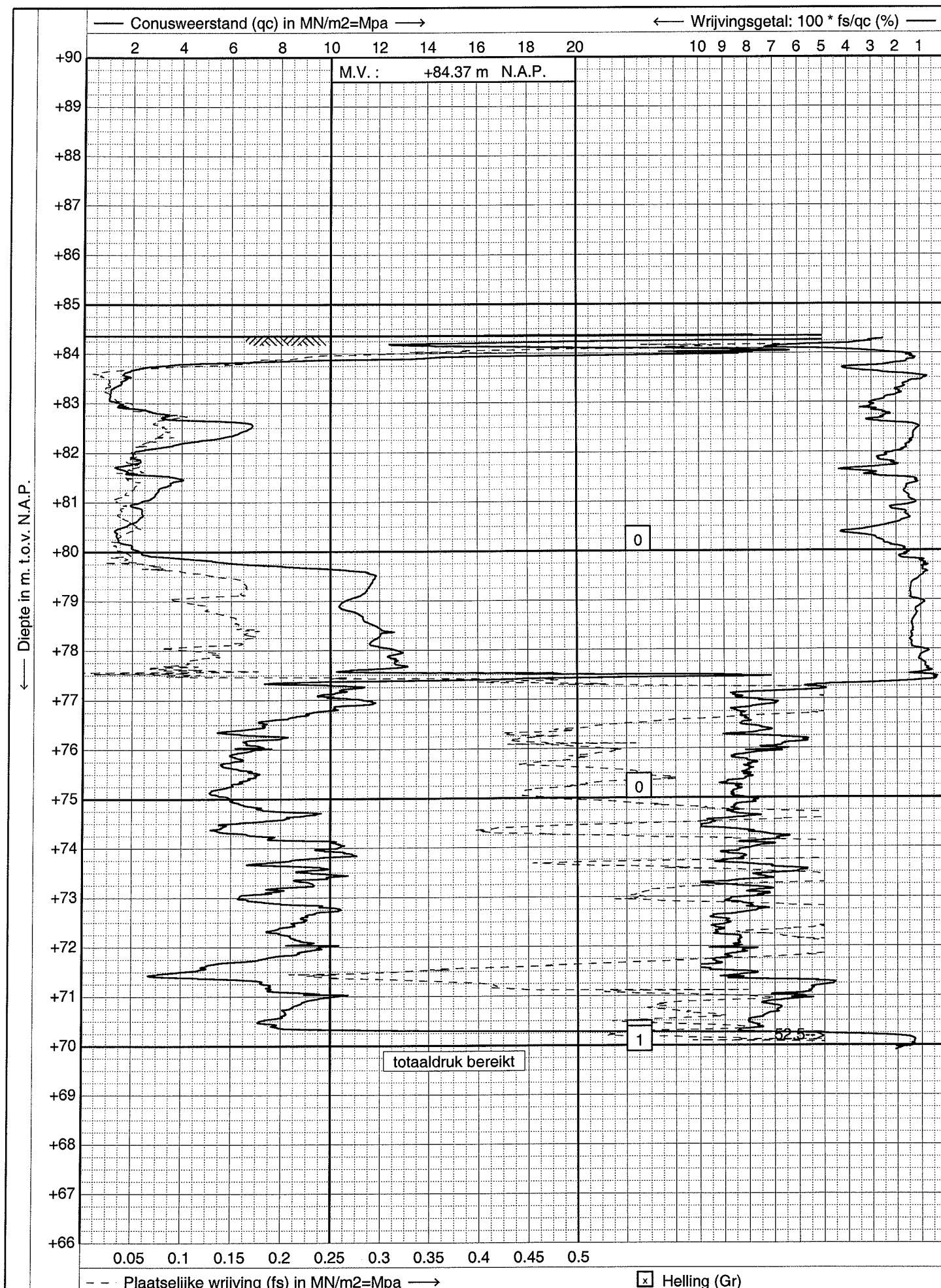
Datum : 05-05-2009

Conus : S15-CFI.414

Opdracht : GA-90133

Sondering : 11





**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

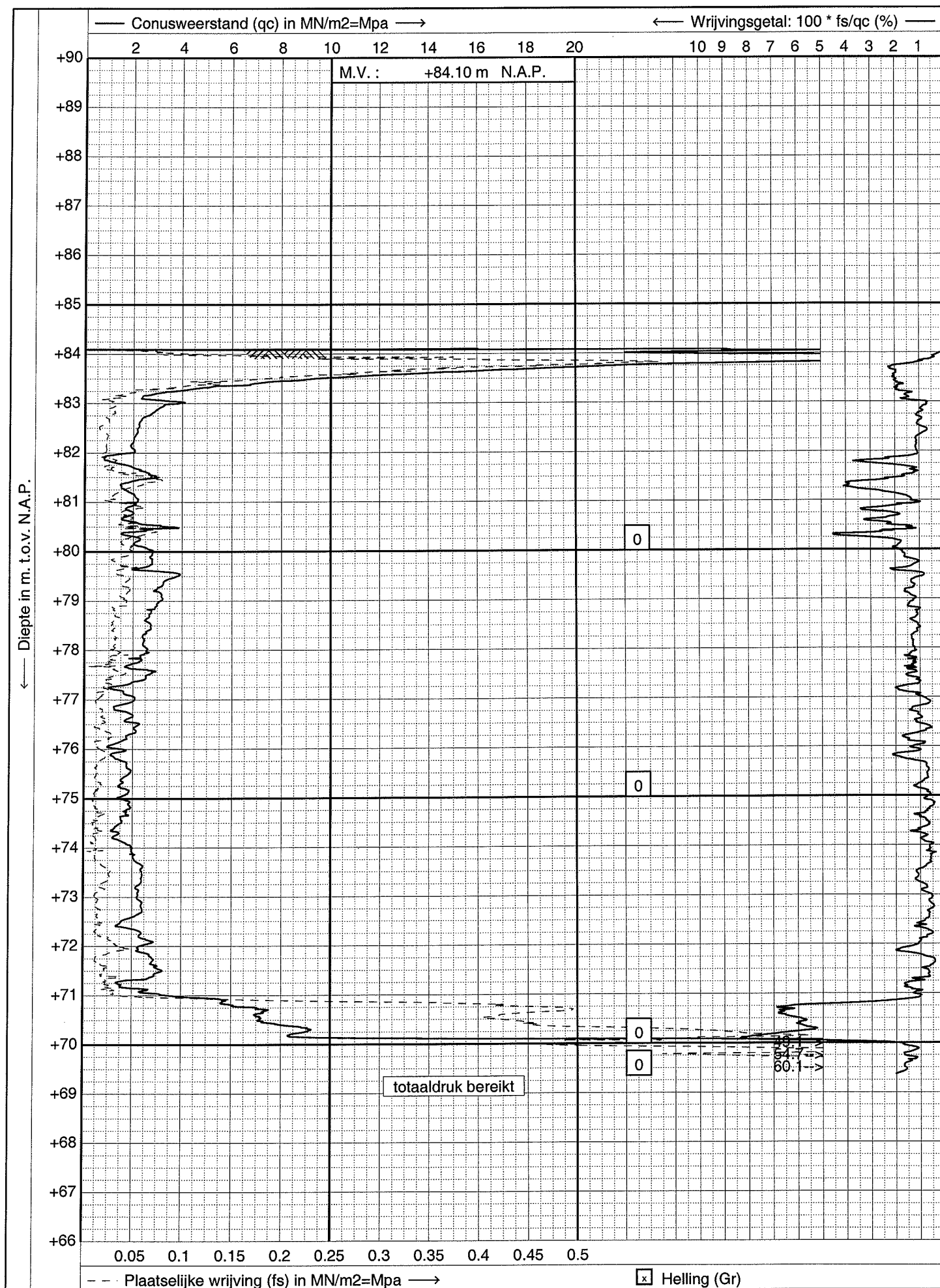
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **05-05-2009**  
 Conus : **S15-CFI.414**  
 Opdracht : **GA-90133**  
 Sondering : **15**





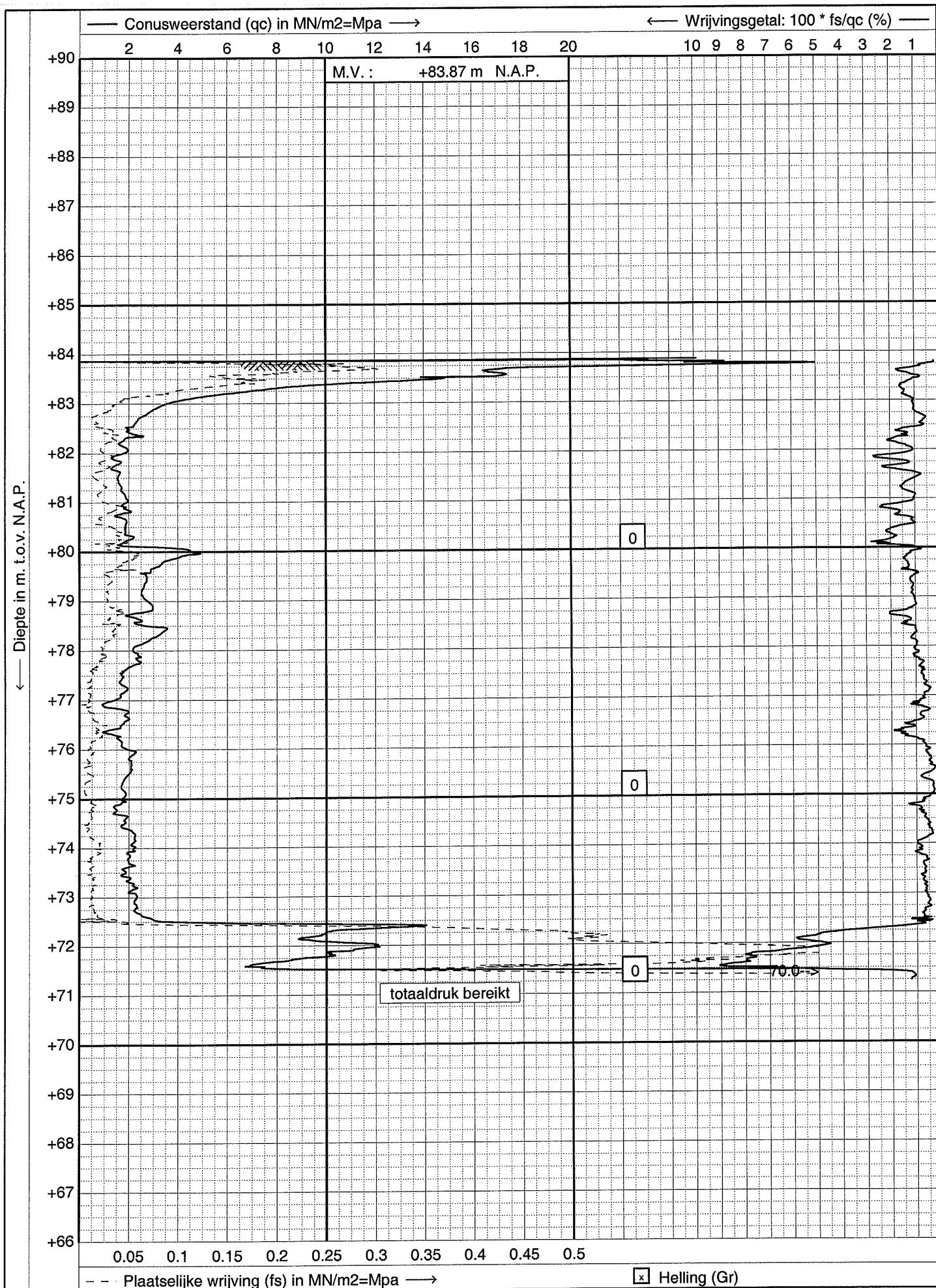
**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**  
 Conus : **S15-CFI.414**  
 Opdracht : **GA-90133**  
 Sondering : **16**



**GEONIUS**

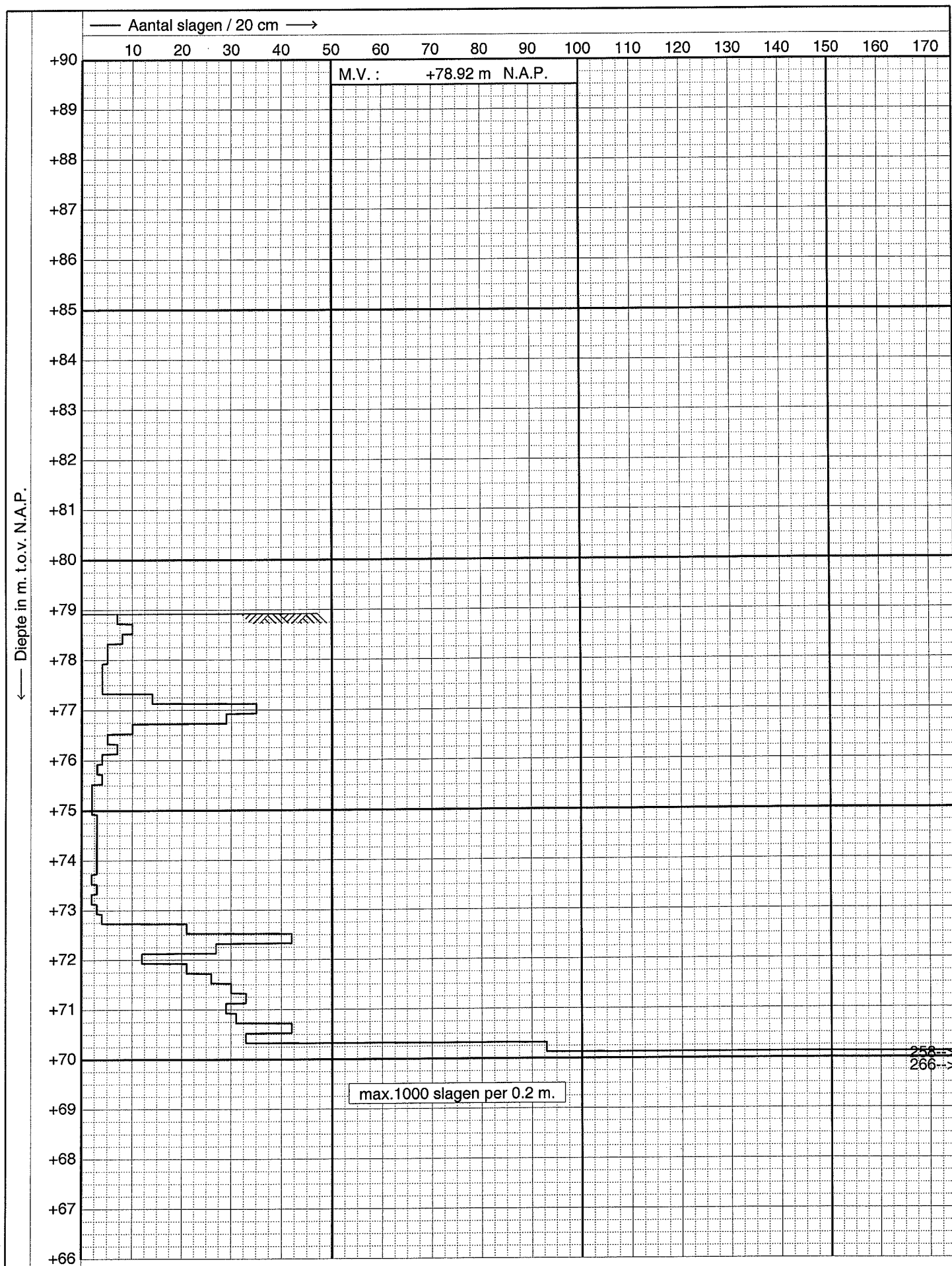
www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **04-05-2009**  
Conus : **S15-CFI.414**  
Opdracht : **GA-90133**  
Sondering : **17**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform DIN4094

Project : **Masterplan Brunssum aan het Lindeplein**

Locatie : **te Brunssum**

Datum : **27-4-2009**

Conus : **Z**

Opdracht : **GA-90133**

Sondering : **18**



## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

### zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

### veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

### klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

### leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

### overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

### geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

### olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

### p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

### monsters

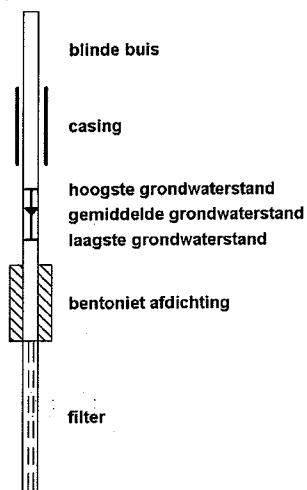
	geroerd monster
	ongeroid monster

### overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

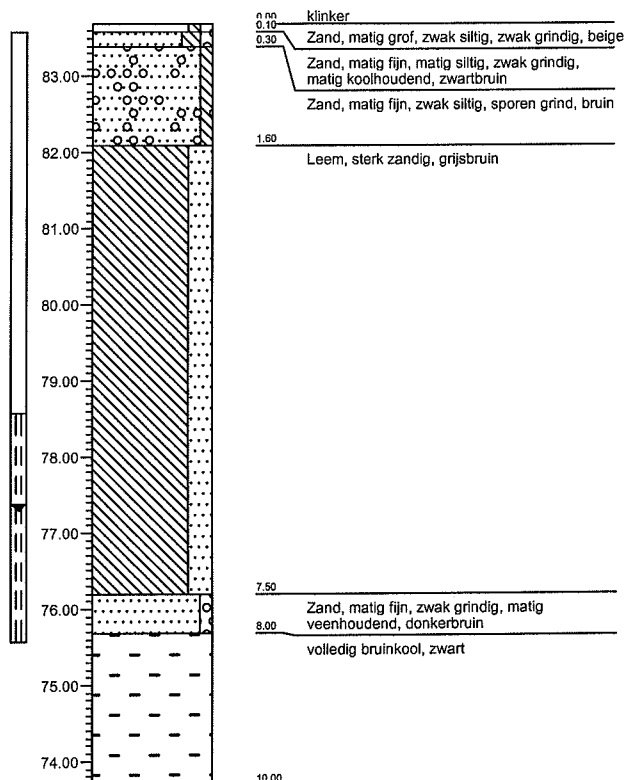
	slib
	water

### peilbuis

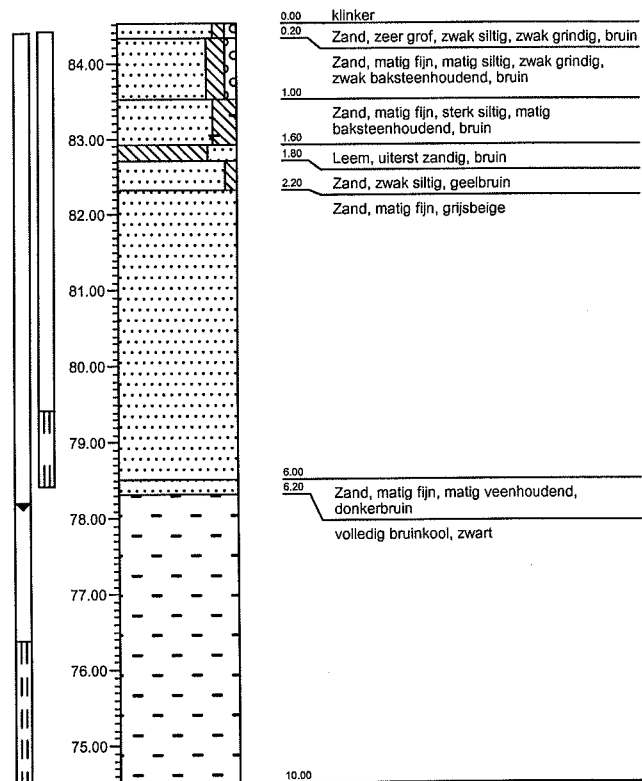


**Boring: B01**

Maaiveldhoogte: 83.69 m. t.o.v. N.A.P.  
 GWS (cm- maaiveld):  
 Datum: 06-05-2009  
 Opmerking:

**Boring: B02**

Maaiveldhoogte: 84.52 m. t.o.v. N.A.P.  
 GWS (cm- maaiveld):  
 Datum: 05-05-2009  
 Opmerking:



**Projectnaam:** Masterplan Brunssum aan het Lindeplein  
**Locatienaam:** te Brunssum  
**Projectcode:** GA-90133

verticale schaal: 1: 100

# Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal
- schachtafmeting : 600 mm
- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,8
- paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0060
- Xi-factor : 0,72

Sondering no.	ppnivo (Ref)	PUNT			WRIJVING		Fr;net;d (kN)
		QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	
SW03	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW04	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW07	+68,50	25,00	25,00	2,00	15,00	1,50	1985
SW08	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW09	+68,50	17,00	17,00	2,00	15,00	1,50	1442
SW10	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW11	+68,50	25,00	25,00	2,00	15,00	1,70	2005
SW12	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW15	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW16	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW17	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ZS18	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

## INVOERGEGEVENS

Masterplan Lindeplein Brunssum: mortelschroefpaal

Opdr.nr. : GA-90133  
Bijlage : 01

# Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,80  
 - paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0060  
 - Xi-factor : 0,72

			Rekenwaarden draagkracht Fr; netto; d		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	400 (mm)	500 (mm)	600 (mm)
SW03	+83,80	+68,50	0	0	0
SW04	+83,80	+68,50	0	0	0
SW07	+84,09	+68,50	916	1400	1985
SW08	+83,76	+68,50	0	0	0
SW09	+85,10	+68,50	675	1023	1442
SW10	+84,63	+68,50	0	0	0
SW11	+84,27	+68,50	930	1417	2005
SW12	+83,98	+68,50	0	0	0
SW15	+84,37	+68,50	0	0	0
SW16	+84,10	+68,50	0	0	0
SW17	+83,87	+68,50	0	0	0
ZS18	+81,61	+68,50	0	0	0

# Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,80  
 - paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0060  
 - Xi-factor : 0,72

Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	Rekenwaarden draagkracht $F_{r, netto, d}$		
			0 (mm)	300 (mm)	600 (mm)
SW03	+83,80	+68,50	0	0	0
SW04	+83,80	+68,50	0	0	0
SW07	+84,09	+68,50	0	534	1985
SW08	+83,76	+68,50	0	0	0
SW09	+85,10	+68,50	0	399	1442
SW10	+84,63	+68,50	0	0	0
SW11	+84,27	+68,50	0	545	2005
SW12	+83,98	+68,50	0	0	0
SW15	+84,37	+68,50	0	0	0
SW16	+84,10	+68,50	0	0	0
SW17	+83,87	+68,50	0	0	0
ZS18	+81,61	+68,50	0	0	0

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW09
- paaltype : Avegaarpaal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 600 mm

### **Maximale draagkracht van de paalpunt**

De maximale puntweerstand volgens art. 5.3.3.1 bedraagt :

$$P_{r;\max;punt} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot \{ (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) / 2 + q_{c;III;gem} \}$$
$$= 7,600 \text{ MPa}$$

waarin: in dit geval :

$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 0,7 à 4,0 maal de equivalente diameter beneden de paalvoet (art. 5.3.3.1)	17,0 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over dit traject (art. 5.3.3.1)	17,0 MPa
$q_{c;III;gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 8,0 maal de equivalente diameter boven de paalvoet (art. 5.3.3.1)	2,0 MPa
$\alpha_p$	= paalklassefactor (art. 5.3.3.1.1)	0,8 -
$\beta$	= factor voor de paalvoetvorm (art. 5.3.3.1.2)	1,0 -
$s$	= factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van paalvoet (art. 5.3.3.1.3)	1,0 -

Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende factoren wordt verwezen naar het normblad NEN 6743.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max;punt} = A_{punt} \cdot P_{r;\max;punt}$$
$$= 2149 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :  
 $A_{punt}$  = oppervlakte van de paalvoet 0,2827 m<sup>2</sup>

BLAD 1 VAN 2

### Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 5.3.3.2 bedraagt :

$$P_{r;\max;\text{schacht}} = \alpha_s \cdot q_{c;z;a}$$

$$= 0,090 \text{ MPa}$$

waarin : in dit geval

$$\alpha_s = \text{factor afhankelijk van de uitvoering en het paaltype} \quad 0,006 \quad -$$

$$q_{c;z;a} = \text{de gemiddelde waarde van de conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend} \quad 15,0 \quad \text{MPa}$$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max;\text{schacht}} = O_p \cdot \Delta L \cdot P_{r;\max;\text{schacht}}$$

$$= 254 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$O_p = \text{omtrek van de paalschacht} \quad 1,885 \text{ m}$$

$$\Delta L = \text{traject voor berekening schachtwrijving : NAP 70,0 m tot NAP 68,5 m}$$

### Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max} = F_{r;\max;\text{punt}} + F_{r;\max;\text{schacht}}$$

$$= 2403 \text{ kN}$$

De representatieve waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.2.2 bedraagt :

$$F_{r;\max;\text{rep}} = \xi_{1,N} \cdot F_{r;\max}$$

$$= 1730 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$\xi_{1,N} = \text{factor volgens tabel 1 van NEN 6743} \quad 0,72 \quad -$$

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.2 worden aangehouden :

$$F_{r;\max;d} = F_{r;\max;\text{rep}} / \gamma_{m;b}$$

$$= 1442 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$\gamma_{m;b} = \gamma_{m;b;4} = \text{partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740} \quad 1,20 \quad -$$

BLAD 2 VAN 2

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW09
- paaltype : Avegaarpaal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 600 mm

### **Last-zakkingsgedrag paal**

paalzakking (mm)		draagvermogen 1B (kN)			draagvermogen 2 (kN)		
voet	kop	punt	wrijving	totaal	punt	wrijving	totaal
0,8	0,9	39	16	55	47	19	66
1,7	2,1	88	35	123	105	42	148
3,9	4,7	198	68	266	238	82	320
8,8	10,4	421	114	534	505	136	641
19,9	22,4	699	148	847	839	178	1016
44,8	48,2	1001	153	1154	1202	183	1385
101,0	105,1	1266	153	1419	1520	183	1703
227,4	231,6	1289	153	1442	1547	183	1731

### **Toetsing grenstoestand 1A en 1B (constructieve veiligheid)**

Rekenwaarde draagkracht	: 1442 kN
Rekenwaarde totale belasting lager dan	: 1442 kN
Rekenwaarde negatieve kleeft	: 0 kN
Rekenwaarde constructieve belasting	: 1442 kN
Optredende paalkopzakking	: 127,6 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 150,0 mm

Indien de constructieve belasting beperkt wordt tot 1442 kN dan wordt voldaan aan zowel grenstoestand 1A als 1B.

### **Toetsing grenstoestand 2 (gebruikstoestand)**

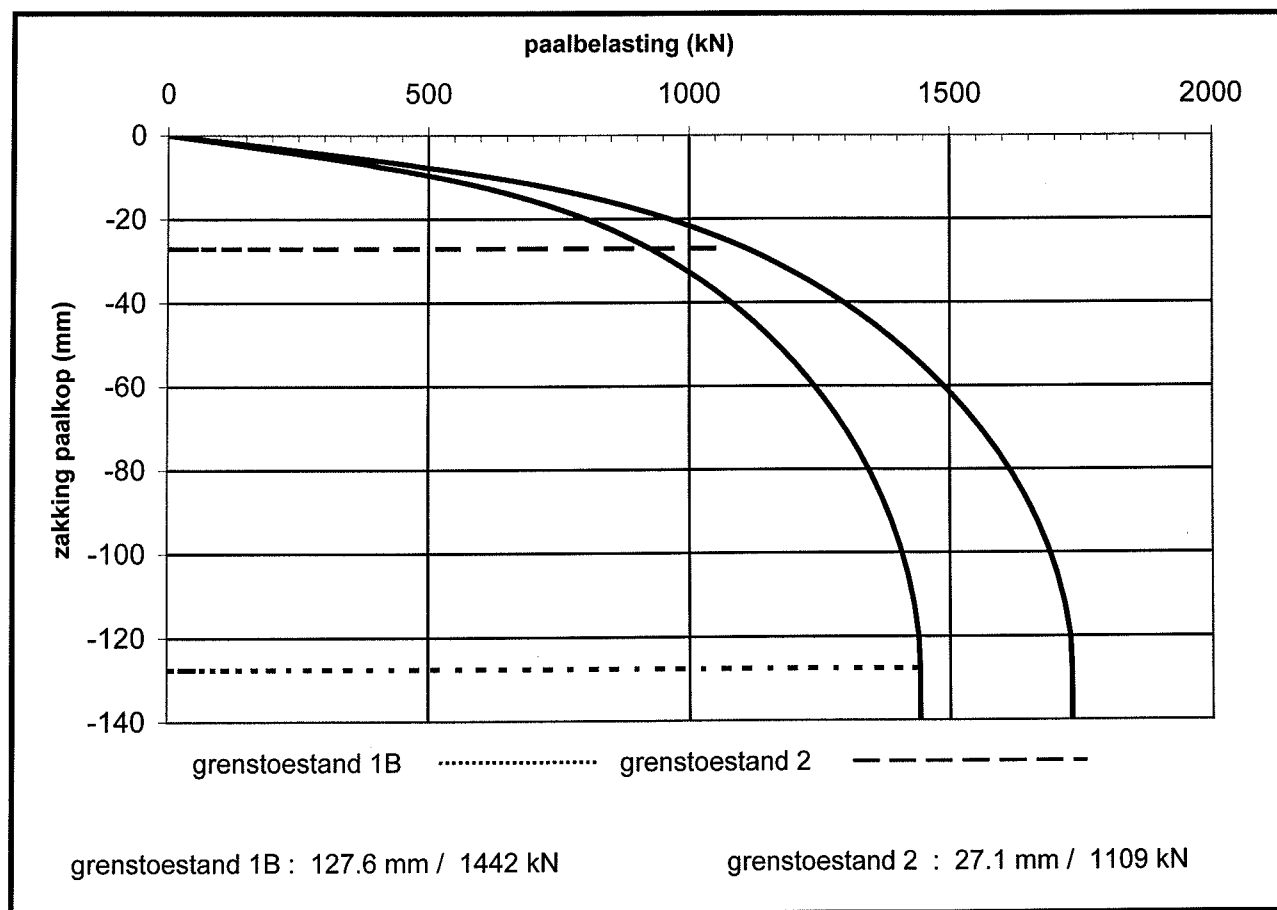
Representatieve waarde draagkracht	: 1731 kN
Gemiddelde (aangenomen) belastingsfactor	: 1,30 -
Representatieve waarde constructieve belasting	: 1109 kN
Representatieve waarde negatieve kleeft	: 0 kN
(Afgeleide) representatieve belasting op de paal	: 1109 kN
Optredende paalkopzakking	: 27,0 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 50,0 mm

Gezien de waarden van optredende en toelaatbare paalkopzakking wordt voldaan aan grenstoestand 2.

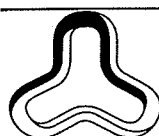


## Last-zakkingsdiagram

**Project:** GA-90133 ; Masterplan Lindeplein Brunssum: mortelschroefpaal  
**Paaltype:** Avegaarpaal 600 mm  
**Paalpuntniveau:** 68,5 m+ NAP



Veerstijfheden:		$K_{v,rep}$ (kN/mm)	$K_{v,d}$ (kN/mm)
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	1109 kN	41,0	31,5
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	887 kN	51,6	39,7



# Uitgangspunten

- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- schachtafmeting : 470 mm
- diameter voet : 560 mm
- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,9
- paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0090
- Xi-factor : 0,72

Sondering no.	ppnivo (Ref)	PUNT			WRIJVING		Fr;net;d (kN)
		QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	
SW03	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW04	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW07	+68,50	25,00	25,00	4,00	15,00	1,50	1915
SW08	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW09	+68,50	17,00	17,00	4,00	15,00	1,50	1436
SW10	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW11	+68,50	25,00	25,00	4,00	15,00	1,70	1939
SW12	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW15	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW16	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW17	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ZS18	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

## INVOERGEGEVENS

Masterplan Lindeplein:schroefpaal verloren punt

Opdr.nr. : GA-90133  
Bijlage : 06

# Uitgangspunten

- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,90
- paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0090
- Xi-factor : 0,72

			Rekenwaarden draagkracht $F_{r, netto; d}$		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	300/360 (mm)	380/440 (mm)	470/560 (mm)
SW03	+83,80	+68,50	0	0	0
SW04	+83,80	+68,50	0	0	0
SW07	+84,09	+68,50	832	1217	1915
SW08	+83,76	+68,50	0	0	0
SW09	+85,10	+68,50	634	921	1436
SW10	+84,63	+68,50	0	0	0
SW11	+84,27	+68,50	847	1236	1939
SW12	+83,98	+68,50	0	0	0
SW15	+84,37	+68,50	0	0	0
SW16	+84,10	+68,50	0	0	0
SW17	+83,87	+68,50	0	0	0
ZS18	+81,61	+68,50	0	0	0

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW09
- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 470 mm
- diameter voet : 560 mm

### **Maximale draagkracht van de paalpunt**

De maximale puntweerstand volgens art. 5.3.3.1 bedraagt :

$$P_{r,max;punt} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot \{ (q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem} \}$$
$$= 8,505 \text{ MPa}$$

waarin: in dit geval :

$q_{c,I,gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 0,7 à 4,0 maal de equivalente diameter beneden de paalvoet (art. 5.3.3.1)	17,0 MPa
$q_{c,II,gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over dit traject (art. 5.3.3.1)	17,0 MPa
$q_{c,III,gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 8,0 maal de equivalente diameter boven de paalvoet (art. 5.3.3.1)	4,0 MPa
$\alpha_p$	= paalklassefactor (art. 5.3.3.1.1)	0,9 -
$\beta$	= factor voor de paalvoetvorm (art. 5.3.3.1.2)	0,9 -
$s$	= factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van paalvoet (art. 5.3.3.1.3)	1,0 -

Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende factoren wordt verwezen naar het normblad NEN 6743.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r,max;punt} = A_{punt} \cdot P_{r,max;punt}$$
$$= 2095 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval :  
 $A_{punt}$  = oppervlakte van de paalvoet 0,2463 m<sup>2</sup>

BLAD 1 VAN 2

### Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 5.3.3.2 bedraagt :

$$P_{r,max;schacht} = \alpha_s \cdot q_{c;z;a}$$

= 0,135 MPa

waarin :

$\alpha_s$  = factor afhankelijk van de uitvoering en het paaltype in dit geval 0,009 -

$q_{c;z;a}$  = de gemiddelde waarde van de conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend 15,0 MPa

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r,max;schacht} = O_p \cdot \Delta L \cdot P_{r,max;schacht}$$

= 299 kN

waarin :

$O_p$  = omtrek van de paalschacht in dit geval 1,477 m

$\Delta L$  = traject voor berekening schachtwrijving : NAP 70,0 m tot NAP 68,5 m

### Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r,max} = F_{r,max;punt} + F_{r,max;schacht}$$

= 2394 kN

De representatieve waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.2.2 bedraagt :

$$F_{r,max;rep} = \xi_{1,N} \cdot F_{r,max}$$

= 1724 kN

waarin :

$\xi_{1,N}$  = factor volgens tabel 1 van NEN 6743 in dit geval 0,72 -

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.2 worden aangehouden :

$$F_{r,max;d} = F_{r,max;rep} / \gamma_{m;b}$$

= 1436 kN

waarin :

$\gamma_{m;b}$  =  $\gamma_{m;b;4}$  in dit geval

= partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740 1,20 -

BLAD 2 VAN 2

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW09
- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 470 mm
- diameter voet : 560 mm

### **Last-zakkingsgedrag paal**

paalzakking (mm)		draagvermogen 1B (kN)			draagvermogen 2 (kN)		
voet	kop	punt	wrijving	totaal	punt	wrijving	totaal
0,7	1,4	75	63	137	90	75	165
1,6	2,9	168	103	271	202	124	326
3,7	6,1	379	144	523	455	172	627
8,2	12,2	666	176	843	800	212	1011
18,6	24,0	953	180	1132	1144	215	1359
41,8	48,4	1206	180	1385	1447	215	1662
94,2	101,1	1257	180	1436	1508	215	1724
212,2	219,0	1257	180	1436	1508	215	1724

### **Toetsing grenstoestand 1A en 1B (constructieve veiligheid)**

Rekenwaarde draagkracht	: 1436 kN
Rekenwaarde totale belasting lager dan	: 1436 kN
Rekenwaarde negatieve kleeft	: 0 kN
Rekenwaarde constructieve belasting	: 1436 kN
Optredende paalkopzakking	: 64,3 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 150,0 mm

Indien de constructieve belasting beperkt wordt tot 1436 kN dan wordt voldaan aan zowel grenstoestand 1A als 1B.

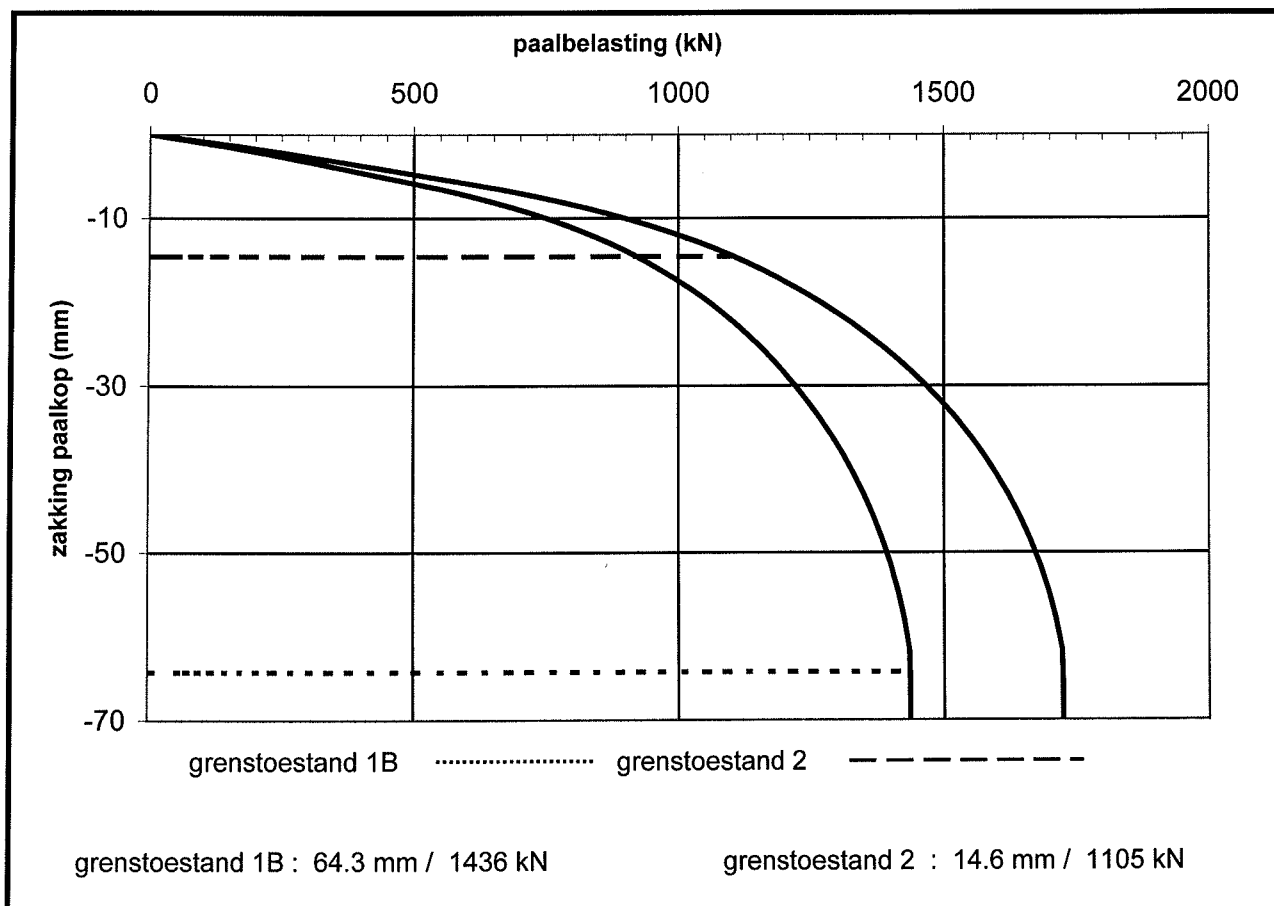
### **Toetsing grenstoestand 2 (gebruikstoestand)**

Representatieve waarde draagkracht	: 1724 kN
Gemiddelde (aangenomen) belastingsfactor	: 1,30 -
Representatieve waarde constructieve belasting	: 1105 kN
Representatieve waarde negatieve kleeft	: 0 kN
(Afgeleide) representatieve belasting op de paal	: 1105 kN
Optredende paalkopzakking	: 14,6 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 50,0 mm

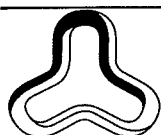
Gezien de waarden van optredende en toelaatbare paalkopzakking wordt voldaan aan grenstoestand 2.

## Last-zakkingsdiagram

**Project:** GA-90133 ; Masterplan Lindeplein:schroefpaal verloren punt  
**Paaltype:** Geschroefde in de grond gevormde paal 470 / 560 mm  
**Paalpuntniveau:** 68,5 m+ NAP



Veerstijfheden:		$K_{v,rep}$ (kN/mm)	$K_{v,d}$ (kN/mm)
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	1105 kN	75,9	58,4
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	884 kN	90,7	69,7



# Uitgangspunten

- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- schachtafmeting : 323 mm
- diameter voet : 450 mm
- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,8
- paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0060
- Xi-factor : 0,72

Sondering no.	ppnivo (Ref)	PUNT			WRIJVING		Fr;net;d (kN)
		QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	
SW08	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW11	+68,50	25,00	25,00	4,00	15,00	1,50	857
SW12	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW16	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
SW17	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ZS18	+68,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

## INVOERGEGEVENS

Masterplan Lindeplein:schroefpaal verloren punt

Opdr.nr. : GA-90133

Bijlage : 11



# Uitgangspunten

- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalklassefactor punt  $\alpha_p$  : 0,80
- paalfactor wrijving  $\alpha_s$  : 0,0060
- Xi-factor : 0,72

			Rekenwaarden draagkracht $F_{r, netto; d}$		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	219/310 (mm)	273/350 (mm)	323/450 (mm)
SW08	+83,76	+68,50	0	0	0
SW11	+84,27	+68,50	423	538	857
SW12	+83,98	+68,50	0	0	0
SW16	+84,10	+68,50	0	0	0
SW17	+83,87	+68,50	0	0	0
ZS18	+81,61	+68,50	0	0	0

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW11
- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 323 mm
- diameter voet : 450 mm

### **Maximale draagkracht van de paalpunt**

De maximale puntweerstand volgens art. 5.3.3.1 bedraagt :

$$P_{r;\max;punt} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot \{ (q_{c;I,gem} + q_{c;II,gem}) / 2 + q_{c;III,gem} \}$$
$$= 8,120 \text{ MPa}$$

waarin:

in dit geval :

$q_{c;I,gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 0,7 à 4,0 maal de equivalente diameter beneden de paalvoet (art. 5.3.3.1)	25,0 MPa
$q_{c;II,gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over dit traject (art. 5.3.3.1)	25,0 MPa
$q_{c;III,gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstand over een traject van 8,0 maal de equivalente diameter boven de paalvoet (art. 5.3.3.1)	4,0 MPa
$\alpha_p$	= paalklassefactor (art. 5.3.3.1.1)	0,8 -
$\beta$	= factor voor de paalvoetvorm (art. 5.3.3.1.2)	0,7 -
$s$	= factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van paalvoet (art. 5.3.3.1.3)	1,0 -

Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende factoren wordt verwezen naar het normblad NEN 6743.

De maximale draagkracht van de paalpunt volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max;punt} = A_{punt} \cdot P_{r;\max;punt}$$
$$= 1291 \text{ kN}$$

waarin :

in dit geval :

$$A_{punt} = \text{oppervlakte van de paalvoet} = 0,1590 \text{ m}^2$$

BLAD 1 VAN 2

### Maximale paalschachtwrijving

De maximale paalschachtwrijving volgens art. 5.3.3.2 bedraagt :

$$P_{r;\max;\text{schacht}} = \alpha_s \cdot q_{c;z;a}$$
$$= 0,090 \text{ MPa}$$

waarin : in dit geval

$$\alpha_s = \text{factor afhankelijk van de uitvoering en het paaltype} \quad 0,006 \quad -$$

$$q_{c;z;a} = \text{de gemiddelde waarde van de conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend} \quad 15,0 \quad \text{MPa}$$

De maximale schachtwrijvingskracht volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max;\text{schacht}} = O_p \cdot \Delta L \cdot P_{r;\max;\text{schacht}}$$
$$= 137 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$O_p = \text{omtrek van de paalschacht} \quad 1,015 \text{ m}$$

$$\Delta L = \text{traject voor berekening schachtwrijving : NAP 70,0 m tot NAP 68,5 m}$$

### Maximale draagkracht

De maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;\max} = F_{r;\max;\text{punt}} + F_{r;\max;\text{schacht}}$$
$$= 1428 \text{ kN}$$

De representatieve waarde van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.2.2 bedraagt :

$$F_{r;\max;\text{rep}} = \xi_{1,N} \cdot F_{r;\max}$$
$$= 1028 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$\xi_{1,N} = \text{factor volgens tabel 1 van NEN 6743} \quad 0,72 \quad -$$

Voor de rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.2 worden aangehouden :

$$F_{r;\max;d} = F_{r;\max;\text{rep}} / \gamma_{m;b}$$
$$= 857 \text{ kN}$$

waarin : in dit geval

$$\gamma_{m;b} = \gamma_{m;b;4}$$
$$= \text{partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740} \quad 1,20 \quad -$$

BLAD 2 VAN 2

### **Uitgangspunten**

- gehanteerde sondering : SW11
- paaltype : Geschroefde in de grond gevormde paal
- paalpuntniveau : NAP +68,50 meter
- schachtafmeting : 323 mm
- diameter voet : 450 mm

### **Last-zakkingsgedrag paal**

paalzakking (mm)		draagvermogen 1B (kN)			draagvermogen 2 (kN)		
voet	kop	punt	wrijving	totaal	punt	wrijving	totaal
0,6	0,9	46	24	70	55	29	84
1,3	2,0	104	43	147	125	51	176
2,9	4,4	234	61	295	280	74	354
6,6	9,0	411	78	489	493	93	586
14,9	18,2	587	82	670	705	99	804
33,6	37,6	743	82	826	892	99	991
75,7	79,9	775	82	857	930	99	1028
170,5	174,7	775	82	857	930	99	1028

### **Toetsing grenstoestand 1A en 1B (constructieve veiligheid)**

Rekenwaarde draagkracht	: 857 kN
Rekenwaarde totale belasting lager dan	: 857 kN
Rekenwaarde negatieve kleeft	: 0 kN
Rekenwaarde constructieve belasting	: 857 kN
Optredende paalkopzakking	: 51,0 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 150,0 mm

Indien de constructieve belasting beperkt wordt tot 857 kN dan wordt voldaan aan zowel grenstoestand 1A als 1B.

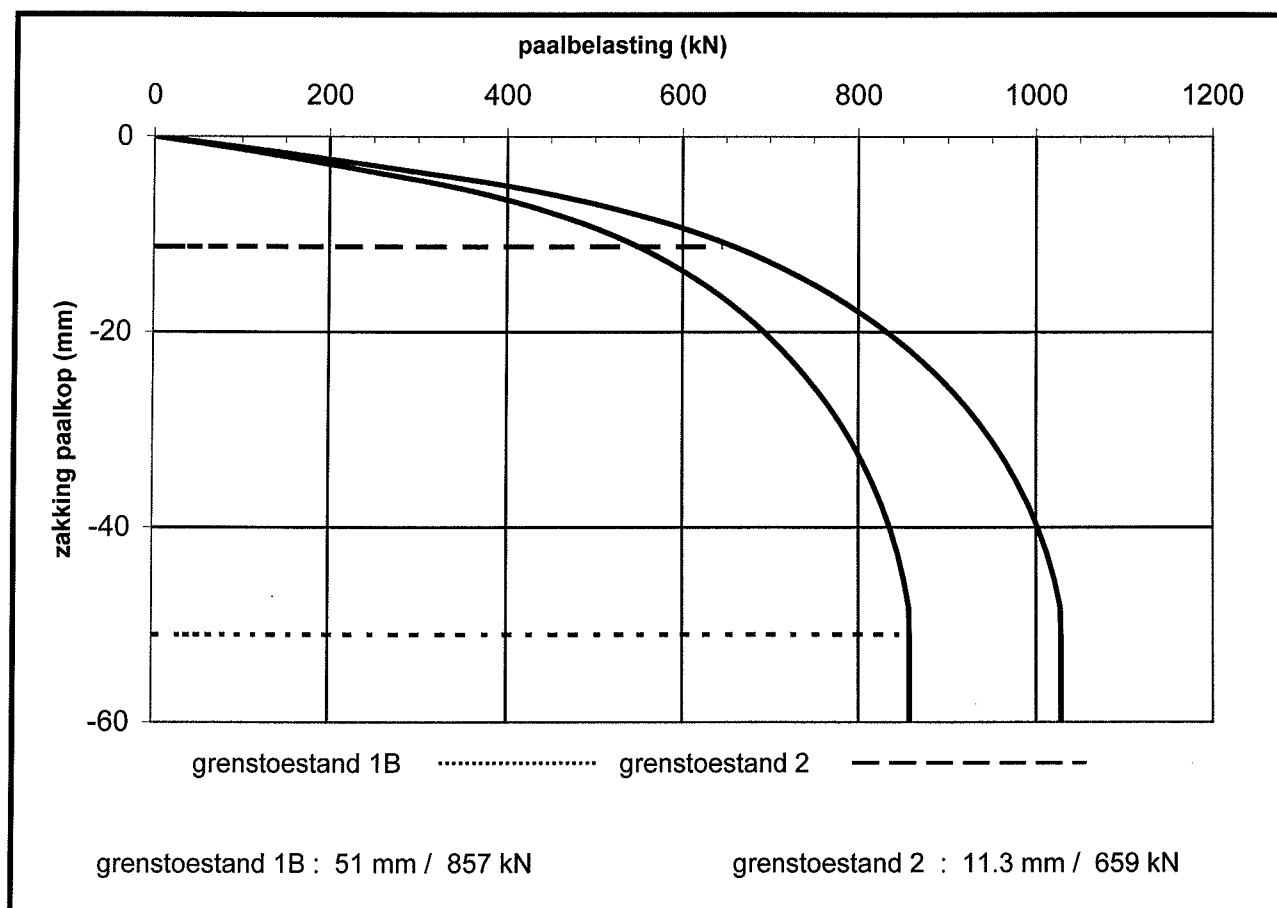
### **Toetsing grenstoestand 2 (gebruikstoestand)**

Representatieve waarde draagkracht	: 1028 kN
Gemiddelde (aangenomen) belastingsfactor	: 1,30 -
Representatieve waarde constructieve belasting	: 659 kN
Representatieve waarde negatieve kleeft	: 0 kN
(Afgeleide) representatieve belasting op de paal	: 659 kN
Optredende paalkopzakking	: 11,2 mm
Toelaatbare paalkopzakking	: 50,0 mm

Gezien de waarden van optredende en toelaatbare paalkopzakking wordt voldaan aan grenstoestand 2.

## Last-zakkingsdiagram

**Project:** GA-90133 ; Masterplan Lindeplein:schroefpaal verloren punt  
**Paaltype:** Geschroefde in de grond gevormde paal 323 / 450 mm  
**Paalpuntniveau:** 68,5 m+ NAP



Veerstijfheden:		$K_{v,rep}$ (kN/mm)	$K_{v,d}$ (kN/mm)
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	659 kN	58,6	45,1
paalbelasting $F_{s,rep}$ =	527 kN	70,5	54,2



## Bepaling ankerlengte en opneembare kracht

Opdrachtnr: GA-90133

Project: Masterplan Brunssum

Lokatie: Brunssum

### Bepaling rekenwaarden voor toetsing groutanker

Op te nemen trekkracht (Rekenwaarde) 238,0 kN  
Hoek met horizontaal 45,0 graden  
Op te nemen trekkracht in richting van anker (rek. waarde) 336,6  
Op te nemen trekkracht in richting van anker (rek. waarde) 336,6 kN

Minimale sterkte groutlichaam:  $F_{a,max;gr;d} = 1,10 \cdot F_{a,max}$  370,2 kN  
Minimale sterkte staal:  $F_{a,max;st;d} = 1,25 \cdot F_{a,max}$  420,7 kN

### Controle op ankerkracht stap 7 CUR 166

Toe te passen anker: 3 strengsanker,  $A=450 \text{ mm}^2$   
Vloeikracht (opgave fabrikant) 750,0 kN  
Breukkracht (opgave fabrikant) 837,0 kN  
Materiaalfactor (CUR 166)  $Y_{m;st}$  1,0  
Rekenwaarde sterkte:  $Vloeikracht/Y_{m;st}$  750,0 kN  
Rekenwaarde sterkte:  $Breukkracht/1,4$  597,9 kN

Toetsing: Rekenwaarde sterkte < sterkte staaf voldoet

### Bepaling lengte groutlichaam

Doorsnede boorkop D = 0,13 m  
Diameter groutlichaam (pratijskerv:  $1,5 \cdot D$ ) = 0,20 m  
Omtrek groutlichaam  $\pi \cdot D$  = 0,63 m<sup>2</sup>/m  
Materiaalfactor Grond  $Y_{mat;gr}$  = 1,25  
Eis effectieve groutlengte 5,0 m- maaiveld = 80,00 m  
Eis groutlengte vanaf 1,0 m- slappe lagen = 69 m  
Eis groutlengte omsloten door zand = nvt  
Eis effectieve groutlengte buiten glijvlak = nvt  
Eis minimale lengte groutanker ca. 3,5 tot 4 meter 19 m  
Alfa S voor Groutlichaam (zand ca. 0,009) = 0,009

Traject		Laagdikte	Qc	Maximale wrijving	Lengte per	Maximale houd-	Totale
Boven	Onder	[M]	[MPa]	m1 per laag	laag [m]	kracht per laag	houdkracht
				[kN/m]	[m]	[kN]	[kN]
87,00	69,00	-	-	-	-	-	-
69,00	68,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	96,0
68,00	67,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	191,9
67,00	66,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	287,9
66,00	65,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	383,9
65,00	64,40	0,0	15,0	67,9	0,0	0,0	383,9
64,40	64,40	0,0	10,0	45,2	0,0	0,0	383,9
64,40	64,40	0,0	10,0	45,2	0,0	0,0	383,9

Geonius Geotechniek  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen



Lengte groutlichaam: 5,66 m  
Lengte totale anker 31,96 m  
Datum: 29-6-2009  
Bijlage G01

## Bepaling ankerlengte en opneembare kracht

Opdrachtnr: GA-90133

Project: Masterplan Brunssum

Lokatie: Brunssum

### Bepaling rekenwaarden voor toetsing groutanker

Op te nemen trekkracht (Rekenwaarde) 289,0 kN  
Hoek met horizontaal 45,0 graden  
Op te nemen trekkracht in richting van anker (rek. waarde) 408,7  
Op te nemen trekkracht in richting van anker (rek. waarde) 408,7 kN

Minimale sterkte groutlichaam:  $F_{a;max;gr;d} = 1,10 \cdot F_{a;max} =$  449,6 kN  
Minimale sterkte staal:  $F_{a;max;st;d} = 1,25 \cdot F_{a;max} =$  510,9 kN

### Controle op ankerkracht stap 7 CUR 166

Toe te passen anker: 3 strengsanker,  $A=450 \text{ mm}^2$   
Vloeikracht (opgave fabrikant) 750,0 kN  
Breukkracht (opgave fabrikant) 837,0 kN  
Materiaalfactor (CUR 166)  $Y_{m;st}$  1,0  
Rekenwaarde sterkte:  $Vloeikracht/Y_{m;st}$  750,0 kN  
Rekenwaarde sterkte:  $Breukkracht/1,4$  597,9 kN

Toetsing: Rekenwaarde sterkte < sterkte staaf voldoet

### Bepaling lengte groutlichaam

Doorsnede boorkop D = 0,13 m  
Diameter groutlichaam (pratijserv:  $1,5 \cdot D$ ) = 0,20 m  
Omtrek groutlichaam  $\pi \cdot D$  = 0,63 m  
Materiaalfactor Grond  $Y_{mat;gr}$  = 1,25  
Eis effectieve groutlengte 5,0 m- maaiveld = 80,00 m  
Eis groutlengte vanaf 1,0 m- slappe lagen = 69 m  
Eis groutlengte omsloten door zand = nvt  
Eis effectieve groutlengte buiten glijvlak = nvt  
Eis minimale lengte groutanker ca. 3,5 tot 4 meter 19 m  
Alfa S voor Groutlichaam (zand ca. 0,009) = 0,009

Traject		Laagdikte	Qc	Maximale wrijving	Lengte per	Maximale houd-	Totale
Boven	Onder	[M]	[MPa]	m1 per laag	laag [m]	kracht per laag	houdkracht
				[kN/m]	[m]	[kN]	[kN]
83,00	69,00	-	-	-	-	-	-
69,00	68,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	96,0
68,00	67,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	191,9
67,00	66,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	287,9
66,00	65,00	1,0	15,0	67,9	1,4	96,0	383,9
65,00	64,05	1,0	15,0	67,9	1,3	91,2	475,0
64,05	64,05	0,0	10,0	45,2	0,0	0,0	475,0
64,05	64,05	0,0	10,0	45,2	0,0	0,0	475,0

Geonius Geotechniek  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen



Lengte groutlichaam: 7,00 m  
Lengte totale anker 26,80 m  
Datum: 29-6-2009  
Bijlage G02



Report for MSheet 7.7  
Design of Sheet Piling  
Developed by GeoDelft



Company: Geonius Geotechniek bv  
Date of report: 29-6-2009  
Time of report: 14:29:06  
Date of calculation: 29-6-2009  
Time of calculation: 14:24:57  
Filename: H:\1. Wisheet\GA-90133 Masterplan Lindeplein dsn 1 Mozartstraat  
Project identification: Damwandberekening Masterplan Lindeplein  
Dwaarsprofiel 1: Parkeergarage - Mozartstraat  
begrenzing langs Mozartstraat

Verification according to CUR 166

1 Summary

1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Step 6.1	-	-118.7	-50.2	0.0	16.5	-
1	Step 6.2	-	-108.6	-50.0	0.0	16.7	-
1	Step 6.3	-	-118.7	-50.2	0.0	16.5	-
1	Step 6.4	-	-108.6	-50.0	0.0	16.7	-
1	Step 6.5	26.4	-33.8	-40.6	0.0	10.8	-
1	Step 6.5 * 1,20	-	-81.4	-40.6	-	-	-
2	Step 6.1	-	202.0	119.4	46.5	49.7	-
2	Step 6.2	-	175.4	116.0	51.2	54.6	-
2	Step 6.3	-	201.8	119.4	45.5	48.7	-
2	Step 6.4	-	175.2	116.0	50.0	53.5	-
2	Step 6.5	32.4	131.2	92.0	26.2	29.0	-
2	Step 6.5 * 1,20	-	157.5	110.4	-	-	-
Max	-	32.4	202.0	119.4	51.2	54.6	-

1.2 Supports

Stage	Verification type	Support steunpunt 87 Force [kN]	Moment [kNm/m]
1	Step 6.1	-	-
2	Step 6.1	-178.89	-
1	Step 6.2	-	-
2	Step 6.2	-198.22	-
1	Step 6.3	-	-
2	Step 6.3	-178.82	-
1	Step 6.4	-	-
2	Step 6.4	-198.15	-
1	Step 6.5	-	-
2	Step 6.5	-139.47	-

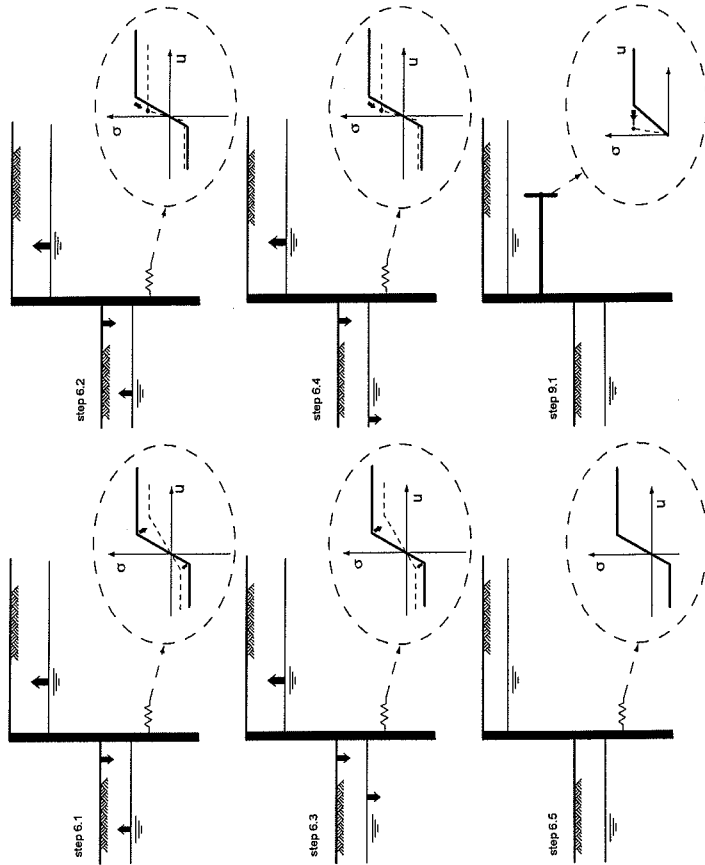
1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
aanbrengen ste...	1.74





## 1.4 CUR Verification Steps



## 2 Input Data for all Stages

## 2.1 General Input Data

Verification according to CUR 166

Model Sheet piling  
Check vertical balance No  
Number of construction stages 2  
Unit weight of water 9,81 kN/m<sup>3</sup>  
Number of curves on spring characteristic 3  
Unloading curve on spring characteristic No

## 2.2 Sheet Piling Properties

Length 11,00 m  
Level top side 88,00 m  
Number of sections 1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
L 603	77,00	88,00	3,9060E+04	1,00	288,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
L 603	77,00	88,00	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Corrected max. moment [kNm]
L 603	77,00	88,00	3,9060E+04	288,00

## 2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation No  
Calculation refinement Coarse  
Reduce delta(s) according to CUR No  
Verification CUR method I: Partial factors (design values) in all stages  
Used partial factor set II

Factors on surface loads

- Permanent load, unfavourable 1,00
- Permanent load, favourable 1,00
- Variable load, unfavourable 1,00
- Variable load, favourable 0,00

Material factors

- Cohesion 1,00
- Tangent phi 1,15
- Delta (wall friction angle) 1,15
- Modulus of subgrade reactions 1,30

Geometry modification

- Reduction in surface level on passive side - 0,30 m
- Reduction in phreatic line on passive side - 0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side - 0,20 m
- Raise in phreatic line on active side 0,05 m

Overall stability factors

- Driving moment 1,00
- Cohesion 1,50



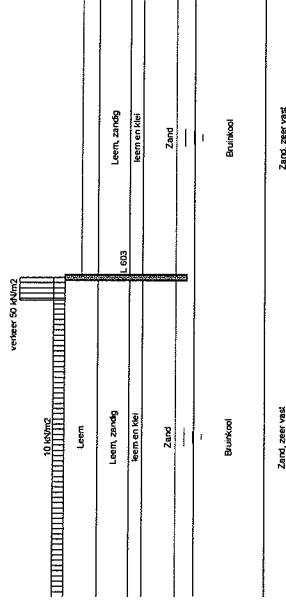
- Phi

1,20



3 Outline Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Outline - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



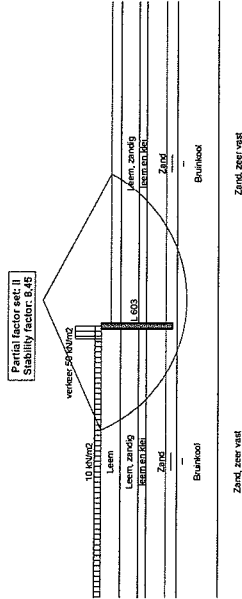


4 Overall Stability Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Stability factor : 8,45

4.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



5 Step 6.1 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

5.1 Input Data Left

5.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.1.2 Water Level

Water level: 78,05 [m]

5.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	88,00

5.1.4 Soil Layer Properties in Profile: bestaand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
Leem	88,00	18,00	18,00	0,00	23,90	15,93
Leem, zandig	85,00	17,00	18,00	0,00	24,81	16,39
leem en klei	82,20	17,00	17,00	0,00	22,07	14,57
Zand	81,00	18,00	20,00	0,00	28,98	19,18
Bruinkool	76,30	15,00	15,00	2,00	19,36	0,00
Zand, zeer vast	70,00	20,00	21,00	0,00	33,71	22,48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	88,00	1,00	1,00	Fine
Leem, zandig	85,00	1,00	1,00	Fine
leem en klei	82,20	1,00	1,00	Fine
Zand	81,00	1,00	1,00	Fine
Bruinkool	76,30	1,00	1,00	Fine
Zand, zeer vast	70,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	88,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Leem, zandig	85,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
leem en klei	82,20	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand	81,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Bruinkool	76,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, zeer vast	70,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	88,00	3846,15	3846,15	1923,08	1923,08
Leem, zandig	85,00	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
leem en klei	82,20	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand	81,00	13076,92	13076,92	6538,46	6538,46
Bruinkool	76,30	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand, zeer vast	70,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62



Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	88.00	923.08	923.08
Leem, zandig	85.00	1153.85	1153.85
leem en klei	82.20	615.38	615.38
Zand	81.00	3269.23	3269.23
Bruinkool	76.30	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.00	7692.31	7692.31

## 5.1.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10 kN/m2	10.00

## 5.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
verkeer 50 kN/m2	0.00	40.00
	2.00	40.00

## 5.2 Input Data Right

## 5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

## 5.2.2 Water Level

Water level: 78.20 [m]

## 5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	86.20

## 5.2.4 Soil Layer Properties in Profile: bestaand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
Leem	88.00	18.00	18.00	0.00	23.90	15.93
Leem, zandig	85.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.39
leem en klei	82.20	17.00	17.00	1.00	22.07	14.57
Zand	81.00	18.00	20.00	0.00	28.98	19.18
Bruinkool	76.30	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.00	20.00	21.00	0.00	33.71	22.48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	88.00	1.00	1.00	Fine
Leem, zandig	85.00	1.00	1.00	Fine
leem en klei	82.20	1.00	1.00	Fine
Zand	81.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	76.30	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.00	1.00	1.00	Fine



Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	88.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Leem, zandig	85.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
leem en klei	82.20	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand	81.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Bruinkool	76.30	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, zeer vast	70.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

## 5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	88.00	3846.15	3846.15	1923.08	1923.08
Leem, zandig	85.00	4615.38	4615.38	2307.69	2307.69
leem en klei	82.20	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand	81.00	13076.92	13076.92	6538.46	6538.46
Bruinkool	76.30	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand, zeer vast	70.00	30769.23	30769.23	15384.62	15384.62

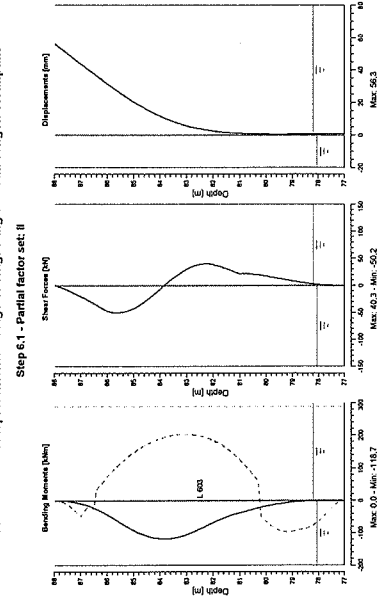
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	88.00	923.08	923.08
Leem, zandig	85.00	1153.85	1153.85
leem en klei	82.20	615.38	615.38
Zand	81.00	3269.23	3269.23
Bruinkool	76.30	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.00	7692.31	7692.31

## 5.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

## 5.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt





## 5.3.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	88.00	0.0	0.0	<b>56.3</b>
1	87.50	-2.1	-9.1	50.0
2	87.50	-2.1	-9.1	50.0
2	87.00	-9.4	-20.6	43.7
3	87.00	-9.4	-20.6	43.7
3	86.50	-23.0	-33.7	37.5
4	86.50	-23.0	-33.7	37.5
4	86.20	-34.4	-42.4	33.8
5	86.20	-34.4	-42.4	33.8
5	85.80	-53.1	-49.6	29.1
6	85.80	-53.1	-49.6	29.1
6	85.40	-73.1	-49.2	24.6
7	85.40	-73.1	-49.2	24.6
7	85.00	-91.6	-43.1	20.3
8	85.00	-91.6	-43.1	20.3
8	84.50	-109.4	-27.4	15.6
9	84.50	-109.4	-27.4	15.6
9	84.00	-118.2	-7.3	11.5
10	84.00	-118.2	-7.2	11.5
10	83.50	-116.4	13.3	8.2
11	83.50	-116.4	13.3	8.2
11	83.07	-107.4	27.9	6.0
12	83.07	-107.4	27.9	6.0
12	82.63	-93.1	37.1	4.2
13	82.63	-93.1	37.1	4.2
13	82.20	-76.1	40.3	2.9
14	82.20	-76.1	40.3	2.9
14	81.80	-60.9	35.6	2.0
15	81.80	-60.9	35.6	2.0
15	81.40	-47.9	29.0	1.4
16	81.40	-47.9	29.0	1.4
16	81.00	-37.9	21.2	1.0
17	81.00	-37.9	21.2	1.0
17	80.70	-31.4	21.4	0.8
18	80.70	-31.4	21.4	0.8
18	80.17	-20.7	18.6	0.6
19	80.17	-20.7	18.6	0.6
19	79.64	-12.0	14.0	0.5
20	79.64	-12.0	14.0	0.5
20	79.11	-5.9	9.1	0.5
21	79.11	-5.9	9.1	0.5
21	78.58	-2.3	4.9	0.6
22	78.58	-2.3	4.9	0.6
22	78.05	-0.5	1.9	0.7
23	78.05	-0.5	1.9	0.7
23	78.00	-0.5	1.7	0.7
24	78.00	-0.5	1.7	0.7
24	77.80	-0.2	1.0	0.7
25	77.80	-0.2	1.0	0.7
25	77.40	0.0	0.1	0.8
26	77.40	0.0	0.1	0.8
26	77.00	0.0	0.0	0.8
Max		<b>-118.2</b>	<b>-49.6</b>	<b>56.3</b>
Max, minor nodes incl.		-118.7	-50.2	56.3

## 5.3.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Mob* [%]
1	88.00	3.62	0.00		0.00	0.00	
1	87.50	21.29	0.00		0.00	0.00	



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Mob* [%]
2	87.50	21.53	0.00		0.00	0.00	
2	87.00	24.33	0.00		0.00	0.00	
3	87.00	24.99	0.00		0.00	0.00	
3	86.50	27.42	0.00		0.00	0.00	
4	86.50	28.16	0.00		0.00	0.00	
4	86.20	29.54	0.00		0.00	0.00	
5	86.20	30.22	0.00		0.00	0.00	
5	85.80	32.06	0.00		26.06	0.00	
6	85.80	32.79	0.00		26.06	0.00	
6	85.40	34.71	0.00		43.23	0.00	83
7	85.40	33.26	0.00		43.23	0.00	83
7	85.00	35.17	0.00		53.28	0.00	68
8	85.00	30.46	0.00		59.21	0.00	71
8	84.50	32.46	0.00		66.44	0.00	57
9	84.50	29.15	0.00		66.44	0.00	57
9	84.00	31.05	0.00		74.55	0.00	50
10	84.00	28.11	0.00		74.55	0.00	50
10	83.50	29.92	0.00		65.35	0.00	36
11	83.50	27.71	0.00		65.35	0.00	36
11	83.07	29.21	0.00		59.17	0.00	28
12	83.07	30.45	0.00		59.17	0.00	28
12	82.63	41.18	0.00		55.37	0.00	23
13	82.63	42.19	0.00		55.37	0.00	23
13	82.20	51.38	0.00		53.63	0.00	20
14	82.20	61.70	0.00		52.18	0.00	23
14	81.80	67.65	0.00		53.73	0.00	22
15	81.80	68.51	0.00		53.73	0.00	22
15	81.40	73.78	0.00		56.04	0.00	21
16	81.40	74.58	0.00		56.04	0.00	21
16	81.00	79.32	0.00		58.97	0.00	20
17	81.00	55.69	0.00		59.09	0.00	12
17	80.70	60.83	0.00		59.03	0.00	12
18	80.70	61.42	0.00		59.03	0.00	12
18	80.17	68.39	0.00		61.11	0.00	11
19	80.17	69.08	0.00		61.11	0.00	11
19	79.64	74.17	0.00		65.16	0.00	11
20	79.64	74.80	0.00		65.16	0.00	11
20	79.11	78.80	0.00		70.36	0.00	11
21	79.11	79.37	0.00		70.36	0.00	11
21	78.58	82.86	0.00		76.14	0.00	11
22	78.58	83.37	0.00		76.14	0.00	11
22	78.05	86.68	0.00		81.39	1.47	11
23	78.05	86.95	0.00		81.39	1.47	11
23	78.00	87.07	0.49		81.76	1.96	11
24	78.00	87.15	0.49		81.76	1.96	11
24	77.80	87.63	2.45		83.24	3.92	11
25	77.80	87.82	2.45		83.24	3.92	11
25	77.40	88.78	6.38		86.21	7.85	11
26	77.40	89.03	6.38		86.21	7.85	11
26	77.00	90.01	10.30		89.19	11.77	11

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized



## 6 Step 6.5 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

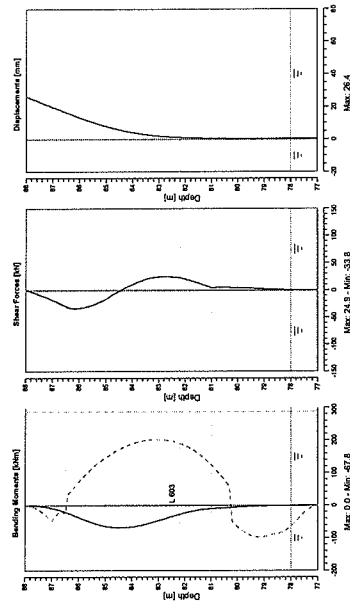
### 6.1 Calculation Results

Number of iterations: 4

#### 6.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Step 6.5 - Partial factor set: II



#### 6.1.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	88.00	0.0	0.0	26.4
1	87.50	-1.8	-8.0	23.1
2	87.50	-1.8	-8.0	23.1
2	87.00	-8.3	-18.1	19.8
3	87.00	-8.3	-18.1	19.8
3	86.50	-20.2	-29.6	16.6
4	86.50	-20.2	-29.6	16.6
4	86.00	-36.6	-33.4	13.5
5	86.00	-36.6	-33.4	13.5
5	85.50	-52.0	-27.6	10.6
6	85.50	-52.0	-27.6	10.6
6	85.00	-63.3	-16.8	8.1
7	85.00	-63.3	-16.8	8.1
7	84.50	-67.8	-2.0	5.9
8	84.50	-67.8	-2.0	5.9
8	84.00	-65.6	10.0	4.2
9	84.00	-65.6	10.0	4.2
9	83.50	-57.9	20.1	2.9
10	83.50	-57.9	20.1	2.9
10	83.07	-48.2	24.2	2.1
11	83.07	-48.2	24.2	2.1
11	82.63	-37.5	24.9	1.5
12	82.63	-37.5	24.9	1.5

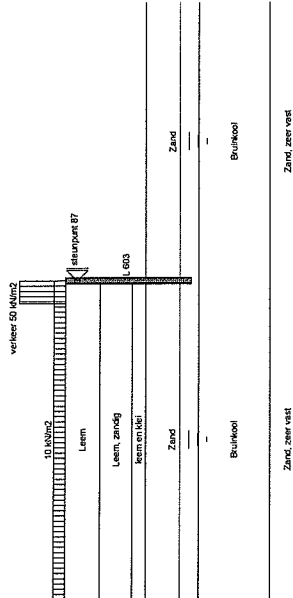


Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
12	82.20	-27.0	23.0	1.1
13	82.20	-27.0	23.0	1.1
13	81.80	-18.9	17.5	0.9
14	81.80	-18.9	17.5	0.9
14	81.40	-13.1	11.3	0.7
15	81.40	-13.1	11.3	0.7
15	81.00	-9.9	4.7	0.6
16	81.00	-9.9	4.7	0.6
17	80.50	-7.4	5.2	0.5
17	80.00	-4.9	4.6	0.5
18	80.00	-4.9	4.6	0.5
18	79.50	-2.9	3.5	0.4
19	79.50	-2.9	3.5	0.4
19	79.00	-1.5	2.3	0.4
20	79.00	-1.5	2.3	0.4
20	78.50	-0.6	1.3	0.5
21	78.50	-0.6	1.3	0.5
21	78.00	-0.2	0.5	0.5
22	78.00	-0.2	0.5	0.5
22	77.50	0.0	0.1	0.5
23	77.50	0.0	0.1	0.5
23	77.00	0.0	0.0	0.5
Max		-67.8	-33.4	26.4
Max, minor nodes incl.		-67.8	-33.8	26.4



7 Outline Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Outline - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

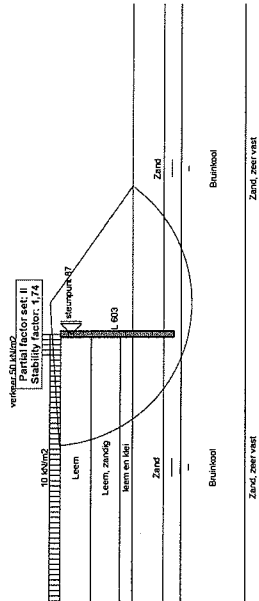


8 Overall Stability Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Stability factor : 1.74

8.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving





9 Step 6.3 Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

9.1 General Input Data

9.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 87	87.00	No	Yes

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 78.05 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	88.00

9.2.4 Uniform Loads

Name	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10 kN/m <sup>2</sup>	10.00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 77.80 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	80.70

9.4 Calculation Results

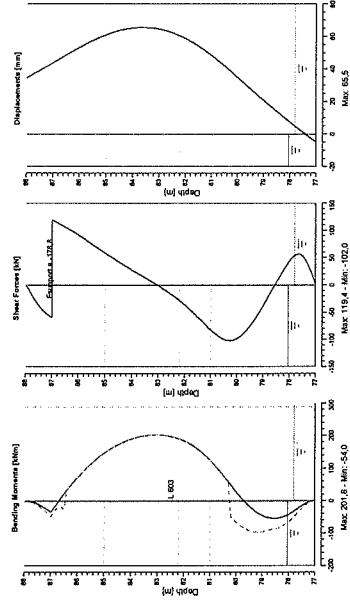
Number of iterations: 6



9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Step 6.3 - Partial factor set: II



9.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	88.00	0.0	-0.1	34.4
1	87.50	-9.5	-38.0	39.0
2	87.50	-9.5	-38.1	39.0
2	87.00	-34.6	-59.5	43.7
3	87.00	-34.6	119.4	43.7
3	86.50	21.8	106.3	48.5
4	86.50	21.8	106.3	48.5
4	86.20	52.4	97.6	51.4
5	86.20	52.4	97.6	51.4
5	85.80	89.0	85.2	55.0
6	85.80	89.0	85.2	55.0
6	85.40	120.4	71.7	58.3
7	85.40	120.4	71.7	58.3
7	85.00	146.3	58.0	61.0
8	85.00	146.3	58.0	61.0
8	84.50	171.4	42.3	63.6
9	84.50	171.4	42.3	63.6
9	84.00	188.9	27.2	65.1
10	84.00	188.9	27.2	65.1
10	83.50	198.9	12.7	65.4
11	83.50	198.9	12.7	65.4
11	83.07	201.8	0.4	64.7
12	83.07	201.8	0.4	64.7
12	82.63	198.0	-13.1	62.9
13	82.63	199.0	-13.1	62.9
13	82.20	190.1	-28.1	60.2
14	82.20	190.1	-28.1	60.2
14	81.80	175.5	-45.0	57.0
15	81.80	175.5	-45.0	57.0
15	81.40	153.9	-63.3	52.9
16	81.40	153.9	-63.3	52.9





Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	81.00	124.7	-82.9	48.3
17	81.00	124.7	-82.9	48.3
17	80.70	96.2	-94.0	44.5
18	80.70	96.2	-94.0	44.5
18	80.17	45.2	-101.5	37.2
19	80.17	45.2	-101.5	37.2
19	79.64	-5.0	-84.0	29.7
20	79.64	-5.0	-84.0	29.7
20	79.11	-40.5	-48.0	22.1
21	79.11	-40.5	-48.0	22.1
21	78.58	-54.0	-2.5	14.8
22	78.58	-54.0	-2.5	14.8
22	78.05	7.9	39.7	7.9
23	78.05	7.9	39.7	7.9
23	78.00	-41.9	43.3	7.3
24	78.00	-41.9	43.3	7.3
24	77.80	-32.1	53.4	4.8
25	77.80	-32.1	53.4	4.8
25	77.40	-10.4	47.4	-0.1
26	77.40	-10.4	47.3	-0.1
26	77.00	0.0	0.0	-5.0
Max		201.8	119.4	65.4
Max, minor nodes incl.			119.4	65.5

## 9.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
1	88.00	31.30	0.00	86	0.00	0.00	
1	87.50	63.49	0.00	30	0.00	0.00	
2	87.50	55.44	0.00	53	0.00	0.00	
2	87.00	24.33	0.00		0.00	0.00	
3	87.00	24.99	0.00		0.00	0.00	
3	86.50	27.42	0.00		0.00	0.00	
4	86.50	28.16	0.00		0.00	0.00	
4	86.20	29.54	0.00		0.00	0.00	
5	86.20	30.22	0.00		0.00	0.00	
5	85.80	32.06	0.00		0.00	0.00	
6	85.80	32.79	0.00		0.00	0.00	
6	85.40	34.71	0.00		0.00	0.00	
7	85.40	33.26	0.00		0.00	0.00	
7	85.00	35.17	0.00		0.00	0.00	
8	85.00	30.46	0.00		0.00	0.00	
8	84.50	32.46	0.00		0.00	0.00	
9	84.50	29.15	0.00		0.00	0.00	
9	84.00	31.05	0.00		0.00	0.00	
10	84.00	28.11	0.00		0.00	0.00	
10	83.50	29.92	0.00		0.00	0.00	
11	83.50	27.71	0.00		0.00	0.00	
11	83.07	29.21	0.00		0.00	0.00	
12	83.07	30.45	0.00		0.00	0.00	
12	82.63	32.06	0.00		0.00	0.00	
13	82.63	33.78	0.00		0.00	0.00	
13	82.20	35.51	0.00		0.00	0.00	
14	82.20	41.23	0.00		0.00	0.00	
14	81.80	43.12	0.00		0.00	0.00	
15	81.80	44.63	0.00		0.00	0.00	
15	81.40	46.82	0.00		0.00	0.00	
16	81.40	48.03	0.00		0.00	0.00	
16	81.00	50.11	0.00		0.00	0.00	
17	81.00	36.41	0.00		0.00	0.00	
17	80.70	37.63	0.00		0.00	0.00	
18	80.70	38.12	0.00		0.00	0.00	
18	80.17	40.33	0.00		50.09	0.00	



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
19	80.17	40.90	0.00		50.09	0.00	
19	79.64	43.16	0.00		99.92	0.00	99
20	79.64	43.68	0.00		99.92	0.00	99
20	79.11	45.99	0.00		125.49	0.00	84
21	79.11	45.09	0.00		125.49	0.00	84
21	78.58	47.37	0.00		131.09	0.00	65
22	78.58	49.98	0.00		131.09	0.00	65
22	78.05	50.24	0.00		126.02	0.00	50
23	78.05	50.35	0.49		126.02	0.00	50
23	78.00	52.57	0.49		120.35	0.00	47
24	78.00	53.07	2.45		89.42	0.00	33
25	77.80	54.85	2.45		89.42	0.00	33
25	77.40	100.71	6.38	10	27.09	3.92	
26	77.40	100.96	6.38	10	27.09	3.92	
26	77.00	166.63	10.30	16	17.63	7.85	

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Mob Percentage passive mobilized

## 9.4.4 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
3	87.00	-178.82	0.00



## 10 Step 6.5 Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

## 10.1 General Input Data

## 10.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 87	87.00	No	Yes

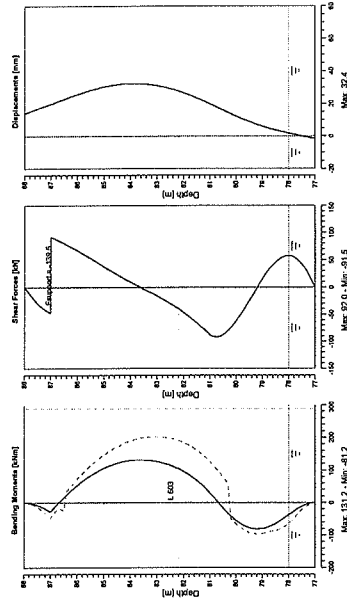
## 10.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

## 10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

## Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: II



## 10.2.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	88.00	0.0	-0.1	14.0
1	87.50	-7.5	-29.7	16.9
2	87.50	-7.5	-29.7	16.9
2	87.00	-27.5	-47.5	19.8
3	87.00	-27.5	92.0	19.8
3	86.50	15.7	80.5	22.8
4	86.50	15.7	80.5	22.8
4	86.00	52.8	67.6	25.7
5	86.00	52.8	67.6	25.7
5	85.50	83.0	53.2	28.3
6	85.50	83.0	53.2	28.3
6	85.00	105.8	37.7	30.4
7	85.00	105.8	37.7	30.4
7	84.50	121.1	23.3	31.7



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	84.50	121.1	23.3	31.7
8	84.00	129.4	9.7	32.4
9	84.00	129.4	9.7	32.4
9	83.50	131.0	-3.3	32.1
10	83.50	131.0	-3.3	32.1
10	83.07	127.2	14.3	31.3
11	83.07	127.2	14.3	31.3
11	82.63	118.5	-26.2	29.8
12	82.63	118.5	-26.2	29.8
12	82.20	104.3	-39.4	27.8
13	82.20	104.3	-39.4	27.8
13	81.80	85.6	-54.3	25.4
14	81.80	85.6	-54.3	25.4
14	81.40	60.7	-70.3	22.8
15	81.40	60.7	-70.3	22.8
15	81.00	29.1	-87.7	19.9
16	81.00	29.1	-87.7	19.9
16	80.50	-16.1	-87.8	16.1
17	80.50	-16.1	-87.8	16.1
17	80.00	-54.5	-62.8	12.4
18	80.00	-54.5	-62.8	12.4
18	79.50	-76.9	-26.1	9.0
19	79.50	-76.9	-26.1	9.0
19	79.00	-79.9	14.3	6.1
20	79.00	-79.9	14.3	6.1
20	78.50	-64.2	45.2	3.7
21	78.50	-64.2	45.2	3.7
21	78.00	-37.6	57.6	1.8
22	78.00	-37.6	57.6	1.8
22	77.50	-11.4	42.3	0.0
23	77.50	-11.4	42.3	0.0
23	77.00	0.0	0.0	-1.6
Max		131.0	92.0	32.4
Max minor nodes incl.		131.2	92.0	32.4

## 10.2.3 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
3	87.00	-139.47	0.00

End of Report



## Report for MSheet 7.7

Design of Sheet Piling  
Developed by GeoDelft

Company: Geonius Geotechniek bv

Date of report:  
Time of report: 30-6-2009  
9:26:48Date of calculation:  
Time of calculation: 30-6-2009  
9:20:03

Filename: H:\1\GA-90133 Masterplan Lindeplein dsn 2 Lindeplein naast belending SW10

Project identification:  
Dwarsprofiel 2:  
Parkeergarage - Belendende panden Lindeplein

Verification according to CUR 166

## 1 Summary

## 1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Step 6.1		-57.9	43.7	0.0	27.8	---
1	Step 6.2		-53.4	38.1	0.0	27.4	---
1	Step 6.3		-57.9	43.7	0.0	27.8	---
1	Step 6.4		-53.4	38.1	0.0	27.4	---
1	Step 6.5	18,6	-23.6	17.9	0.0	16.5	---
1	Step 6.5 * 1,20		-28.3	21.4			
2	Step 6.1		60,6	54,1	44,8	48,4	---
2	Step 6.2		56,5	52,1	46,2	50,4	---
2	Step 6.3		60,6	54,1	44,6	48,3	---
2	Step 6.4		56,5	52,1	46,0	50,2	---
2	Step 6.5	15,0	45,8	41,9	25,4	28,3	---
2	Step 6.5 * 1,20		54,9	50,3			
Max		18,6	60,6	54,1	46,2	50,4	---

## 1.2 Supports

Stage	Verification type	Support steunpunt 83.5	
		Force [kN]	Moment [kNm/m]
1	Step 6.1	-	-
2	Step 6.1	-60,06	-
1	Step 6.2	-	-
2	Step 6.2	-59,98	-
1	Step 6.3	-	-
2	Step 6.3	-60,06	-
1	Step 6.4	-	-
2	Step 6.4	-59,97	-
1	Step 6.5	-	-
2	Step 6.5	-47,45	-

## 1.3 Overall Stability per Stage

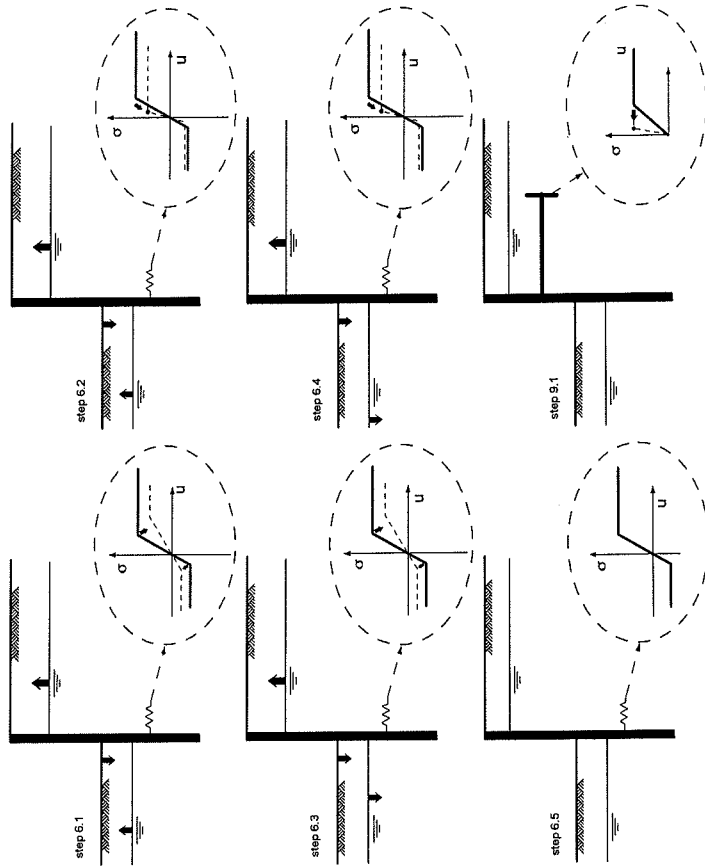
Stage name	Stability factor
aanbrengen ste...	[1] 2,07

## 1.4 Warnings

Warning  
There is a large differences between the pit's of the different layers in profile  
1  
bestaand



## 1.5 CUR Verification Steps



## 2 Input Data for all Stages

## 2.1 General Input Data

Verification according to CUR 166

Model Sheet piling  
Check vertical balance No  
Number of construction stages 2  
Unit weight of water 9,81 kN/m<sup>3</sup>  
Number of curves on spring characteristic 3  
Unloading curve on spring characteristic No

## 2.2 Sheet Piling Properties

Length 6,50 m  
Level top side 84,50 m  
Number of sections 1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
L 602	78,00	84,50	2,7027E+04	1,00	199,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
L 602	78,00	84,50	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Corrected max. moment [kNm]
L 602	78,00	84,50	2,7030E+04	199,00

## 2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation No  
Calculation refinement Coarse  
Reduce delta(s) according to CUR No  
Verification CUR method I: Partial factors (design values) in all stages

Used partial factor set

II

Factors on surface loads

- Permanent load, unfavourable 1,00  
- Permanent load, favourable 1,00  
- Variable load, unfavourable 1,00  
- Variable load, favourable 0,00

Material factors

- Cohesion 1,00  
- Tangent phi 1,15  
- Delta (wall friction angle) 1,15  
- Modulus of subgrade reactions 1,30

Geometry modification

- Reduction in surface level on passive side - 0,30 m  
- Reduction in phreatic line on passive side - 0,20 m  
- Raise in phreatic line on passive side - 0,20 m  
- Raise in phreatic line on active side 0,05 m

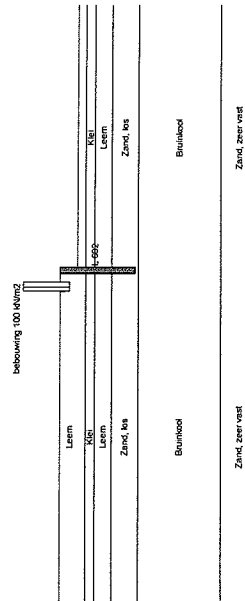
Overall stability factors

- Driving moment 1,00  
- Cohesion 1,50



3 Outline Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Outline - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

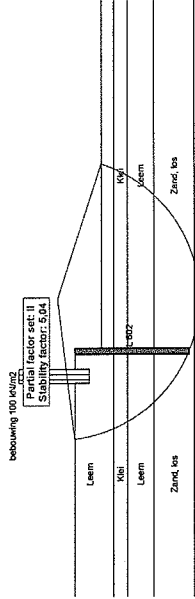




4 Overall Stability Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Stability factor : 5,04

4.1 Overall Stability



Overall Stability - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



5 Step 6.3 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

5.1 Input Data Left

5.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.1.2 Water Level

Water level: 78,05 [m]

5.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	84,50
1,00	84,50
1,01	83,70
1,80	83,70
1,81	84,50

5.1.4 Soil Layer Properties in Profile: bestand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
Leem	85,00	17,00	18,00	0,00	24,81	16,40
Klei	82,30	16,00	16,00	1,00	22,07	14,57
Leem	81,50	17,00	18,00	0,00	24,81	16,40
Zand, los	80,00	17,00	18,00	0,00	26,66	17,77
Bruinkool	77,70	15,00	15,00	2,00	19,36	0,00
Zand, zeer vast	70,50	20,00	21,00	0,00	33,71	22,48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	85,00	1,00	1,00	Fine
Klei	82,30	1,00	1,00	Fine
Leem	81,50	1,00	1,00	Fine
Zand, los	80,00	1,00	1,00	Fine
Bruinkool	77,70	1,00	1,00	Fine
Zand, zeer vast	70,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei	82,30	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Leem	81,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, los	80,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Bruinkool	77,70	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, zeer vast	70,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Klei	82,30	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Leem	81,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand, los	80,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Bruinkool	77,70	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand, zeer vast	70,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62



Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85.00	769.23	769.23
Klei	82.30	615.38	615.38
Leem	81.50	769.23	769.23
Zand, los	80.00	2307.69	2307.69
Bruinkool	77.70	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.50	7692.31	7692.31

### 5.1.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]
bebouwing 100 ...	1.01	125.00
	1.80	125.00

### 5.2 Input Data Right

#### 5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 5.2.2 Water Level

Water level: 77.80 [m]

#### 5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	82.70

### 5.2.4 Soil Layer Properties in Profile: bestand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
Leem	85.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Klei	82.30	16.00	16.00	1.00	22.07	14.57
Leem	81.50	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Zand, los	80.00	17.00	18.00	0.00	26.66	17.77
Bruinkool	77.70	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.50	20.00	21.00	0.00	33.71	22.48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR		Grain type
			Active [-]	Passive [-]	
Leem	85.00	1.00	1.00	1.00	Fine
Klei	82.30	1.00	1.00	1.00	Fine
Leem	81.50	1.00	1.00	1.00	Fine
Zand, los	80.00	1.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	77.70	1.00	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.50	1.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Klei	82.30	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Leem	81.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, los	80.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Bruinkool	77.70	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, zeer vast	70.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00



### 5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85.00	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Klei	82.30	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Leem	81.50	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand, los	80.00	9230.77	9230.77	4615.38	4615.38
Bruinkool	77.70	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand, zeer vast	70.50	30769.23	30769.23	15384.62	15384.62

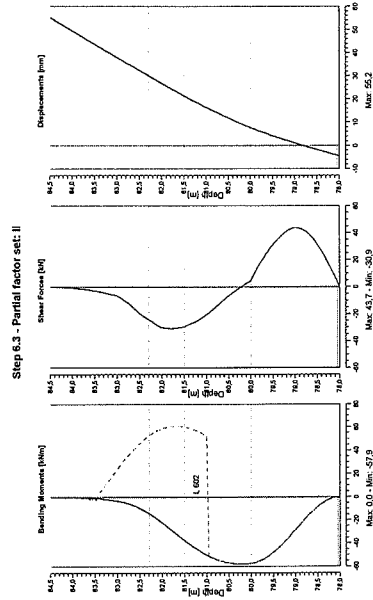
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	85.00	769.23	769.23
Klei	82.30	615.38	615.38
Leem	81.50	769.23	769.23
Zand, los	80.00	2307.69	2307.69
Bruinkool	77.70	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.50	7692.31	7692.31

### 5.3 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 5.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



#### 5.3.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.50	0.0	0.0	55.2
2	84.25	0.0	-0.2	52.3
3	84.00	-0.1	-0.7	49.5



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
3	83.75	-0.4	-1.7	46.6
4	83.75	-0.4	-1.7	46.6
4	83.50	-1.0	-3.0	43.8
5	83.25	-1.0	-3.0	43.8
5	83.25	-1.9	-4.6	40.9
6	83.25	-1.9	-4.6	40.9
6	83.00	-3.3	-6.7	38.0
7	83.00	-3.3	-6.7	38.0
7	82.70	-6.3	-13.4	34.6
8	82.70	-6.3	-13.4	34.6
8	82.50	-9.6	-19.6	32.4
9	82.50	-9.6	-19.6	32.4
9	82.30	-14.0	-24.0	30.1
10	82.30	-14.0	-24.0	30.1
10	82.03	-21.2	-29.9	27.2
11	82.03	-21.2	-29.9	27.2
11	81.77	-29.3	-39.9	24.2
12	81.77	-29.3	-39.9	24.2
12	81.50	-37.4	-49.6	21.4
13	81.50	-37.4	-49.6	21.4
13	81.25	-44.3	-55.8	18.8
14	81.25	-44.3	-55.8	18.8
14	81.00	-50.1	-60.6	16.4
15	81.00	-50.1	-60.6	16.4
15	80.70	-55.1	-65.1	13.6
16	80.70	-55.1	-65.1	13.6
16	80.47	-57.2	-67.2	11.5
17	80.47	-57.2	-67.2	11.5
17	80.23	-57.9	-67.9	9.6
18	80.23	-57.9	-67.9	9.6
18	80.00	-57.4	-67.4	7.8
19	80.00	-57.4	-67.4	7.8
19	79.72	-53.8	-61.0	5.7
20	79.72	-53.8	-61.0	5.7
20	79.44	-46.1	-53.5	3.8
21	79.44	-46.1	-53.5	3.8
21	79.16	-35.5	-41.8	2.1
22	79.16	-35.5	-41.8	2.1
22	78.89	-23.5	-28.5	0.5
23	78.89	-23.5	-28.5	0.5
23	78.61	-12.2	-15.5	-1.1
24	78.61	-12.2	-15.5	-1.1
24	78.33	-3.8	-4.8	-2.6
25	78.33	-3.8	-4.8	-2.6
25	78.05	-0.1	-0.1	-4.2
26	78.05	-0.1	-0.1	-4.2
26	78.00	-4.4	-5.4	-4.4
Max		-57.9	-67.9	55.2
Max, minor nodes incl.		-57.9	-67.9	55.2

## 5.3.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
1	84.50	0.00	0.00		0.00	0.00	
1	84.25	1.46	0.00		0.00	0.00	
2	84.25	1.51	0.00	30	0.00	0.00	
2	84.00	2.91	0.00	30	0.00	0.00	
3	84.00	3.02	0.00	21	0.00	0.00	
3	83.75	4.38	0.00	21	0.00	0.00	
4	83.75	4.48	0.00		0.00	0.00	
4	83.50	6.03	0.00		0.00	0.00	
5	83.50	5.84	0.00		0.00	0.00	
5	83.25	7.98	0.00		0.00	0.00	



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
6	83.25	6.71	0.00		0.00	0.00	
6	83.00	9.47	0.00		0.00	0.00	
7	83.00	18.72	0.00		0.00	0.00	
7	82.70	25.91	0.00		0.00	0.00	
8	82.70	34.62	0.00		0.00	0.00	
8	82.50	40.60	0.00		13.06	0.00	
9	82.50	39.00	0.00	28	13.06	0.00	
9	82.30	44.11	0.00	28	25.46	0.00	97
10	82.30	47.71	0.00	35	23.49	0.00	93
10	82.03	53.77	0.00	35	34.28	0.00	84
11	82.03	40.04	0.00	43	32.94	0.00	84
11	81.77	43.76	0.00	43	42.67	0.00	79
12	81.77	37.66	0.00		42.20	0.00	80
12	81.50	40.36	0.00		45.90	0.00	68
13	81.50	34.80	0.00		48.53	0.00	64
13	81.25	36.82	0.00		53.00	0.00	58
14	81.25	33.26	0.00		52.94	0.00	58
14	81.00	34.92	0.00		57.49	0.00	53
15	81.00	31.67	0.00		57.46	0.00	53
15	80.70	33.36	0.00		61.03	0.00	48
16	80.70	30.96	0.00		61.03	0.00	48
16	80.47	32.12	0.00		57.00	0.00	40
17	80.47	31.42	0.00		57.00	0.00	40
17	80.23	32.54	0.00		53.33	0.00	34
18	80.23	30.53	0.00		53.33	0.00	34
18	80.00	31.56	0.00		50.02	0.00	29
19	80.00	27.97	0.00		96.41	0.00	48
19	79.72	29.06	0.00		80.30	0.00	36
20	79.72	27.32	0.00		80.30	0.00	36
20	79.44	28.35	0.00		65.62	0.00	27
21	79.44	28.09	0.00		65.62	0.00	27
21	79.16	31.70	0.00		52.14	0.00	20
22	79.16	32.20	0.00		52.14	0.00	20
22	78.89	49.18	0.00		39.61	0.00	14
23	78.89	49.70	0.00		39.61	0.00	14
23	78.61	66.09	0.00	15	27.70	0.00	
24	78.61	66.61	0.00	15	27.70	0.00	
24	78.33	82.71	0.00	18	23.69	0.00	
25	78.33	83.23	0.00	18	23.69	0.00	
25	78.05	99.25	0.00	21	25.21	0.00	
26	78.05	99.54	0.00	21	25.21	0.00	
26	78.00	102.21	0.49	21	25.49	0.00	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized





## 6 Step 6.5 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

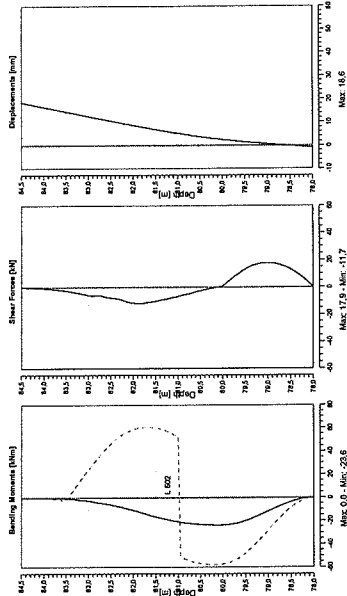
## 6.1 Calculation Results

Number of iterations: 5

## 6.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Step 6.5 - Partial factor sett: II



## 6.1.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.50	0.0	0.0	18.6
2	84.25	0.0	-0.2	17.6
3	84.00	-0.1	-0.2	16.6
4	83.75	-0.4	-0.6	15.6
5	83.50	-0.9	-1.5	14.6
6	83.25	-1.7	-2.6	13.6
7	83.00	-2.9	-4.1	12.6
8	82.75	-4.3	-5.8	11.6
9	82.50	-5.9	-7.5	10.7
10	82.25	-7.8	-9.8	9.8
11	82.00	-10.5	-11.7	8.8
12	81.75	-13.6	-11.7	7.8

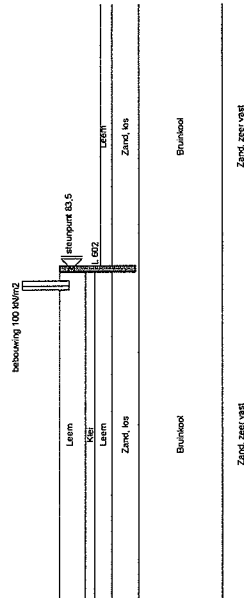


Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
12	81.50	-16.5	-10.3	6.9
13	81.25	-16.5	-10.3	6.9
14	81.00	-18.9	-8.7	6.0
15	80.75	-20.8	-6.8	5.2
16	80.50	-22.2	-4.8	4.5
17	80.25	-23.1	-2.7	3.7
18	80.00	-23.6	-0.8	3.1
19	79.75	-23.6	-0.8	2.5
20	79.50	-22.3	0.6	2.5
21	79.25	-19.0	8.2	1.9
22	79.00	-14.3	14.5	1.3
23	78.75	-14.3	17.6	0.8
24	78.50	-9.3	17.5	0.4
25	78.25	-4.6	17.5	0.4
26	78.00	-1.3	14.4	-0.1
27	77.75	-1.3	8.6	-0.5
28	77.50	-1.3	8.6	-0.5
29	77.25	0.0	0.0	-0.9
30	77.00	-23.6	17.6	18.6



7 Outline Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Outline - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

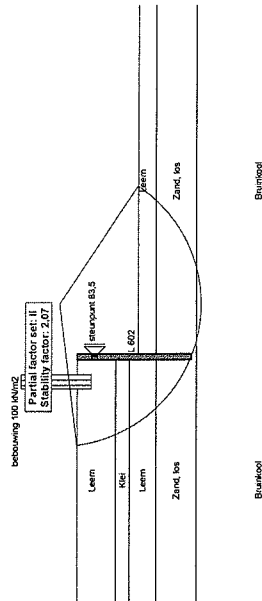


8 Overall Stability Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Stability factor : 2.07

8.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving





9 Step 6.3 Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

9.1 General Input Data

9.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 83.5	83.50	No	Yes

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 78.05 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	84.50
1.00	84.50
1.01	83.70
1.80	83.70
1.81	84.50

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 77.80 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	80.70

9.4 Calculation Results

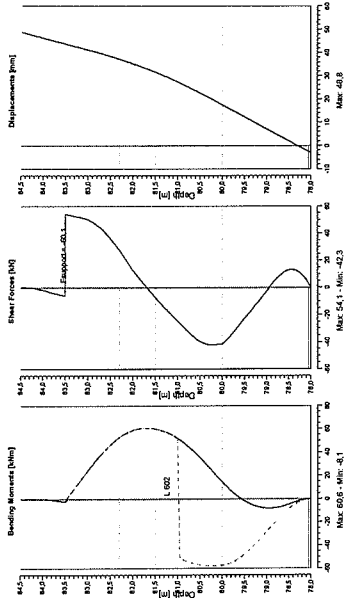
Number of iterations: 4



9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Step 6.3 - Partial factor set: II



9.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.50	0.0	0.0	48.8
1	84.25	0.0	-0.2	47.5
2	84.25	0.0	-0.2	47.5
2	84.00	-0.2	-1.7	46.3
3	84.00	-0.2	-1.7	46.3
3	83.75	-1.0	-4.1	45.0
4	83.75	-1.0	-4.1	45.0
4	83.50	-2.2	-6.0	43.8
5	83.50	-2.2	-6.0	43.8
5	83.25	11.1	52.4	42.5
6	83.25	11.1	52.4	42.5
6	83.00	23.9	50.4	41.2
7	83.00	23.9	50.4	41.2
7	82.70	38.1	43.7	39.6
8	82.70	38.1	43.7	39.6
8	82.50	46.1	36.1	38.5
9	82.50	46.1	36.1	38.5
9	82.30	52.5	27.8	37.3
10	82.30	52.5	27.8	37.3
10	82.03	58.2	14.3	35.5
11	82.03	58.2	14.3	35.5
11	81.77	60.5	3.1	33.6
12	81.77	60.5	3.1	33.6
12	81.50	60.0	-7.3	31.6
13	81.50	60.0	-7.3	31.6
13	81.25	57.0	-16.3	29.5
14	81.25	57.0	-16.3	29.5
14	81.00	51.9	-24.8	27.3
15	81.00	51.9	-24.8	27.3
15	80.70	43.0	-34.6	24.6
16	80.70	43.0	-34.6	24.6



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	80.47	34.2	-40.1	22.3
17	80.47	34.2	-40.1	22.3
17	80.23	24.5	-42.3	19.9
18	80.23	24.5	-42.3	19.9
18	80.00	14.8	-41.4	17.6
19	80.00	14.8	-41.4	17.6
19	79.72	4.4	-32.0	14.7
20	79.72	4.4	-32.0	14.7
20	79.44	-2.9	-20.4	11.8
21	79.44	-2.9	-20.4	11.8
21	79.16	-7.1	-9.5	8.9
22	79.16	-7.1	-9.5	8.9
22	78.89	-8.1	2.2	6.0
23	78.89	-8.1	2.2	6.0
23	78.61	-6.0	11.4	3.2
24	78.61	-6.0	11.4	3.2
24	78.33	-2.5	12.5	0.3
25	78.33	-2.5	12.5	0.3
25	78.05	-0.1	2.9	-2.5
26	78.05	-0.1	2.9	-2.5
26	78.00	0.0	0.0	-3.0
Max		60.5	54.1	48.8
Max, minor nodes incl.		60.6	54.1	48.8

## 9.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
1	84.50	0.00	0.00		0.00	0.00	
1	84.25	1.46	0.00		0.00	0.00	
2	84.25	4.75	0.00	93	0.00	0.00	
2	84.00	7.05	0.00	72	0.00	0.00	
3	84.00	8.81	0.00	61	0.00	0.00	
3	83.75	9.33	0.00	44	0.00	0.00	
4	83.75	9.42	0.00		0.00	0.00	
4	83.50	6.03	0.00		0.00	0.00	
5	83.50	5.64	0.00		0.00	0.00	
5	83.25	7.98	0.00		0.00	0.00	
6	83.25	6.71	0.00		0.00	0.00	
6	83.00	9.47	0.00		0.00	0.00	
7	83.00	18.72	0.00		0.00	0.00	
7	82.70	25.91	0.00		0.00	0.00	
8	82.70	34.62	0.00		0.00	0.00	
8	82.50	40.60	0.00		0.00	0.00	
9	82.50	39.00	0.00	28	0.00	0.00	
9	82.30	44.11	0.00	28	0.00	0.00	
10	82.30	47.71	0.00	35	0.00	0.00	
10	82.03	53.77	0.00	35	0.00	0.00	
11	82.03	40.04	0.00	43	0.00	0.00	
11	81.77	43.76	0.00	43	0.00	0.00	
12	81.77	37.66	0.00		0.00	0.00	
12	81.50	40.36	0.00		0.00	0.00	
13	81.50	34.80	0.00		0.00	0.00	
13	81.25	36.82	0.00		0.00	0.00	
14	81.25	33.26	0.00		0.00	0.00	
14	81.00	34.92	0.00		0.00	0.00	
15	81.00	31.67	0.00		0.00	0.00	
15	80.70	33.36	0.00		0.00	0.00	
16	80.70	30.96	0.00		0.00	0.00	
16	80.47	32.12	0.00		15.23	0.00	
17	80.47	31.42	0.00		15.23	0.00	
17	80.23	32.54	0.00		30.47	0.00	
18	80.23	30.53	0.00		30.47	0.00	
18	80.00	31.96	0.00		37.30	0.00	82



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]
19	80.00	27.97	0.00		52.52	0.00	
19	79.72	29.06	0.00		68.89	0.00	
20	79.72	27.32	0.00		68.89	0.00	94
20	79.44	28.35	0.00		67.27	0.00	94
21	79.44	28.09	0.00		67.27	0.00	71
21	79.16	29.12	0.00		68.14	0.00	59
22	79.16	25.97	0.00		68.14	0.00	59
22	78.89	26.89	0.00		69.21	0.00	51
23	78.89	27.34	0.00		69.21	0.00	51
23	78.61	28.29	0.00		50.87	0.00	32
24	78.61	29.11	0.00		50.87	0.00	32
24	78.33	55.27	0.00		40.43	0.00	23
25	78.33	55.79	0.00		40.43	0.00	23
25	78.05	83.82	0.00	18	29.95	0.00	15
26	78.05	84.11	0.00	17	29.95	0.00	15
26	78.00	88.93	0.49	18	28.07	0.00	14

\* Stat  
Mob

Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

## 9.4.4 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
5	83.50	-60.06	0.00



## 10 Step 6.5 Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

## 10.1 General Input Data

## 10.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 83.5	83.50	No	Yes

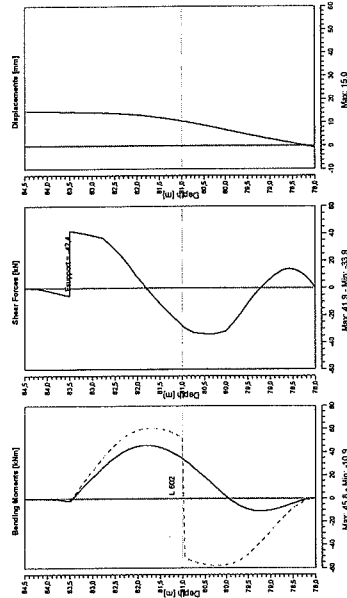
## 10.2 Calculation Results

Number of iterations: 4

## 10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt, volledige ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: II



## 10.2.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.50	0.0	0.0	15.0
2	84.25	0.0	-0.2	14.9
3	84.00	-0.3	-1.8	14.8
4	83.75	-1.0	-4.0	14.7
5	83.50	-2.2	-5.5	14.6
6	83.25	8.1	40.4	14.5
7	83.00	18.0	38.7	14.4
8	82.75	26.8	36.6	14.2



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	82.77	26.8	36.6	14.2
9	82.53	34.6	29.6	14.0
10	82.30	40.5	21.4	13.7
11	82.03	44.7	9.4	13.3
12	81.77	45.8	-1.4	12.8
13	81.50	44.1	-11.3	12.2
14	81.25	40.2	-19.6	11.5
15	81.00	34.3	-27.6	10.7
16	80.75	26.7	-32.5	9.8
17	80.50	18.4	-33.7	8.8
18	80.25	10.0	-33.7	7.8
19	80.00	1.8	-31.9	6.8
20	79.71	-5.8	-21.0	5.7
21	79.43	-10.0	-8.3	4.5
22	79.14	-10.8	2.3	3.4
23	78.86	-8.9	10.3	2.3
24	78.57	-5.3	13.9	1.3
25	78.29	-1.7	10.5	0.3
26	78.00	0.0	0.0	0.0
Max		45.8	41.9	15.0
Max, minor nodes incl.		45.8	41.9	15.0

## 10.2.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]
1	84.50	0.00	0.00		0.00	0.00	
2	84.25	1.28	0.00		0.00	0.00	
3	84.00	5.61	0.00	81	0.00	0.00	
4	83.75	7.50	0.00	56	0.00	0.00	
5	83.50	8.72	0.00	53	0.00	0.00	
6	83.25	7.45	0.00	31	0.00	0.00	
7	83.00	7.53	0.00		0.00	0.00	
8	82.77	27.32	0.00		0.00	0.00	
9	82.53	33.31	0.00		0.00	0.00	
10	82.30	32.46	0.00		0.00	0.00	
11	82.03	37.60	0.00		0.00	0.00	
12	81.77	42.11	0.00	27	0.00	0.00	
13	81.50	47.46	0.00	27	0.00	0.00	
14	81.25	38.56	0.00	35	0.00	0.00	
15	81.00						
16	80.75						
17	80.50						
18	80.25						
19	80.00						
20	79.71						
21	79.43						
22	79.14						
23	78.86						
24	78.57						
25	78.29						
26	78.00						
Max							
Max, minor nodes incl.							



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* Mob* [%]
11	81.77	42.15	0.00	35	0.00	0.00	
12	81.77	35.78	0.00		0.00	0.00	
12	81.50	38.34	0.00		0.00	0.00	
13	81.50	32.57	0.00		0.00	0.00	
13	81.25	34.45	0.00		0.00	0.00	
14	81.25	30.86	0.00		0.00	0.00	
14	81.00	32.40	0.00		0.00	0.00	
15	81.00	29.41	0.00		0.00	0.00	
15	80.75	30.72	0.00		20.63	0.00	
16	80.75	28.22	0.00		20.63	0.00	
16	80.50	29.38	0.00		25.86	0.00	63
17	80.50	28.79	0.00		25.86	0.00	63
17	80.25	29.89	0.00		32.91	0.00	53
18	80.25	27.75	0.00		32.91	0.00	53
18	80.00	28.76	0.00		36.35	0.00	44
19	80.00	25.20	0.00		60.24	0.00	62
19	79.71	26.21	0.00		67.27	0.00	54
20	79.71	24.50	0.00		67.19	0.00	54
20	79.43	25.45	0.00		67.79	0.00	44
21	79.43	25.11	0.00		67.79	0.00	44
21	79.14	26.05	0.00		56.89	0.00	31
22	79.14	23.03	0.00		56.89	0.00	31
22	78.86	23.86	0.00		46.37	0.00	22
23	78.86	24.17	0.00		46.37	0.00	22
23	78.57	35.55	0.00		36.17	0.00	15
24	78.57	36.02	0.00		36.17	0.00	15
24	78.29	50.24	0.00		26.16	0.00	10
25	78.29	50.70	0.00		26.16	0.00	10
25	78.00	64.89	0.00	10	16.21	0.00	

\*

Stat (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)

Mob  
Percentage passive mobilized

## 10.2.4 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
5	83.50	-47.45	0.00

End of Report



Report for MSheet 7.7

Design of Sheet Piling  
Developed by GeoDelft



Company: Geotek Geotechniek bv

Date of report:  
Time of report: 30-6-2009  
9:34:21

Date of calculation:  
Time of calculation: 30-6-2009  
9:31:03

Filename: H:\\_IGA-90133 Masterplan Lindeplein dsn 3 Lindeplein theater S16

Project identification:  
Dwarsprofiel 3: Theater Lindeplein  
bouwputbegrenzing t.p.v. Lindeplein

Verification according to CUR 166

1 Summary

1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment resistance [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Step 6.1		-123.4	-48.5	0.0	16.0	---
1	Step 6.2		-111.7	-48.0	0.0	16.1	---
1	Step 6.3		-123.5	-48.5	0.0	16.0	---
1	Step 6.4		-111.8	-48.0	0.0	16.2	---
1	Step 6.5	26.8	-67.2	-31.6	0.0	10.4	---
1	Step 6.5 * 1,20		-80.6	-37.9			
2	Step 6.1		284.5	140.2	51.1	56.0	---
2	Step 6.2		247.6	135.6	51.7	57.0	---
2	Step 6.3		248.9	132.0	46.8	51.7	---
2	Step 6.4		216.5	127.9	46.5	51.9	---
2	Step 6.5	44.7	152.5	100.2	26.3	30.2	---
2	Step 6.5 * 1,20		183.0	120.2			
Max		44.7	284.5	140.2	51.7	57.0	---

1.2 Supports

Stage	Verification type	Support Force [kN]	Support Moment [kNm/m]
1	Step 6.1	-	-
2	Step 6.1	-218.78	-
1	Step 6.2	-	-
2	Step 6.2	-240.18	-
1	Step 6.3	-	-
2	Step 6.3	-206.94	-
1	Step 6.4	-	-
2	Step 6.4	-227.25	-
1	Step 6.5	-	-
2	Step 6.5	-161.92	-

1.3 Overall Stability per Stage

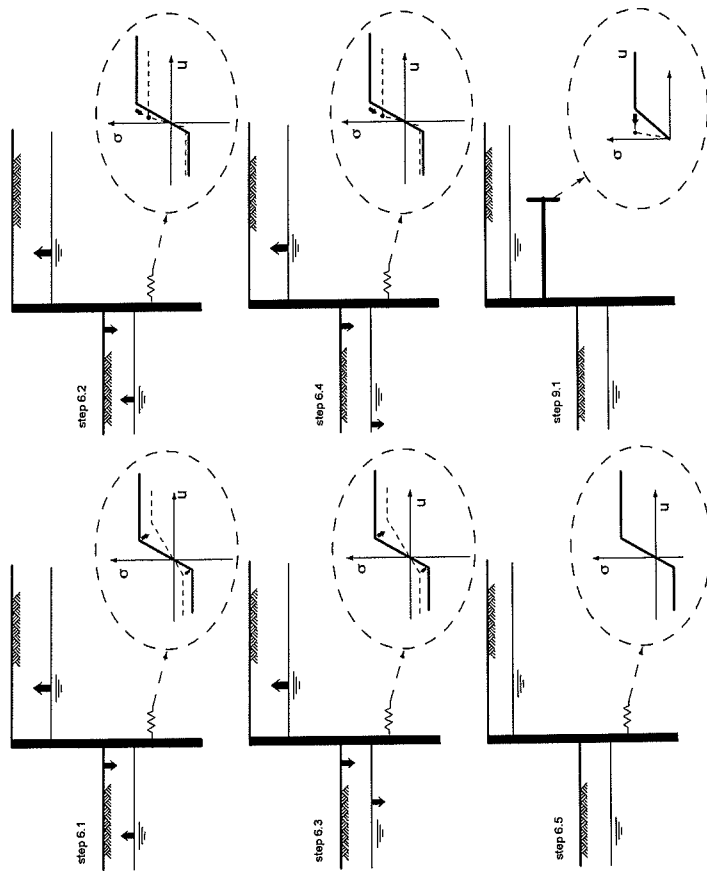
Stage name	Stability factor [-]
aanbrengen ste...	1.81

1.4 Warnings

- Warning
- There is a large differences between the phi's of the different layers in profile
- 2
- bestaand bouwputzijde ontgraving



## 1.5 CUR Verification Steps



## 2 Input Data for all Stages

### 2.1 General Input Data

Verification according to CUR 166

Model  
No  
Check vertical balance  
No  
Number of construction stages  
2  
Unit weight of water  
9,81 kN/m<sup>3</sup>  
Number of curves on spring characteristic  
3  
Unloading curve on spring characteristic  
No

Sheet piling  
No  
Number of construction stages  
2  
Unit weight of water  
9,81 kN/m<sup>3</sup>  
Number of curves on spring characteristic  
3  
Unloading curve on spring characteristic  
No

### 2.2 Sheet Piling Properties

Length  
15,00 m  
Level top side  
84,00 m  
Number of sections  
1

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Acting width [m]	Maximum moment [kNm/m]
L 603	69,00	84,00	3,9060E+04	1,00	288,00

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
L 603	69,00	84,00	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m]	Corrected max. moment [kNm]
L 603	69,00	84,00	3,9060E+04	288,00

### 2.3 Calculation Options

First stage represents initial situation  
No

Calculation refinement  
Coarse

Reduce delta(s) according to CUR  
No

Verification  
CUR method I: Partial factors (design values) in all stages

Used partial factor set  
II

Factors on surface loads

- Permanent load, unfavourable 1,00
- Permanent load, favourable 1,00
- Variable load, unfavourable 1,00
- Variable load, favourable 0,00

Material factors

- Cohesion 1,00
- Cohesion 1,15
- Tangent phi 1,15
- Delta (wall friction angle) 1,30
- Modulus of subgrade reactions

Geometry modification

- Reduction in surface level on passive side - 0,30 m
- Reduction in phreatic line on passive side - 0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side - 0,20 m
- Raise in phreatic line on active side 0,05 m

Overall stability factors

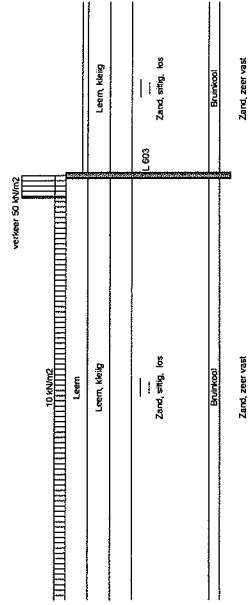
- Driving moment 1,00
- Cohesion 1,50





3 Outline Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Outline - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



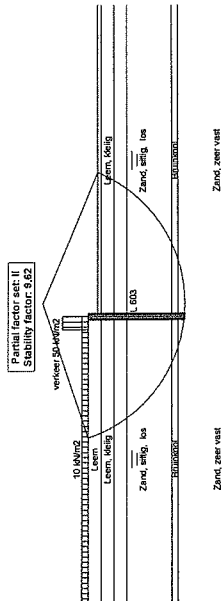


#### 4 Overall Stability Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Stability factor : 9.62

##### 4.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt



#### 5 Step 6.3 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

##### 5.1 Input Data Left

##### 5.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

##### 5.1.2 Water Level

Water level: 78.05 [m]

##### 5.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	84.00

##### 5.1.4 Soil Layer Properties in Profile: bestaand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
Leem	84.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Leem, kleig	82.00	17.00	17.00	1.00	22.07	14.57
Zand, siltig, los	80.00	18.00	18.00	0.00	26.66	17.77
Bruinkool	71.00	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.00	20.00	21.00	0.00	33.71	22.48

Layer name	Level [m]	Shell factor H	OCR H	Grain type
Leem	84.00	1.00	1.00	Fine
Leem, kleig	82.00	1.00	1.00	Fine
Zand, siltig, los	80.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	71.00	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active H	Neutral H	Passive H	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Leem, kleig	82.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, siltig, los	80.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Bruinkool	71.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, zeer vast	70.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

##### 5.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	4615.38	4615.38	2307.69	2307.69
Leem, kleig	82.00	3846.15	3846.15	1923.08	1923.08
Zand, siltig, los	80.00	5000.00	5000.00	2500.00	2500.00
Bruinkool	71.00	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand, zeer vast	70.00	30769.23	30769.23	15384.62	15384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	1153.85	1153.85
Leem, kleig	82.00	769.23	769.23
Zand, siltig, los	80.00	1230.77	1230.77
Bruinkool	71.00	615.38	615.38



Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand, zeer vast	70.00	7692.31	7692.31

### 5.1.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]
10 kN/m²	10.00

### 5.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]
verkeer 50 kN/m²	0.00	40.00
	2.00	40.00

### 5.2 Input Data Right

#### 5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 5.2.2 Water Level

Water level: 77.80 [m]

#### 5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	82.20

### 5.2.4 Soil Layer Properties in Profile: bestand

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
Leem	84.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Leem, kleig	82.00	17.00	17.00	1.00	22.07	14.57
Zand, siltig, los	80.00	18.00	18.00	0.00	26.66	17.77
Bruinkool	71.00	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.00	20.00	21.00	0.00	33.71	22.46

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	84.00	1.00	1.00	Fine
Leem, kleig	82.00	1.00	1.00	Fine
Zand, siltig, los	80.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	71.00	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Leem, kleig	82.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, siltig, los	80.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Bruinkool	71.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, zeer vast	70.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00



### 5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	4615.38	4615.38	2307.69	2307.69
Leem, kleig	82.00	3846.15	3846.15	1923.08	1923.08
Zand, siltig, los	80.00	5000.00	5000.00	2500.00	2500.00
Bruinkool	71.00	3076.92	3076.92	1538.46	1538.46
Zand, zeer vast	70.00	30769.23	30769.23	15384.62	15384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	1153.85	1153.85
Leem, kleig	82.00	769.23	769.23
Zand, siltig, los	80.00	1230.77	1230.77
Bruinkool	71.00	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.00	7692.31	7692.31

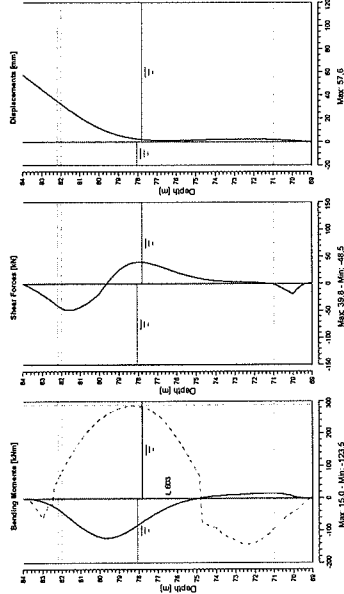
### 5.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 5.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving bv aanbrengen steunpunt

Step 6.3 - Partial factor sett: II



#### 5.3.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.00	0.0	0.0	57.6
1	83.50	-2.0	-8.8	51.3
2	83.50	-2.0	-8.8	51.3
2	83.00	-9.0	-19.7	44.9
3	83.00	-9.0	-19.7	44.9
3	82.50	-21.9	-32.1	38.6
4	82.50	-21.9	-32.1	38.6



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
4	82.20	-32.8	-40.3	34.9
5	82.20	-32.8	-40.3	34.9
6	82.00	-41.3	-44.7	32.4
7	82.00	-41.3	-44.7	32.4
8	81.33	-73.1	-47.4	24.6
9	81.33	-73.1	-47.4	24.6
10	80.67	-101.5	-36.7	17.7
11	80.67	-101.5	-36.7	17.7
12	80.00	-120.2	-18.6	11.9
13	80.00	-120.2	-18.6	11.9
14	79.35	-121.8	11.6	7.5
15	79.35	-121.8	11.6	7.5
16	78.70	-107.0	32.3	4.5
17	78.70	-107.0	32.3	4.5
18	78.05	-83.0	39.6	2.6
19	78.05	-83.0	39.6	2.6
20	78.00	-81.0	39.7	2.5
21	78.00	-81.0	39.7	2.5
22	77.80	-73.1	39.6	2.1
23	77.80	-73.1	39.6	2.1
24	77.40	-57.7	37.2	1.6
25	77.40	-57.7	37.2	1.6
26	77.00	-43.6	33.2	1.3
27	77.00	-43.6	33.2	1.3
28	76.70	-34.1	29.6	1.2
29	76.70	-34.1	29.6	1.2
30	76.50	-28.5	27.2	1.1
31	76.50	-28.5	27.2	1.1
32	76.30	-23.3	24.7	1.1
33	76.30	-23.3	24.7	1.1
34	75.64	-9.6	17.0	1.3
35	75.64	-9.6	16.9	1.3
36	74.98	-0.5	10.9	1.6
37	74.98	-0.5	10.8	1.6
38	74.31	5.2	6.7	1.9
39	74.31	5.2	6.7	1.9
40	73.65	8.7	4.3	2.1
41	73.65	8.7	4.3	2.1
42	72.99	11.2	3.2	2.3
43	72.99	11.2	3.2	2.3
44	72.33	13.1	2.7	2.3
45	72.33	13.1	2.7	2.3
46	71.66	14.6	1.7	2.1
47	71.66	14.6	1.7	2.1
48	71.00	15.0	-0.7	1.8
49	71.00	15.0	-0.7	1.8
50	70.50	12.5	-9.6	1.5
51	70.50	12.5	-9.6	1.5
52	70.00	5.2	-19.6	1.1
53	70.00	5.2	-19.6	1.1
54	69.50	0.1	-2.9	0.6
55	69.50	0.1	-2.9	0.6
56	69.00	0.0	0.0	0.2
57	69.00	-121.8	-47.4	57.6
58	69.00	-123.5	-48.5	57.6

## 5.3.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
1	84.00	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	83.50	20.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	83.00	23.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Node number	Level [m]	Left			Right		
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Mob* [%]
3	83.00	23.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	82.50	25.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	82.00	26.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	82.00	27.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	82.20	28.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	82.00	29.11	0.00	0.00	13.06	0.00	0.00
9	82.00	32.35	0.00	0.00	12.55	0.00	0.00
10	81.33	35.39	0.00	0.00	44.50	0.00	0.00
11	81.33	32.66	0.00	0.00	41.62	0.00	0.00
12	80.67	35.67	0.00	0.00	55.35	0.00	0.00
13	80.67	30.72	0.00	0.00	54.60	0.00	0.00
14	80.00	33.51	0.00	0.00	64.19	0.00	0.00
15	80.00	24.20	0.00	0.00	80.05	0.00	0.00
16	79.35	26.45	0.00	0.00	64.70	0.00	0.00
17	79.35	25.90	0.00	0.00	64.70	0.00	0.00
18	78.70	33.51	0.00	0.00	55.87	0.00	0.00
19	78.70	35.00	0.00	0.00	55.87	0.00	0.00
20	78.05	49.38	0.00	0.00	52.79	0.00	0.00
21	78.05	50.12	0.00	0.00	52.79	0.00	0.00
22	78.00	50.79	0.49	0.00	52.75	0.00	0.00
23	78.00	50.96	0.49	0.00	52.75	0.00	0.00
24	77.80	53.41	2.45	0.00	52.87	0.00	0.00
25	77.80	53.82	2.45	0.00	52.87	0.00	0.00
26	77.40	57.68	6.38	0.00	52.02	3.92	0.00
27	77.40	60.91	10.30	0.00	52.35	7.85	0.00
28	77.00	61.32	10.30	0.00	52.35	7.85	0.00
29	76.70	62.80	13.24	0.00	53.21	10.79	0.00
30	76.70	63.08	13.24	0.00	53.21	10.79	0.00
31	76.50	63.85	15.21	0.00	54.00	12.75	0.00
32	76.50	64.07	15.21	0.00	54.00	12.75	0.00
33	76.30	64.70	17.17	0.00	54.94	14.72	0.00
34	76.30	65.14	17.17	0.00	54.94	14.72	0.00
35	75.64	66.57	23.67	0.00	58.78	21.21	0.00
36	75.64	67.20	23.67	0.00	58.78	21.21	0.00
37	74.98	68.15	30.17	0.00	63.18	27.71	0.00
38	74.98	68.71	30.17	0.00	63.18	27.71	0.00
39	74.31	69.69	36.66	0.00	67.82	34.21	0.00
40	74.31	70.19	36.66	0.00	67.82	34.21	0.00
41	73.65	71.51	43.16	0.00	71.78	40.71	0.00
42	73.65	71.97	43.16	0.00	71.78	40.71	0.00
43	72.99	73.82	49.66	0.00	75.45	47.21	0.00
44	72.99	74.24	49.66	0.00	75.45	47.21	0.00
45	72.33	76.76	56.16	0.00	78.50	53.71	0.00
46	72.33	77.15	56.16	0.00	78.50	53.71	0.00
47	71.66	80.44	62.66	0.00	80.81	60.21	0.00
48	71.66	80.79	62.66	0.00	80.81	60.21	0.00
49	71.00	84.93	69.16	0.00	82.31	66.71	0.00
50	71.00	106.76	69.16	0.00	94.34	66.71	0.00
51	70.50	111.28	74.07	0.00	95.04	71.61	0.00
52	70.50	111.51	74.07	0.00	95.04	71.61	0.00
53	70.00	114.28	78.97	0.00	95.51	76.52	0.00
54	70.00	45.16	78.97	0.00	94.66	76.52	0.00
55	69.50	61.21	83.88	0.00	83.39	81.42	0.00
56	69.50	61.40	83.88	0.00	83.39	81.42	0.00
57	69.00	77.57	88.78	0.00	72.02	86.33	0.00

Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

Stat  
Mob



6 Step 6.5 Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

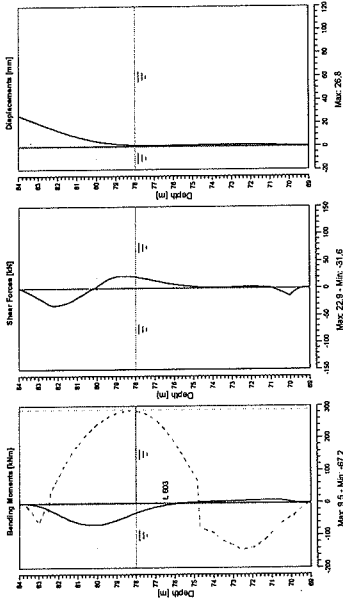
6.1 Calculation Results

Number of iterations: 4

6.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: ontgraving tbv aanbrengen steunpunt

Step 6.5 - Partial factor set: II



6.1.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.00	0.0	0.0	26.8
2	83.50	-1.7	-7.7	23.5
3	83.00	-7.9	-17.2	20.2
4	82.50	-19.2	-28.1	17.0
5	82.00	-34.5	-30.6	13.8
6	81.33	-53.2	-23.8	10.0
7	80.67	-64.7	-10.3	6.8
8	80.00	-66.9	2.7	4.3
9	79.33	-59.7	17.9	2.6
10	78.67	-45.6	22.9	1.5
11	78.00	-30.7	21.2	1.0
12	77.50	-20.9	17.9	0.8



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
12	77.00	-12.9	14.0	0.8
13	77.00	-12.9	14.0	0.8
14	76.50	-6.9	10.3	0.8
15	76.50	-6.9	10.3	0.8
16	75.81	-1.4	6.0	1.0
17	75.81	-1.4	6.0	1.0
18	75.13	1.7	3.2	1.1
19	75.13	1.7	3.2	1.1
20	74.44	3.3	1.7	1.3
21	74.44	3.3	1.7	1.3
22	73.75	4.3	1.4	1.4
23	73.75	4.3	1.4	1.4
24	73.06	5.3	1.7	1.4
25	73.06	5.3	1.7	1.4
26	72.38	6.7	2.2	1.4
27	72.38	6.7	2.2	1.4
28	71.69	8.3	2.3	1.3
29	71.69	8.3	2.3	1.3
30	71.00	9.5	1.0	1.1
31	71.00	9.5	1.0	1.1
32	70.50	8.2	-6.1	0.9
33	70.50	8.2	-6.1	0.9
34	70.00	3.2	-14.1	0.6
35	70.00	3.2	-14.1	0.6
36	69.50	-0.2	-1.3	0.4
37	69.50	-0.2	-1.3	0.4
38	69.00	0.0	0.0	0.1
39	69.00	-66.9	-30.6	26.8
40	69.00	-67.2	-31.6	26.8



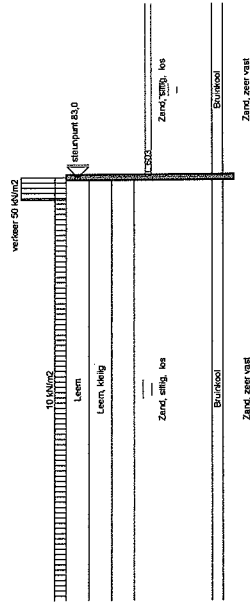
7 Outline Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving

8 Overall Stability Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving

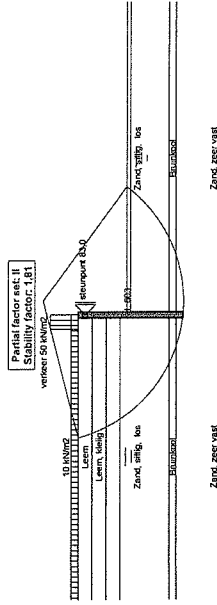
Stability factor : 1.81

8.1 Overall Stability

Outline - Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving



Overall Stability - Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving





9 Step 6.3 Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving

9.1 General Input Data

9.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 83.0	83.00	No	Yes

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 78.05 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	84.00

9.2.4 Soil Layer Properties in Profile: bestand

Layer name	Level [m]	Unit weight Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
Leem	84.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Leem, kleilig	82.00	17.00	17.00	1.00	22.07	14.57
Zand, siltig, los	80.00	18.00	18.00	0.00	26.66	17.77
Bruinkool	71.00	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.00	20.00	21.00	0.00	33.71	22.48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	84.00	1.00	1.00	Fine
Leem, kleilig	82.00	1.00	1.00	Fine
Zand, siltig, los	80.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	71.00	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Additional pore pressure Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Leem, kleilig	82.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, siltig, los	80.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Bruinkool	71.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Zand, zeer vast	70.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Branch 1	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Branch 2
Leem	84.00	4615.38	4615.38		2307.69	2307.69	
Leem, kleilig	82.00	3846.15	3846.15		1923.08	1923.08	
Zand, siltig, los	80.00	5000.00	5000.00		2500.00	2500.00	
Bruinkool	71.00	3076.92	3076.92		1538.46	1538.46	



Layer name	Level [m]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand, zeer vast	70.00	30769.23	30769.23	15384.62	15384.62

Layer name	Level [m]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Leem	84.00	1153.85	1153.85
Leem, kleilig	82.00	769.23	769.23
Zand, siltig, los	80.00	1230.77	1230.77
Bruinkool	71.00	615.38	615.38
Zand, zeer vast	70.00	7692.31	7692.31

9.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]
10 kN/m2	10.00

9.2.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]
verkeer 50 kN/m2	0.00	40.00
	2.00	40.00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 76.30 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	76.70

9.3.4 Soil Layer Properties in Profile: bouwputzijde ontgraving

Layer name	Level [m]	Unit weight Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
Leem	84.00	17.00	18.00	0.00	24.81	16.40
Leem, kleilig	82.00	17.00	17.00	1.00	22.07	14.57
Zand, siltig, los	80.00	18.00	18.00	0.00	26.66	17.77
Bruinkool	71.00	15.00	15.00	2.00	19.36	0.00
Zand, zeer vast	70.00	20.00	21.00	0.00	33.71	22.48

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Leem	84.00	1.00	1.00	Fine
Leem, kleilig	82.00	1.00	1.00	Fine
Zand, siltig, los	80.00	1.00	1.00	Fine
Bruinkool	71.00	1.00	1.00	Fine
Zand, zeer vast	70.00	1.00	1.00	Fine



Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	84,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Leem, kleig	82,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand, siltig, los	80,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Bruinkool	71,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	15,00
Zand, zeer vast	70,00	n.a.	n.a.	n.a.	15,00	15,00

## 9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	84,00	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Leem, kleig	82,00	3846,15	3846,15	1923,08	1923,08
Zand, siltig, los	80,00	5000,00	5000,00	2500,00	2500,00
Bruinkool	71,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand, zeer vast	70,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

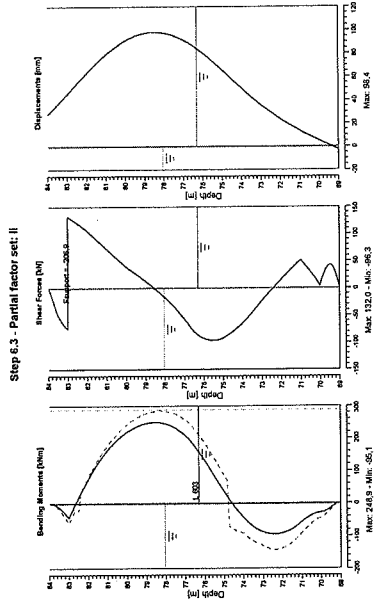
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
Leem	84,00	1153,85	1153,85
Leem, kleig	82,00	769,23	769,23
Zand, siltig, los	80,00	1230,77	1230,77
Bruinkool	71,00	615,38	615,38
Zand, zeer vast	70,00	7692,31	7692,31

## 9.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

## 9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving



## 9.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84,00	0,0	-0,1	27,2
1	83,50	-12,0	-50,0	36,0
1	83,00	-12,0	-50,2	36,0
2	83,00	-44,2	-75,1	44,9
3	83,00	-44,2	132,0	44,9
3	82,50	18,8	119,6	53,9
4	82,50	18,8	119,6	53,9
4	82,20	53,4	111,4	59,3
5	82,20	53,4	111,4	59,3
5	82,00	75,1	105,7	62,9
6	82,00	75,1	105,7	62,9
6	81,33	138,2	83,1	74,0
7	81,33	138,2	83,2	74,0
7	80,67	186,2	60,4	83,6
8	80,67	186,2	60,4	83,6
8	80,00	219,4	39,0	91,0
9	80,00	219,4	39,0	91,0
9	79,35	239,5	22,5	95,9
10	79,35	239,5	22,5	95,9
10	78,70	248,5	4,9	98,2
11	78,70	248,5	5,0	98,2
11	78,05	245,1	-15,5	97,8
12	78,05	245,1	-15,5	97,8
12	78,00	244,3	-17,2	97,7
13	78,00	244,3	-17,2	97,7
13	77,80	240,2	-23,9	97,0
14	77,80	240,2	-23,9	97,0
14	77,40	227,7	-39,1	94,8
15	77,40	227,7	-39,1	94,8
15	77,00	208,6	-56,3	91,7
16	77,00	208,6	-56,3	91,7
16	76,70	189,6	-70,7	88,8
17	76,70	189,6	-70,7	88,8
17	76,50	174,5	-79,6	86,7
18	76,50	174,5	-79,6	86,7
18	76,30	157,9	-86,1	84,3
19	76,30	157,9	-86,1	84,3
19	75,64	96,8	-96,0	75,5
20	75,64	96,8	-96,0	75,5
20	74,98	33,9	-91,3	65,6
21	74,98	33,9	-91,3	65,6
21	74,31	-21,5	-75,0	55,3
22	74,31	-21,5	-74,9	55,3
22	73,65	-63,9	-51,8	45,2
23	73,65	-63,9	-51,6	45,2
23	72,99	-88,7	-23,1	35,9
24	72,99	-88,7	-22,9	35,9
24	72,33	-94,9	3,8	27,5
25	72,33	-94,9	4,0	27,5
25	71,66	-84,0	28,7	20,2
26	71,66	-84,0	28,9	20,2
26	71,00	-57,1	51,2	13,7
27	71,00	-57,1	51,4	13,7
27	70,50	-36,9	29,3	9,4
28	70,50	-36,9	29,3	9,4
28	70,00	-28,3	3,9	5,2
29	70,00	-28,3	4,2	5,2
29	69,50	-14,1	42,5	1,2
30	69,50	-14,1	42,6	1,2
30	69,00	0,0	0,0	-2,6
Max		248,5	132,0	98,2
Max, minor nodes incl.		248,9	132,0	98,4





## 9.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left		Stat* [%]	Mob* [%]	Right		Stat* [%]	Mob* [%]
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]			Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]		
1	84.00	37.56	0.00	98		0.00	0.00		
2	83.50	90.70	0.00	41		0.00	0.00		
1	83.50	63.27	0.00	60		0.00	0.00		
2	83.00	23.09	0.00			0.00	0.00		
3	83.00	23.73	0.00			0.00	0.00		
3	82.50	25.89	0.00			0.00	0.00		
4	82.50	26.61	0.00			0.00	0.00		
4	82.20	27.83	0.00			0.00	0.00		
5	82.20	28.30	0.00			0.00	0.00		
5	82.00	29.11	0.00			0.00	0.00		
6	82.00	32.35	0.00			0.00	0.00		
6	81.33	35.39	0.00			0.00	0.00		
7	81.33	32.66	0.00			0.00	0.00		
7	80.67	35.67	0.00			0.00	0.00		
8	80.67	30.72	0.00			0.00	0.00		
8	80.00	33.51	0.00			0.00	0.00		
9	80.00	24.20	0.00			0.00	0.00		
9	79.35	26.45	0.00			0.00	0.00		
10	79.35	25.90	0.00			0.00	0.00		
10	78.70	28.21	0.00			0.00	0.00		
11	78.70	30.26	0.00			0.00	0.00		
11	78.05	32.81	0.00			0.00	0.00		
12	78.05	32.04	0.00			0.00	0.00		
12	78.00	32.11	0.49			0.00	0.00		
13	78.00	32.22	0.49			0.00	0.00		
13	77.80	32.52	2.45			0.00	0.00		
14	77.80	33.16	2.45			0.00	0.00		
14	77.40	33.78	6.38			0.00	0.00		
15	77.40	34.49	6.38			0.00	0.00		
15	77.00	35.15	10.30			0.00	0.00		
16	77.00	35.68	10.30			0.00	0.00		
16	76.70	36.20	13.24			0.00	0.00		
17	76.70	38.05	13.24			0.00	0.00		
17	76.50	38.41	15.21			15.87	0.00		
18	76.50	39.99	15.21			15.87	0.00		
18	76.30	40.37	17.17			31.73	0.00		
19	76.30	40.77	17.17			31.73	0.00		
19	75.64	42.08	23.67			55.65	6.50		
20	75.64	42.60	23.67			55.65	6.50		
20	74.98	43.97	30.17			79.56	13.00		
21	74.98	44.41	30.17			79.56	13.00		
21	74.31	45.82	36.66			92.85	19.50		90
22	74.31	46.20	36.66			92.85	19.50		90
22	73.65	47.64	43.16			105.03	26.00		82
23	73.65	47.98	43.16			105.03	26.00		82
23	72.99	49.45	49.66			109.10	32.50		72
24	72.99	49.75	49.66			109.10	32.50		72
24	72.33	51.25	56.16			107.18	38.99		61
25	72.33	51.51	56.16			107.18	38.99		61
25	71.66	53.03	62.66			106.69	45.49		54
26	71.66	53.27	62.66			106.69	45.49		54
26	71.00	54.81	69.16			96.62	51.99		43
27	71.00	90.18	69.16			64.42	51.99		54
27	70.50	91.35	74.07			55.61	64.40		51
28	70.50	91.48	74.07			55.58	64.40		51
28	70.00	101.60	78.97			43.29	76.80		45
29	70.00	38.24	78.97			176.60	76.80		50
29	69.50	42.80	83.88			58.61	81.71		15
30	69.50	42.99	83.88			58.61	81.71		15
30	69.00	164.73	88.78	10		12.19	86.61		



## 9.4.4 Rigid and Spring Supports

\* Stat  
Mob  
Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
3	83.00	-206.94	0.00



10 Step 6.5 Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving

10.1 General Input Data

10.1.1 Rigid Supports

Name	Level [m]	Prevention of rotation	Prevention of translation
steunpunt 83.0	83.00	No	Yes

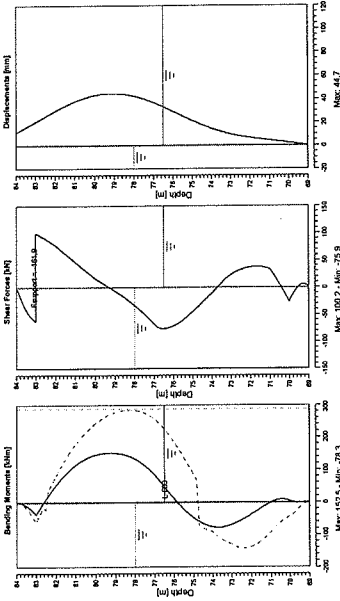
10.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: aanbrengen steunpunt en volledige ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: II



10.2.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	84.00	0.0	-0.1	11.1
2	83.50	-10.3	-40.4	15.6
3	83.00	-36.8	-61.9	20.2
4	82.50	-10.6	89.3	25.0
5	82.00	52.3	77.2	29.7
6	81.33	97.2	57.3	35.4
7	80.67	128.4	36.3	40.0
8	80.00	146.2	16.7	43.1



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	80.00	146.2	16.8	43.1
9	79.33	152.5	1.7	44.6
10	78.67	148.4	-14.1	44.4
11	78.00	132.9	-32.7	42.5
12	77.50	112.8	-48.2	40.1
13	77.00	84.1	-66.9	37.0
14	76.50	47.5	-75.8	33.3
15	75.81	-2.6	-67.6	27.8
16	75.13	-43.0	-48.5	22.3
17	74.44	-68.7	-26.0	17.3
18	73.75	-78.3	-1.6	13.2
19	73.06	-70.9	21.6	9.9
20	72.38	-51.3	34.0	7.6
21	71.69	-26.1	38.0	5.8
22	71.00	-1.1	32.8	4.4
23	70.50	8.4	4.8	3.3
24	70.00	3.2	-26.0	2.3
25	69.50	-2.1	1.3	1.2
26	69.00	0.0	0.0	0.1
Max		152.5	100.2	44.6
Max, minor nodes incl.		152.5	100.2	44.7

End of Report



## **RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN MORTELSCHROEFPALEN**

### **Uitvoering**

De uitvoering van de palen dient te geschieden conform NVN 6724:2001. Hieronder worden nog enkele relevante punten gegeven.

- Palen dienen op een afstand van tenminste 2 m van een bestaande op staal gefundeerde fundering te worden geboord. Een kleinere afstand is toelaatbaar, mits vooraf is vast komen te staan dat door de werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan de bestaande fundering en zonodig ondervangende maatregelen zijn genomen.
- Om beïnvloeding van het draagvermogen van een bestaande paalfundering te voorkomen adviseren wij, bij toepassing van avegapalen met een gelijk of een hoger paalpuntniveau een minimale h.o.h. afstand van 4,5 x de nominale diameter van de bestaande palen vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe palen te hanteren. Indien de nieuwe palen een lager paalpuntniveau hebben adviseren wij een h.o.h. afstand van 6 x de nominale diameter van de bestaande paal vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe paal aan te houden.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij een sondering worden gemaakt met het diepste inboorniveau. Indien de opgeboorde grond bedenkingen geeft ten aanzien van het gekozen paalpuntniveau dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de constructeur of het grondmechanisch bureau.
- Indien de palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd dient de onderlinge hart op hart afstand tenminste 4x de paaldiameter te bedragen. Een kleinere afstand is toegestaan indien de specie is verhard. Na een periode van ca. 24 uur is de specie voldoende opgehard dat voor deformaties of een doorbraak niet meer behoeft te worden gevreesd.
- De boormotor dient, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de avegaar op diepte te brengen en ook weer te kunnen trekken.
- De inboorsnelheid en de spoed van de avegaar dienen zodanig op elkaar te zijn afgestemd dat de boor zo min mogelijk grond omhoog zal brengen. Opvoer die minimaal gelijk is aan het volume van de avegaar is echter niet te vermijden.
- De grond die tijdens het inboren naar boven komt dient direct te worden verwijderd. De reeds gemaakte palen dienen op een doelmatige wijze te worden afgedekt, om verontreiniging van de onverharde mortel in de kop te voorkomen.
- De draairichting moet tijdens het boren steeds neerwaarts gericht zijn.
- Als de avegaar op diepte is dient gestopt te worden met het draaien van de avegaar. Alvorens met het trekken wordt begonnen dient de specie het puntniveau bereikt te hebben en onder overdruk te staan. Tijdens het trekken van de avegaar dient men er op toe te zien dat een continue overdruk op de mortel gehandhaafd blijft. De avegaar mag tijdens het trekken nimmer worden teruggedraaid.
- Het boren in een reeds geheel of gedeeltelijk vervaardigde paal is, behoudens bijzondere omstandigheden niet toegestaan. Bij onderbrekingen van het trekken, b.v. bij onderbreking van de mortelaanvoer, moet voor de hervatting van het trekken de avegaar eerst ca. 0.25 à 0.50 m naar beneden in de verse specie worden geboord.

### **Controle op de uitvoering**

Een deskundige controle tijdens het inbrengen van de palen is gewenst. De controle dient betrekking te hebben op :

- vertikaal stelling van de boorstelling
- inboorsnelheid
- soort uitkomende grond, met name aan de punt
- snelheid van het trekken
- morteldruk
- vertikaal stelling van de wapening
- nabehandeling



### **Damwanduitvoering (effecten trillingen en verplaatsingen CUR166)**

Door het inbrengen en trekken van de damwanden kan mogelijk overlast optreden.

De overlast is op te delen in:

- overlast door trillingen tijdens het installeren en trekken van de damwand
- verplaatsingen als gevolg van horizontale uitwijking van de damwand na ontgraven van de bouwput.
- horizontale en verticale verplaatsingen door het trekken van de damwand.

Indien er te veel overlast ontstaat door trillingen als gevolg van obstakels of andere hindernissen in de ondergrond, dan adviseren wij om ter plaatse van de damwandsloten voor te boren. Hiervoor kan een avegaar met een diameter van ca. 150 tot 200 mm worden ingezet. Zo nodig worden de gaten volgepompt met bentoniet-suspensie om de penetratie te vergemakkelijken.

In zandlagen kunnen de planken worden ingetrild. In de grove zandgrindlagen zal een heimethodiek ingezet moeten worden, om de planken op diepte te krijgen.

### **Controlemetingen**

Om eventuele trillingsoverlast en mogelijke hierdoor veroorzaakte schade te kunnen bepalen, is het meten van trillingen noodzakelijk.

De trillingen kunnen niet alleen hinderlijk zijn voor personen, maar ook schade veroorzaken aan bouwwerken en gevoelige apparatuur (b.v. computers, precisiegereedschappen, etc.).

Door Geonius kan de trillingsoverlast worden gemeten. Het trillingsmeetsysteem van Geonius registreert automatisch de trillingen in de x-, y-, en z-richting. Daarnaast wordt ook de frequentie van de trillingen vastgelegd. De meetwaarden kunnen eenvoudig gekoppeld worden aan de datum en tijdstippen.

De compacte meeteenheid bestaat uit een sensor, die de trillingen meet en een veldcomputer, ten behoeve van de registratie van de veldgegevens. Het geheel werkt op batterijen (gedurende een periode van maximaal 1 maand). Op de display van veldcomputer kunnen tijdens de meting de geregistreerde waarden afgelezen worden. Uiteraard kan de meting ook onbemand uitgevoerd worden.

Tevens kan aan de meeteenheid een alarmsysteem gekoppeld worden, dat een signaal geeft indien grenswaarden worden overschreden.

De metingen en beoordeling worden uitgevoerd conform de SBR-richtlijnen.

De horizontale verplaatsingen van de damwand zullen op de kritische punten (ter plaatse van b.v. belastingen/zettingsgevoelige constructies) moeten worden gemeten. Het nulpunt van de meting zal buiten de invloedssfeer (minimaal 25 meter) van de damwand moeten liggen.

Vooraf zal op grond van de mogelijke aanwezige gevoelige bebouwing, leidingen, etc. de verticale en horizontale vervormingen moeten worden vastgesteld. Dit zal in een opgesteld meetschema worden aangegeven





**Verkennd bodemonderzoek ter plaatse  
van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens  
vooronderzoek ter plaatse van drie naast-  
gelegen percelen.**

**Opdrachtnummer:** MA-130162.R01  
**Versie:** v.1.0

**Datum rapport:** 27 juni 2013

**Opdrachtgever:** Gemeente Brunssum  
Afdeling Voorzieningen  
Postbus 250  
6440 AG Brunssum

**Contactpersoon:** Dhr. C. Lof

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Auteur:	A.H.C.C. van Wijlick	
Projectleider:	Ing. R. Lieverdink	



**Geonius Milieu B.V.**  
Breinderveldweg 15  
**6365 CM Schinnen**



**Tel.: 046-4572666**  
**Fax.: 046-4572679**  
**Email.: [info@geonius.eu](mailto:info@geonius.eu)**  
**Website: [www.geonius.eu](http://www.geonius.eu)**

## INHOUDSOPGAVE:

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>VOORONDERZOEK (NEN 5725) .....</b>	<b>2</b>
2.1	Algemeen.....	2
2.2	Geraadpleegde bronnen .....	2
2.3	Situering onderzoekslocatie .....	2
2.4	Archiefonderzoek .....	3
2.5	Terreininspectie/locatiebezoek asbest.....	3
2.6	Interpretatie resultaten vooronderzoek.....	4
2.7	Bodemopbouw en geohydrologie .....	4
2.8	(Financieel-)juridische aspecten .....	4
2.9	Onderzoekshypothese vooronderzoek.....	5
<b>3</b>	<b>VELDWERK EN INTERPRETATIE VAN DE VELDGEGEVENS .....</b>	<b>7</b>
3.1	Uitgevoerd veldwerk .....	7
3.2	Het aangetroffen bodemprofiel .....	7
3.3	Asbest in bodem/puin .....	7
<b>4</b>	<b>ANALYSES .....</b>	<b>9</b>
4.1	Samenstelling en analyseparameters bodemmonsters .....	9
4.2	Toetsingskader .....	9
4.3	Toetsing van de analyseresultaten .....	10
4.4	Interpretatie analyseresultaten.....	11
4.5	Toetsing van de hypothese .....	11
<b>5</b>	<b>CONCLUSIES .....</b>	<b>12</b>
5.1	Conclusies verkennend bodemonderzoek (Lindeplein 8 en 9) .....	12
5.2	Conclusies vooronderzoek (3 naastgelegen percelen).....	12
<b>6</b>	<b>AANBEVELINGEN.....</b>	<b>13</b>

## Bijlagen:

Bijlage 1	Topografische overzichtskaart
Bijlage 2	Situatietekening en foto's
Bijlage 3	Boorstaten
Bijlage 4	Analysecertificaten
Bijlage 5	Toetsing Wet bodembescherming en indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit

## 1 INLEIDING

Op 5 april 2013 is door Gemeente Brunssum aan Geonius Milieu B.V. te Schinnen opdracht verleend voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens voor het uitvoeren van een vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

Aanleiding voor dit verkennend bodemonderzoek vormt de aanvraag van een sloop- en omgevingsvergunning. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vereist.

Onderhavig bodemonderzoek is uitgevoerd conform de werkwijze volgens de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009), de NEN 5707 (Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003) en de NEN 5740 (Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek, januari 2009).

Geonius is gecertificeerd voor SIKB VKB-protocol 2001, 2002, 2003 en 2018 behorende bij Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (BRL SIKB 2000). Het procescertificaat van Geonius Milieu B.V. en het bijbehorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten inzake de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij horende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium (of de opdrachtgever).

Geonius Milieu B.V. is, als onderdeel van de Geonius Groep B.V., gecertificeerd volgens de algemene kwaliteitsnorm NEN-EN-ISO 9001:2008 en VCA\*.

Geonius Milieu B.V. streeft bij elk onderzoek naar een optimale representativiteit. Het onderzoek is echter steekproefsgewijs uitgevoerd door middel van het uitvoeren van een beperkt aantal boringen en het laten analyseren van enkele grond(meng)monsters op een beperkt analysepakket. Eventueel niet getraceerde (punt)bronnen van verontreinigingen kunnen derhalve niet worden uitgesloten.

Geonius Milieu B.V. verklaart hierbij geen organisatorische, financiële of juridische binding te hebben met de opdrachtgever en/of onderhavige locatie en daarmee te voldoen aan de vereisten zoals gesteld in KwaliBo (Besluit uitvoeringskwaliteit bodembeheer).

In onderhavig rapport worden de resultaten van het vooronderzoek, de gehanteerde onderzoeksopzet, de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de resultaten van het chemisch onderzoek beschreven. Tot slot worden de resultaten getoetst aan de referentiewaarden en worden conclusies en, indien noodzakelijk, aanbevelingen geformuleerd.



## 2 VOORONDERZOEK (NEN 5725)

### 2.1 Algemeen

Het doel van het vooronderzoek is het verzamelen van relevante informatie over de locatie door o.a. het opvragen van informatie bij de opdrachtgever, de eigenaar en de gemeente, het houden van interviews, het uitvoeren van terreininspectie(s) en archiefonderzoek. De te verzamelen informatie heeft betrekking op het voormalige gebruik, het huidige gebruik, het toekomstige gebruik, de bodemopbouw, de geohydrologische situatie en financieel juridische aspecten.

In het kader van de Woningwet, BsB of bedrijvenregeling, omgevings- c.q. Wm-vergunning, ondergrondse tanks of de Regeling bodemkwaliteit kan een beperkt of standaard vooronderzoek worden uitgevoerd afhankelijk van de mate van verdachtheid. Voor onderhavige locatie is gekozen voor een standaard vooronderzoek ongeacht de mate van verdachtheid.

Vermeld dient te worden dat de verantwoordelijkheid voor de resultaten van onderhavig onderzoek worden beperkt tot de aan deze resultaten ten grondslag liggende en op het moment van onderzoek ter beschikking staande gegevens, alsmede de bij de terreininspectie(s) ter plaatse van de onderzoekslocatie geconstateerde situatie.

In de navolgende paragrafen wordt ingegaan op de verzamelde informatie in het kader van onderhavig vooronderzoek. De rapportage wordt afgesloten met het formuleren van één of meerdere onderzoek(s)hypothese(n).

### 2.2 Geraadpleegde bronnen

Ten behoeve van het vooronderzoek zijn diverse bronnen geraadpleegd (zie tabel 2.2.1). Om te voorkomen dat informatie van puntbronnen of diffuse verontreinigingen op naburige terreinen met een mogelijk of waarschijnlijk negatieve invloed op de bodemonderzoeklocatie niet wordt ingezien, wordt de omvang van het vooronderzoeksgebied ruimer gekozen, waarbij een grens van ca. 25 meter rondom de onderzoekslocatie wordt gehanteerd.

tabel 2.2.1 : geraadpleegde bronnen

Informatiebron	Geraadpleegd	Bron	Opmerkingen
Geoformatiebron (met kaartje)	ja	Geonius	-
Kadastrale kaarten en nummers	ja	Kadaster	-
Aanvullende eisen standaard stoffenpakket	ja	Gemeente Brunssum	B. Lie
Hinderwetvergunningen en milieuvergunning	ja	Gemeente Brunssum	B. Lie
Eigen bodemrapporten	ja	Geonius	-
Info voormalig/huidig/toekomstig gebruik	ja	Opdrachtgever	-
Terreinbezoek/inspectie	ja	Geonius	-
Wbb-bodemrapportenarchief	ja	Bevoegd gezag Wbb	www.bodemloket.nl
Bodemrapportarchief (niet-Wbb)	ja	Gemeente Brunssum	B. Lie
Gemeentelijk bodemkwaliteitskaarten	ja	Gemeente Brunssum	B. Lie
Foto's terrein/gebouwen	ja	Geonius	-
Geohydrologische archieven	ja	TNO	-
GLOBIS/GIS-databestand	ja	Bevoegd gezag Wbb	www.bodemloket.nl
Historisch gebruik	ja	Historisch kaartmateriaal	www.watwaswaar.nl

### 2.3 Situering onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie wordt gevormd door de adreslocatie Lindeplein 8 en 9 en een drietal percelen gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8. De oppervlakte van de gehele onderzoekslocatie bedraagt ca. 1460m<sup>2</sup>. Op de topografische kaart (blad 68G, 1:25.000) is deze locatie terug te vinden ter plaatse van de rijksdriehoekcoördinaten: x = 195.494 / y = 328.319 (zie bijlage 1). De begrenzing van de onderzoekslocatie is weergegeven op de situatietekening in bijlage 2.

## 2.4 Archiefonderzoek

### 2.4.1 Bodemonderzoeken

Op of in de nabijheid van de huidige onderzoekslocatie zijn in het verleden één of meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd (zie tabel 2.4.1).

**tabel 2.4.1 : bodemonderzoeken**

Referentie	Omschrijving
Rap. 32283 Intron Oktober 1992	Onderzoek ten behoeve van de kwaliteit van de bodem en het water van de Gemeentevijver. Conclusie: in de toplaag van de vijverbodem zijn licht verhoogde waarden aan PAK, cadmium en zink aangetroffen
MA-90133 Geonius 12 mei 2009	Verkennd bodemonderzoek ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging in het kader van de herinrichting van het Lindeplein in de gemeente Brunssum. Conclusie: in de grond worden geen tot licht verhoogde concentraties aangetroffen, met uitzondering van 2 spots. Ter plaatse van een boring in het asfalt van de hoofdrijbaan wordt in de ondergrond een matig verhoogde concentratie aan PAK aangetroffen welke middels heranalyse dient te verifiëren. Ter plaatse van het fietspad/voetpad langs de gemeentevijver wordt minerale olie aangetroffen welke de lokale maximale waarde overschrijdt echter onder de tussenwaarde blijft. Het verwijderen van deze verontreiniging wordt niet als doelmatig beschouwd omdat de locatie bebouwd/verhard blijft. In het funderingsmateriaal wordt ter plaatse van een boring in de asfaltstrook, behorende bij de parkeerplaats tussen Lindeplein en de gemeentevijver, een PAK gehalte aangetroffen welke indicatief niet voldoet aan de hergebruik eisen uit het Besluit bodemkwaliteit. Ook hier wordt geadviseerd om het PAK gehalte middels een heranalyse te verifiëren. Vermeld wordt dat bovenstaand buiten onderhavige onderzoekslocatie valt. Er zijn ook 2 boringen geplaatst binnen onderhavige onderzoekslocatie, hier is ter plaatse van een boring in de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan cadmium, zink en PAK aangetroffen, in de ondergrond is tot 3,60 m – mv een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetroffen. Deze waarden vallen echter onder de lokale maximale waarde en kunnen derhalve als gebiedseigen worden beschouwd. Ter plaatse van de andere boring zijn geen verontreinigingen van de onderzochte stoffen aangetroffen.

Ter plaatse van de voormalige locatie Lindeplein 6ABC is op 30 november 2009 door Analyse Bureau Safety B.V. een asbestinventarisatie rapport Type A volgens de SC540 opgesteld ten behoeve van de voorgenomen sloop. In dit rapport wordt vermeld dat op meerdere plaatsen in het gebouw asbest wordt aangetroffen en dat deze verwijderd dient te worden door een erkend bedrijf.

### 2.4.2 Vergunningen

Voor de onderzoekslocatie zijn de volgende vergunningen bekend in het kader van de Hinderwet, Wet milieubeheer dan wel verleende Bouwvergunningen (zie tabel 2.4.2).

**tabel 2.4.2 vergunningen**

Bron en datum	Omschrijving
11072 4 april 2011	Lindeplein 6ABC: Omgevingsvergunning voor het geheel slopen van het pand en het verwijderen van asbesthoudende materialen

### 2.4.3 Ondergrondse/bovengrondse tanks

Uit de geraadpleegde bronnen (o.a. BOOT-archief) blijken geen gegevens die duiden op de aanwezigheid van één of meerdere tanks op de onderzoekslocatie.

## 2.5 Terreininspectie/locatiebezoek asbest

### 2.5.1 Terreininspectie/locatiebezoek asbest

Op 7 mei 2013 is door mevrouw N.J.A. Coumans-Lemans een terreininspectie en een locatiebezoek asbest uitgevoerd.

Ten tijde van de inspectie is gebleken dat de drie percelen, gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8, momenteel in gebruik zijn als parkeerplaats. De inrit is verhard met klinkers, het overige deel is verhard met korrelmix. Ter plaatse van de adreslocaties Lindeplein 8 en 9 is gebleken dat de locatie gedeeltelijk bebouwd is. Het overige deel is in gebruik als achterterrein, welke gedeeltelijk verhard is met tegels en gedeeltelijk met grind. Op dit achterterrein staan ook auto's geparkeerd, tevens liggen hier spullen opgeslagen.

Tijdens het locatiebezoek asbest is het gehele terrein visueel beoordeeld op asbest verdachte materialen. Deze zijn op onderhavige onderzoekslocatie niet waargenomen. In bijlage 2.2. zijn enkele foto's opgenomen.

## 2.6 Interpretatie resultaten vooronderzoek

Op basis van de verzamelde gegevens van relevante informatie over de onderzoekslocatie kan het volgende overzicht over het voormalig, huidig en toekomstig gebruik worden afgeleid (zie tabel 2.6.1).

**tabel 2.6.1 : bodemgebruik onderzoekslocatie**

Periode	Bodemgebruik	Potentieel bodembedreigende activiteit
[1811-1850]	Onbebouwd; landbouwgrond	-
[1925-heden]	Gedeeltelijk bebouwd, gedeeltelijk onbebouwd. In de loop der jaren komt er meer bebouwing bij. In 2011 is de bebouwing van Lindeplein 6 gesloopt	-
Huidig gebruik	Gedeeltelijk bebouwd, gedeeltelijk onbebouwd en in gebruik als parkeerplaats	-
Toekomstig gebruik	De huidige bebouwing zal worden gesloopt.	-

## 2.7 Bodemopbouw en geohydrologie

De maaiveldhoogte op de onderzoekslocatie bedraagt ca. 84 m+ NAP. Het freatisch grondwater wordt op basis van de geohydrologische kaarten van de dienst grondwaterverkenning van TNO globaal aangetroffen op ca. 76 m+ NAP. Op basis van detailinformatie uit dezelfde bron kan verder worden geconcludeerd dat het eerste watervoerende pakket zich bevindt in de formatie van Breda/Heksenberg.

Op basis van voornoemde informatie kan derhalve worden geconcludeerd dat het grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie zich op ca. 8 m- maaiveld bevindt. De grondwaterstroming is globaal noord-oostelijk gericht. Door het aanwezige breukensysteem kan deze stromingsrichting lokaal echter afwijken.

Op basis van de Bodemkaart en Grondwaterkaart Nederland is een schematische weergave van de regionale bodemopbouw en geohydrologie opgesteld (zie tabel 2.7.1).

**tabel 2.7.1 : regionale bodemopbouw en geohydrologie**

Diepte in m- mv	Omschrijving	Opmerkingen
[0 - 5]	Formatie van Bostel	Zand, Leem
[> 5]	Formatie van Breda	Zand, Klei

Overige geohydrologische relevante informatie is weergegeven in onderstaande tabel 2.7.2.

**tabel 2.7.2 : Overige geohydrologische informatie**

Geohydrologisch relevante informatie		Omschrijving
Ligging van oppervlaktewater op en/of nabij de locatie	Ja	De gemeentevijver; op een afstand van ca. 60m
Het voorkomen van brak of zout grondwater	Onbekend	
Ligging binnen een grondwaterbeschermingsgebied	Nee	
Aanwezigheid van grondwateronttrekkingen op de locatie of in de omgeving	Onbekend	
Aanwezigheid van breukstelsels op of nabij de locatie	Nee	Feldbissbreuk; op een afstand van ca. 1,2 km

## 2.8 (Financieel-)juridische aspecten

De NAW gegevens van de belanghebbende rechtspersonen en de opdrachtgever, de kadastrale gegevens alsmede het overzicht van de wettelijke aansprakelijkheid en verhaalbaarheid zijn opgenomen in onderstaande tabel 2.8.1.

tabel 2.8.1 : Financieel- juridische aspecten

Kadastrale gemeente	Brunssum	-
Kadastrale sectie	C	-
Kadastrale nummering van (delen van) de percelen	4149, 4150, 4150, 6019, 6020	-
Oppervlakte kadastrale percelen (m <sup>2</sup> )	Totale oppervlakte ca. 1460 m <sup>2</sup>	-
Opdrachtgevers	Gemeente Brunssum	Postbus 250 te Brunssum
Eigenaar	Gemeente Brunssum	Postbus 250 te Brunssum
Locatie in eigendom sinds	Onbekend	-
<b>Informatie wetgeving en aansprakelijkheid</b>		
In eigendom voor 1 januari 1975	Eventuele saneringskosten zijn niet meer verhaalbaar, tenzij kan worden aangetoond dat van ernstige nalatigheid sprake is.	
In eigendom na 1 januari 1975	Eventuele saneringskosten van bodemverontreiniging, na deze datum ontstaan, zijn verhaalbaar op de veroorzaker(s).	
In eigendom na 1 januari 1987	Inwerkingtreding Wet Bodembescherming. In het zorgplichtartikel van deze wet wordt gesteld, dat eenieder die handelingen verricht die leiden tot bodemverontreiniging, verplicht is sanerende maatregelen te treffen met als doel verdere aantasting of negatieve gevolgen op te heffen of te beperken.	
In eigendom na 5 mei 1994	Eerste fase inwerkingtreding Saneringsregeling Wet Bodembescherming. Hierin is het zorgplichtartikel geconcretiseerd en is er een meldingsplicht aan verbonden, waardoor de mogelijkheden tot aansprakelijkheidsstelling groter zijn geworden.	

## 2.9 Onderzoekshypothese vooronderzoek

### 2.9.1 Bodem

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat ter plaatse van de drie percelen, gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8, voor de bovengrond de hypothese "verdacht" van toepassing is. Dit vanwege het feit dat de bebouwing op deze locatie gesloopt is, waardoor mogelijk een verontreiniging is ontstaan als gevolg van slooppuin. Er wordt een onderzoek geadviseerd cf. strategie "VED-HE" uit de NEN 5740, waarbij de bovengrond als meest verdachte laag geldt. Voor de ondergrond is de hypothese "onverdacht" van toepassing.

Ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 wordt op basis van het uitgevoerde vooronderzoek de hypothese "onverdacht" gesteld. Op verzoek van de opdrachtgever wordt hier tevens een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De locatie heeft een oppervlakte van 410 m<sup>2</sup>. In onderstaande tabel is een onderzoeksstrategie opgesteld.

Conform de NEN 5740 kan grondwateronderzoek achterwege blijven indien geen grondwater binnen 5,0 m- maaiveld verwacht wordt. Het grondwater op de onderzoekslocatie wordt niet binnen de 5,0 m- maaiveld verwacht. In tabel 2.9.1 is de onderzoeksstrategie voor de locatie uitgewerkt.

tabel 2.9.1 : Onderzoeksstrategie

Aantal boringen tot			Aantal te onderzoeken (meng)monsters <sup>3,4)</sup>		
0,5 m -mv <sup>1)</sup>	2,0 m -mv <sup>1)</sup>	en met peilbuis <sup>2)</sup>	bovengrond	ondergrond	grondwater
2	2	-	1	1	-
1) Indien visueel schoon dan boren tot opgegeven einddiepte, anders boren tot 0,5 meter minus verdachte bodemlaag 2) Op basis van geohydrologische gegevens is bekend dat binnen een diepte van 5,0 m-mv geen grondwater wordt aangetroffen. In dit geval hoeft het grondwater op basis van de NEN 5740 niet te worden onderzocht. 3) Naar aanleiding van een visuele beoordeling van de uitkomende grond, c.q. materiaal van de geplaatste boringen kan door het inzetten van separate analyses meer informatie worden verkregen omtrent mogelijke verontreinigingen binnen het onderzoeksterrein. Al naar gelang deze situatie zich voordoet zal in overleg met de opdrachtgever hierover besloten worden. 4) Standaardpakket landbodem en grond: organisch stof en lutum metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink) organische parameters (som-PCB's, som-PAK's (10) en minerale olie)					

#### 2.9.2 Asbest in bodem/puin

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat ter plaatse van de drie percelen, gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8, de hypothese "verdacht" van toepassing is. Dit in verband met de aanwezige korrelmix. Indien een certificaat overlegd kan worden waarop staat waar de korrelmix vandaan komt en wat de kwaliteit hiervan is kan de hypothese worden bijgesteld naar "onverdacht".

Ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 wordt op basis van het uitgevoerde vooronderzoek de hypothese "onverdacht" gesteld. Op verzoek van de opdrachtgever wordt hier tevens een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd.

Conform de NEN-5707 is in dit geval een onderzoek naar asbest in bodem niet per definitie noodzakelijk. Om een verkennend onderzoek naar asbest in bodem achterwege te kunnen laten, moet, in aanvulling op het locatiebezoek tijdens het vooronderzoek, in dat geval echter ook een visuele inspectie van het maaiveld, alsmede een visuele beoordeling van uit tijdens het verkennend bodemonderzoek uitgekomen grond worden uitgevoerd, waarbij geen asbestverdacht materiaal (plaatjes, puin etc.) wordt waargenomen. In dat geval wordt voor de locatie de hypothese "onverdacht" gesteld.

### 3 VELDWERK EN INTERPRETATIE VAN DE VELDGEGEVENS

Onderstaande gegevens hebben betrekking op het verkennend bodemonderzoek dat is uitgevoerd ter plaatse van Lindeplein 8 en 9.

#### 3.1 Uitgevoerd veldwerk

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 29 mei 2013 conform BRL SIKB 2000 en het daarbij behorend VKB-protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen). De coördinerend veldmedewerker de heer D.R.A. Geurts is in dit kader geregistreerd bij Agentschap NL. Voor een situatieoverzicht van de boringen wordt verwezen naar bijlage 2.







Er hebben geen afwijkingen op de beoordelingsrichtlijn plaatsgevonden.

De veldwerkzaamheden zijn conform de opgestelde onderzoeksstrategie uitgevoerd.

#### 3.2 Het aangetroffen bodemprofiel

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal zowel lithologisch als zintuiglijk onderzocht. Bij het lithologische onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd. Bij het zintuiglijk onderzoek worden bodemvreemde elementen en waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschreven. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar de boorstaten die als bijlage 3 zijn toegevoegd.





Uit de terreininspectie blijkt dat het maaiveld gedeeltelijk verhard is met tegels en gedeeltelijk met grind. De bodem kan globaal als volgt worden omschreven.

-  Ter plaatse van de grindverharding wordt vanaf het maaiveld tot 0,05 m –mv een uiterst grindhoudende, zwak zandhoudende laag aangetroffen.
-  Ter plaatse van boring 001 van 0,05 tot 0,07 m –mv een laag bestaande uit volledig kolen aangetroffen, hieronder wordt tot 0,19 m –mv een laag bestaande uit volledig baksteen aangetroffen. Van 0,19 tot 0,50 m –mv wordt sterk zandige leem met sporen baksteen aangetroffen. Ter plaatse van boring 003 wordt van 0,05 tot 0,30 m –mv sterk zandige leem aangetroffen welke sterk betonhoudend, matig baksteenhoudend, zwak grindhoudend en sporen glas bevat.
-  Ter plaatse van de tegelverharding wordt onder de tegels tot maximaal 0,15 m –mv, matig fijn, zwak siltig zand aangetroffen.
-  Ter plaatse van boring 002 wordt van 0,10 tot 1,0 m –mv sterk zandige leem, met sporen grind en roest aangetroffen. Ter plaatse van boring 004 wordt van 0,15 tot 0,25 m –mv zeer fijn, matig siltig zand aangetroffen. Hieronder wordt tot 0,5 m –mv sterk zandige leem aangetroffen welke matig baksteenhoudend, zwak koolhoudend, sporen beton en sporen wortels bevat.
-  Onder de lagen met bodemvreemde bijmengingen wordt ter plaatse van alle boringen tot 1,50 m –mv sterk zandige leem aangetroffen. Van 1,50 tot 2,0 m –mv wordt matig fijn, matig slitig zand aangetroffen.
-  Er zijn verder geen afwijkende geuren en/of kleuren waargenomen.

#### 3.3 Asbest in bodem/puin

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 29 mei 2013 conform BRL SIKB 2000 en het daarbij behorende VKB-protocol 2018 (locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem). De coördinerend veldmedewerker de heer D.R.A. Geurts is in dit kader geregistreerd bij Agentschap NL.

Tijdens het veldwerk waren de omstandigheden als volgt;

-  Droog (neerslag <10 mm);
-  Helder (zicht >50m);
-  Bedekking maaiveld >25%;
-  Toplaag: grind of tegels

De inspectie-efficiëntie ten aanzien van de maaiveldinspectie is ter plaatse van de tegelverharding 0%. Ter plaatse van de grindverharding is de inspectie-efficiëntie ten aanzien van de maaiveldinspectie 100%. In aanvulling op de NEN 5707 is, tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden, tevens de uitkomende grond visueel beoordeeld op asbest verdachte materialen. Aangezien deze op onderhavige locatie zijn waargenomen is besloten om meteen een verkennend onderzoek naar asbest in bodem en puin uit te voeren.

Conform de NEN 5707 (bodem) en 5897 (puin) is een strategie opgesteld en zijn ter plaatse van de boringen tevens proefgaten gemaakt en boringen uitgevoerd tot in de ongeroerde ondergrond (maximaal tot 2,0 m- maaiveld). In onderstaande tabel 3.4.1 is een beschrijving gegeven van de verschillende proefgaten. In bijlage 2 is de situatietekening toegevoegd. Voor een overzicht van de boorprofielen wordt verwezen naar de boorstaten die als bijlage 3 zijn toegevoegd.

**tabel 3.4.1 : Locatie, proefgaten, en bijzonderheden verrichte boringen**

Boor-numer	Bodemlaag (cm-mv)	Bodemomschrijving	Afmetingen (lxbxd)	Puingehalte %	Boring tot max. 2,0 m-mv	Asbest aangetroffen
001	mv - 5	Uiterst grindhoudend, zwak zandhoudend	40 x 41 x 200	0	Ja	Nee
	5 - 7	Volledig kolen	40 x 41 x 200	0	Ja	Nee
	7 - 19	Volledig baksteen	40 x 41 x 200	100 %	Ja	Nee
	19 - 50	Leem sterk zandig, sporen baksteen	40 x 41 x 200	0	Ja	Nee
	50 - 150	Leem sterk zandig	40 x 41 x 200	0	Ja	Nee
	150 - 200	Zand, matig fijn, matig siltig	40 x 41 x 200	0	Ja	Nee
003	mv - 5	Uiterst grindhoudend, zwak zandhoudend	46 x 50 x 50	0	Nee	Nee
	5 - 30	Leem, sterk zandig, sterk betonhoudend, matig baksteenhoudend, zwak grindhoudend, sporen glas	46 x 50 x 50	>50 %	Nee	Nee
	30 - 50	Leem, sterk zandig				
004	7 - 15	Zand, matig fijn, zwak siltig	46 x 50 x 50	0	Nee	Nee
	15 - 25	Zand zeer fijn, matig siltig	46 x 50 x 50	0	Nee	Nee
	25 - 50	Leem, sterk zandig, matig baksteenhoudend, zwak koolhoudend, sporen beton, sporen wortels	39 x 40 x 50	15 %	Nee	Nee

Tijdens de visuele inspectie zijn enkele foto's gemaakt, die zijn toegevoegd in bijlage 2.

Ten behoeve van de monsterneming is de uitgegraven grond naast de proefgaten uitgespreid en visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbesthoudende materialen. De uit het proefgat uitgekomen grond is gezeefd (maaswijdte zeef 16 mm).

Er zijn visueel geen asbestverdachte materialen met een diameter groter dan 16 mm aangetroffen. Vervolgens is van de grond, per ruimtelijke eenheid, één mengmonster samengesteld van de contactzone (0,0-0,5 m-mv). De mengmonsters hebben een gewicht van ca. 10-25 kg. De mengmonsters zijn samengesteld uit 20 grepen.

De (meng)monsters zijn aangeleverd bij het door de RvA erkende laboratorium van ALcontrol Laboratories te Rotterdam voor de kwantitatieve analyse op asbest in grond/puin

## 4 ANALYSES

### 4.1 Samenstelling en analyseparameters bodemonsters




De chemische analyses van de grondmonsters zijn conform AS3000 uitgevoerd door ALcontrol Laboratoria te Rotterdam, gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 (certificaatnummer L28) en AS3000-erkend.

Naar aanleiding van het zintuiglijk onderzoek zijn 3 grond(meng)monsters uit de opgeboorde grond samengesteld. Dit is een afwijking op de onderzoeksopzet waarin slechts 2 grond(meng)monsters waren voorzien, echter vanwege de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen is in overleg met de opdrachtgever besloten om 1 extra grond(meng)monster in te zetten. De grond(meng)monsters zijn onderzocht op het standaardpakket landbodem en grond uit de NEN-5740:2009. In tabel 4.3.1 is een overzicht gegeven hoe de grond(meng)monsters zijn samengesteld. Tevens zijn van elk grond(meng)monster het globale bodemprofiel, de zintuiglijke waarnemingen en de uitgevoerde chemische analyses vermeld. In bijlage 4 zijn de analyseresultaten en een overzicht van de toegepaste analysemethoden weergegeven.

### 4.2 Toetsingskader

De analyseresultaten zijn getoetst aan het referentiekader van de Circulaire bodemsanering 2009. In de Circulaire worden drie toetsingsniveaus onderscheiden: de achtergrondwaarde (AW) voor grond, streefwaarde (S) voor grondwater en de interventiewaarde (I) voor grond en grondwater.

In de navolgende paragrafen wordt de aangetroffen verontreinigings situatie aangeduid met de termen licht, matig en/of sterk waaraan de volgende definities zijn gegeven:

-  Licht verhoogd: betreft gehalten/concentraties tussen de achtergrondwaarde (grond) c.q. streefwaarde voor grondwater en de tussenwaarde (gemiddelde van achtergrond-/streef- en interventiewaarde);
-  Matig verhoogd: betreft gehalten/concentraties tussen de tussen- en interventiewaarde;
-  Sterk verhoogd: betreft gehalten/concentraties welke de interventiewaarden overschrijden.

Uit de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Brunssum blijkt dat de onderzoeklocatie gelegen is binnen deelgebied "wonen voor 1940". Hiervoor zijn gebiedseigen waarden of lokale maximale waarden vastgesteld (zie tabel 4.2.1).

**tabel 4.2.1: Lokale maximale waarden [mg/kgds]**

Deelgebied	Diepte	Functieklasse	Kwaliteitsklasse	Lokale Maximale Waarde van toepassing?
Wonen voor 1940	0-0,5 m-mv	"wonen"	"wonen"	geen
	0,5-2,0 m-mv	"wonen"	"wonen"	geen

De resultaten van het asbestonderzoek zijn getoetst aan het referentiekader van de Circulaire bodemsanering 2009 (versie 3 april 2012). In de Circulaire wordt als interventiewaarde een gehalte van 100 mg/kgds asbest gehanteerd. Het gehalte asbest wordt berekend uit het gewogen serpentijnasbestgehalte vermeerderd met 10 maal het amfiboolgehalte.



### 4.3 Toetsing van de analyseresultaten

De referentiewaarden voor zware metalen en organische verbindingen zijn afhankelijk van het lutum- en humusgehalte in de bodem. Derhalve zijn van alle grond(meng)monsters de gehalten aan lutum en humus bepaald. Op basis van deze gehalten is het toetsingskader berekend (zie bijlage 5). In tabel 4.3.1 zijn alleen de onderzochte parameters vermeld waarvan de gehalten de achtergrondwaarden overschrijden.

**tabel 4.3.1 : Getoetste analyseresultaten voor de grond(meng)monsters in mg/kgds**

nr.	boring	diepte (cm-mv)	bodem-beschrijving	analyse-parameter	parameters	conc.	toets	AW	T	I	toets	Bbk
M01	001	19 - 50	Leem, sporen baksteen	Standaard-pakket	>AW [geen]							
	002	10 - 60	Leem, sporen grind, sporen roest									
	003	30 - 50	Leem									
M02	001	50 - 100	Leem	Standaard-pakket	[geen]							
	001	100 - 150	Leem									
	002	60 - 100	Leem, sporen grind, sporen roest									
	002	100 - 150	Leem									
S004-3	004	25 - 50	Leem, matig baksteenhoudend, sporen beton, zwak koolhoudend, sporen wortels	Standaard-pakket	Lood [Pb]	49	*	37	214	392		

AW

AW

AW

Verklaring gebruikte afkortingen:				Verklaring der tekens			
AW	:	achtergrondwaarde	2000	*	:	groter dan AW en kleiner of gelijk aan T	
T	:	tussenwaarde		**	:	groter dan T en kleiner of gelijk aan I	
I	:	interventiewaarde		***	:	groter dan I	
conc.	:	gemeten concentratie		Bbk	:	indicatief getoetst aan Besluit bodemkwaliteit	

#### 4.3.1 Asbest in bodem

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de fractie <16 mm geen asbest is aangetroffen. In de fractie >16 mm is ook geen asbest aangetroffen.

**tabel 4.3.1: Analyseresultaten asbest in funderingsmateriaal/grond (in mg/kgds)**

Code	Aangeleverd materiaal grond (kg)	Asbestconcentratie		95% betrouwbaarheids interval		Gemeten concentratie		Gemeten bepaling grens	Niet hecht-gebonden asbest
		gemeten	gewogen	ondergrens	bovengrens	serpentine	amfibool		
MM1	25.302	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	Ja	Nee

De boven- en ondergrenzen vormen het betrouwbaarheidsinterval waarbinnen het gemiddelde gehalte wordt gerapporteerd. Conform de ADV 223 : 2005 (leeswijzer voor het gebruik van asbest-bodemnormen) dient de toetsing aan de normwaarde uit te gaan van het gemiddelde gehalte binnen het betrouwbaarheidsinterval.



**tabel 4.3.3: Getoetste analyseresultaten voor het funderingsmateriaal/grond (in mg/kgds)**

Mengmonster	Proefgat	Traject (cm –mv)	Gehalte grove fractie (mg/kgds)	Gehalte fijne fractie (mg/kgds)	Gehalte totaal (mg/kgds)
MM1	001	7-19	0	< 0,1	< 0,1
	003	5-30			
	004	25-50			

#### 4.4 Interpretatie analyseresultaten

##### 4.4.1 Bodem

Uit de analyseresultaten blijkt het volgende:

-  Ter plaatse van boring 004 is in de ondergrond (0,25 – 0,50 m –mv) een overschrijding van de achtergrondwaarde voor lood aangetroffen.
-  In de overige boven- en ondergronden zijn geen overschrijdingen van de achtergrondwaarde van de onderzochte stoffen aangetroffen.

##### 4.4.2 Asbest in bodem

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de fractie <16 mm geen asbest is aangetroffen. In de fractie >16 mm is ook geen asbest aangetroffen.

#### 4.5 Toetsing van de hypothese

##### 4.5.1 Bodem

Op basis van de vastgestelde bodemkwaliteit dient de hypothese “onverdacht” te worden verworpen. Dit heeft geen consequenties voor de gevolgde onderzoeksstrategie.

##### 4.5.2 Asbest in bodem



Op basis van de uitgevoerde inspectie van het maaiveld en de opgeboorde grond en de analyse van de opgeboorde grond, dient de hypothese “onverdacht” te worden aanvaard. Dit heeft geen consequenties voor de gevolgde onderzoeksstrategie.

## 5 CONCLUSIES

In opdracht van Gemeente Brunssum heeft Geonius Milieu B.V. de bodemkwaliteit vastgesteld ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens is een vooronderzoek uitgevoerd ter plaatse van drie naastgelegen percelen. Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van de aanvraag van een sloop- en omgevingsvergunning.

### 5.1 Conclusies verkennend bodemonderzoek (Lindeplein 8 en 9)

#### 5.1.1 Bodem

-  Ter plaatse van boring 004 is in de ondergrond (0,25 – 0,50 m –mv) een licht verhoogd gehalte aan lood ongetroffen, welke waarschijnlijk
-  In de overige boven- en ondergronden zijn geen verontreinigingen van de onderzochte stoffen aangetroffen.

#### 5.1.2 Asbest in bodem

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de fractie <16 mm geen asbest is aangetroffen. In de fractie >16 mm is ook geen asbest aangetroffen.

Het verlenen van een omgevingsvergunning of een “verklaring van geen bezwaar” is ter competentie van de overheid.

### 5.2 Conclusies vooronderzoek (3 naastgelegen percelen)

#### 5.2.1 Bodem

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat ter plaatse van de drie percelen, gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8, voor de bovengrond de hypothese “verdacht” en voor de ondergrond de hypothese “onverdacht” van toepassing is. Dit vanwege het feit dat de bebouwing op deze locatie gesloopt is, waardoor mogelijk een verontreiniging is ontstaan als gevolg van slooppuin.

#### 5.2.2 Asbest in bodem/puin

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek blijkt dat ter plaatse van de drie percelen, gelegen tussen de huisnummers Lindeplein 5 en 8, de hypothese “verdacht” van toepassing is. Dit in verband met de aanwezige korrelmix. Indien een certificaat overlegd kan worden waarop staat waar de korrelmix vandaan komt en wat de kwaliteit hiervan is kan de hypothese worden bijgesteld naar “onverdacht”.

## 6 AANBEVELINGEN

### 6.1.1 Lindeplein 8 en 9

Ter plaatse van bovenstaande locatie dient bij de eventuele afvoer van grond ten behoeve van de bouwwerkzaamheden dient, op basis van onderhavige analyseresultaten, rekening te worden gehouden met verhoogde afzetkosten. Opgemerkt wordt dat het onderzoek niet is uitgevoerd om de hergebruikmogelijkheden van de grond te bepalen. Hiervoor is een onderzoek conform het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) noodzakelijk.

Geadviseerd wordt om af te voeren grond middels een partijkeuring conform de richtlijnen uit het Besluit bodemkwaliteit te laten onderzoeken alvorens eventuele bouwwerkzaamheden op de locatie worden uitgevoerd teneinde de hergebruikmogelijkheden van de vrijkomende grond te bepalen

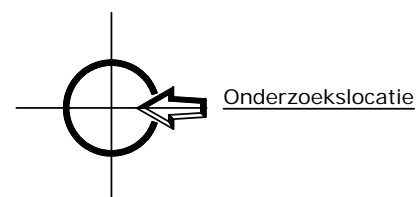
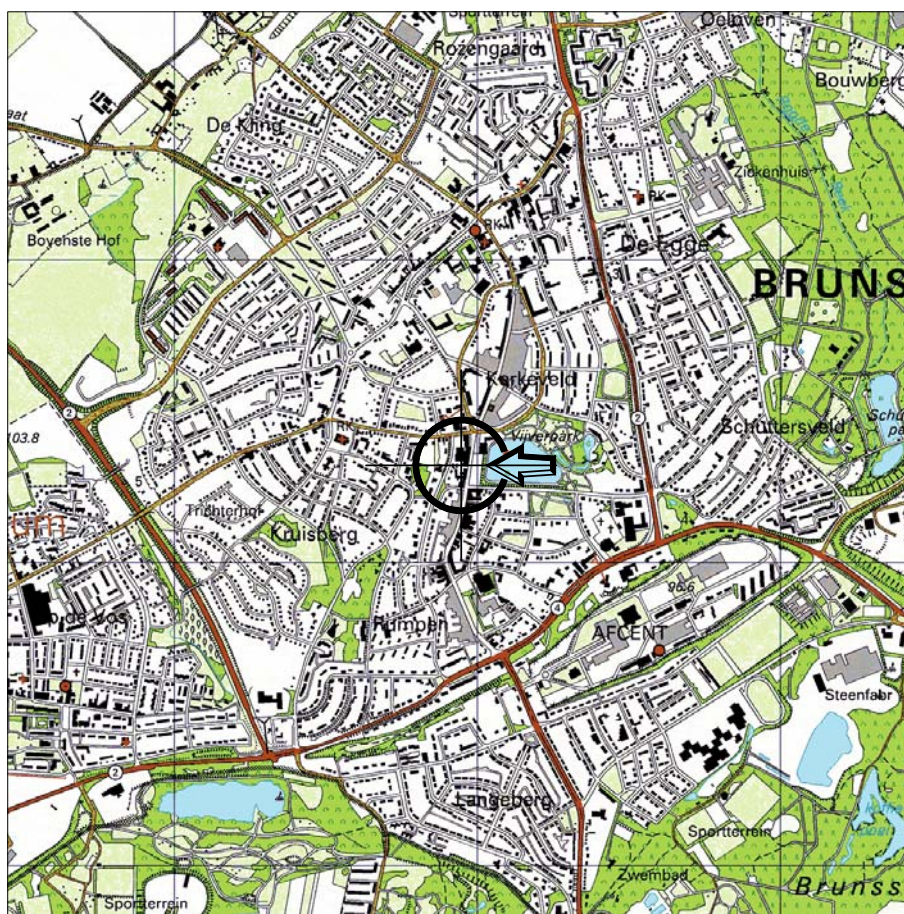
### 6.1.2 3 percelen, gelegen tussen Lindeplein 5 en 8

Ter plaatse van bovenstaande locatie wordt op basis van het uitgevoerde vooronderzoek geadviseerd om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren cf. strategie "VED-HE" uit de NEN 5740, waarbij voor de bovengrond (omdat deze als meest verdachte laag geldt) de hypothese "verdacht" van toepassing is. Voor de ondergrond is de hypothese "onverdacht" van toepassing.

Er wordt ook een verkennend onderzoek naar asbest in bodem/puin geadviseerd aangezien uit het vooronderzoek blijkt dat hypothese "verdacht" voor asbest in bodem/puin van toepassing is. Indien een certificaat overlegd kan worden waarop staat waar de korrelmix vandaan komt en wat de kwaliteit hiervan is kan de hypothese eventueel worden bijgesteld naar "onverdacht". Indien dit het geval is hoeft een verkennend onderzoek naar asbest in bodem/puin niet te worden uitgevoerd.

**Bijlage 1:**

**Topografische overzichtskaart**



Blad topografische kaart: 68G

X: 195.949

Y: 328.319

Formaat: A4

Schaal: 1:25.000

Getekend: A. v. Wijlick

Gecontroleerd: FVN

Datum: 22-05-2013

Projectnummer: MA-130162

0 1.250

Verkennd bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

**GEONIUS**

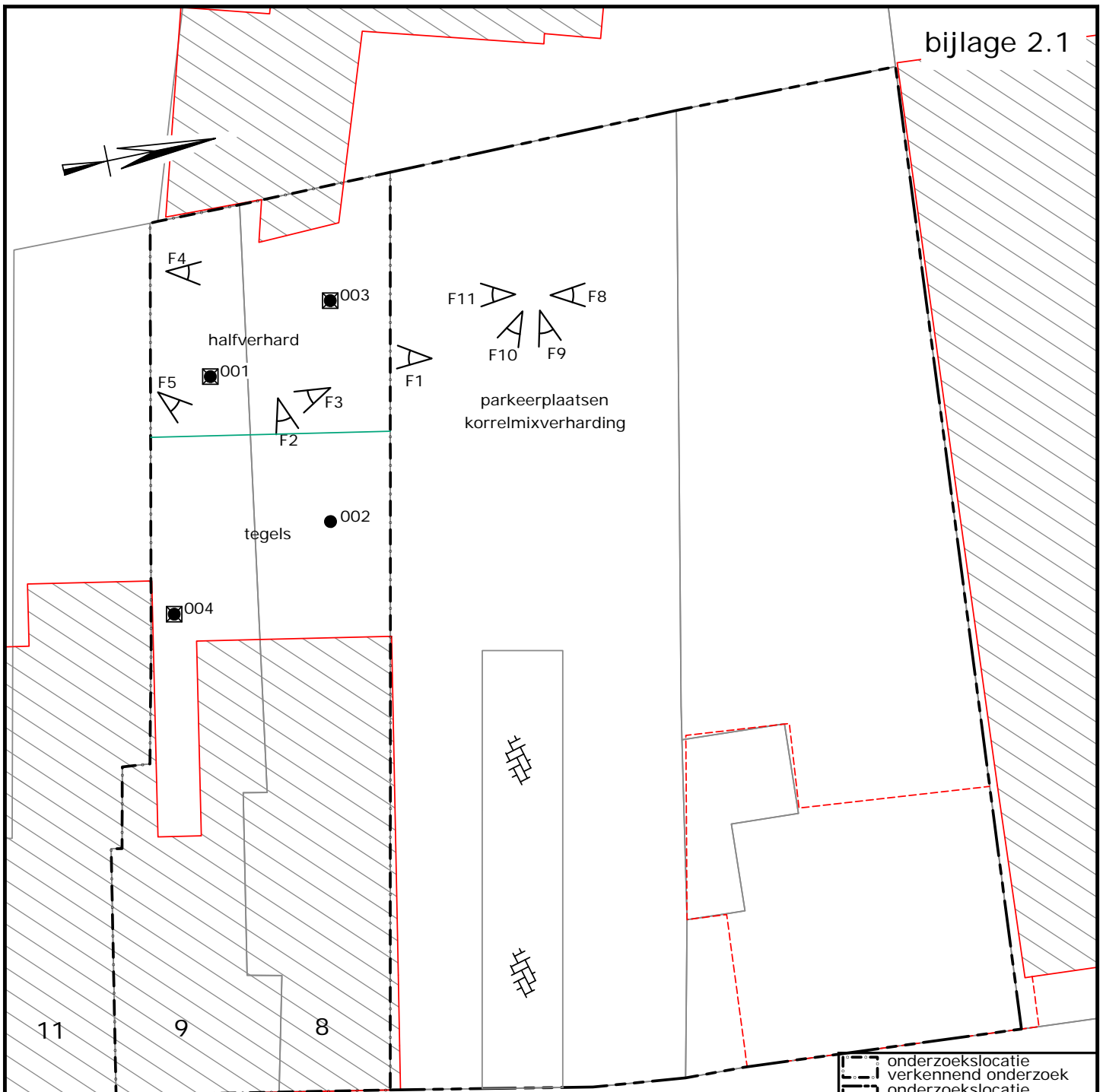
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen



telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79

**Bijlage 2:**

**Situatietekening en foto's**



Lindeplein

	onderzoekslocatie
	verkennd onderzoek
	onderzoekslocatie vooronderzoek
	bestaande bebouwing
	gesloopte bebouwing
	percelen
	klinkers
	boring
	proefgat en boring
	fotolocatie
formaat:	A4
schaal:	1:250
getekend:	R. Aalders
gecontroleerd:	AWK
datum:	25-06-2013
projectnummer:	MA-130162

Verkennd bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

**GEONIUS**  
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU  
breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen



telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 69





foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



foto 5



foto 6



foto 7

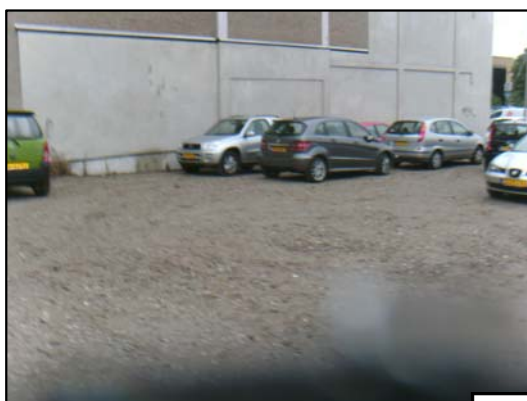


foto 8

Formaat:	A4
Getekend:	R. Aalders
Gecontroleerd:	AWK
Datum:	25-06-2013
Projectnummer:	MA-130162

Verkennd bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

**GEONIUS**  
 CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU  
 Breinderveldweg 15  
 6365 CM Schinnen

telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
 fax: +31-(0)46 457 26 79






foto 9



foto 10



foto 11

Formaat:	A4
Getekend:	R. Aalders
Gecontroleerd:	AWK
Datum:	25-06-2013
Projectnummer:	MA-130162

Verkennd bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

**GEONIUS**  
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen

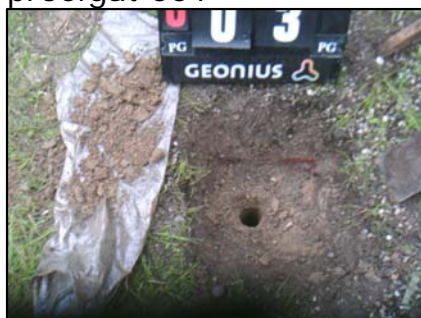
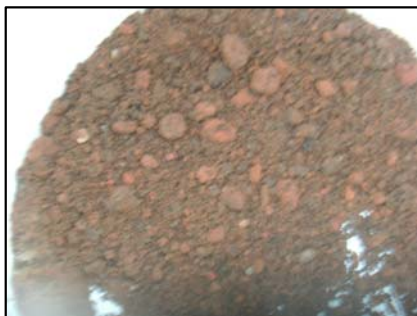


telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79





proefgat 001



proefgat 003



proefgat 004



Formaat:	A4
Getekend:	R. Aalders
Gecontroleerd:	AWK
Datum:	25-06-2013
Projectnummer:	MA-130162

Verkennd bodemonderzoek ter plaatse van Lindeplein 8 en 9 te Brunssum. Tevens vooronderzoek ter plaatse van drie naastgelegen percelen.

**GEONIUS**  
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen



telefoon: +31-(0)46 457 26 66  
fax: +31-(0)46 457 26 79

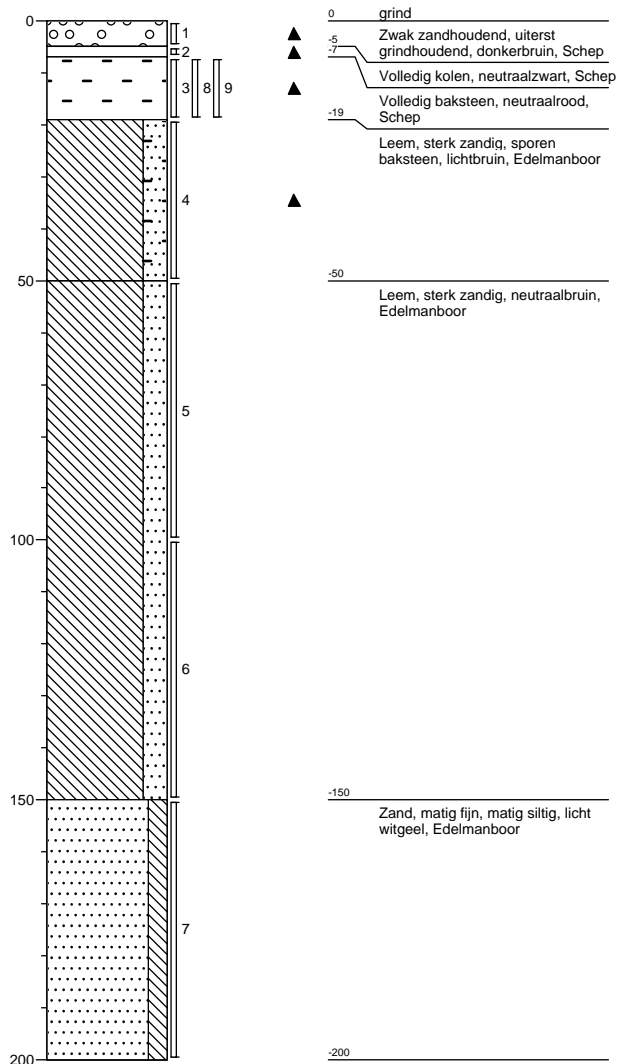
**Bijlage 3:**

**Boorstaten**

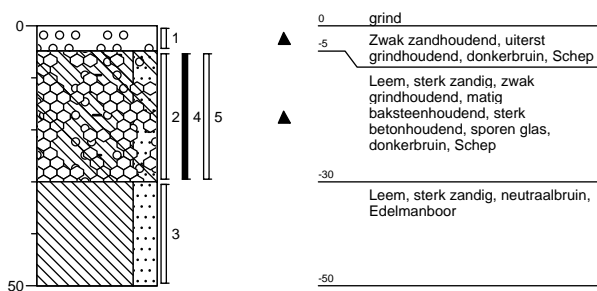
opdrachtnummer : MA-130162(29-5)

projectomschrijving : v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelegen perc

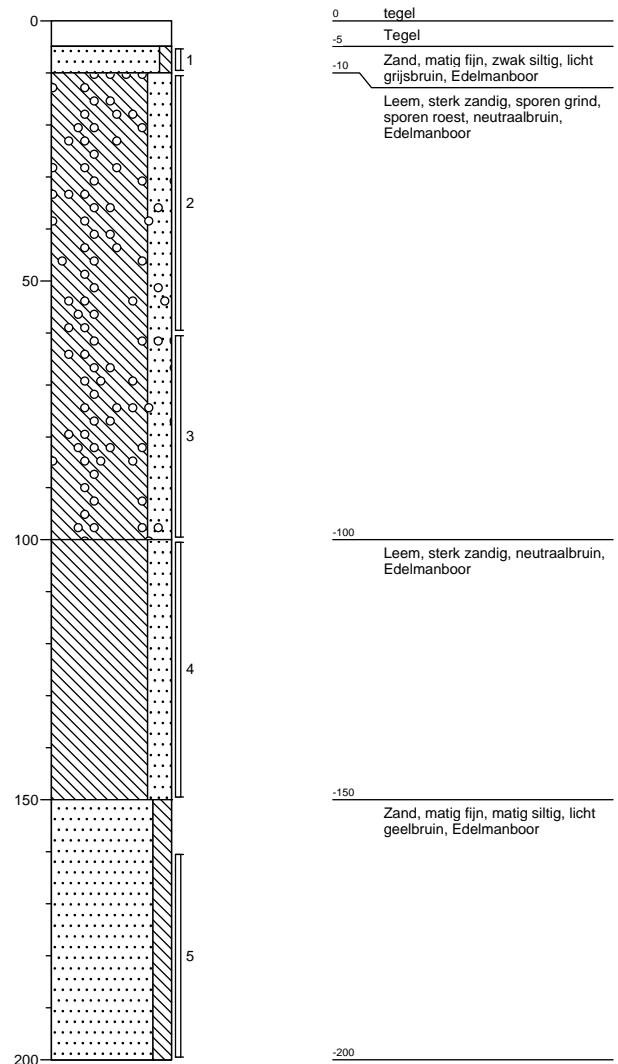
**Boring: 001**  
Datum: 29-5-2013



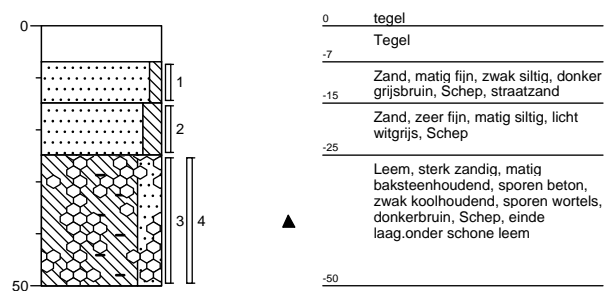
**Boring: 003**  
Datum: 29-5-2013



**Boring: 002**  
Datum: 29-5-2013



**Boring: 004**  
Datum: 29-5-2013



**Bijlage 4:**

**Analysecertificaten**



## Analysrapport

GEONIUS MILIEU BV

J. Zoer

Breinderveldweg 15

6365 CM SCHINNEN

Blad 1 van 9

Uw projectnaam : v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3  
naastgelegen pe  
Uw projectnummer : MA-130162(29-5)  
ALcontrol rapportnummer : 11897447, versienummer: 1  
Rapport-verificatienummer : TNC78MWT

Rotterdam, 14-06-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project MA-130162(29-5). Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analysrapport.

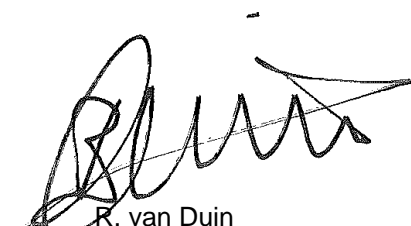
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analysrapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin  
Laboratory Manager



Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
 Projectnummer MA-130162(29-5)  
 Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
 Startdatum 31-05-2013  
 Rapportagedatum 14-06-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	M01 001 (19-50) 002 (10-60) 003 (30-50)				
002	Grond (AS3000)	M02 001 (50-100) 001 (100-150) 002 (60-100) 002 (100-150)				
004	Grond (AS3000)	S004-3 004 (25-50)				
Analyse	Eenheid	Q	001	002	004	
droge stof	gew.-%	S	84.1	84.4	83.4	
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	
aard van de artefacten	g	S	geen	geen	geen	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.2	0.7	4.3	
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>						
lutum (bodem)	% vd DS	S	8.3	11	8.5	
<b>METALEN</b>						
barium	mg/kgds	S	45	34	48	
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	
kobalt	mg/kgds	S	5.7	5.4	5.7	
koper	mg/kgds	S	7.5	6.7	11	
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	
lood	mg/kgds	S	12	<10	49	
molybdeen	mg/kgds	S	0.7	<0.5	0.7	
nikkel	mg/kgds	S	12	13	14	
zink	mg/kgds	S	40	28	52	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	
fenantreen	mg/kgds	S	0.05	<0.01	0.01	
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	
fluoranteen	mg/kgds	S	0.12	<0.01	0.02	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.05	<0.01	0.03	
chryseen	mg/kgds	S	0.05	<0.01	0.03	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.03	<0.01	0.02	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.05	<0.01	0.02	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.04	<0.01	0.02	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.04	<0.01	0.02	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.43 <sup>1)</sup>	0.07 <sup>1)</sup>	0.19 <sup>1)</sup>	
<b>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</b>						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 <sup>1)</sup>	4.9 <sup>1)</sup>	4.9 <sup>1)</sup>	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :





GEONIUS MILIEU BV

J. Zoer

## Analysrapport

Blad 3 van 9

Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
Projectnummer MA-130162(29-5)  
Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
Startdatum 31-05-2013  
Rapportagedatum 14-06-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	M01 001 (19-50) 002 (10-60) 003 (30-50)
002	Grond (AS3000)	M02 001 (50-100) 001 (100-150) 002 (60-100) 002 (100-150)
004	Grond (AS3000)	S004-3 004 (25-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	004
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :



GEONIUS MILIEU BV

J. Zoer

## Analyserapport

Blad 4 van 9

Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
Projectnummer MA-130162(29-5)  
Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
Startdatum 31-05-2013  
Rapportagedatum 14-06-2013

---

### Monster beschrijvingen

---

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
- 

### Voetnoten

---

- |   |   |
|---|---|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000 |
|---|---|
- 

Paraaf :



GEONIUS MILIEU BV

J. Zoer

## Analyserapport

Blad 5 van 9

Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
 Projectnummer MA-130162(29-5)  
 Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
 Startdatum 31-05-2013  
 Rapportagedatum 14-06-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
003	Asbestverdacht	MM1 001 (7-19) 001 (7-19) 003 (5-30) 003 (5-30) 004 (25-50)		
Analyse	Eenheid	Q	003	
ASBESTONDERZOEK				
aangeleverd materiaal	kg	Q	25.302	
KWALITATIEF ASBESTONDERZOEK				
gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1	
hoeveelheid genomen steekmonster	kg		25.3	
chrysotiel	mg/kgds	Q	<0.1	
amosiet	mg/kgds	Q	<0.1	
crocidoliet	mg/kgds	Q	<0.1	
anthophylliet	mg/kgds	Q	<0.1	
tremoliet	mg/kgds	Q	<0.1	
actinoliet	mg/kgds	Q	<0.1	
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK				
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1	
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1	
ondergrens (95% betrouw.wb.interval)	mg/kgds	Q	<0.1	
bovengrens (95% betrouw.wb.interval)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie chrysotiel (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie chrysotiel (bovengrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie amosiet (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie amosiet (bovengrens)	mg/kgds		<0.1	
Concentratie crocidoliet (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie crocidoliet (bovengrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie anthophylliet (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie anthophylliet (bovengrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie tremoliet (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie tremoliet (bovengrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie actinoliet (ondergrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
Concentratie actinoliet (bovengrens)	mg/kgds	Q	<0.1	
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :



GEONIUS MILIEU BV

J. Zoer

## Analyserapport

Blad 6 van 9

Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
Projectnummer MA-130162(29-5)  
Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
Startdatum 31-05-2013  
Rapportagedatum 14-06-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
003	Asbestverdacht	MM1 001 (7-19) 001 (7-19) 003 (5-30) 003 (5-30) 004 (25-50)

Analyse	Eenheid	Q	003
gemeten amfibool-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<0.1
gemeten bepalingsgrens	mg/kgds	Q	1.8

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :



Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege  
 Projectnummer MA-130162(29-5)  
 Rapportnummer 11897447 - 1

Orderdatum 31-05-2013  
 Startdatum 31-05-2013  
 Rapportagedatum 14-06-2013

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdacht	conform NEN5707 en/of NEN5897
chrysotiel	Asbestverdacht	Conform NEN 5896
amosiet	Asbestverdacht	Idem
crocidoliet	Asbestverdacht	Idem
anthophylliet	Asbestverdacht	Idem
tremoliet	Asbestverdacht	Idem
actinoliet	Asbestverdacht	Idem
gewogen asbestconcentratie	Asbestverdacht	conform NEN5707 en/of NEN5897
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	Asbestverdacht	Idem
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdacht	Idem
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie chrysotiel (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie chrysotiel (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie amosiet (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie amosiet (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie crocidoliet (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie crocidoliet (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie anthophylliet (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie anthophylliet (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie tremoliet (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie tremoliet (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie actinoliet (ondergrens)	Asbestverdacht	Idem
Concentratie actinoliet (bovengrens)	Asbestverdacht	Idem
gemeten serpentijn- asbestconcentratie	Asbestverdacht	Idem
gemeten amfibool- asbestconcentratie	Asbestverdacht	Idem
gemeten bepalingsgrens	Asbestverdacht	Idem
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, Grond (AS3000): conform AS3010-2
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000, NEN 5709
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond/Puin: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :



## Analyserapport

Projectnaam	v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelege	Orderdatum	31-05-2013
Projectnummer	MA-130162(29-5)	Startdatum	31-05-2013
Rapportnummer	11897447 - 1	Rapportagedatum	14-06-2013

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS 3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y4310028	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
001	Y4310034	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
001	Y4310045	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
002	Y4310025	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
002	Y4310029	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
002	Y4310036	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
002	Y4310043	29-05-2013	29-05-2013	ALC201
003	E1051282	29-05-2013	29-05-2013	ALC291
003	E1051283	29-05-2013	29-05-2013	ALC291
003	E1051284	29-05-2013	29-05-2013	ALC291
003	E1051285	29-05-2013	29-05-2013	ALC291
003	E1051395	29-05-2013	29-05-2013	ALC291
004	Y4310055	29-05-2013	29-05-2013	ALC201

Paraaf :

**Analyserapport bepaling van asbest in puin conform NEN 5897**

ALcontrolnummer: 11897447-003

Datum analyse: 14-06-2013

Projectnummer: MA130162295

Projectnaam: MA-130162(29-5)

Monsteromschrijving: MM1

Voorbereidende resultaten																
totaal gewicht na drogen			20276			g										
totaal gewicht voor drogen			25302			g										
droge stof			80.1			gew.-%										
Labomonster																
Gemeten concentraties			Concentratie (mg/kgds) **			Ondergrens (mg/kgds) **			Bovengrens (mg/kgds) **							
gemeten serpentijn-asbestconcentratie			<0.1													
gemeten amfibool-asbestconcentratie			<0.1													
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie			<0.1													
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie			<0.1													
gemeten totaal asbestconcentratie			<0.1			<0.1			<0.1							
gemeten bepalingsgrens			1.8													
Gewogen concentraties*																
gewogen asbestconcentratie			<0.1			<0.1			<0.1							
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie			<0.1													
Analyseresultaten																
Soort materiaal		Hechtgebondenheid ***						Chrysotiel % (m/m)	Amosiet % (m/m)	Crocidoliet % (m/m)	Anthophylliet %(m/m)	Tremoliet % (m/m)	Actinoliet % (m/m)			
Fractie (mm)	massa zeef fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>32	0	100														
16-32	0	100														
8-16	2200	100														
4-8	1749	100														
2-4	1034	35.4														1.0
1-2	827	23.1														0.4
0.5-1	1084	5.2														0.4
<0.5	13382															
Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwantitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie																
bundels Chrysotiel										0						
bundels Amosiet										0						
bundels Crocidoliet										0						
bundels Anthophylliet										0						
bundels Tremoliet										0						
bundels Actinoliet										0						

\* De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 6563, 3 april 2012".

\*\* Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 12 uit NEN 5897:2005.

\*\*\* De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 9 uit NEN 5897:2005.

\*\*\*\* De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeef fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeef fracties bij elkaar op te tellen.

**Bijlage 5:**

**Toetsing Wet bodembescherming**



Projectnaam v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3  
naastgelegen pe  
Projectcode MA-130162(29-5)

**Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)**

Monstercode Bodemtype <sup>1)</sup>	M01 <sup>1</sup> 1	M02 <sup>2</sup> 2	S004-3 <sup>3</sup> 3
droge stof(gew.-%)	84,1 --	84,4 --	83,4 --
gewicht artefacten(g)	<1 --	<1 --	<1 --
aard van de artefacten(g)	Geen --	Geen --	Geen --
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	1,2 --	0,7 --	4,3 --
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>			
lutum (bodem)(% vd DS)	8,3 --	11 --	8,5 --
<b>METALEN</b>			
barium <sup>+</sup>	45	34	48
cadmium	<0,2	<0,2	<0,2
kobalt	5,7	5,4	5,7
koper	7,5	6,7	11
kwik	<0,05	<0,05	<0,05
lood	12	<10	49 *
molybdeen	0,7	<0,5	0,7
nikkel	12	13	14
zink	40	28	52
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
naftaleen	<0,01 --	<0,01 --	<0,01 --
fenantreen	0,05 --	<0,01 --	0,01 --
antraceen	<0,01 --	<0,01 --	<0,01 --
fluoranteen	0,12 --	<0,01 --	0,02 --
benzo(a)antraceen	0,05 --	<0,01 --	0,03 --
chryseen	0,05 --	<0,01 --	0,03 --
benzo(k)fluoranteen	0,03 --	<0,01 --	0,02 --
benzo(a)pyreen	0,05 --	<0,01 --	0,02 --
benzo(ghi)peryleen	0,04 --	<0,01 --	0,02 --
indeno(1,2,3-cd)pyreen	0,04 --	<0,01 --	0,02 --
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	0,43	0,07	0,19
<b>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</b>			
PCB 28(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 52(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 101(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 118(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 138(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 153(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
PCB 180(µg/kgds)	<1 --	<1 --	<1 --
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4,9 <sup>a</sup>	4,9 <sup>a</sup>	4,9
<b>MINERALE OLIE</b>			
fractie C10 - C12	<5 --	<5 --	<5 --
fractie C12 - C22	<5 --	<5 --	<5 --
fractie C22 - C30	<5 --	<5 --	<5 --
fractie C30 - C40	<5 --	<5 --	<5 --
totaal olie C10 - C40	<20	<20	<20

Monstercode en monstertraject

<sup>1</sup> 11897447-001 M01 001 (19-50) 002 (10-60) 003 (30-50)  
<sup>2</sup> 11897447-002 M02 001 (50-100) 001 (100-150) 002 (60-100) 002  
(100-150)  
<sup>3</sup> 11897447-004 S004-3 004 (25-50)

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire Bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 3 april 2012 en voor de achtergrondwaarden aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20

december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) ([www.Senternovem.nl](http://www.Senternovem.nl)) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009.

De gehalten die de betreffende achtergrondwaarden en interventiewaarden overschrijden zijn als volgt geclassificeerd:

- \* het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde
- \*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- \*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld
- niet geanalyseerd
- # verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
- <sup>a</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportagegrens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.
- <sup>b</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de AS3000 rapportagegrens-eis.
- + De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.
- 1) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)  
1 lutum 8.3% ; humus 1.2%  
2 lutum 11% ; humus 0.7%  
3 lutum 8.5% ; humus 4.3%

**Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven**

Toetsingswaarden <sup>1)</sup>	AW	1/2(AW+I)	I	AS3000 eis
<b>METALEN</b>				
barium			424	190
cadmium	0,38	4,3	8,3	0,60
kobalt	7,2	49	91	15
koper	24	68	112	40
kwik	0,12	14	28	0,15
lood	35	206	376	50
molybdeen	1,5	96	190	1,5
nikkel	18	35	52	35
zink	78	239	401	140
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1,5	21	40	1,0
<b>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</b>				
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4,0	102	200	49
<b>MINERALE OLIE</b>				
totaal olie C10 - C40	38	519	1000	190

<sup>1)</sup> AW achtergrondwaarde  
1/2(AW+I) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde  
I interventiewaarde  
AS3000 laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek; grondprotocollen 3010 t/m 3090 versie 4,25 juni 2008.

De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het volgende bodem type:  
1: lutum 8.3%; humus 1.2%

**Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven**

Toetsingswaarden <sup>1)</sup>	AW	1/2(AW+I)	I	AS3000 eis
<b>METALEN</b>				
barium			505	190
cadmium	0,40	4,5	8,6	0,60
kobalt	8,5	58	107	15
koper	25	73	120	40
kwik	0,12	14	29	0,15
lood	37	215	393	50
molybdeen	1,5	96	190	1,5
nikkel	21	40	60	35
zink	86	264	442	140
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1,5	21	40	1,0
<b>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</b>				
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	4,0	102	200	49
<b>MINERALE OLIE</b>				
totaal olie C10 - C40	38	519	1000	190

<sup>1)</sup> AW achtergrondwaarde  
1/2(AW+I) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde  
I interventiewaarde  
AS3000 laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek; grondprotocollen 3010 t/m 3090 versie 4,25 juni 2008.

De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het volgende bodem type:  
2: lutum 11%; humus 0.7%

**Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven**

Toetsingswaarden <sup>1)</sup>	AW	1/2(AW+I)	I	AS3000 eis
<b>METALEN</b>				
barium			430	190
cadmium	0,42	4,8	9,1	0,60
kobalt	7,3	50	92	15
koper	25	72	120	40
kwik	0,12	14	28	0,15
lood	37	214	392	50
molybdeen	1,5	96	190	1,5
nikkel	18	36	53	35
zink	82	252	421	140
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1,5	21	40	1,0
<b>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</b>				
som PCB (7) (0.7 factor)(µg/kgds)	8,6	219	430	49
<b>MINERALE OLIE</b>				
totaal olie C10 - C40	82	1116	2150	190

<sup>1)</sup> AW achtergrondwaarde  
1/2(AW+I) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde  
I interventiewaarde  
AS3000 laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek; grondprotocollen 3010 t/m 3090 versie 4,25 juni 2008.

De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het volgende bodem type:  
3: lutum 8.5%; humus 4.3%

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 27-4-2009, met wijziging Staatscourant Nr. 18160 (18-11-2010) en Nr 22335 (2-11-2012); zie www.wetten.nl  
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009 zoals gewijzigd op 3-4-2012. Waterbodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, met wijziging Staatscourant 68, 8-4-2009. (Alle gehalten in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 11897447 Datum toetsing: 7/1/2013 Versie: ALcontrol20130701

Project: v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelegen pe  
Monster: M01 001 (19-50) 002 (10-60) 003 (30-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:

- org. stofgehalte: 1.2 % @

- lutumgehalte 8.3 % @

- lutumgehalte				8.3 % @				Grond						Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)		
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Ontvangend				Toepassen op land			Toepassen onder water			Toepassen onder water, of ontvangend			Toepassen op land					
				RBK, tabel 1				RBK, tabel 1			RBK, tabel 2			RBK, tabel 2			RBK, tabel 1					
				Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem	
<b>Metalen</b>																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	45	87.188																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0.2	0.220	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	5.7	11.864	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	7.5	12.748	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0.05	0.046	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	12	16.915	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	0.7	0.700	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Nikkel [Ni]	\$)	mg/kg ds	12	22.951	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	40	71.887	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>																						
Naftaleen		mg/kg ds	<0.01	0.0350																		
Fenanthreen		mg/kg ds	0.05	0.2500																		
Anthraceen		mg/kg ds	<0.01	0.0350																		
Fluorantheen		mg/kg ds	0.12	0.6000																		
Chryseen		mg/kg ds	0.05	0.2500																		
Benzo(a)anthraceen		mg/kg ds	0.05	0.2500																		
Benzo(a)pyreen		mg/kg ds	0.05	0.2500																		
Benzo(k)fluorantheen		mg/kg ds	0.03	0.1500																		
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen		mg/kg ds	0.04	0.2000																		
Benzo(g,h,i)peryleen		mg/kg ds	0.04	0.2000																		
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0.43	0.430	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW
<b>PCB</b>																						
PCB 28		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW		*	AW		*	AW		*	AW		
PCB 52		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW		*	AW		*	AW		*	AW		
PCB 101		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW		*	AW		*	AW		*	AW		
PCB 118		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW			AW			AW			AW		
PCB 138		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW			AW			AW			AW		
PCB 153		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW			AW			AW			AW		
PCB 180		mg/kg ds	<0.001	0.0035							AW		*	AW		*	AW		*	AW		
PCB (7) (som, 0.7 factor) \$)		mg/kg ds	0.0049	0.0245	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW	AW
<b>Overige stoffen</b>																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70.000	AW			AW			AW			AW			AW			AW	AW	AW

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst  2)	Overschrijdingen						Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
			> 2x AW of > Wonen \$)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)		
		> AW							
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.

2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde

3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.

\* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.

# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.

\$) Bij nikkel en PCB gelden voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel en PCB worden in de kolom niet meegeteld.

(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.

5) Niet van toepassing voor partijkeringen

6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 27-4-2009, met wijziging Staatscourant Nr. 18160 (18-11-2010) en Nr 22335 (2-11-2012); zie www.wetten.nl  
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009 zoals gewijzigd op 3-4-2012. Waterbodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, met wijziging Staatscourant 68, 8-4-2009. (Alle gehalten in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 11897447 Datum toetsing: 7/1/2013 Versie: ALcontrol20130701

Project: v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelegen pe  
Monster: M02 001 (50-100) 001 (100-150) 002 (60-100) 002 (100-150)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:

- org. stofgehalte: 0.7 % @

- lutumgehalte 11.0 % @

- lutumgehalte				11.0 % @		Grond						Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)				
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Ontvangend				Toepassen op land			Toepassen onder water			Toepassen onder water, of ontvangend			Toepassen op land					
				RBK, tabel 1				RBK, tabel 1			RBK, tabel 2			RBK, tabel 2			RBK, tabel 1					
				Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem	
<b>Metalen</b>																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	34																		<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0.2	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	5.4	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	6.7	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0.05	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	<10	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0.5	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Nikkel [Ni]	\$)	mg/kg ds	13	AW				AW				AW					AW				AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	28	AW				AW				AW					AW				AW	AW
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>																						
Naftaleen		mg/kg ds	<0.01																			
Fenanthreen		mg/kg ds	<0.01																			
Anthraceen		mg/kg ds	<0.01																			
Fluorantheen		mg/kg ds	<0.01																			
Chryseen		mg/kg ds	<0.01																			
Benzo(a)anthraceen		mg/kg ds	<0.01																			
Benzo(a)pyreen		mg/kg ds	<0.01																			
Benzo(k)fluorantheen		mg/kg ds	<0.01																			
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen		mg/kg ds	<0.01																			
Benzo(g,h,i)peryleen		mg/kg ds	<0.01																			
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0.07	AW				AW				AW					AW				AW	AW
<b>PCB</b>																						
PCB 28		mg/kg ds	<0.001									AW		*			AW		*			
PCB 52		mg/kg ds	<0.001									AW		*			AW		*			
PCB 101		mg/kg ds	<0.001									AW		*			AW		*			
PCB 118		mg/kg ds	<0.001									AW					AW					
PCB 138		mg/kg ds	<0.001									AW					AW					
PCB 153		mg/kg ds	<0.001									AW					AW					
PCB 180		mg/kg ds	<0.001									AW		*			AW		*			
PCB (7) (som, 0.7 factor) \$)		mg/kg ds	0.0049	AW			*	AW		*		AW		*			AW		*		AW	AW
<b>Overige stoffen</b>																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	AW				AW				AW					AW				AW	AW

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen						Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
		> AW	> 2x AW of > Wonen \$)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)		
Grond, ontvangend 5)	11	0	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	0	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.

2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde

3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.

\* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.

# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.

\$) Bij nikkel en PCB gelden voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel en PCB worden in de kolom niet meegeteld.

(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.

5) Niet van toepassing voor partijkeringen

6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 27-4-2009, met wijziging Staatscourant Nr. 18160 (18-11-2010) en Nr 22335 (2-11-2012); zie www.wetten.nl  
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009 zoals gewijzigd op 3-4-2012. Waterbodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, met wijziging Staatscourant 68, 8-4-2009. (Alle gehalten in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 11897447 Datum toetsing: 7/1/2013 Versie: ALcontrol20130701

Project: v.o. tpv lindeplein 8 en 9 brunssum.tevens vooronderzoek tpv 3 naastgelegen pe  
Monster: S004-3 004 (25-50)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:

- org. stofgehalte: 4.3 % @

- lutumgehalte 8.5 % @

- lutumgehalte				8.5 % @				Grond						Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Ontvangend		Toepassen op land			Toepassen onder water			Toepassen onder water, of ontvangend			Toepassen op land			Grond	Waterbodem		
				RBK, tabel 1		RBK, tabel 1			RBK, tabel 2			RBK, tabel 2			RBK, tabel 1						
				Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse			> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)
<b>Metalen</b>																					
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	48	93.000														<T	<T		
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	<0.2	0.200	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Kobalt [Co]		mg/kg ds	5.7	11.712	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Koper [Cu]		mg/kg ds	11	17.460	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Kwik [Hg]		mg/kg ds	<0.05	0.045	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Lood [Pb]		mg/kg ds	49	66.322	wonen			wonen				A			wonen			<T	<T		
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	0.7	0.700	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Nikkel [Ni]	\$)	mg/kg ds	14	26.486	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
Zink [Zn]		mg/kg ds	52	88.835	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>																					
Naftaleen		mg/kg ds	<0.01	0.0163																	
Fenanthreen		mg/kg ds	0.01	0.0233																	
Anthraceen		mg/kg ds	<0.01	0.0163																	
Fluorantheen		mg/kg ds	0.02	0.0465																	
Chryseen		mg/kg ds	0.03	0.0698																	
Benzo(a)anthraceen		mg/kg ds	0.03	0.0698																	
Benzo(a)pyreen		mg/kg ds	0.02	0.0465																	
Benzo(k)fluorantheen		mg/kg ds	0.02	0.0465																	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen		mg/kg ds	0.02	0.0465																	
Benzo(g,h,i)peryleen		mg/kg ds	0.02	0.0465																	
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0.19	0.190	AW			AW				AW			AW			AW	AW		
<b>PCB</b>																					
PCB 28		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW			*						
PCB 52		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW									
PCB 101		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW			*						
PCB 118		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW									
PCB 138		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW									
PCB 153		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW									
PCB 180		mg/kg ds	<0.001	0.0016								AW									
PCB (7) (som, 0.7 factor) \$)		mg/kg ds	0.0049	0.0114	AW			AW				AW				AW		AW	AW		
<b>Overige stoffen</b>																					
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	32.558	AW			AW				AW				AW		AW	AW		

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen						Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
		> AW	> 2x AW of > Wonen \$)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)		
Grond, ontvangend 5)	11	1	0	0	0	2	2	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	11	1	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	18	1	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	18	1	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	11	1	0	0	NVT	2	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.

2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde

3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.

\* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.  
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).

@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.

\$) Bij nikkel en PCB gelden voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel en PCB worden in de kolom niet meegeteld.

(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)

&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.

5) Niet van toepassing voor partijkeuringen

6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)





# Uniec<sup>2.0</sup>

DMV Architecten - Brikke Oave  
versie 2

1,80

## Algemene gegevens

projectomschrijving	Brikke Oave
variant	versie 2
adres	Lindeplein
postcode / plaats	Brunssum
bouwjaar	2014
categorie	utiliteitsbouw
datum	11-12-2013
opmerkingen	

## Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	massa vloer	type plafond
verwarmde zone	vloerverwarming bg	> 400 kg/m <sup>2</sup>	geen of open plafond
verwarmde zone	grand café+keuken	> 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond
verwarmde zone	luchtverwarming bg	> 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond
verwarmde zone	vloerverwarming verd	> 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond
verwarmde zone	luchtverwarming verd	> 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond
verwarmde zone	techniek,bergingen,traphuis	> 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond

Gebruiksfuncties per rekenzone vloerverwarming bg							
gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set,H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	574,80	ja	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

Gebruiksfuncties per rekenzone grand café+keuken							
gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set,H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	205,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

Gebruiksfuncties per rekenzone luchtverwarming bg							
gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set,H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	132,80	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

Gebruiksfuncties per rekenzone vloerverwarming verd							
gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set,H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	151,70	ja	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

Gebruiksfuncties per rekenzone luchtverwarming verd							
---	--	--	--	--	--	--	--

gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set;H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	562,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

Gebruiksfuncties per rekenzone techniek,bergingen,traphuis							
gebruiksfunctie	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ <sub>int;set;H</sub> [°]	q <sub>g;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	333,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	2,00

## Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q <sub>v;10;spec</sub>	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	39,00 m
breedte van het gebouw	33,00 m
hoogte van het gebouw	15,00 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	q <sub>v;10;spec</sub> [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> ]
vloerverwarming bg	meerlaags gebouw, onderste laag (standaard geveltype)	1,00
grand café+keuken	grondgebonden gebouw, tussenligging, plat dak	1,00
luchtverwarming bg	meerlaags gebouw, onderste laag (standaard geveltype)	1,00
vloerverwarming verd	meerlaags gebouw, bovenste laag (standaard geveltype)	1,00
luchtverwarming verd	meerlaags gebouw, bovenste laag (standaard geveltype)	1,00
techniek,bergingen,traphuis	grondgebonden gebouw, tussenligging, plat dak	1,00

## Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

## Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone vloerverwarming bg							
constructie	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
<b>achtergevel - grond - 35,6 m<sup>2</sup></b>							
gevel	35,57	3,50					
<b>zijgevel - buitenlucht, Z - 36,2 m<sup>2</sup> - 90°</b>							
gevel	36,24	3,50				meest ongunstig	
<b>achtergevel - buitenlucht, W - 7,1 m<sup>2</sup> - 90°</b>							
gevel	7,13	3,50				meest ongunstig	
<b>voorgevel - buitenlucht, O - 114,0 m<sup>2</sup> - 90°</b>							
gevel	68,46	3,50				meest ongunstig	
pui	45,54		1,65	0,60	nee	meest ongunstig	
<b>vloer - kruipruimte - 616,4 m<sup>2</sup></b>							

Transmissiegegevens rekenzone vloerverwarming bg							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
vloer	616,36	3,50					

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone vloerverwarming bg		
constructie	l [m]	toelichting
<b>achtergevel - grond - 35,6 m²</b>		
forfaitaire perimeter	11,70	
<b>vloer - kruipruimte - 616,4 m²</b>		
forfaitaire perimeter	35,36	

Transmissiegegevens rekenzone grand café+keuken							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
<b>zijgevel - buitenlucht, N - 72,4 m² - 90°</b>							
gevel	72,44	3,50					meest ongunstig
<b>voorgevel - buitenlucht, O - 63,7 m² - 90°</b>							
gevel	14,96	3,50					meest ongunstig
voorgevelpui grand cafe	48,69		1,65	0,60	nee		meest ongunstig
<b>vloer - kruipruimte - 214,2 m²</b>							
vloer	214,20	3,50					

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone grand café+keuken		
constructie	l [m]	toelichting
<b>vloer - kruipruimte - 214,2 m²</b>		
forfaitaire perimeter	28,69	

Transmissiegegevens rekenzone luchtverwarming bg							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
<b>achtergevel - grond - 12,3 m²</b>							
gevel	12,25	3,50					
<b>achtergevel - buitenlucht, W - 54,8 m² - 90°</b>							
gevel	33,75	3,50					meest ongunstig
raam	6,37		1,65	0,60	hand		meest ongunstig
raam	6,02		1,65	0,60	hand		meest ongunstig

Transmissiegegevens rekenzone luchtverwarming bg							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
raam	5,17		1,65	0,60	hand	meest ongunstig	
raam	3,44		1,65	0,60	hand	meest ongunstig	

**zijgevel - buitenlucht, Z - 45,9 m² - 90°**

gevel	45,89	3,50				meest ongunstig	
-------	-------	------	--	--	--	-----------------	--

**vloer - kruipruimte - 132,8 m²**

vloer	132,80	3,50					
-------	--------	------	--	--	--	--	--

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone luchtverwarming bg		
constructie	l [m]	toelichting

**achtergevel - grond - 12,3 m²**

forfaitaire perimeter	16,33	
-----------------------	-------	--

**vloer - kruipruimte - 132,8 m²**

forfaitaire perimeter	25,59	
-----------------------	-------	--

Transmissiegegevens rekenzone vloerverwarming verd							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting

**achtergevel - buitenlucht, W - 38,0 m² - 90°**

gevel	37,98	3,50				minimale belem.	
-------	-------	------	--	--	--	-----------------	--

**achtergevel - buitenlucht, W - 5,1 m² - 90°**

gevel	5,13	3,50				meest ongunstig	
-------	------	------	--	--	--	-----------------	--

**zijgevel - buitenlucht, Z - 101,6 m² - 90°**

gevel	101,56	3,50				meest ongunstig	
-------	--------	------	--	--	--	-----------------	--

**voorgevel - buitenlucht, O - 43,1 m² - 90°**

gevel	23,44	3,50				meest ongunstig	
pui	19,67		1,65	0,60	nee	meest ongunstig	

**achtergevel traphuis - buitenlucht, W - 28,1 m² - 90°**

gevel	28,12	3,50				minimale belem.	
-------	-------	------	--	--	--	-----------------	--

**zijgevel traphuis - buitenlucht, N - 43,0 m² - 90°**

gevel	40,49	3,50				minimale belem.	
deur	2,47		1,65	0,00	nee	minimale belem.	

**voorgevel traphuis - buitenlucht, O - 32,7 m² - 90°**

gevel	32,70	3,50				minimale belem.	
-------	-------	------	--	--	--	-----------------	--

Transmissiegegevens rekenzone vloerverwarming verd							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
<b>zijgevel traphuis - buitenlucht, Z - 43,2 m² - 90°</b>							
gevel	40,75	3,50					minimale belem.
deur	2,47		1,65	0,00	nee		minimale belem.
<b>dak - buitenlucht, HOR, dak - 362,0 m² - 0°</b>							
gevel	343,35	3,50					meest ongunstig
lichtkoepel	14,21		1,65	0,60	nee		meest ongunstig
lichtkoepel	4,44		1,65	0,60	nee		meest ongunstig
<b>dakopstand lichtkoepels - buitenlucht, N - 2,9 m² - 90°</b>							
dakopstand lichtkoepel	2,91	3,50					meest ongunstig
<b>dakopstand lichtkoepels - buitenlucht, N - 5,2 m² - 90°</b>							
dakopstand lichtkoepel	5,21	3,50					meest ongunstig

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Transmissiegegevens rekenzone luchtverwarming verd							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
<b>achtergevel zaal - buitenlucht, W - 132,8 m² - 90°</b>							
gevel zaal	114,54	5,23					minimale belem.
achterraam zaal	14,00		1,65	0,60	hand		minimale belem.
deur	4,23		1,65	0,00	nee		minimale belem.
<b>zijgevel zaal - buitenlucht, N - 146,7 m² - 90°</b>							
gevel zaal	146,74	5,23					meest ongunstig
<b>voorgevel zaal - buitenlucht, O - 137,3 m² - 90°</b>							
gevel	27,43	3,50					meest ongunstig
voorgevelpui zaal	109,87		1,65	0,60	nee		meest ongunstig
<b>zijgevel zaal - buitenlucht, Z - 7,7 m² - 90°</b>							
gevel zaal	7,73	5,23					minimale belem.
<b>zijgevel zaal - buitenlucht, Z - 113,3 m² - 90°</b>							
gevel zaal	113,32	5,23					minimale belem.
<b>overstek - buitenlucht, HOR, vloer - 44,2 m² - 180°</b>							
vloer	44,19	3,50					meest ongunstig
<b>dak - buitenlucht, HOR, dak - 573,8 m² - 0°</b>							
dak zaal	573,77	6,49					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Transmissiegegevens rekenzone techniek,bergingen,traphuis							
constructie	A [m²]	R <sub>c</sub> [m²K/W]	U [W/m²K]	g <sub>gl</sub> [-]	zonwering	beschaduwng	toelichting
<b>achtergevel techniekruimte - buitenlucht, W - 31,2 m² - 90°</b>							
gevel	31,21	3,50					minimale belem.
<b>achtergevel techniekruimte - grond - 16,9 m²</b>							
gevel	16,87	3,50					
<b>achtergevel bergingen - buitenlucht, W - 19,7 m² - 90°</b>							
gevel	15,48	3,50					minimale belem.
deur	4,20		1,65	0,00	nee		minimale belem.
<b>achtergevel bergingen - grond - 19,4 m²</b>							
gevel	19,44	3,50					
<b>bergingen zijgevel bg - buitenlucht, N - 68,9 m² - 90°</b>							
gevel	68,88	3,50					meest ongunstig
<b>bergingen zijgevel verd - buitenlucht, N - 111,7 m² - 90°</b>							
gevel	111,69	3,50					meest ongunstig
<b>bergingen voorgevel verd - buitenlucht, O - 16,5 m² - 90°</b>							
gevel	16,49	3,50					minimale belem.
<b>bergingen zijgevel verd - buitenlucht, Z - 10,2 m² - 90°</b>							
gevel	10,20	3,50					meest ongunstig
<b>vloer bg - kruipruimte - 46,0 m²</b>							
vloer	46,00	3,50					
<b>dak verd - buitenlucht, HOR, dak - 146,2 m² - 0°</b>							
dak	146,23	3,50					meest ongunstig
<b>overstek boven bk - buitenlucht, HOR, vloer - 3,8 m² - 180°</b>							
vloer	3,81	3,50					meest ongunstig

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone techniek,bergingen,traphuis		
constructie	l [m]	toelichting
<b>achtergevel techniekruimte - grond - 16,9 m²</b>		
forfaitaire perimeter	16,87	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone techniek, bergingen, traphuis		
constructie	l [m]	toelichting
<b>achtergevel bergingen - grond - 19,4 m<sup>2</sup></b>		
forfaitaire perimeter	4,80	
<b>vloer bg - kruipruimte - 46,0 m<sup>2</sup></b>		
forfaitaire perimeter	14,40	

## Verwarmingsystemen

### warmtepompen theater

#### Opwekking

type opwekker	<i>elektrische warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>bodem/buitenlucht</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	<i><math>\theta_{sup} \leq 30^\circ</math></i>
vermogen warmtepomp	<i>51,00 kW</i>
$\beta$ -factor warmtepomp	<i>0,91</i>
aantal opwekkers	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H;dis;nren;an}$ )	<i>223.230 MJ</i>
opwekkingsrendement - warmtepomp ( $\eta_{H;gen}$ )	<i>3,550</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H;gen}$ )	<i>1,000</i>

#### Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R <sub>c</sub>	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
luchtverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	0,95

afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ )	<i>0,950</i>
------------------------------------	--------------

#### Kenmerken distributiesysteem verwarming

warmtetransport door	<i>water / water + lucht</i>
koeltransport door	<i>water en lucht</i>
geïsoleerde leidingen en kanalen	<i>ja</i>
distributierendement ( $\eta_{H;dis}$ )	<i>0,880</i>

#### Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>
aantal toestellen met waakvlam	<i>0</i>

#### Aangesloten rekenzones

luchtverwarming verd



**warmtepomp grand café****Opwekking**

type opwekker	<i>elektrische warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>bodem/buitenlucht</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
vermogen warmtepomp	<i>23,00 kW</i>
$\beta$ -factor warmtepomp	<i>2,00</i>
aantal opwekkers	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H;dis;nren;an}$ )	<i>45.944 MJ</i>
opwekkingsrendement - warmtepomp ( $\eta_{H;gen}$ )	<i>3,550</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H;gen}$ )	<i>1,000</i>

**Kenmerken afgiftesysteem verwarming**

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R <sub>c</sub>	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
luchtverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	0,95

afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ )	<i>0,950</i>
------------------------------------	--------------

**Kenmerken distributiesysteem verwarming**

warmtetransport door	<i>water / water + lucht</i>
koeltransport door	<i>water en lucht</i>
geïsoleerde leidingen en kanalen	<i>ja</i>
distributierendement ( $\eta_{H;dis}$ )	<i>0,880</i>

**Hulpenergie verwarming**

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>
aantal toestellen met waakvlam	<i>0</i>

**Aangesloten rekenzones**

grand café+keuken

**warmtepomp foyer****Opwekking**

type opwekker	<i>elektrische warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>bodem/buitenlucht</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
vermogen warmtepomp	<i>70,00 kW</i>
$\beta$ -factor warmtepomp	<i>10,62</i>
aantal opwekkers	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>

hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H;dis;nren;an}$ )	26.354 MJ
opwekkingsrendement - warmtepomp ( $\eta_{H;gen}$ )	3,550
opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H;gen}$ )	1,000

**Kenmerken afgiftesysteem verwarming**

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	$R_c$	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ )	1,000
------------------------------------	-------

**Kenmerken distributiesysteem verwarming**

warmtetransport door	water / water + lucht
koeltransport door	n.v.t. (lokaal systeem of geen koeling)
individuele regeling verwarming	ja
geïsoleerde leidingen en kanalen	ja
distributierendement ( $\eta_{H;dis}$ )	0,930

**Hulpenergie verwarming**

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee
aantal toestellen met waakvlam	0

**Aangesloten rekenzones**

luchtverwarming bg

**warmtepomp hydrokits****Opwekking**

type opwekker	elektrische warmtepomp
bron warmtepomp	bodem/buitenlucht
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
vermogen warmtepomp	97,00 kW
$\beta$ -factor warmtepomp	2,07
aantal opwekkers	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ( $Q_{H;dis;nren;an}$ )	187.232 MJ
opwekkingsrendement - warmtepomp ( $\eta_{H;gen}$ )	3,550
opwekkingsrendement - bijverwarming ( $\eta_{H;gen}$ )	1,000

**Kenmerken afgiftesysteem verwarming**

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	$R_c$	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

afgifterendement ( $\eta_{H;em}$ )	1,000
------------------------------------	-------

**Kenmerken distributiesysteem verwarming**

warmtetransport door	<i>water / water + lucht</i>
koeltransport door	<i>n.v.t. (lokaal systeem of geen koeling)</i>
individuele regeling verwarming	<i>ja</i>
geïsoleerde leidingen en kanalen	<i>ja</i>
distributierendement ( $\eta_{H;dis}$ )	<i>0,930</i>

**Hulpenergie verwarming**

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>
aantal toestellen met waakvlam	<i>0</i>

**Aangesloten rekenzones**

vloerverwarming bg  
vloerverwarming verd  
techniek,bergingen,traphuis

## Warmtapwatersystemen

---

**warmtapwater****Opwekking**

type opwekker	<i>gasgestookt toestel</i>
toepassingsklasse (CW-klasse)	<i>4 (CW 4, 5 en 6)</i>
toestel	<i>gasgestookt warmwatertoestel CW (40%)</i>
aantal toestellen	<i>1</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ( $Q_{W;dis;nren;an}$ )	<i>24.491 MJ</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - gasgestookt ( $\eta_{W;gen}$ )	<i>0,400</i>

**Kenmerken tapwatersysteem**

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	<i>1.959,30 m²</i>
gemiddelde lengte uittapleidingen	<i>1 of meer tappunten &gt; 3 meter</i>
afgifterendement warmtapwater ( $\eta_{W;em}$ )	<i>0,800</i>

**Douchewarmteterugwinning**

douchewarmteterugwinning	<i>nee</i>
--------------------------	------------

**Zonneboiler**

zonneboiler	<i>nee</i>
-------------	------------

## Ventilatie

---

**LBK theater****Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )	<i>1,00</i>

correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ ) 1,00

#### **Kenmerken ventilatiesysteem**

centrale luchtbehandelingskast aanwezig *nee*  
 werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend *ja*  
 mechanische toevoer van buiten ( $q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$ ) *0 dm³/s*  
 mechanische toevoer voorbehandeld ( $q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$ ) *6.667 dm³/s*  
 terugregeling / recirculatie *geen terugregeling / recirculatie*  
 luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *onbekend*

#### **Passieve koeling**

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte *ja*  
 max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte *ja*  
 spuivoorziening *geen spuivoorziening*

#### **Kenmerken warmteterugwinning**

rendement warmteterugwinning forfaitair *langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar - 70%*  
 rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie *ja*  
 praktijkrendementcorrectiefactor ( $f_{rend}$ ) *0,80*  
 fractie lucht via bypass *1,00*

#### **Kenmerken ventilatoren**

vermogen ventilator(en) forfaitair berekend *ja*  
 extra circulatie op ruimteniveau *nee*

#### **Aangesloten rekenzones**

luchtverwarming verd

### **LBK grand café**

#### **Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem *Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*  
 systeemvariant *D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing*  
 luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ ) *1,00*  
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ ) *1,00*

#### **Kenmerken ventilatiesysteem**

centrale luchtbehandelingskast aanwezig *nee*  
 werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend *ja*  
 mechanische toevoer van buiten ( $q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$ ) *0 dm³/s*  
 mechanische toevoer voorbehandeld ( $q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$ ) *1.028 dm³/s*  
 terugregeling / recirculatie *geen terugregeling / recirculatie*  
 luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *onbekend*

#### **Passieve koeling**

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte *ja*  
 max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte *ja*  
 spuivoorziening *geen spuivoorziening*

#### **Kenmerken warmteterugwinning**

rendement warmteterugwinning forfaitair *langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar - 70%*

rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
praktijkrendementcorrectiefactor ( $f_{rend}$ )	<i>0,80</i>
fractie lucht via bypass	<i>1,00</i>

**Kenmerken ventilatoren**

vermogen ventilator(en) forfaitair berekend	<i>ja</i>
extra circulatie op ruimteniveau	<i>nee</i>

**Aangesloten rekenzones**

grand café+keuken

**LBK foyer****Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing</i>
luchtvolume-stroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ )	<i>1,00</i>

**Kenmerken ventilatiesysteem**

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	<i>ja</i>
verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast	<i>ja</i>
koelbatterij in luchtbehandelingskast	<i>ja</i>
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>ja</i>
mechanische toevoer van buiten ( $q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$ )	<i>0 dm³/s</i>
mechanische toevoer voorbehandeld ( $q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$ )	<i>3.056 dm³/s</i>
terugregeling / recirculatie	<i>geen terugregeling / recirculatie</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>onbekend</i>

**Passieve koeling**

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
spuivoorziening	<i>geen spuivoorziening</i>

**Kenmerken warmteterugwinning**

rendement warmteterugwinning forfaitair	<i>langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar - 70%</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
praktijkrendementcorrectiefactor ( $f_{rend}$ )	<i>0,80</i>
fractie lucht via bypass	<i>1,00</i>

**Kenmerken ventilatoren**

vermogen ventilator(en) forfaitair berekend	<i>ja</i>
extra circulatie op ruimteniveau	<i>nee</i>

**Aangesloten rekenzones**

vloerverwarming bg  
luchtverwarming bg  
vloerverwarming verd

## afzuiging bergingen

### Ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>D1 standaard (geen warmterugwinning)</i>
lucht volumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{sys}$ )	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{reg}$ )	<i>1,00</i>

### Kenmerken ventilatiesysteem

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	<i>nee</i>
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>ja</i>
mechanische toevoer van buiten ( $q_{vinst;1c}$ / $q_{ve;sys;mech;e}$ )	<i>0 dm<sup>3</sup>/s</i>
mechanische toevoer voorbehandeld ( $q_{vinst;1d}$ / $q_{ve;sys;mech;pre}$ )	<i>104 dm<sup>3</sup>/s</i>
terugregeling / recirculatie	<i>geen terugregeling / recirculatie</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>onbekend</i>

### Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
spuivoorziening	<i>geen spuivoorziening</i>

### Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning forfaitair	<i>geen warmteterugwinning</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
praktijkrendementcorrectiefactor ( $f_{rend}$ )	<i>0,80</i>
fractie lucht via bypass	<i>1,00</i>

### Kenmerken ventilatoren

vermogen ventilator(en) forfaitair berekend	<i>ja</i>
extra circulatie op ruimteniveau	<i>nee</i>

### Aangesloten rekenzones

techniek, bergingen, traphuis

## Verlichting

### verlichting vloerverwarming bg

#### Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	<i>nee</i>
oppervlakte daglichtsector ( $A_{dayl}$ ) forfaitair	<i>ja</i>

#### Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	<i>nee</i>
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	<i>nee</i>

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;spec}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{zone}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$

vertrekschakeling	5,4	574,80	0,90
-------------------	-----	--------	------

## verlichting grand café+keuken

### Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	nee
oppervlakte daglichtsector ( $A_{\text{dayl}}$ ) forfaitair	ja

### Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	nee
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	nee

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;\text{spec}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{zone}}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$
vertrekschakeling	5,4	205,00	0,90

## verlichting luchtverwarming bg

### Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	nee
oppervlakte daglichtsector ( $A_{\text{dayl}}$ ) forfaitair	ja

### Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	nee
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	nee

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;\text{spec}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{zone}}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$
vertrekschakeling	5,4	132,80	0,90

## verlichting vloerverwarming verd

### Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	nee
oppervlakte daglichtsector ( $A_{\text{dayl}}$ ) forfaitair	ja

### Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	nee
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	nee

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;\text{spec}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{zone}}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$
vertrekschakeling	5,4	151,70	0,90

## verlichting luchtverwarming verd

### Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	nee
---------------------------------	-----

oppervlakte daglichtsector ( $A_{\text{dayl}}$ ) forfaitair *ja*

#### **Kenmerken verlichtingssysteem**

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone *nee*

armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen *nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;\text{spec}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{zone}}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$
vertrekschakeling	5,4	562,00	0,90

### **verlichting techniek,bergingen,traphuis**

#### **Verlichtingssysteem**

verlichtingsvermogen forfaitair *nee*

oppervlakte daglichtsector ( $A_{\text{dayl}}$ ) forfaitair *ja*

#### **Kenmerken verlichtingssysteem**

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone *nee*

armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen *nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;\text{spec}}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{zone}}$ [m <sup>2</sup> ]	$F_D$
vertrekschakeling	5,4	333,00	0,90



## Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	355.203 MJ
hulpenergie		25.244 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	61.228 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	54.559 MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	299.912 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	279.225 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	1.959,30 m <sup>2</sup>
totale verliesoppervlakte	$A_{ls}$	3.428,45 m <sup>2</sup>

Aardgasgebruik (exclusief koken)	
gebouwgebonden installaties	1.741 m <sup>3</sup> aeq

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	110.042 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	17.163 kWh
op eigen perceel opgewekte elektriciteit	0 kWh
TOTAAL	127.205 kWh

CO <sub>2</sub> -emissie		
CO <sub>2</sub> -emissie	$m_{co2}$	65.254 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	$EP$	549 MJ/m <sup>2</sup>
karacteristiek energiegebruik	$E_{Ptot}$	1.075.371 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	1.197.170 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	$EPC$	1,797 -
energieprestatiecoëfficiënt	$EPC$	1,80 -

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec2.0.6 is gebaseerd op NEN 7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingmethode" inclusief correctieblad C2 en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen - Bepalingmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen - Deel 1: Rekenmethode" inclusief correctieblad C1.



## **12 V&G-plan Ontwerpfase d.d. 19-02-2014**

---

# V&G plan ontwerpfase

**PROJECT:** NB Ontmoetingscentrum Brikke Oave

**PROJECTNUMMER:** 13106

**OPDRACHTGEVER:** Gemeente Brunssum

**ARCHITECT:** DMV architecten

**DATUM:** 19-feb-14



V&G PLAN  
ONTWERPFASE

PROJECTGEGEVENS						
Bouwwerk						
Adressen betrokken partijen						
Opdrachtgever		Gemeente Brunssum	Lindeplein 1	6444 AT Brunssum	045-527 8555	Jeu.Debats@brunssum.nl
Directie		Gemeente Brunssum				
Architect		DMV Architecten	Euregiopark 4	6467JE Kerkrade	045-5660305	r.vanzoeren@dmvarchitecten.nl
Constructeur		Adviesbureau Brekelmans	Wilhelminasingel 102	6221 BL Maastricht	043-3254637	info@adviesbureau-brekelmans.nl
Adviseur E- en W-installatie		Curver r.i.	Rijksweg 95	6271AD Gulpen	043-4504426	marco.severens@curversri.nl
Aannemer						
V&G coördinator		Ontwerpfase Uitvoeringsfase	DMV architecten Bouwkundig aannemer	contactpersoon: R. van Zoeren contactpers.: n.t.b.	045-5660305	r.vanzoeren@dmvarchitecten.nl
Start bouw (peildatum)						
Oplevering						
Max. aantal werknemers op bouwplaats		door aannemer te bepalen				
Aantal werkgevers/ zelfst. op bouwplaats		door aannemer te bepalen				

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
OMGEVINGSFAKTOR	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	Te nemen maatregelen o.g.	ACTIE
Verkeerswegen	Alg.	Route van het bouwverkeer	Gevaar en overlast voor derden (o.a. onbevoegden, kinderen etc.)	Vrij toegankelijke wegen	aanduiding route bouwverkeer / verkeersborden	Aannemer i.o.m.gemeente
Verkeersmaatregelen	Alg.		Verkeer/ personen rondom bouwplaats.	Borden bouwverkeer plaatsen		Aannemer i.o.m. gemeente
	Alg.	Bescherming tegen vallende voorwerpen	gevaar voor derden.	Vallende voorwerpen	per ruwbouw/gevelactiviteit bekijken welke vangmaatregelen eventueel moeten worden genomen.	
	Alg.	Bereikbaarheid bouwterrein met betrekking tot materieel aanvoer en hijs-cq. kraanwerk.	Aanrijgevaar bij laden/lossen en kraanopstelling.	Moeilijke verkeerssituatie. Parkeren langs het bouwterrein ingebruik blijven bestaande gebouw	Eventueel extra afzettingen plaatsen tijdens laden/lossen/kraanwerk in overleg gemeente/opdrachtgever	
Leidingen in het terrein	Alg.		Evt. tekeningen gemeente, revisie riolering en hemelwaterafvoeren etc.	Klic-melding door aannemer. Controle leidingen/putten, etc. in terrein en vastleggen op tekening	Archiefonderzoek, Klic melding voor aanvang werkzaamheden	Aannemer/ gemeente
	Alg.		Nuts leidingwerk. Omleggen bestaand/nieuw aan te leggen	Controle/aandacht aannemer bij graaf werkzaamheden.	Klic melding	Aannemer

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
OMGEVINGSFAKTOR	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Belasting	Alg.		Fysieke belasting	Wat betreft metselblokken worden minimaal de CAO bepalingen aangehouden of passende hulpmiddelen  < 25 kg. < 50 kg. (2 personen) > 50 kg. (mechanisch)		
Testen installaties	Alg.		Veiligheid	Het uittesten van installaties gebeurt onder regie van de V&G-coördinator-uitvoeringsfase.		
Toegankelijkheid	Alg.	Afzetten bouwwerk	Gevaar voor derden o.a. kinderen en ombevoegden	Vrij-toegankelijke bouwplaats	Het werk rondom voorzien van afrastering met afsluitbare poorten, gebodsborden plaatsen	
Bodemverontreiniging	Alg.	Zie verkennend milieukundig onderzoek	Gevaar voor gezondheid (afhankelijk van de vervuilingsgraad)	Afvoeren verontreinigde grond	Zorg voor een goede inlichting betreffende schadelijke effecten (mens en milieu) bij verwerken en afvoeren	
Slopen bestaande bouw	Alg.	Asbestinventarisatie, Klic melding	Gevaar voor gezondheid (afhankelijk van de vervuilingsgraad uitkomende bouwstoffen), hinder voor omwonenden (stof, geluid), verkeersbewegingen bij afvoer bouwpuin, onbevoegden op terrein.	Volgorde van sloopwerkzaamheden, afvoeren puin.	Te slopen gebouwen sproeien om stofoverlast tegen te gaan. Hekwerk om terrein.	Gemeente / Aannemer



VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Bouwplaatsinrichting / voorzieningen	05	Beschikbare ruimte	Omvallen/kantelen objecten/knellen transport	Te weinig ruimte voor opslag, werkplaats en kraanwerkzaamheden	Materialen in kleinere hoeveelheden aanvoeren Indien de kraan op straat wordt geplaatst	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05	Hak- en breekwerk, boren, frezen en zagen van steenachtige materialen, plaatmaterialen en hout. Betonstorten, betonreparatie, metselwerk en stukadoorwerk.	Beschadigen van luchtwegen, gehoor, ogen zenuwen en gewichten. De risico's treden niet alleen op voor de (vaak beter beschermde) veroorzaker, maar ook voor andere werknemers in dezelfde ruimte.	Werken in stof (kwast, gips, cement en hout). Lawaai. Trillingen	Beperk dit werk zoveel mogelijk op de bouwplaats. Voorbereidingen leidingtracé (logistieke inrichting). "Open" systemen wanden - vloeren. Materialen zoveel mogelijk op maat aanleveren.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05	Schilderwerk, kitten, betonreparatie, glaszetten, isoleren, stukadoeren, tegels zetten, timmerwerk.	Risico's voor de gezondheid. De risico's treden niet alleen op voor de (vaak beter beschermde) veroorzaker, maar ook voor andere werknemers in dezelfde ruimte.	Toxische stoffen zoals: kunstharsproducten, (PUR) Epoxy, polyester), oplosmiddelen, verven, kitten, lijmen.	werken volgens verwerkingsvoorschriften / veiligheidsbladen zo min mogelijk gelijktijdig uitvoeren; goede coördinatie. Aanpak bron; gebruik minder schadelijke alternatieven, goede detaillering.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05	Metselwerk, plafondmontage, installatiewerk en timmerwerk. De risico's nemen toe in klein en/of onvoldoende geventileerde ruimtes.	Risico's voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glas- en steenwol)	Werken volgens beveiligingsinformatiebladen.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05	De montage van zware geprefabriceerde elementen / staalconstructies.	Beknelling, vallende lasten, vallen van hoogte, vertillen en bezwijken.	Onvoldoende waarborgen stabiliteit en sterkte. Ontbreken van: hijsvoorzieningen / goede hijsmiddelen, goede schoren, gewichtsaanduiding	Montageplan opstellen.	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05	Veiligheid op de bouwplaats bij het inrichten en ontmantelen van de bouwplaats en tijdens bouwwerkzaamheden.	Vallende delen. Hoofdlletsel. Gehoorbeschadiging.	a. Vallende voorwerpen. b. Lawaai.	a. Verplichtingen aangegeven met borden op de plaatsen waar van toepassing. b. Lawaai	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05		Valgevaar.	Werken op hoogte.	Gestructureerde aanpak randbeveiliging. Afzetten van vloeren met leuningen en kantplanken. Afzetten en dichtleggen van uitsparingen (trapgaten e.d.). Voldoende veilige bouwtrappen installeren.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05		Valgevaar.	Werken op hoogte.	Gekeurd steigermateriaal. Steigers voorzien van leuningen en kantplanken. Voldoende veilige toegangstrappen.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05		Onvoldoende hulp bij brand, ongevallen en calamiteiten.	Onvoldoende middelen en bedrijfshulpverleners.	Voldoende brandblusmiddelen. Voldoende EHBO-trommels. Voldoende opgeleide bedrijfshulpverleners. Plaats middelen en personen bekend maken aan personeel.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.41	De bouwplaats is een plek waar vele werkzaamheden naast elkaar plaatsvinden. Daarnaast worden er vele verschillende bouwmaterialen en afval opgeslagen. Hierdoor zal een bouwplaats altijd min of meer onoverzichtelijk zijn.	Diverse veiligheidsrisico's. Omvallen, struikelen, knellen.	Werken op onoverzichtelijke bouwplaatsen. Onstabiele ongeordende opslagmaterialen / materieel.		

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.41	Hijsen boven bestaand gebouw, toegangswegen.	Vallende delen.	Hijsen boven door derden in gebruik zijnde ruimtes.		
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.41	Op- en afrijden van het bouwterrein door het bouwverkeer.	Aanrijdingen, slipgevaar.	Achteruit rijdende vrachtwagens, verkeer, vervuiling wegdek.	Aparte looppaden aanleggen, vrijhouden en markeren, tijdig schoonhouden.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.41	Tijdens bouwwerkzaamheden.	Geen toe- en uitgang t.b.v. brandweer, ambulance en werknemers bij calamiteiten.	Door een enkele, smalle toegang tot het bouwterrein bestaat de kans dat deze geblokkeerd wordt.	Nood uit-/ingang aanleggen.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.41	Maken van tijdelijke aansluitingen energie en water.	Elektrocucie.	Onjuist en niet voldoende aarden van bouwstroomvoorzieningen.	Voldoende, veilige verdeelkasten en leidingen. Aarding van bouwstroom. Opnemen in terreininrichtingsplan.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.42.	Afrasteren van de bouwplaats.	Risico voor ongewenste bezoekers.	Onvoldoende afscherming en/of beveiliging van de bouwplaats.	Terrein afdoende afschermen en beveiligen - b.v. een afrastering.	
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.42.		Onklaar maken materieel.	Door de ligging van het project is de kans op ongewenste bezoekers groot.		
Bouwplaatsvoorzieningen / inrichting	05.62.	Tijdens bouwwerkzaamheden met tijdelijke bemaling bouwput.	Niet droge bouwput.	Niet tijdig wegpompen van regenwater, uittredend grondwater, onvoldoende capaciteit van de pomp.		
Stut- en sloopwerken	10	Sloopwerk	Onbevoegden op het terrein	Volgorde van sloopwerkzaamheden	Afrastering rondom terrein	
Stut- en sloopwerken	10	Sloopwerk	Blootstelling aan schadelijke stoffen.	Asbest / overige stoffen	Sloopwerkzaamheden uitvoeren door erkend gecertificeerd sloopbedrijf. Destructief asbestonderzoek bestaande gebouwen voorafgaand aan de sloopfase is reeds uitgevoerd .	Zie rapport asbestinventarisatie. Saneren volgens de hier omschreven methode / richtlijnen.
Grondwerk	12	Bodemgesteldheid	zie rapport grondonderzoek	Gedeeltelijk en/of onvoldoende draagkrachtige grond	Zie geotechnisch bodemonderzoek/funderingsadvies en constructietekeningen	
Grondwerk	12	Grondwerkzaamheden.	Omvalen zwaar materieel.	Onvoldoende draagkrachtige grond.	Zorg dat toelaatbare gronddruk tijdig wordt opgegeven.	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Grondwerk	12	Grondwerk door grondverzetmachines.	Instortingsgevaar, wegzakken van graafmachines. Grondwaterstanden / grondwerk.	Onstabiele grond/talud.	Veiligheidsmaatregelen (o.a. goedgekeurd materieel, terreinverharding, planning en organisatie).	
Grondwerk	12	Verdichten van grond.	Risico voor de gezondheid.	Lawaai, trillingen.		
Grondwerk	12.40	Grondwerk door grondverzetmachines.	Beschadiging elektriciteit- of gasleiding.	Aanwezigheid kabels.	Op de hoogte stellen van ligging leidingen. Voorlichting en instructie van werknemers	
Paalfunderingen	20.32	Boorpalen door boorinstallatie aangebracht.	Beschadiging elektriciteit- of gasleiding.	Aanwezigheid kabels.	Op de hoogte stellen van ligging leidingen. Voorlichting en instructie van werknemers	
Betonwerk	21	Bereikbaarheid van de werklocaties tijdens betonwerkzaamheden. Toepassing onderwaterbeton, moeilijk bereikbare werklocatie t.p.v. nieuwe kelder.	Vallen van hoogte, vallen door struikelen. Onderwaterbeton/aanbrengen constructies onder water.	Ontbreken van tijds klimvoorzieningen. Moeilijk bereikbare bouwlocatie onder water.	Risico inventarisatie maken ten aanzien van nieuwe kelder. Werkplan opstellen.	Aannemer.
Betonwerk	21	Verdichten beton.	Fysieke belasting rug. Risico voor de gezondheid.	Trillingen. Lawaai.	Taakroulatie stortploeg. Trillingsgedempte trilnaald. Gehoorbescherming. Vloeistofdichte handschoenen. Alternatief: prefab elementen.	
Betonwerk	21	Nabehandelen betonwerk met curing compound.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan chemische stoffen.	Curing compund op waterbasis gebruiken.	
Betonwerk	21	Gebruik van bekistingolie t.b.v. bekistingen.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan chemische stoffen.	Ontkistingolie op waterbasis gebruiken. NBR handschoenen.	
Betonwerk	21	Aangetast beton verwijderen met gritstralen, waterstralen, sloophamers en bikhamers.	Risico voor de gezondheid.	Lawaai. Trillingen. Betonstof / kwartsstof / verfstof.	Persoonlijke bescherming (o.a. verseluchtkap).	
Betonwerk	21	Betonwerkzaamheden.	Vallen van hoogte.	Ontbreken van tijds beveiliging van lift- en leidingschacht.		
Betonwerk	21	Betonwerkzaamheden. (funderingsbalken).	Fysieke belasting.		Methode van beveiligen afstemmen met E-, W- en liftmonteurs.	
Betonwerk	21.30	Werken met bekistingmateriaal.	Fysieke belasting rug.	Sjouwen en bewerking van platen.	Kruipsleuven in kruipruimte met concentraties van leidingtracés.	
Betonwerk	21.30	Werken met bekistingmateriaal.	Valrisico's: vallen van hoogte en vallende voorwerpen.		Goede hulpmiddelen gebruiken. Valbeveiliging, juist materieel.	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Betonwerk	21.32	Bekisten van funderingsbalken en betonnen binnenwanden en binnen spuwbladen.	Persoonlijk letsel t.g.v. bekistingwerkzaamheden.	Latten met spijkers. Zwerfaval.	Schoonhouden en het spijkervrij houden van de bouwplaats.	
Betonwerk	21.40	Wapening aanbrengen t.b.v. betonwerk.	Fysieke belasting rug. Struikelen door lopen over wapening en uitstekende stekeinden.	Verplaatsen materialen.	Goede aanvoer van materiaal. Hulpmiddelen (kraan) gebruiken. Maatregelen treffen ter voorkoming van het handmatig tillen en plaatsen van wapening. Looppaden, afzetten gevaarlijke situaties. Voorlichting en instructie werknemers.	
Betonwerk	21.50	Storten funderingsbalken, betonnen binnenwanden en binnenspuwbladen, verdiepingsvloeren en dakvloeren.	Vallen van hoogte. Bezwijken constructies.	Spatten van betonwanden. Bezwijken van vloeren en door niet of onvoldoende stempelen van plaatvloeren en het gebruik van kranen bij onveilige weersomstandigheden en het niet voldoende in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften.	Deugdelijk steunconstructies tegen het spatten van betonwanden. Voldoende onder stempeling van de plaatvloeren. In acht nemen van de veiligheidsvoorschriften. Afschermen van randen en trapparingen.	
Metselwerk	22	Bereikbaarheid van de werklocaties tijdens metselwerkzaamheden.	Vallen van hoogte, vallen door struikelen.	Ontbreken van tijdelijke klimvoorzieningen.	Neem trappen in de ruwbouw mee. Vanaf 15m hoogte een personengoederenlift (CAO).	
Metselwerk	22	Reinigen van metselwerk.	Risico voor de gezondheid.	contact met chemische stoffen (zuren).	Persoonlijke bescherming minder schadelijke reinigingsmiddelen. Reinigen alleen met waterdruk.	
Metselwerk	22.31 1/m 22.35	Metselwerk, licht en/of middelzware stenen.	Fysieke belasting rug.	Werkhoogte opperen.	Mechanisch opperen. Goede hoogteopstelling b.v. door gebruik hefsteiger.	
Metselwerk	22.42 en 22.44		Vallen van hoogte. Vallende voorwerpen.			

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Metselwerk	22.42 1/m 22.43	Metselwerk, zware stenen.	Fysieke belasting rug.		Zwaardere stenen mechanisch stellen b.v. Warry-bok. Alternatief kleine metselblokken / stenen.	
Metselwerk	22.83	Isoleren spouwmuren.	Risico voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glasvezels en steenwol)		
Metselwerk	22.84	Vochtkering in metselwerk.	Fysieke belasting door zware rollen bladlood, loodstof. Risico voor de gezondheid. Brandgevaar.	Blootstelling aan bitumenrook en loodstof.	Werken volgens veiligheidinformatiebladen.	
Prefab - elementen	23	Bereikbaarheid van de werklocaties tijdens montage van prefab elementen.	Vallen van hoogte, vallen door struikelen.	Ontbreken van tijdige klimvoorzieningen.	Tillen met min. 2 werknemers. Dragen van handschoenen. Gebruik hulpmiddelen (kraan, kruiwagen). NBR handschoenen, evt. adembescherming. Gasflessen veilig opslaan, vervoeren en toepassen. Brandblussers gereed. Lood op maat bestellen-snijden (niet zagen).	
Prefab - elementen	23	Plaatsen en stellen prefab elementen (kern).	Vallen van hoogte.	Ontbreken van tijdige beveiliging van lift- en leidingschacht.	Neem trappen in de ruwbouw mee. Vanaf 15m hoogte een personengoederenlift (CAO).	
Prefab - elementen	23	Plaatsen en stellen prefab elementen.	(Om)vallende voorwerpen.	Ontbreken van: hijsvoorzieningen / goede hijsmiddelen, gewichtsaanduiding. Goede schoren.	Methode van beveiliging afstemmen met E-, W- en liftmonteurs.	
Prefab - elementen	23.42, 23.43, 23.50, 23.61, 23.70	Inhangen van prefab elementen.	Valgevaar.		Werken volgens veiligheidinformatiebladen.	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Prefab - elementen	23.42, 23.43, 23.50, 23.61, 23.70	Inhangen van prefab elementen.	Beknellingsgevaar.		Veilige werkvloer, persoonlijke beschermingsmiddelen. Taakinstructies.	
Prefab - elementen	23.42, 23.43, 23.50, 23.61, 23.70	Inhangen van prefab elementen.	Stoten.		Veilige werkvloer, persoonlijke beschermingsmiddelen. Taakinstructies.	
Prefab - elementen	23.42	Leggen van vloeren voor begane grond-, verdieping- en dakvloeren en het uitvoeren van werkzaamheden op deze vloeren.	Persoonlijk letsel. Valgevaar. Beknellingsgevaar. Stoten	Vloerranden, springen. Onvoldoende hijsmiddelen.	Gebruik van kraan van voldoende capaciteit en het voldoende in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften en het afschermen van trapparingen en randen.	
Ruwbouw-timmerwerk	24	Afdichten met PUR-schuim.	Risico voor de gezondheid. Milieu.	Blootstelling aan chemische stoffen.	CFK vrije PUR-schuim gebruiken.	
Ruwbouw-timmerwerk	24	Aanbrengen en evt. isoleren van prefab elementen.	Risico voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glaswol en steenwol)	Werken volgens volgens veiligheidsinformatiebladen.	
Ruwbouw-timmerwerk	24.32, 24.41, 24.42	Verzagen van hout. Bevestigen houten delen.	Risico voor de gezondheid. Veiligheid (machines)	Inademen houtstof. Lawaai. Snijgevaar.	Veilige zaagmachines. Afzuiging op zaagmachines P2-lijmstofmasker. Houtstof opruimen. Gehoorbescherming. Veilige niet-/schiethamers. Instructie werknemers.	
Metaal-constructiewerk	25	Slijpen.	Splinters in ogen. Lawaai/blootstelling.	Lawaai. Wegspringende delen.	Veiligheidsbril. Gehoorbescherming.	
Metaal-constructiewerk	25	Lassen.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan schadelijke dampen tijdens lassen.	Goed ventileren. Indien nodig adembescherming. Afzuiging.	
Metaal-constructiewerk	25	Plaatsen van staalconstructie.	Fysieke belasting, vallen van hoogte, omvallen van constructie en bezwijken.	Werken op hoogte Onvoldoende stabiliteit. Slechte hijsmiddelen. Ontbreken van tijds vloeren	Gebruik van kraan. Vangnetten. Valbeveiliging. Goed montageplan leverancier staalconstructie	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Metaal-constructiewerk	25	Stalen kolommen	Omvallende kolommen	Ontbreken van: goede hijsvoorzieningen; goede schoren.	Kolommen tijdens het plaatsen verankeren	
	25	gevaren derden	Vallende voorwerpen	Het werken bij ruwbouwactiviteiten door anderen binnen het valbereik		
Kozijnen, ramen en deuren	30.32	Aanbrengen van (buiten) kozijnen.	Fysieke belasting. Vallen van hoogte.	Gewicht kozijn. Ontbreken van leuning / afzetten vloerrand.	Gebruik van kraan.Vangnetten. Valbeveiliging. Montageplan.	
Trappen en balustraden	32	Aanbrengen trappen en hekken.	Fysieke belasting rug. Valgevaar.	Gewicht trappen. Ontbreken van leuning / afzetting. Vloerrand.	Aanbrengen van trappen en hekken met kraan en/of voldoende mensen. Gebruik waar mogelijk vroegtijdig definitief leuning- of hekwerken en trappen (zodat bouwdelen al in de ruwbouw veilig bereikbaar zijn).	
Dakbedekking	33	Isoleren van dakbedekking.	Risico voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glas en steenwol).	Werken volgens veiligheidinformatiebladen.	
Dakbedekking	33	Dakwerkzaamheden.	Valgevaar.	Werken aan dakrand.	Dakranden afzetten i.g.v. geen of te lage borstwering op het dak.Gebruik van veilige ladders en het voldoende in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften. Plan verschillende werkzaamheden zodanig dat boven elkaar of binnen  valbereik niet gezamenlijk wordt uitgevoerd.	
Dakbedekking	33.33	Verwarmen bitumen.	Risico voor de gezondheid. Brandgevaar.	Blootstelling aan schadelijke dampen en huidirritatie.		



VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Beglazing	34	Plaatsen van grote ect. Gelaagde (zware) glasplaten.	Valgevaar.	Ontbreken van leuning / afzetting vloerrand.	Glaselement splitsen in hanteerbare delen. Aanbrengen met kraan en/of voldoende mensen.	
Voegvulling	36	Aanbrengen van voegvulling.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan chemische stoffen.	Valbeveiliging.	
Na-isolatie	37.30 en 37.41	Isoleren	Risico voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glas- en steenwol).	Werken volgens veiligheidsinformatiebladen.	
Stucadoorwerk	40.40	Aanbrengen pleisterwerk.	Fysieke belasting van rug / schouder.	Verkeerde houding.	Werken volgens veiligheidsinformatiebladen.	
Stucadoorwerk	40.40	Aanbrengen van spuitwerk op wanden en plafonds.	Risico voor de gezondheid.	Spuiten van stuc.	Goede werkhouding, taakrotatie. Veilige (rol)steigers.	
Tegelwerk	41.32 en 41.42	Sjouw en aanbrengen van wand- en vloertegels.	Fysieke belasting (rug en knieën)	Verkeerde houding.	Adembescherming gebruiken.	
Dekvloeren en vloersystemen.	42.31	Aanbrengen van afwerkvloeren op begane grond en verdiepingsvloeren.	Fysieke belasting (rug en knieën)	Aanbrengen van cementdekvloeren.	Toepassing van vloevloeren overwegen (zelfegaliserend).	
Plafond en plafondsysteem	44.31 en 44.41	Aanbrengen van plafond- en plafondsysteem.	Fysieke belasting. Vallen van hoogte.	Verkeerde werkhouding. Werken op hoogte.		
Afbouw	45	Werkplekken algemeen	Kou, vocht	Onverwarmde ruimten, onverlichte ruimten	Zo spoedig mogelijk gebruik maken van de nieuwe installatie	
	45	Aan te brengen voorzieningen in/op vloeren en wanden	Lawaai, stof, fysieke belasting	Sleuven frezen, gaten boren/kappen	Beschikbaar stellen materialen ter voorkoming van ongevallen	
	45	Leidingen	Lassen	Onvoldoende werkruimte en slechte bereikbaarheid lasnaden	Houd rekening met lasverbindingen op bereikbare plaatsen	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
BOUWFASE	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
	45	Materiaalkeuze/bouwstoffen	Fysieke belasting; toxische stoffen; milieuschadelijke stoffen	Onbekendheid met gezondheidsaspecten van de verschillende producten	Kies voor hanteerbare elementen. Maak geen gebruik van asbest; lijmen (polyester en twee componenten); alkydverven. Zorg voor een goede productbeschrijving over schadelijke effecten (mens en milieu) bij verwerken en bewerken.	
	45	Afbouwwerkzaamheden algemeen	Schade aan gezondheid door tocht in combinatie met vocht en kou	Gevels niet weer- en winddicht	Zorg dat de afbouwwerkzaamheden na gereedkomen buitenwanden en daken in tochtvrije ruimtes kunnen plaatsvinden	
Afbouw-timmerwerk	45	Isoleren.	Risico voor de gezondheid. Irritatie, allergie.	Contact met minerale vezels (glas- en steenwol).	Werken volgens veiligheidsvoorschriften.	
Afbouw-timmerwerk	45.41 en 45.46	Timmerwerkzaamheden.	Fysieke belasting rug. Risico voor de gezondheid.	Verkeerde werkhouding. Stof bij verzagen (hout, multiplex, gipskarton, gipsvezels, ps-platen). Lawaai.	Goede werkhouding: gebruikl werkbank. Productinformatie winnen. Geeigende maatregelen nemen (ventilatie, adembescherming, handschoenen). Gehoorbescherming.	
Schilderwerk	46	Schilderwerk algemeen.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan chemische stoffen bv alkydharsverf). Fysieke belasting rug.	Acrylaatdispersie of high solid verfsystemen toepassen.	
Behangwerk, vloerbedekking en stoffering	48	Leggen van vloerbedekking.	Risico voor de gezondheid.	Blootstelling aan chemische stoffen.	Afwisselende werkhouding. Goed klimmateriaal. Werken volgens veiligheidsinformatiebladen.	

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSGEVAREN						
OMGEVINGSFAKTOR	BESTEKSPPOST	ACTIVITEIT	ARBO-RISICO	RISICO-OORZAAK	SUGGESTIES	ACTIE
Verkeerswegen	05	Aan- en Afvoer materiaal en materieel Routing van, naar en op de bouwplaats, werken langs de openbare weg Verticaal transport Aan- en afvoer van zwaar materieel Doorgang brandweer, ambulance en politie	Ongewenste bezoekers Verkeersongevallen Verwondingen Blokken van vluchtwegen Vallende voorwerpen Omvalen opgeslagen materiaal Omvalen zwaar materieel Onnodig lange wachttijden en reactietijden bij calamiteiten	Vermenging verkeersstromen van vracht-, fiets- en voetgangersverkeer. In gebruik zijn van belendingen. Verzakken c.q. onvoldoende draagkracht van de bodem. Obstakels en versmallingen bestaande toegangswegen tot omliggende woonwijk.	Goede terreininrichtingsplan. Afspreken verkeersregels. Goede afrasteringen. Verkeersstromen scheiden. Juiste ondersteuning c.q. afstempeling. Bestaande openbare wegen vrij houden van obstakels. Beschadiging aan wegen direct herstellen.	
Hoogspanningskabels	70	Bouwrijp maken, inrichten werkterrein, (tijdelijke) aansluitingen	Elektrocutie Ontploffingsgevaar	Leidingbreuk Werken aan bestaande leidingen	Goede werkvoorbereiding, bebording, markeren leidingen, afsluitbaarheid elektrakasten.	
Gasleidingen	05	Verleggen en/of aanpassen van terreinleidingen. Verleggen en/of aanpassingen van leidingen in gebouwen.	Ontploffingsgevaar Ontploffingsgevaar	Werken aan leidingen Werken aan in pandige leidingen	Duidelijke markering van leidingen, tijdelijke afzettingen. Duidelijke markering van leidingen, tijdelijke afzettingen.	
Kabels en leidingen	05 , 70	(tijdelijke) aansluitingen	Elektrocutie Toxificatie (vergiftigen)	Kabels en leidingbreuk	Goede werkvoorbereiding.	
Bouwplaatsvoorzieningen, ontsluiting, terreininrichting	01 , 05	Aan- en afvoer materiaal en materieel. Werkterrein inrichten. Werken op en aan steigers	Ongewenste bezoekers. Ongevallen, verwondingen, elektrocutie, explosiegevaar, vallende voorwerpen.	Toegankelijkheid werkterrein. Vermenging verkeersstromen	Bouwplaats afzetten, bebordingen plaatsen, 's avonds en in de weekenden de bouwplaats spanningsloos maken (bouwspanning). Werkterrein goed inrichten. Tijdelijke afsluitingen in het terrein en in de gebouwen.	
		Aanleg en onderhouden van tijdelijke vluchtwegen uit bestaande gebouw	Insluiting, onbereikbaarheid voor de brandweer.	Niet opgeruimde bouwmaterialen langs openbare wegen en gevels.	Instandhouden van vluchtroutes op het werkterrein.	
	70 , 75	Beproeven en testen van alle voorkomende installaties.	Elektrocutie	Onder spanning staande onderdelen.	Gekeurd materiaal en materieel, voldoende bescherming aanbrengen.	

	51, 60, 61, 62, 68, 70, 75	Sloopwerken Herstelwerken W-installaties E-installaties Beveiligingsinstallaties etc. Binnenriolering Ventilatie Isolatie	Stoten en struikelen Gassen, stof, toxische stoffen Elektrocutie Brandgevaar Vallende voorwerpen Vallen van hoogten Vallen in of door sparingen, schachten Gehoorschadiging	Niet ter zake kundig handelen Werken aan plafonds, schachten en dergelijke Laswerkzaamheden Verwerken van lijmen Boorwerkzaamheden Boven macht werken Knip- en slijpwerk Hijswerkzaamheden Zware delen, onvoldoende ruimte	Goede werkvoorbereiding Deugdelijk klimmaterieel, veilig steigerwerk Werkgebied afschermen, PBM's Goedgekeurde gereedschappen, juiste werkkleding en werkhouding Juiste informatie overdracht Gehoorscherming Aanvragen vergunningen (indien noodzakelijk) Brandblusmiddelen onder handbereik Bediening werktuigen door gekwalificeerd (STEK erkend) personeel	
	68	Testen elektronische regelinstallatie in regelkasten	Elektrocutie Van hoogte vallen Vallende voorwerpen Werkhouding	Niet ter zake kundig handelen Verkeerde werkmethode Onder spanning staande delen Hijswerkzaamheden Zware materialen	Juiste werkhouding Spanningvrij houden tijdens montage Bediening werktuigen door bekwaam personeel Aanvragen vergunningen (indien noodzakelijk) Indien nodig omgeving afzetten Inzet interne transportmiddelen	
	70	Werkzaamheden aan schakel- en verdeelinrichtingen Kanaliserie Energie labels, laagspanning	Elektrocutie Vallen van hoogten Slechte ventilatie Gewichtsverdeling Werkhouding Onvoldoende werkruimte Snijden Gehoorschadiging Fysieke belasting Toxische dampen Gassen	Onder spanning staande delen testen Zware materialen Hijswerkzaamheden Ontbrekende afscherming Gebruik elektrische gereedschappen Lijmverwerking Gietharsen	Juiste testapparatuur Onder spanning staande delen afschermen Afdrukplaten toepassen Deugdelijk transport materiaal PBM's Klim- en steigermateriaal gebruiken Inzet hijsgereedschap Leidingwegen prefabriceren Werkhandschoenen Gehoorscherming Veiligheidsbril Adembescherming Ruimten ventileren	

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark	4 6467 je	kerkrade	tel. 045-5660305	fax 045-5660194
gaspeldoorn	32 6226 wr	maastricht	tel. 043-3520212	fax 043-3520634



**13 n.v.t.**

---

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark 4 6467 je kerkrade tel. 045-5660305 fax 045-5660194  
gaspeldoorn 32 6226 wr maastricht tel. 043-3520212 fax 043-3520634



**14 n.v.t.**

---

## DMV ARCHITECTEN

---

euregiopark 4 6467 je kerkrade tel. 045-5660305 fax 045-5660194  
gaspeldoorn 32 6226 wr maastricht tel. 043-3520212 fax 043-3520634



**15 n.v.t.**

---





**17 Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend Booronderzoek” van ADC ArcheoProjecten Rapport 2001, d.d. september 2009**

---

# Brunssum Masterplan centrum

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

**L. Haaring**  
**R.M. van der Zee**



## Colofon

ADC Rapport 2001

Brunssum Masterplan centrum

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

Auteurs: L. Haaring en R.M. van der Zee

In opdracht van: SAB Eindhoven

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, september 2009

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook  
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend  
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:  
drs. A. De Boer

ISBN 978-90-6836-991-5

ADC ArcheoProjecten

Postbus 1513

3800 BM Amersfoort

Tel 033-299 81 81

Fax 033-299 81 80

Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)

## Inhoudsopgave

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Doelstelling en vraagstelling	7
2 Bureauonderzoek	7
2.1 Methoden	7
2.2 Resultaten	8
3 Inventariserend Veldonderzoek door middel van booronderzoek (VS03)	13
3.1 Methoden	13
3.2 Resultaten	14
3.3 Interpretatie	15
4 Conclusies	17
5 Aanbeveling	17
Literatuur	18
Lijst van afbeeldingen en tabellen	18
Bijlage 1 Boorgegevens	29
Bijlage 2 Foto's van deelgebied 1a	37

---

## Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

---

Provincie:	Limburg
Gemeente:	Brunssum
Plaats:	Brunssum
Toponiem:	Masterplan centrum
Kadastrale gegevens:	
Kaartblad:	62 oost
Coördinaten:	Deelgebied 1a: 196.040 / 328.910 195.960 / 328.670 196.030 / 328.630 196.120 / 328.920  Deelgebied 1e: 196.180 / 328.730 196.140 / 328.560 196.190 / 328.530 196.200 / 328.740  Deelgebied 6: 196.230 / 328.700 196.230 / 328.640 196.400 / 328.650 196.400 / 328.690  Deelgebied 8: 196.010 / 328.420 195.930 / 328.290 196.060 / 328.260 196.440 / 328.210  Deelgebied 9a: 196.440 / 328.210 196.440 / 328.160 196.530 / 328.040 196.560 / 328.220
Bevoegde overheid:	Gemeente Brunssum
Deskundige namens de bevoegde overheid:	drs. H. Stoepker (Archeocoach)
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	35767
ADC-projectcode:	4109936
Periode van uitvoering:	juni – augustus 2009
Beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten Amersfoort

---



## Samenvatting

In opdracht van SAB Eindhoven heeft ADC ArcheoProjecten een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Masterplan centrum in Brunssum. Het plangebied zal worden herontwikkeld, waarbij sloop en nieuwbouw zal plaats vinden. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een projectprocedure ten behoeve van een wijziging in het bestemmingsplan en was noodzakelijk om te bepalen of bij de voorgenomen activiteiten de kans bestaat dat archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

Het plangebied bestaat uit vijf deelgebieden, die onderdeel zijn van een meer omvattend plan van de gemeente. Het gaat om de deelgebieden 1a, 1e, 6, 8 en 9a.

Op basis van het bureauonderzoek werd in de meeste deelgebieden de aanwezigheid van löss in de ondiepe ondergrond verwacht, waarin zich mogelijk een berg- of radebrikgrond heeft ontwikkeld. In deelgebied 9a werd dekzand in de ondergrond verwacht. In dit deelgebied was onduidelijk welk bodemtype kon worden verwacht. Bij de aanwezigheid van een oude bodem, zoals een brikgrond in löss of een goed ontwikkelde bodem in zand (deelgebied 9a) kunnen archeologische resten uit alle perioden worden verwacht.

Omdat in het verleden bruinkoolwinning in Brunssum heeft plaatsgevonden, werd verwacht dat ten minste delen van de plangebieden zijn vergraven sinds circa 1920, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten mogelijk vernietigd zijn.

Teneinde deze verwachting te toetsen werd in het plangebied een booronderzoek (specificatie VS03) uitgevoerd. Tevens is een maaiveldvergelijking gedaan, waarbij de hoogte van het maaiveld van alle boringen is vergeleken met de hoogte van het maaiveld in 1925.

Uit het booronderzoek blijkt, dat slechts in enkele boringen bodemvormende kenmerken aanwezig zijn. Uit de maaiveldvergelijking blijkt, dat de bodem in alle van deze boringen enkele decimeters tot meters is verlaagd ten opzichte van 1925, waardoor alle archeologische resten die zich eventueel oorspronkelijk in het plangebied bevonden, vernietigd zullen zijn.

ADC ArcheoProjecten adviseert om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij het bevoegde overheid, zoals aangegeven in de Monumentenwet.

*Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.*

Periode	Tijd in jaren	
<b>Nieuwe tijd</b>	1500 – heden	
<b>Middeleeuwen:</b>	450 – 1500 na Chr.	
Late-Middeleeuwen		1250 – 1500 na Chr.
Volle Middeleeuwen		1050 – 1250 na Chr.
Vroege-Middeleeuwen		450 – 1050 na Chr.
<b>Romeinse tijd:</b>	12 voor Chr. – 450 na Chr.	
Laat-Romeinse tijd		270 – 450 na Chr.
Midden-Romeinse tijd		70 – 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd		12 voor Chr. – 70 na Chr.
<b>IJzertijd:</b>	800 – 12 voor Chr.	
Late-IJzertijd		250 – 12 voor Chr.
Midden-IJzertijd		500 – 250 voor Chr.
Vroege-IJzertijd		800 – 500 voor Chr.
<b>Bronstijd:</b>	2000-800 voor Chr.	
Late-Bronstijd		1100 – 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd		1800 – 1100 voor Chr.
Vroege-Bronstijd		2000 – 1800 voor Chr.
<b>Neolithicum (Jonge Steentijd):</b>	5300 – 2000 voor Chr.	
Laat-Neolithicum		2850 – 2000 voor Chr.
Midden-Neolithicum		4200 – 2850 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum		5300 – 4200 voor Chr.
<b>Mesolithicum (Midden Steentijd):</b>	8800 – 4900 voor Chr.	
Laat-Mesolithicum		6450 – 4900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum		7100 – 6450 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum		8800 – 7100 voor Chr.
<b>Paleolithicum (Oude Steentijd):</b>	tot 8800 voor Chr.	
Laat-Paleolithicum		35.000 – 8800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum		300.000 – 35.000 voor Chr.
Vroeg-Paleolithicum		tot 300.000 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



## 1 Inleiding

### 1.1 Algemeen

In opdracht van SAB Eindhoven heeft ADC ArcheoProjecten een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Masterplan centrum in Brunssum. Het plangebied zal worden herontwikkeld, waarbij sloop en nieuwbouw zal plaats vinden. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een projectprocedure ten behoeve van een wijziging in het bestemmingsplan en was noodzakelijk om te bepalen of bij de voorgenomen activiteiten de kans bestaat dat archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

### 1.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het omschreven gebied.

Het doel van het inventariserende veldonderzoek is het aanvullen en toetsen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting. Het inventariserend veldonderzoek vond plaats door middel van een verkennend booronderzoek.

Ten behoeve van het inventariserend veldonderzoek is een plan van aanpak (PvA) opgesteld conform KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) specificatie VS01 en de geldende beleidsregel van de Staatsecretaris van OCW.<sup>1</sup>

Hierin zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Is er in het plangebied een onverstoord bodem aanwezig en zo ja, komt dit overeen met het op basis van het bureauonderzoek verwachte bodemtype?
- Zijn er (aanwijzingen voor) archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is naar verwachting de omvang, ligging, aard en datering hiervan?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn:

- In welke mate worden deze waarden verstoord door realisatie van de geplande bodemingreep?
- Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?

Indien de archeologische waarden niet kunnen worden behouden:

- Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?

Het bureauonderzoek is uitgevoerd op 6 juli 2009 en het booronderzoek vond plaats van 8 t/m 10 juli 2009. Meegewerkt hebben: R.M. van der Zee (prospector), L. Haaring (fysisch geograaf) en A. De Boer (senior prospector).

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Methoden

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.1, in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. Het bureauonderzoek wordt gerapporteerd conform LS06.

Het onderzoek bestaat uit zes onderdelen (specificaties LS01 t/m LS06). In de eerste vier onderdelen zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik
- beschrijving van de huidige situatie
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen
- beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerde verwachting van het gebied opgesteld (specificatie LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische waarden worden verwacht. Indien deze worden verwacht worden de (veronderstelde) eigenschappen van de waarden zo gedetailleerd mogelijk aangegeven.

<sup>1</sup> Beleidsregel van de Staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap van 15 juni 2005, nr. WJZ/2005/26210 (8163), tot wijziging van de Beleidsregels opgravingsbevoegdheid. Het PvA is opgesteld door L. Haaring op 2 juli 2009 en geaccordeerd door E. Lohof.





## 2.2 Resultaten

### 2.2.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01)

Het plangebied bestaat uit een aantal deelgebieden, die zich alle in en rond het centrum van Brunssum bevinden. De totale oppervlak van de te onderzoeken deelgebieden bedraagt circa 8,6 ha. Het totale plangebied is opgedeeld in een aantal deelgebieden, waarvan een aantal weer is onderverdeeld. In dit onderzoek worden de deelplangebieden 1a, 1e, 6, 8 en 9a onderzocht. De ligging hiervan is weergegeven in de afbeelding 1 en 2.

#### *Deelgebieden 1a en 1e*

De deelgebieden 1a en 1e liggen binnen een rondweg om de winkelcentrum van Brunssum, dat Het Ei wordt genoemd. Het Ei wordt gevormd door het Koutenveld in het noordwesten, de Pastoor Savelberglaan in het oosten, de Ing. Op den Kampstraat in het zuidoosten en de Raadhuisstraat in het zuidwesten. Het Ei wordt doorsneden door de Kerkstraat (oriëntatie noord-zuid) en de Schifffelerstraat / Doorvaartstraat (oriëntatie west-oost). Deelgebied 1a ligt in de noordwest hoek van Het Ei en wordt in het westen begrensd door de Kerkstraat, in het oosten door de Pastoor Savelbergstraat en in het zuiden door de Schifffelerstraat. Enkele percelen aan de Kerkstraat zijn van het onderzoek uitgesloten. In deelgebied 1a zal een nieuwe locatie voor de Albert Heijn gerealiseerd worden. Boven het winkelpand zullen appartementen gebouwd worden. Tevens zal een ondergrondse parkeergarage worden gebouwd. Het oppervlak van deelgebied 1a is 22.843 m<sup>2</sup>. Deelgebied 1e ligt in het noordoostelijke kwadrant van Het Ei, dat in het zuiden wordt begrensd door de Doorvaartstraat, in het westen door de Kerkstraat en in het oosten door de Pastoor Savelberglaan. In dit deelgebied appartementen met 4 of 5 woonlagen worden gebouwd met een half verdiepte parkeerplaats. Het oppervlak van deelgebied 1e is 6.805 m<sup>2</sup>.

#### *Deelgebied 6*

Deelgebied 6 ligt ten oosten van deelgebied 1e. Het deel van gebied 6, dat tijdens dit onderzoek wordt onderzocht, wordt in het noorden begrensd door de Wilhelminastraat, in het oosten door de Prinses Beatrixstraat, in het zuiden door de Doorvaartstraat en in het westen door de Prins Bernhardstraat. Het deelgebied wordt doorsneden door de west-oost georiënteerde Johan Frisostraat. De flats die nu in het deelgebied staan, zullen worden afgebroken en er zal een school worden gebouwd met een parkeerplein. Het oppervlak van het in dit onderzoek te onderzoeken deel van gebied 6 is 9.720 m<sup>2</sup>.

#### *Deelgebied 8*

Deelgebied 8 is gelegen rond het Lindeplein. In het westen wordt het deelgebied deels begrensd door de Mozartstraat en deels door de achtertuin van de percelen Mozartstraat 1 en 3. In het zuiden loopt de grens ter hoogte van de perceelsgrens tussen Lindeplein 11 en 12, terwijl in het noorden de grens ongeveer ligt ter hoogte van Lindeplein 4. In het oosten loopt deelgebied 8 door tot in de vijver. Het huidige ontmoetingscentrum "Brikke Oave" en omliggende bebouwing zullen worden gesloopt. Aan het Lindeplein en aan het Vijverpark zal een nieuw cultureel centrum worden gebouwd. Ten westen van de weg zullen nieuwe horecagelegenheden en appartementen worden gerealiseerd en onder het Lindeplein zullen ondergrondse parkeerplaatsen komen. Het oppervlak van deelgebied 8 beslaat 12.829 m<sup>2</sup>.

#### *Deelgebied 9a*

Deelgebied 9a beslaat het terrein van het Delta College Brunssum en wordt in het oosten en het zuiden begrensd door de Prins Hendriklaan, in het noorden door de Vijverlaan en in het westen door de kerk en begraafplaats. Op het terrein staat nu een school. Deze wordt gesloopt en er zal een poliklinisch/diagnostisch centrum voor het Atrium worden opgericht. Ook hier zal ondergrondse parkeervoorziening worden gerealiseerd. Het oppervlak van deelgebied 9a beslaat 16.657 m<sup>2</sup>.

Er zijn weinig archeologische en aardkundige gegevens beschikbaar van het plangebied. Om een uitspraak te kunnen doen over de archeologische verwachting in het plangebied zijn daarom gegevens betrokken uit de directe omgeving, waarmee het onderzoeksgebied kan worden gedefinieerd als het gebied binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied.

De consequentie van de voorgenomen ingreep is dat eventuele waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

### 2.2.2 Beschrijving van de huidige situatie (LS02)

Het plangebied is momenteel grotendeels bebouwd.

#### *Deelgebieden 1a en 1e*

In deelgebied 1a liggen winkelpanden met appartementen erboven langs de Kerkstraat. Deelgebied 1e is bebouwd met een rij huizen.



#### *Deelgebied 6*

Deelgebied 6 beslaat slechts een deel van wat in de planbeschrijving van de gemeente Brunssum wordt aangegeven als deelgebied 6. Het deelgebied wordt begrensd door de Pastoor Savelbergstraat in het westen, de Johan Frisostraat in het zuiden en de Prinses Beatrixstraat in het oosten. In deelgebied 6 liggen vier noord-zuid georiënteerde appartementenblokken. De noordelijke grens van deelgebied 6 wordt bepaald door de noordelijke grens van deze appartementenblokken.

#### *Deelgebied 8*

Deelgebied 8 betreft enkele percelen aan het Lindeplein en wordt in tweeën gedeeld door een noord-zuid lopende weg. Ten westen van de weg bevinden zich enkele huizen en restaurants. Nog meer naar het westen, achter de bebouwing, bevindt zich een parkeerplaats. Ten oosten van de weg ligt een parkeerplaats, die nog verder naar het oosten grenst aan de vijver. Deze is een restant van de bruinkoolgroeve en heeft tegenwoordig een recreatieve functie als onderdeel van het stadspark.

#### *Deelgebied 9a*

Deelgebied 9a is bebouwd met een aantal schoolgebouwen. De gebouwen staan grotendeels leeg, maar een gedeelte is momenteel nog in gebruik. Het maaiveld tussen de gebouwen lijkt geëgaliseerd en er komen trapsgewijze hoogteverschillen voor, wat betekent dat een delen van het terrein zijn opgehoogd danwel afgegraven. Ten minste een deel van de gebouwen is onderkelderd.

In bijna het gehele plangebied is verharding in de ondergrond aanwezig, in de vorm van asfalt of in de vorm van bestrating. Sommige delen van de plangebieden bestaan uit gazon of bloemenperk. Uit de aangevraagde KLIC-meldingen blijkt, dat onder de straten en aan de randen ervan, onder de wandelpaden, kabels en leidingen lopen.

#### *Bodemgesteldheid*

Voor de deelgebieden 1a en 9a is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Geonius Milieu B.V. In plangebied 6 wordt de lokale maximale waarde voor cadmium marginaal overschreden, maar dit wordt niet gezien als een belemmering voor de voorgenomen ingrepen. In deelgebied 9a wordt de lokale maximale waarde voor nikkel marginaal overschreden. Ook hier worden geen belemmeringen verwacht voor uitvoer van de te realiseren ingrepen. In beide deelgebieden is geen asfalthoudend materiaal aangetroffen. Voor de overige deelgebieden waren geen rapportages van milieukundig onderzoek voorhanden. Binnen 5 m –mv is door Geonius Milieu B.V. geen grondwater aangetroffen in de deelgebieden 6 en 9a.<sup>2</sup> In de omgeving van het gehele plangebied komt grondwatertrap VII voor. Dat wil zeggen dat zowel de gemiddeld hoogste als de gemiddeld laagste grondwaterstand zich onder 120 cm –mv bevinden.

### **2.2.3 Beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)**

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

Bron	historische situatie
Kadastrale minuut uit 1832	deelgebied 1a: Brunssum, sectie C, blad 1: bouwland, diverse eigenaren; deelgebied 1e: Brunssum, sectie A blad 4: bouwland en weiland, diverse eigenaren, 2 percelen hakhout, diverse eigenaren; deelgebied 6: Brunssum, sectie A, blad 4: bouwland, diverse eigenaren; deelgebied 8: Brunssum, sectie B, blad 1: bouwland, diverse eigenaren
Volkstelling 1899	1202 inwoners
Topografische kaart uit 1840-1841 <sup>3</sup> [Grote Historische Atlas 1:50.000]	Lindeplein en Kerkstraat bestonden al. De rest van het plangebied was in gebruik als akkerland.
Bonnekaart uit 1925 <sup>4</sup>	Kerkstraat, Lindeplein, Doorvaartstraat en Schiffenerstraat, vijver, enkele huizen, bosschage, akker
Bonnekaart uit 1936 <sup>5</sup>	Kerkstraat, Schiffenerstraat, Doorvaartstraat, Lindeplein, Vijverlaan en Prins Hendriklaan ontwikkeld. Langs de Kerkstraat (deelgebied 1a, de Doorvaartstraat (deelgebied 1e) de Prins Hendriklaan (deelgebied 9a) en het Lindeplein (deelgebied 8) zijn huizen aanwezig. In deelgebied 8 ligt de vijver met een plantsoentje eraan. De rest van de deelgebieden zijn in gebruik als akker.

<sup>2</sup> De Maat 2009; Zoer 2009.

<sup>3</sup> Wolters Noordhoff Atlasproducties 1990.

<sup>4</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1925.

<sup>5</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1936.



De naam Brunssum heeft vele voorlopers (o.a. Brunsham, Brunshamme, Buijnshem) en wordt voor het eerst officieel genoemd in het eind van de 12<sup>e</sup> eeuw. De naam Brunssem is een samenstelling van het woord ham (hamme), dat “hoek aangeslibd land” betekent, en de persoonsnaam Bruno of Brun.<sup>6</sup> De betekenis van deze naam heeft betrekking op de historische kern van Brunssum, dat in een beekdal ligt langs de Dorpsstraat. Het plangebied echter is gelegen op een helling, op een afstand van circa 300 meter ten noordwesten van deelgebied 1a. De te onderzoeken deelgebieden liggen allemaal op een helling en zijn pas in het begin van de twintigste eeuw ontwikkeld onder invloed van bruinkoolwinning. In 1914 is de staatsmijn Hendrik geopend, wat een sterke groei voor de plaats in gang heeft gezet. In 1796 zijn er bij een volkstelling 947 inwoners geteld<sup>7</sup> en in een volkstelling uit 1899 1202 inwoners<sup>8</sup>. Tegenwoordig huist de gemeente Brunssum bijna dertigduizend inwoners.<sup>9</sup> Volgens een vertegenwoordiger van de Heemkundevereniging Brunssum zijn op de locatie van het plangebied rond 1915 grootschalige woonwijken gebouwd ten behoeve van de medewerkers van de bruinkoolgroeve, waarvan de resten tegenwoordig nog als vijver in deelgebied 8 zijn te vertegenwoordigd.<sup>10</sup> Op de bonnekaarten is te zien dat de omgeving van Brunssum tussen 1925 en 1936 een sterke groei heeft doorgemaakt, maar de deelplangebieden waren nog grotendeels onbebouwd.

Op de Bonnekaart van 1925 bestaat Brunssum als kleine dorpskern rond het wegenkruispunt van de Kerkstraat en de Schiffelerstraat/Doorvaartstraat. Het grootste deel van het plangebied is in gebruik als akkerland. De Kerkstraat, het Lindeplein, de Doorvaartstraat en de Schiffenerstraat bestaan al. In deelgebied 1a liggen twee gebouwen aan de Kerkstraat. In deelgebied 8 staat bebouwing aan de westkant van het Lindeplein. In het oosten van deelgebied 8 ligt de vijver met een steilrand erlangs. Deelgebied 9a bevat een bosschage. De Prins Hendriklaan lijkt op de kaart door het plangebied te lopen.

Op de Bonnekaart van 1936 is er iets meer bebouwing te zien. Behalve de Kerkstraat, de Schiffenerstraat, de Doorvaartstraat, en het Lindeplein, zijn nu ook de Vijverlaan en de Prins Hendriklaan ontwikkeld. De Pastoor Savelberglaan, de Prins Bernhardstraat en de Johan Frisostraat bestaan nog niet. Langs de Kerkstraat (deelgebied 1a, de Doorvaartstraat (deelgebied 1e) de Prins Hendriklaan (deelgebied 9a) en het Lindeplein (deelgebied 8) zijn huizen aanwezig. In deelgebied 8 ligt de vijver met een plantsoentje eraan. De rest van de deelgebieden zijn in gebruik als akker.

#### **2.2.4 Beschrijving van bekende archeologische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04)**

Vanwege de ligging van het plangebied in de bebouwde kom van een stad, moet rekening worden gehouden met een onnauwkeurigheid van de gekarteerde aardwetenschappelijke gegevens. De volgende aardwetenschappelijke informatie is bekend van het plangebied:

<b>type informatie</b>	<b>Informatie</b>
geomorfologie <sup>11</sup>	Afbraakwand Lösswand Droog dal al dan niet opgevuld met dekzand en löss
bodemkunde <sup>12</sup>	Bebouwing, vermoedelijk vaaggronden
geologie <sup>13</sup>	Laagpakket van Waubach met een dek van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert; rivierzand en grind met een dek van leem Formatie van Breda veelal met een dek van de Formatie van Boxtel; strandzand, zeezand en -klei veelal met een dek van leem, zand of hellingafzettingen

#### **GEOLOGIE**

Zuid-Limburg ligt aan de rand van het Noordzebekken, dat als gevolg van tectonische daling steeds lager komt te liggen. De grens van dit dalingsbekken is in de loop van de tijd naar het noordwesten verschoven, waardoor Zuid-Limburg tijdens het Midden-Pleistoceen (781.000 – 126.000 jaar geleden) van een dalingsgebied in een ophogingsgebied is veranderd. Als gevolg daarvan komen in de ondiepe ondergrond van Brunssum afzettingen uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen (2,5 miljoen – 126.000 jaar geleden) en in sommige delen zelfs uit het Tertiair (65,5-2,5 miljoen jaar geleden). Afzettingen van deze ouderdom worden elders in Nederland overal bedekt met jongere afzettingen. Tijdens het Weichselien,

<sup>6</sup> Van Berkel en Samplonius 2006.

<sup>7</sup> <http://www.toine-hendriks.nl/Brunssum/Volkstelling%201796%20Brunssum.htm>

<sup>8</sup> [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl).

<sup>9</sup> <http://nl.wikipedia.org/wiki/Brunssum>

<sup>10</sup> Mondelinge mededeling dhr. Ed. van Gelder, heemkundevereniging Brunssum.

<sup>11</sup> Stichting voor Bodemkartering 1989.

<sup>12</sup> Stichting voor Bodemkartering 1990.

<sup>13</sup> Geologische overzichtskaart van Nederland, schaal 1:600.000



het laatste glaciaal van het Pleistoceen, zijn onder koude en droge omstandigheden dekzand en löss, behorende tot Laagpakket van Wierden respectievelijk Laagpakket van Schimmert binnen de Formatie van Twente, op de afzettingen van de Maas afgezet.

### *GEOMORFOLOGIE*

Het grootste deel van de deelgebieden is gelegen op een helling van een plateauterras, op de geomorfologische kaart afbraakwand of lösswand genoemd. Als gevolg van tektonische ophoging van Zuid-Limburg zijn de afzettingen steeds hoger komen te liggen. Voor de lokale afwatering zijn lokale beekjes ontstaan, die zich in het gebied insneden en als dalvormige laagten of droge dalen worden genoemd op de geomorfologische kaart. In een deel van de deelgebieden 6 en 9a is zo'n dalvormige laagte aanwezig.

### *BODEM*

Op de bodemkaart is het gehele plangebied niet gekarteerd in verband met ligging in de bebouwde kom. Op basis van de in de directe omgeving voorkomende bodemtypen en de in de deelgebieden geologisch gekarteerde eenheden, is echter wel een verwachting op te stellen van de bodemtypen binnen de deelgebieden. In het algemeen kunnen in gronden, waar zich löss aan het oppervlak bevindt, leemgronden of vaaggronden in leem voorkomen. Op de plateaus, die allemaal naar het noordwesten hellen, komen voornamelijk bergbrik- en radebrikgronden voor.<sup>14</sup> Bergbrikgronden en radebrikgronden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een Bt-horizont, een 0,5 tot 1 m dikke horizont, waarin kleideeltjes zijn ingespoeld. Bij een bergbrikgrond is, in tegenstelling tot een radebrikgrond, de oorspronkelijk boven de Bt-horizont aanwezige A-horizont, als gevolg van erosie verdwenen. Een Bt-horizont is te herkennen door een bruinere kleur en een hoger gehalte aan lutum (kleideeltjes) ten opzichte van het onderliggende en eventueel bovenliggende materiaal. Verder op de helling vindt continu erosie plaats, waardoor bodemmateriaal nooit lang genoeg blijft liggen om een bodem te vormen. Hier worden dan ook meestal vaaggronden aangetroffen. Op basis van de ligging van de grootste delen van de deelgebieden op een afbraak- of lösswand wordt een vaaggrond verwacht.

De droge dalen, die zich in de plateaus hebben ingesneden, bevatten sedimenten die van de hellingen geërodeerd zijn, colluvium genoemd. Omdat colluvium relatief recent is ontstaan uit bodemmateriaal van elders, kan het vlekkelig zijn en is het meestal losser gepakt dan een oorspronkelijk löss- of zandpakket. Archeologische resten die in een pakket colluvium worden aangetroffen, bevinden zich niet in hun oorspronkelijke context en worden daarom als niet behoudenswaardig beschouwd. Wel kan colluvium functioneren als een beschermende laag boven het oude, oorspronkelijke, bodemoppervlak met daarin eventuele archeologische resten.

Op plaatsen waar dekzand aan het oppervlak wordt verwacht, kunnen podzolgronden, eerdgronden of zandvaaggronden voorkomen. Enkele op de bodemkaart aangegeven zandbodems in de omgeving van Brunssum zijn gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZn21), duinvaaggronden (Zd21), vlqakvaaggronden (Zn21), haarpodzolgronden (Hd21). Hieronder is een verwachting per deelgebied weergegeven. Hieronder worden de geologische, geomorfologische en bodemkundige gegevens per deelgebied besproken.

#### *Deelgebied 1a*

Deelgebied 1a ligt op een terras van de Maas, het St. Geertruid terras 2, behorende tot de Formatie van Sterkse,<sup>15</sup> dat circa 1 miljoen jaar geleden tijdens een interglaciaal aan het einde van het Vroeg-Pleistoceen (circa 1 miljoen jaar geleden) onder warme omstandigheden is afgezet. De afzettingen van het St. Geertruid terras kunnen plaatselijk grindig of zandig zijn, maar overwegend bestaan ze uit klei. Deze afzettingen zijn afgedekt door een enkele meters dik pakket löss, dat tijdens verschillende koude periodes (glacialen) gedurende het Pleistoceen (2,5 miljoen tot 10.000 jaar geleden) door de wind is afgezet. Op basis van de ligging op een afbraak- en lösswand en het voorkomen van löss aan het oppervlak worden in deelgebied 1a een vaaggrond verwacht.

#### *Deelgebied 1e*

Deelgebied 1e ligt op afzettingen, behorende tot de Kiezeloöliet Formatie. Deze afzettingen zijn tijdens het Tertiair, dat duurde van 65,5 tot 2,5 miljoen jaar geleden, afgezet door de Maas. Aan het oppervlak komen lössafzettingen voor, waarin op een helling vaaggronden verwacht worden.

<sup>14</sup> Stichting voor Bodemkartering 1970.

<sup>15</sup> Rijks Geologische Dienst, 1988.



### Deelgebied 6

Deelgebied 6 ligt in een droog dal in afzettingen, behorende tot de Kiezeloöliet Formatie, waarin colluvium, bestaande uit leem, kan worden aangetroffen. In de colluviumafzettingen wordt een poldervaaggrond of een ooivaaggrond verwacht.

### Deelgebied 8

Deelgebied 8 ligt op niet nader gespecificeerde zandige en kleiige Tertiare afzettingen die zijn afgedekt met löss. In de voormalige bruinkoolgroeve is de geologische opbouw van de grond logischerwijs verstoord.

### Deelgebied 9a

In deelgebied 9a komen niet nader gespecificeerde zandige en kleiige Tertiare afzettingen voor in de ondiepe ondergrond. Volgens de geologische kaart 1:50.000 komen in dit deelgebied dekzand afzettingen aan het oppervlak voor, maar volgens de geomorfologische kaart ligt deelgebied 9a op een lösswand. Ten noordoosten van het schoolgebouw wordt op de geologische kaart een droog dal aangegeven. Hierin kan colluvium worden aangetroffen, waarin vaaggronden worden verwacht. Op basis van de ligging op een helling wordt ook in deelgebied 9a een vaaggrond verwacht, ongeacht of de bodem bestaat uit löss of dekzand.

In het onderzoeksgebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden vastgesteld:

Bron	omschrijving
Beleidsadvieskaart Parkstad <sup>16</sup>	deelgebied 6: middelhoge verwachting; overige deelgebieden: deels lage verwachting en deels middelhoge verwachting
Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)	geen waardering in verband met ligging in de bebouwde kom
Cultuurhistorische waardenkaart provincie Limburg	geen waardering in verband met ligging in de bebouwde kom; geen archeologisch aandachtgebied
Archeologische Monumenten Kaart (AMK) waarnemingen ARCHISII (Archeologisch Informatie Systeem)	geen AMK terreinen in onderzoeksgebied 35,769, 32,888, 400,149, 32,888, 22,154
vondstmeldingen ARCHISII	405851
onderzoeksmeldingen ARCHISII	655, 6758, 12898, 13083, 22283, 22454

De ligging van deze waarden is weergegeven in afb. 3

In de deelgebieden zelf zijn geen archeologische waarden vastgesteld. In het onderzoeksgebied is een aantal onderzoeken uitgevoerd en een aantal waarnemingen gedaan.

De onderzoeksmeldingen 654, 655, 6.758 en 12.898 liggen circa 250 meter ten noorden van deelgebied 1a. Onderzoeksmelding 6.758 betreft een proefsleuvenonderzoek, waarbij goed bewaarde laatmiddeleeuwse grondsporen zijn aangetroffen en waarin vervolgonderzoek geadviseerd werd. Onderzoeksmelding 12.898 betreft een booronderzoek. In dit onderzoek is onder een tuingrond een intacte lössbodem aangetroffen, waarin restanten uit de prehistorie kunnen worden verwacht. Op deze locatie zijn fundamenten gevonden van een kerk uit de Vroege Middeleeuwen<sup>17</sup> en van een kerk uit de Late Middeleeuwen, inclusief inhumatiegraven,<sup>18</sup> alsmede diverse fragmenten aardewerk en steengoed uit de Romeinse tijd, de Vroege en de Late Middeleeuwen.<sup>19</sup>

Onderzoeksmelding 13.083 bevindt zich langs de beek die door de historische kern van Brunssum loopt, circa 250 meter ten noordwesten van deelgebied 1. Bij het uitgevoerde booronderzoek is in het beekdal een intacte beekvulling aangetroffen. Op basis van de resultaten van het booronderzoek is een archeologische begeleiding geadviseerd.

Van het booronderzoek van onderzoeksmelding 22.283, circa 400 meter ten noorden van deelgebied 6, zijn in ARCHIS nog geen resultaten gemeld.

Onderzoeksmelding 22.454, circa 25 meter ten westen van deelgebied 1a, heeft betrekking op een booronderzoek, waaruit een kijkgratenonderzoek volgde. Op basis van het kijkgratenonderzoek is het terrein vrijgegeven.

<sup>16</sup> Verhoeven 2007.

<sup>17</sup> Waarneming 32.888

<sup>18</sup> Waarneming 35.769

<sup>19</sup> Waarneming 400.149



De in het onderzoeksgebied aanwezige archeologische waarden zijn gelegen in een dalvormige laagte, een geomorfologische eenheid die ook in deelgebied 9a voorkomt.<sup>20</sup> Het is goed mogelijk, dat men deze locatie verkoos vanwege het voorkomen van water in de nabije omgeving. In de bredere omgeving zijn resten uit de Romeinse tijd gevonden. Deze zijn niet direct gebonden aan landschappelijke eenheden en zouden overal in de omgeving kunnen worden gevonden.

#### **2.2.5 Gespecificeerde verwachting (LS05)**

In het hele plangebied kunnen op basis van het bureauonderzoek direct aan of onder het maaiveld archeologische resten verwacht uit alle archeologische perioden vanaf het Paleolithicum. Het vondstniveau wordt verwacht in de eerste ca. 30 cm beneden het maaiveld. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paalsporen, waterputten etc.) worden binnen ca. 50 cm beneden het maaiveld verwacht.<sup>21</sup> De verwachte archeologische resten bestaan hoofdzakelijk uit aardewerk- of vuursteenstrooiingen. Organische resten en bot zullen door de relatief droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd.<sup>22</sup> De beperkte beschikbare gegevens laten niet toe, het complextype en de omvang van de verwachte resten nader te specificeren.

Door de bebouwing van de deelgebieden en de activiteiten van de bruinkoolwinning is de kans groot, dat eventueel aanwezige archeologische resten zijn verstoord. De mate van verstoring kan op basis van het bureauonderzoek niet worden vastgesteld. Eventuele archeologische waarden die zich in het plangebied bevinden, zullen als gevolg van de voorgenomen ingrepen worden vernietigd.

### **3 Inventariserend Veldonderzoek door middel van booronderzoek (VS03)**

#### **3.1 Methoden**

De bij het Inventariserend Veldonderzoek toegepaste methoden zijn conform de KNA, versie 3.1, in het bijzonder specificatie VS03 (booronderzoek). Uitgangspunt van het inventariserend veldonderzoek is de gespecificeerde verwachting zoals die is opgesteld in het bureauonderzoek. De strategie voor het veldonderzoek is hierop gebaseerd, alsmede op het voor dit onderzoek opgestelde Plan van Aanpak (VS01).

De rapportage is opgesteld conform specificatie VS05. Tenslotte is een aanbeveling gegeven.

In het plangebied zijn grondboringen uitgevoerd met als doel het bepalen van de bodemopbouw en eventuele bodemverstoringen. Dit is de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek.

Het verkennen van de bodemopbouw gebeurt door de bodemtextuur en, indien relevant, bodemkundige horizonten systematisch te beschrijven. Eventuele afwijkingen van de verwachte bodemopbouw zoals vastgesteld op grond van het bureauonderzoek, en andere niet-natuurlijke bodemkenmerken kunnen er aanleiding toe geven om (delen van) het plangebied als verstoord te beschouwen.

Er zijn 35 boringen verspreid over de deelgebieden uitgevoerd met een 7 cm edelmanboor en een 3 cm guts. De boringen zijn gezet tot ten minste 25 cm in de ongestoorde ondergrond tot gemiddeld 200 cm en maximaal 260 cm onder het maaiveld.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren zijn beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin ondermeer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd.<sup>23</sup> De X- en Y-coördinaten zijn bepaald aan de hand van de lokale topografie door inmeten met een meetlint. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald aan de hand van AHN-beelden (Actueel Hoogtebestand Nederland).

Omdat de in Brunssum de laatste decennia veel bodemverstorende ingrepen zijn geweest in verband met mijnbouw en de bouw van de stad zelf, is de huidige maaiveldhoogte<sup>24</sup> vergeleken met de maaiveldhoogte van de Bonnekaart van 1925,<sup>25</sup> teneinde inzicht te krijgen in de mogelijkheid dat zich op de verschillende locaties nog oude bodems bevinden, of dat deze vermoedelijk reeds zijn geërodeerd, of dat de eventueel aanwezige oude bodem zich mogelijk onder een laag colluvium bevindt. Deze maaiveldvergelijking is uitgevoerd op boorpuntenniveau, waarbij de huidige hoogte van het maaiveld per

<sup>20</sup> Staringcentrum, 1988.

<sup>21</sup> Zie bijvoorbeeld Groenewoudt 1994.

<sup>22</sup> Kars & Smit 2003.

<sup>23</sup> Bosch 2005; Normalisatie-Instituut 1989.

<sup>24</sup> Actueel Hoogtebestand Nederland.

<sup>25</sup> Bureau Militaire Verkenningen 1925.



boorpunt is bepaald met behulp van het AHN.<sup>26</sup> De maaiveldhoogte van de boorpunten in 1925 is bepaald door de hoogtelijnen op de bonnekaart van 1925 op het oog te interpoleren. Deze methode brengt een onnauwkeurigheid met zich mee van enkele decimeters. De resultaten van deze maaiveldvergelijking zijn weergegeven in tabel 2. de resultaten van deze maaiveldvergelijking kan slechts ter indicatie worden gebruikt, omdat de resolutie van de gegevens op de Bonnekaart relatief laag is (schaal 1:25.000) en op het AHN de precisie in de binnenstad te wensen overlaat.

*Tabel 2. Maaiveldverhoging in m +NAP ten opzichte van 1925.*

Deelgebied	Boorpunt	Verschil maaiveldhoogte (m) 1925 - heden
9a	1	0,3
	2	0,0
	3	1,6
	4	5,9
	5	4,5
	6	3,4
	7	0,7
	8	-0,2
	9	5,9
	10	3,1
6	11	3,5
	12	-0,1
	13	-2,9
	14	-3,6
	15	-0,6
1e	16	-5,2
	17	-3,8
	18	-5,5
	19	-6,5
	20	-5,8
1a	21	-5,2
	22	-9,7
	23	-8,5
	24	-4,2
	25	-3,1
	26	-2,8
	27	-1,3
	28	-0,1
	29	-2,1
8	30	-5,8
	31	-3,9
	32	-5,3
	33	-1,7
	34	-4,7
	35	-0,5

### 3.2 Resultaten

De locatie van de boringen is weergegeven in afb. 6. De boorbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 1 en in bijlage 2 zijn foto's van de locaties van de deelgebieden afgebeeld.

#### *Deelgebied 1a*

De zuidelijke hoek en de noordelijke hoek van deelgebied 1a bleken niet goed toegankelijk: het zuiden van het deelgebied is bebouwd met een Albert Heijn, met aansluitend een parkeerplaats die, uitgezonderd van plaatsen waar het riool en/of kabels en leidingen lopen, geasfalteerd is. In het noorden zijn in een deel van het In deelgebied reeds ontwikkelingswerkzaamheden aangevangen.

In totaal zijn in deelgebied 1a acht boringen gezet: 22 t/m 29. Het deelgebied is voor het grootste deel bebouwd of bebouwd geweest. De Kerkstraat is een winkelstraat, waarvan het maaiveld lager ligt dan op basis van de omliggende reliëfvormen verwacht zou worden. Dit is te zien op het Actueel Hoogtebestand Nederland, het AHN (afb. 7). Navraag bij de omwonenden maakte duidelijk, dat de Kerkstraat is afgegraven. Dit resulteert erin, dat de winkelpanden in de Kerkstraat lager liggen dan het natuurlijke oppervlak. Hiermee kan worden aangenomen, dat het natuurlijk bodemprofiel in een strook langs de Kerkstraat is verstoord. Dit is terug te zien, wanneer vanaf het Koutenveld, waar enkele panden reeds zijn afgebroken, een blik wordt geworpen op de percelen van de winkelpanden. De achtertuinen liggen veelal ruim één tot twee meter lager dan de aangrenzende achtertuinen van de panden aan het

<sup>26</sup> [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)





Koutenveld. Dit is te zien op foto's 1 t/m 3 in bijlage 2. Boring 29 is uitgevoerd in de achtertuin van een winkelpand in een hooggelegen deel van de tuin, waar het maaiveld mogelijk nog op de oorspronkelijke hoogte ligt. Ook op de locaties van de overige boringen is het terrein niet zichtbaar afgegraven.

In de meeste boringen bestaat de bodem uit twee pakketten. Het onderste pakket bestaat in de meeste boringen uit kalkloos, sterk zandige leem, die lichtbruin of geelbruin van kleur is en ijzeroxides bevat. De dikte van de bouwvoor, die te herkennen is aan een vlekkerige, soms wat humeuze laag die sporen van baksteen en puin bevat, varieert van 10 tot 60 cm.

In boring 29 is van 25 tot 120 cm –mv tussen de bouwvoor en het onderste pakket een tussenlaag aangetroffen, die meer klei bevat en een iets bruinere kleur heeft dan het onderste pakket. Deze laag wordt mogelijk als Bt-horizont gezien. De boringen 22 en 24 zijn opgebouwd uit ander materiaal. Boring 24 bestaat uit stugge, matig siltige, zwak grindige, kalkloze klei. De bovenste 40 cm is zwak humeus en bevat kiezels. In boring 22 bestaat het onderste aangeboorde pakket uit zeer fijn, zwak siltig, kalkloos zand, dat een zeer uniforme korrelgrootte heeft en goed gesorteerd is. De bovenste 40 cm bestaat uit zwak humeuze, sterk zandige leem. Deze laag wordt gezien als de bouwvoor en is mogelijk opgebracht. Behalve een mogelijke Bt-horizont in boring 29 zijn in deelgebied 1a geen kenmerken van bodemvorming aangetroffen.

#### *Deelgebied 1e*

In deelgebied 1e zijn de boringen 17 t/m 21 geplaatst. Het bodemmateriaal bestaat uit afwisselend sterk siltig zand en sterk zandige leem. Sporen van omwerking van de grond, zoals baksteen en puin en vlekkerige, rommelige grond, komen in deelgebied 1e op grotere diepte voor, variërend van 70 cm in boring 19 tot 200 cm in boring 20. Deze kenmerken van verrommelde grond kunnen het gevolg zijn van omwerking van de grond door mensen, of door accumulatie van bodemmateriaal van elders, colluvium.

#### *Deelgebied 6*

In deelgebied 6 bestaat het uitgangsmateriaal uit sterk zandige leem. De bovenste 60-70 cm bevat zandbrokjes, kleine grondjes, baksteen, vuursteen en puin. Deze laag wordt gezien als een omgewerkte laag. Boring 15 bevat onder de omgewerkte laag een pakket sterk zandige leem, dat er niet duidelijk verstoord uitziet, maar dat wel kleine fragmenten baksteen en sintels bevat. De onderkant van dit pakket bevindt zich op 160 cm onder maaiveld.

#### *Deelgebied 8*

De boringen 30 t/m 34 zijn uitgevoerd in deelgebied 8. De boringen in dit deelgebied bestaan uit een variëteit van lithologische eenheden. In de boringen 33, 34 en 35 is tot een diepte van circa 190 cm –mv een pakket sterk siltig, matig fijn, kalkloos zand aangetroffen. In boring 33 bevat het zand matig veel grind. In de boringen 30, 31 en 32 is dit zandpakket niet bereikt. Vanaf circa 200 cm –mv bestaat de lithologie in alle boringen uit sterk zandige leem. De bovenste decimeters van de bodem variëren sterk per boring. In de boringen 30, 31 en 32 zijn puinresten en andere aanwijzingen van omwerking van de grond gevonden tot circa 80 cm onder maaiveld. Boring 30 bevat een laag van 15 cm dikte, die bestaat uit bouwzand. In deze boring is de kleur van het leempakket van 70 -200 cm –mv blauwbruin, wat doet vermoeden dat het materiaal is omgewerkt. In de boringen 33, 34 en 35 zijn leembrokken, puin sintels en andere aanwijzingen voor omwerking van de grond gevonden tot een diepte van circa 250 m –mv. In dit deelgebied zijn in geen enkele boring bodemvormende kenmerken gevonden.

#### *Deelgebied 9a*

Deelgebied 9a bevat de boringen 1 t/m 11. Het materiaal waaruit de bodem van dit deelgebied is opgebouwd is zandiger dan dat van de overige deelgebieden. Het siltgehalte varieert van zwak tot sterk siltig. In sommige lagen komen kleine grindkorrels voor. In de boringen 3, 4, 7 en 11 is tot diep in de boringen (100-225 cm –mv) baksteen en/of puin aangetroffen.

Boring 5 is op 70 cm –mv gestuit op puin. De grond boven 70 cm –mv bestaat uit zwak grindige, matig humeuze leem met een 15 cm dikke laag zwak siltig, matig grof zand er boven. Deze lithologische eenheden zijn niet te verwachten in het plangebied. Vermoedelijk is het gehele profiel in boring 5 opgebracht. De boringen 3, 4, 6, 7 en 8 bestaan uit zand, waarvan het siltgehalte varieert van zwak tot sterk siltig. In sommige lagen komen kleine grindkorrels voor.

Boring 1: In boring 1 (deelgebied 9a) is onder een 70 cm dik pakket opgebrachte grond laag aangetroffen, die meer leem bevat en bruiner van kleur is dan het pakket eronder. Deze laag is 20 cm dik en wordt gezien als mogelijk restant van een lutum-inspoelingshorizont (Bt-horizont).

In de overige boringen zijn geen bodemvormende kenmerken aangetroffen.

### **3.3 Interpretatie**

In het overgrote deel van het plangebied zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van een intacte bodem, waarin archeologische resten aanwezig zouden kunnen zijn. In de boringen 1 en 29 wordt op basis van het booronderzoek verwacht, dat zich mogelijk resten van een Bt-horizont in het





bodemprofiel bevinden. In deze Bt-horizont zouden zich archeologische resten kunnen bevinden. In boring 15 is een laag aangetroffen met kleine fragmenten baksteen en sintel, die mogelijk het gevolg is van accumulatie van bodemmateriaal als gevolg van afspoeling van hellingmateriaal. Onder dit mogelijke colluvium zouden eventuele aanwezige archeologische resten goed bewaard kunnen blijven, doordat ze buiten de invloed van bodemverstorende activiteiten zijn gebleven.

De resultaten van de maaiveldvergelijking met 1925 zijn per boring weergegeven in afbeelding 8 en tabel 2. Uit deze gegevens blijkt, dat het maaiveld ter plaatse van de boringen 1 en 15 iets hoger ligt dan in 1925 (respectievelijk 0,3 en 0,6 m). Ter plaatse van boring 29 ligt het huidige maaiveld juist fors lager dan in 1925 (2,6 meter).

#### *Deelgebied 1a*

In boring 29 is van 25 tot 120 cm –mv een laag aangetroffen, die op basis van de boorbeschrijving mogelijk gezien wordt als een Bt-horizont. Volgens de maaiveldvergelijking (tabel 2) is het maaiveld sinds 1925 2,1 meter verlaagd ten opzichte van 1925. Dat zou betekenen, dat ten minste 2,1 meter verwijderd is van de oorspronkelijke bodem. Dit zou betekenen dat de Bt-horizont in de oorspronkelijke bodem tot een diepte van 3,30 meter zou reiken. Dit is echter niet waarschijnlijk. Omdat eventueel aanwezige resten binnen circa 30 cm, en archeologische sporen binnen circa 50 cm onder maaiveld werden verwacht, kan op basis van het bureauonderzoek worden aangenomen, dat bij een maaiveldverlaging van 2,10 meter alle eventueel aanwezige archeologische waarden reeds zijn verwijderd.

#### *Deelgebied 1e*

Alle boringen in deelgebied 1e lijken verstoord. Bovendien blijkt uit tabel 2, dat het maaiveld in deelgebied 1e enkele meters lager ligt dan in 1925. Alle eventueel aanwezige archeologische resten zullen daardoor reeds zijn vernietigd.

#### *Deelgebied 6*

In deelgebied 6 werd op basis van het booronderzoek in boring 15 mogelijk een pakket colluvium verwacht. Uit de maaiveldvergelijking blijkt echter, dat ook het maaiveld van boring 15 is verlaagd ten opzichte van 1925 en wel met circa 0,6 meter. Dit betekent, dat de aanwezigheid van een pakket colluvium niet mogelijk is en dat de bodem in deze boring zodoende tot een diepte van 160 cm –mv verstoord is. In de overige boringen in deelgebied 6 werd op basis van het booronderzoek reeds verwacht dat de bodem tot 60 á 70 cm –mv verstoord is, waardoor eventueel aanwezige archeologische resten vernietigd zullen zijn.

#### *Deelgebied 8*

Deelgebied 8 ligt direct ten westen van de vijver, die een relict is van de voormalige bruinkoolgroeve. Vergelijking van de maaiveldhoogte ten opzichte van 1925 geeft aan, dat een groot deel van het deelplangebied met circa 4 tot 6 meter verlaagd is (tabel 2). De boringen 33 en 35 geven geen significante maaiveldverandering weer, maar vanwege de grote diepte van de verstoring in deze boorpunten is het waarschijnlijk dat de oorspronkelijke bodem in de groeve is vergraven en later opgevuld.

#### *Deelgebied 9a*

In deelgebied 9a is het maaiveld in een aantal boringen enkele meters opgehoogd ten opzichte van 1925, waarschijnlijk ten behoeve van de bouw van de school. In boring 1 ligt het maaiveld volgens tabel 2 circa 3 decimeter meter hoger dan in 1925. Het opgeboorde materiaal in boring 1 wijst op een opgebrachte laag van circa 70 cm dikte. Daaronder lijkt een 20 cm dikke restant van een Bt-horizont aanwezig te zijn. Het zou kunnen, dat zich in de Bt-horizont in boring 1 nog archeologische sporen bevinden. Gezien de dunne Bt-horizont zou het dan waarschijnlijk gaan om diepere sporen, zoals paalgaten en kuilen, maar de kans is groot dat alle archeologische resten en sporen, die mogelijk in het plangebied aanwezig zijn geweest, zijn vernietigd.

Om met zekerheid uit te kunnen sluiten in hoeverre maaiveldverlaging ten gevolge van bruinkoolwinning heeft plaatsgevonden, zou het aanbeveling verdienen het bureauonderzoek uit te breiden met een archiefstudie in het gemeentelijk archief. De planning en begroting van het project lieten dit echter niet toe.



## 4 Conclusies

*Is er in het plangebied een onverstoorde bodem aanwezig en zo ja, komt dit overeen met het op basis van het bureauonderzoek verwachte bodemtype?*

In het plangebied zijn in twee boringen aanwijzingen aangetroffen van de aanwezigheid van een Bt-horizont. In beide boringen is echter de aangetroffen laag te dun en is een hoeveelheid grond boven de betreffende laag verwijderd. Hoeveel van de bovengrond is verwijderd, is op basis van dit onderzoek niet te bepalen, maar vermoed wordt, dat het gaat om meer dan 0,5 meter. In de overige boringen zijn vaaggronden aangetroffen, zoals op basis van het bureauonderzoek naar aanleiding van de ligging op een helling of in een droog dal werd verwacht.

*Zijn er (aanwijzingen voor) archeologische waarden in het plangebied aanwezig en, zo ja, wat is naar verwachting de omvang, ligging, aard, datering en waardestelling hiervan?*

In het plangebied zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische waarden.

Op grond van het bovenstaande zijn de volgende onderzoeksvragen niet meer relevant:

- *In welke mate worden deze waarden verstoord door realisatie van de geplande bodemingreep?*
- *Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?*
- *Indien de eventuele archeologische waarden niet kunnen worden behouden: Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische waarden en hun omvang, ligging, aard en datering voldoende te kunnen bepalen om te komen tot een selectiebesluit?*

## 5 Aanbeveling

ADC ArcheoProjecten adviseert om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij het bevoegde overheid, zoals aangegeven in de Monumentenwet.



## Literatuur

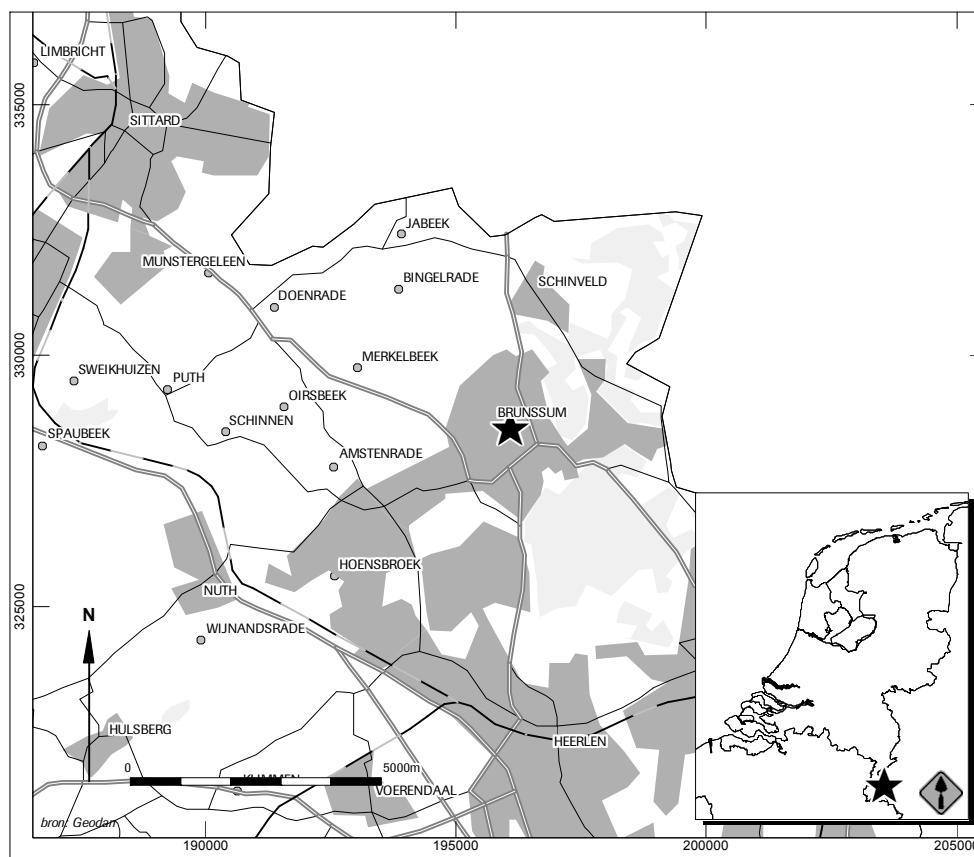
- Berkel, G. V. en K. Samplonius, 2007: *Nederlandse plaatsnamen, herkomst en historie*. Utrecht.
- Bureau Militaire Verkenningen, verschillende jaargangen (1925.1936): *Schinveld, blad 759, 1:25.000*.
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- DLO-Staring Centrum: 1993: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 59-60 W/O*. Wageningen.
- Groenewoudt, B.J., 1994: *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 17).
- Maat, J.C.D., de, 2009: *Verkenkend bodemonderzoek t.b.v. de ontwikkeling van het Zorgplein aan de Prins Hendrikslaan 374 en 376 in de gemeente Brunssum. Percelen sectie B nummers 3200, 6947 en 6948*. Geonius Milieu B.V. Schinnen.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*, Delft.
- Provincie Limburg: Gaauw, P. van der, M. de Grooth, J. Hoevenberg, L. van Hoof & H. Stoepker 2007: *Evaluatie en synthese van het in Limburg tussen 1995 en 2006 uitgevoerde onderzoek* ([www.limburg.nl](http://www.limburg.nl))
- Renes, J., 1988: De geschiedenis van het Zuid-Limburgse cultuurlandschap, Assen/Maastricht.
- Staring-centrum, 1989. *Geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 59 Genk – 60 Sittard – 61 Maastricht – 62 Heerlen*. Haarlem.
- Stichting voor Bodemkartering, 1989. *Geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 60 Sittard – 61 Maastricht – 62 Heerlen*. Wageningen.
- Stichting voor Bodemkartering, 1990. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 60 Sittard – 61 Maastricht – 62 Heerlen*. Wageningen.
- Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen & M. Verbruggen, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. Gouda (SIKB uitgave).
- Verhoeven, M.P.F., 2007: *Hoog, middelhoog en laag, een archeologische verwachtings- en cultuurhistorische advieskaart voor de Parkstad Limburg gemeenten en de gemeente Nuth*, Weesp (RAAP-rapport 1483).
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote Historische Atlas van Nederland, deel 4 Zuid-Nederland 1838-1857*, Groningen.
- Zoer, J.H.G., 2009: *Verkenkend bodemonderzoek ter plaatse van de Johan Frisostraat te Brunssum. Percelen sectie D nummers 1432 en 3011*. Geonius Milieu B.V. rapport.

## Lijst van afbeeldingen en tabellen

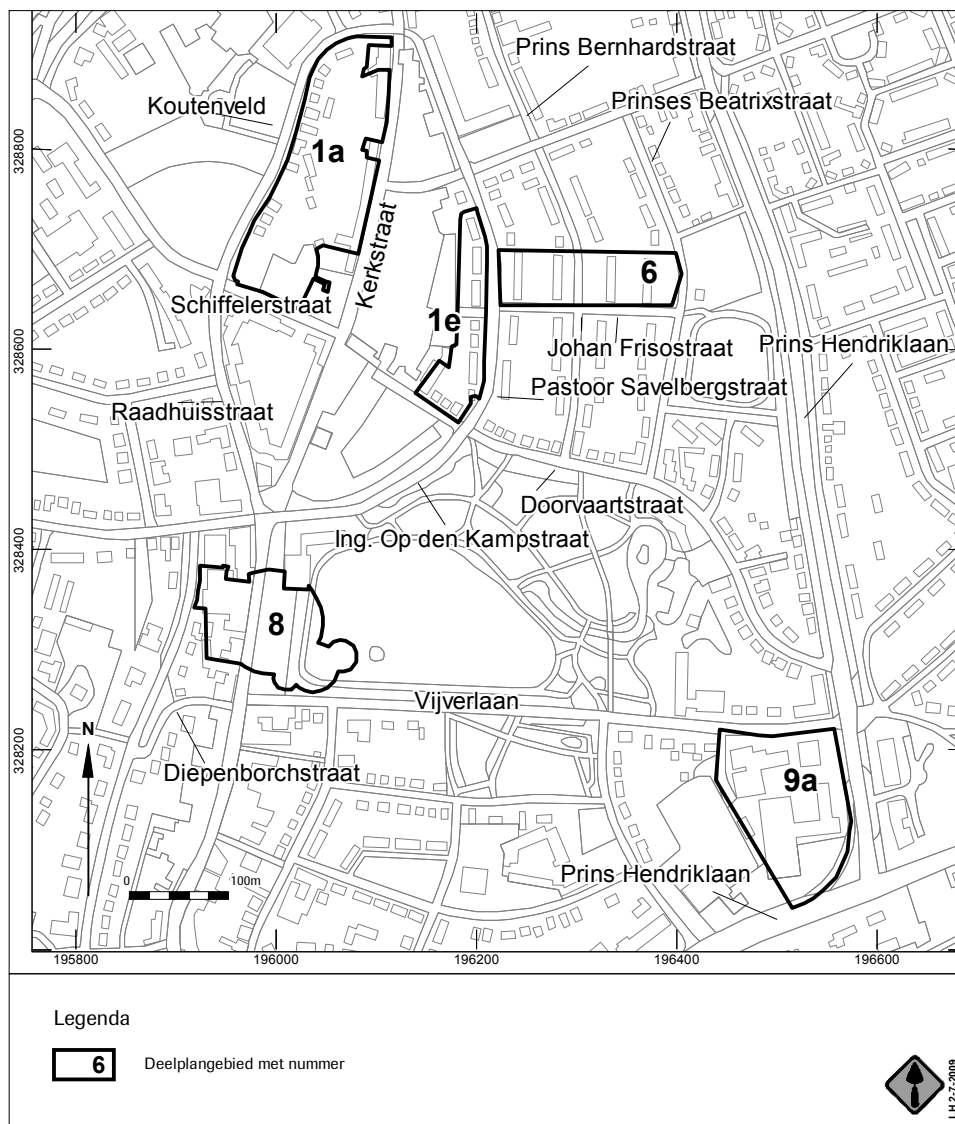
- Afb. 1 Locatie van het plangebied
- Afb. 2 Detailkaart van het plangebied
- Afb. 3 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen
- Afb. 4 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart van 1925
- Afb. 5 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart van 1936
- Afb. 6 Boorpuntenkaart
- Afb. 7 Huidige maaiveldhoogte (bron: AHN) met hoogtelijnen van de bonnekaart uit 1925 (bron: Bureau Militaire Verkenningen).
- Afb. 8 Geïnterpoleerd hoogteverschil van het maaiveld heden ten opzichte van 1925 (Bron AHN en Bureau Militaire Verkenningen)

Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

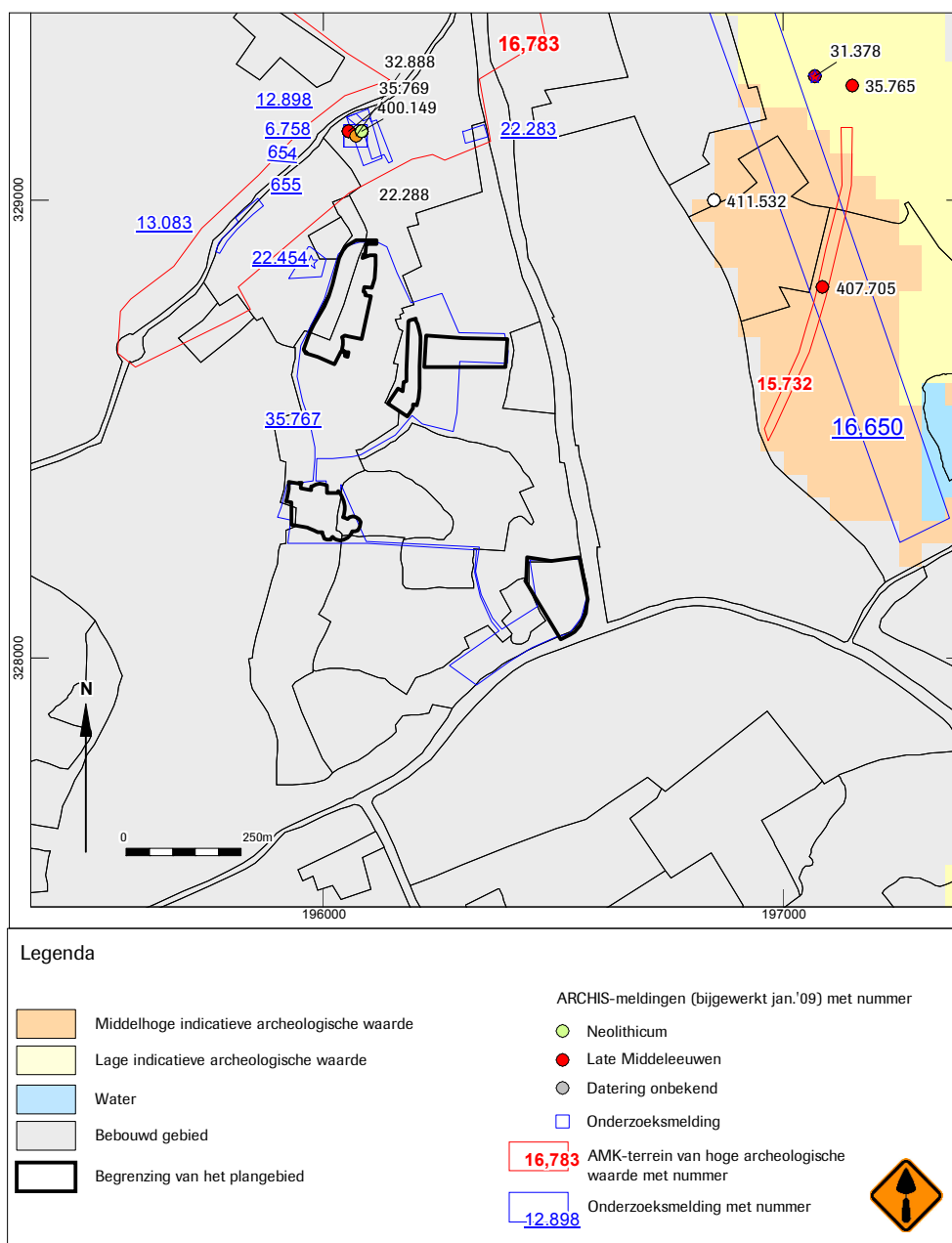
Tabel 2. Maaiveldverhoging in m +NAP ten opzichte van 1925.



Afb. 1 Locatie van het plangebied

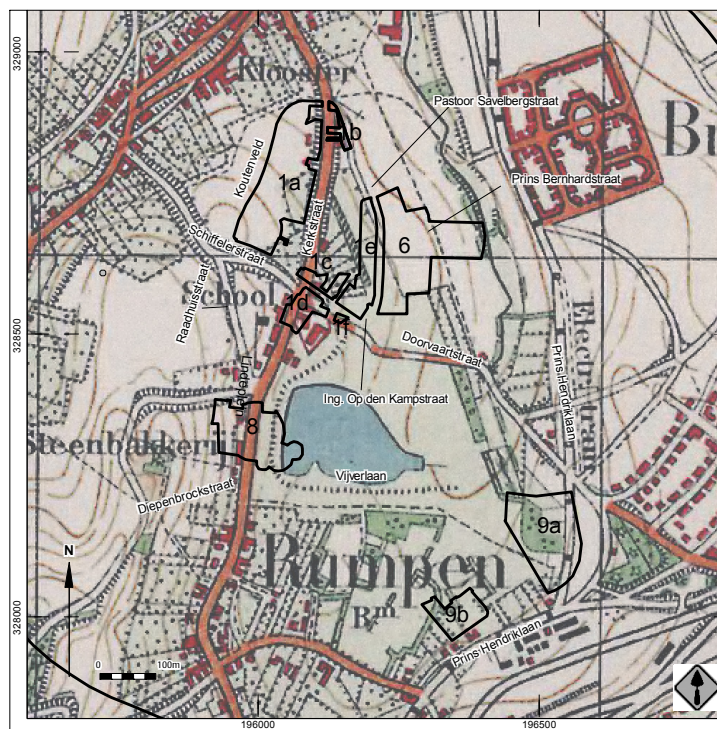


Afb. 2 Detailkaart van het plangebied

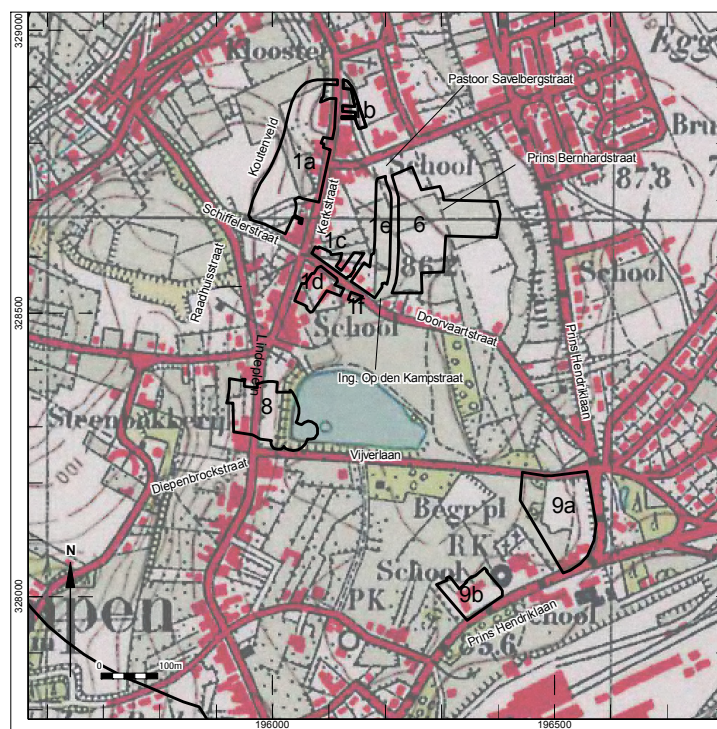


Afb. 3 Indicatieve Kaart Archeologische Waarden, AMK-terreinen en ARCHIS-meldingen

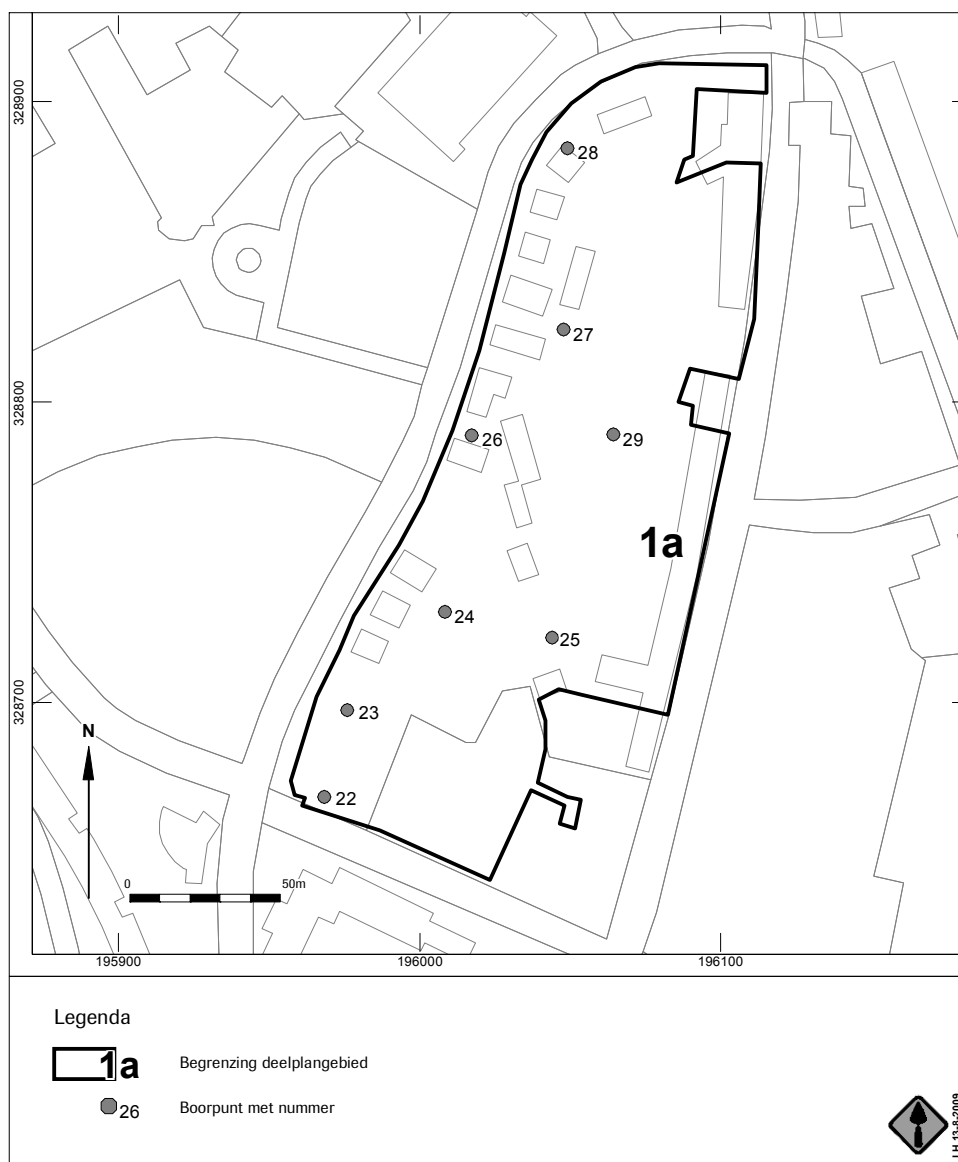




Afb. 4 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart van 1925

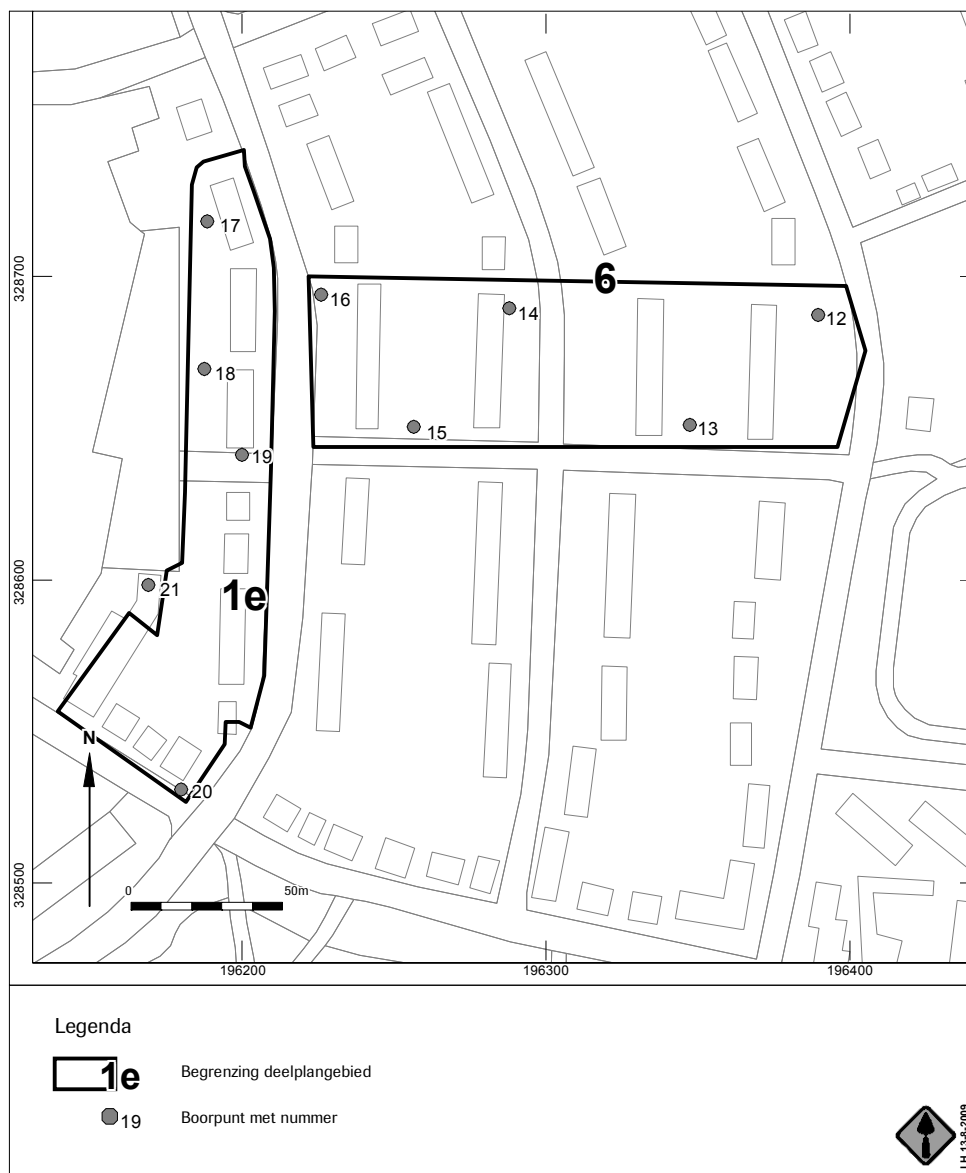


Afb. 5 Locatie van het plangebied op de Bonnekaart van 1936

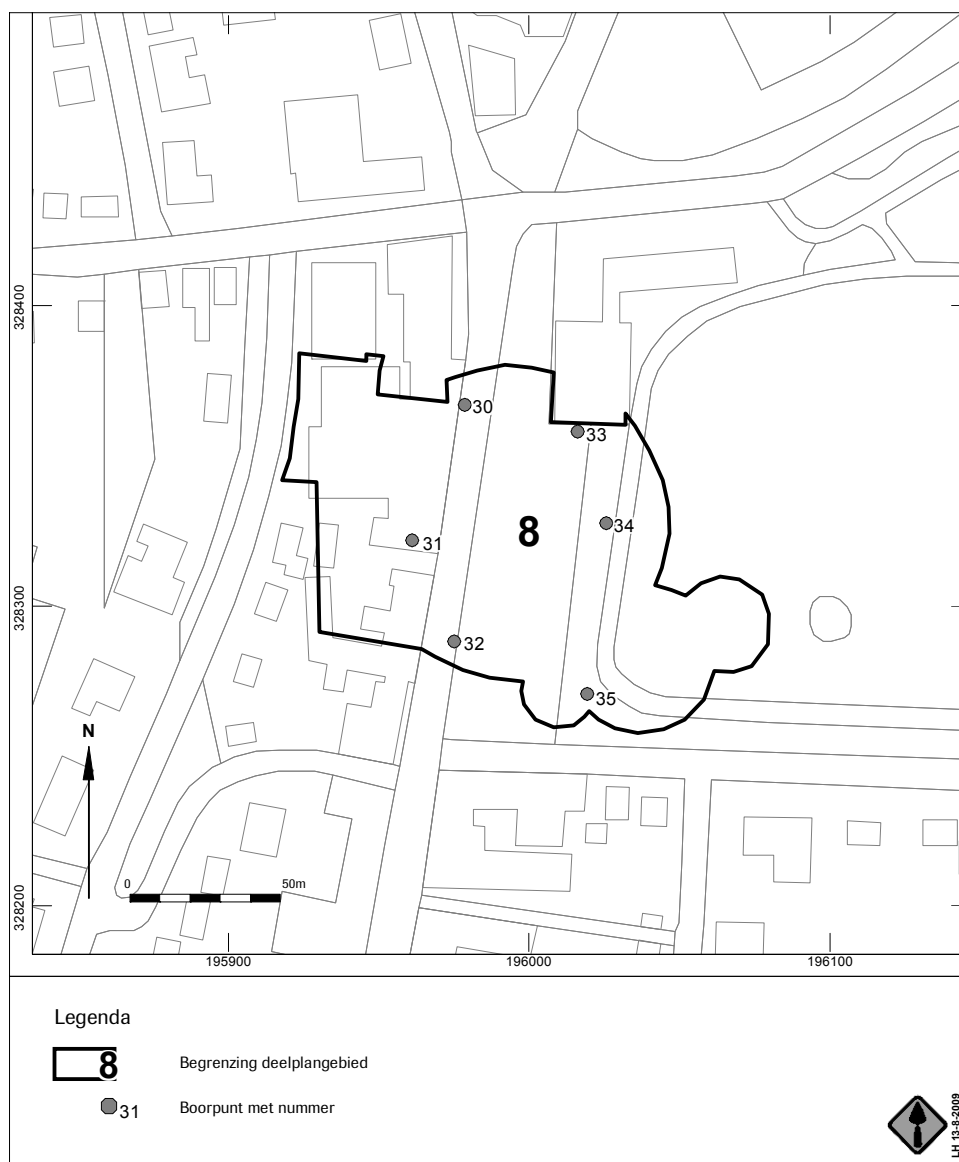


Afb. 6a Boorpuntenkaart deelgebied 1a

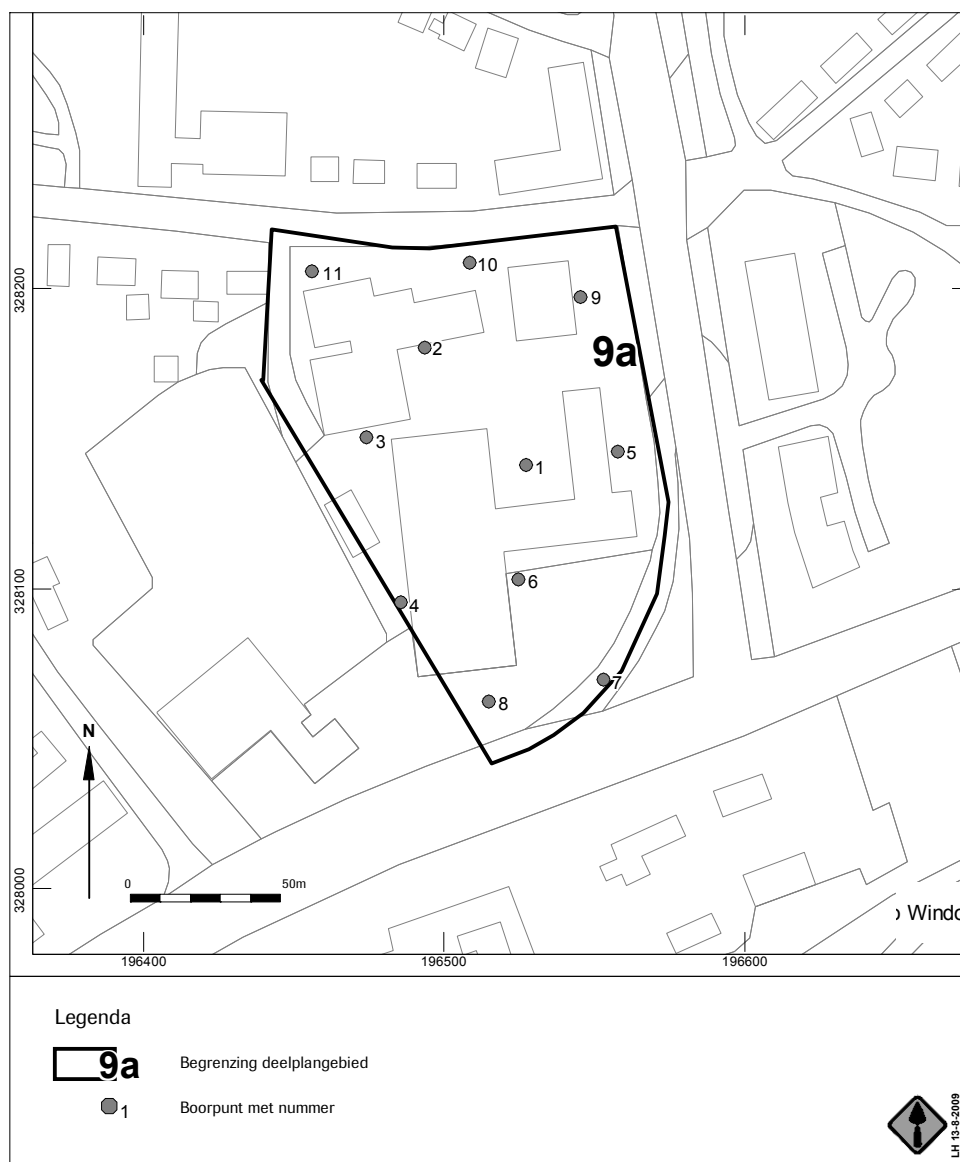




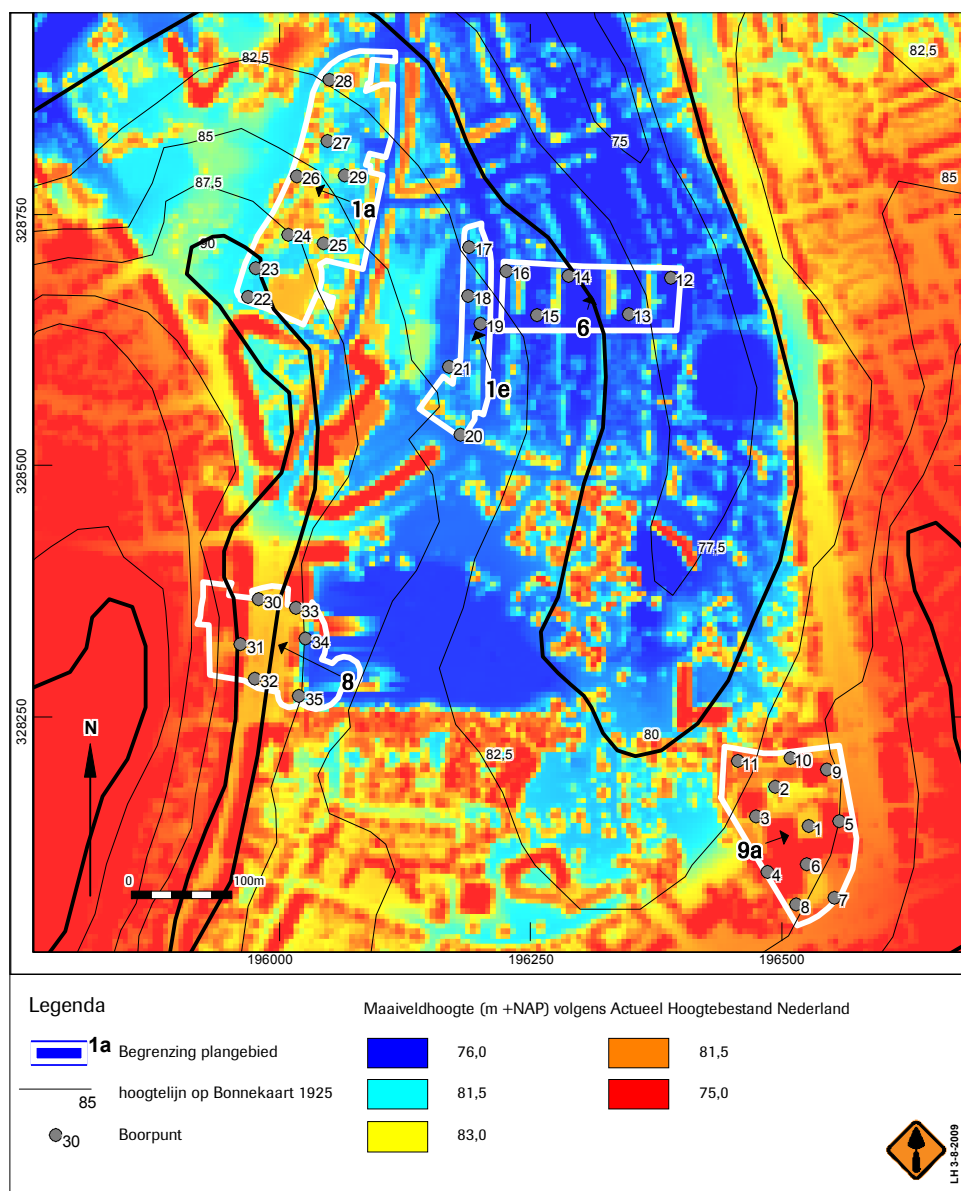
Afb. 6b Boorpuntenkaart deelgebieden 1e en 6



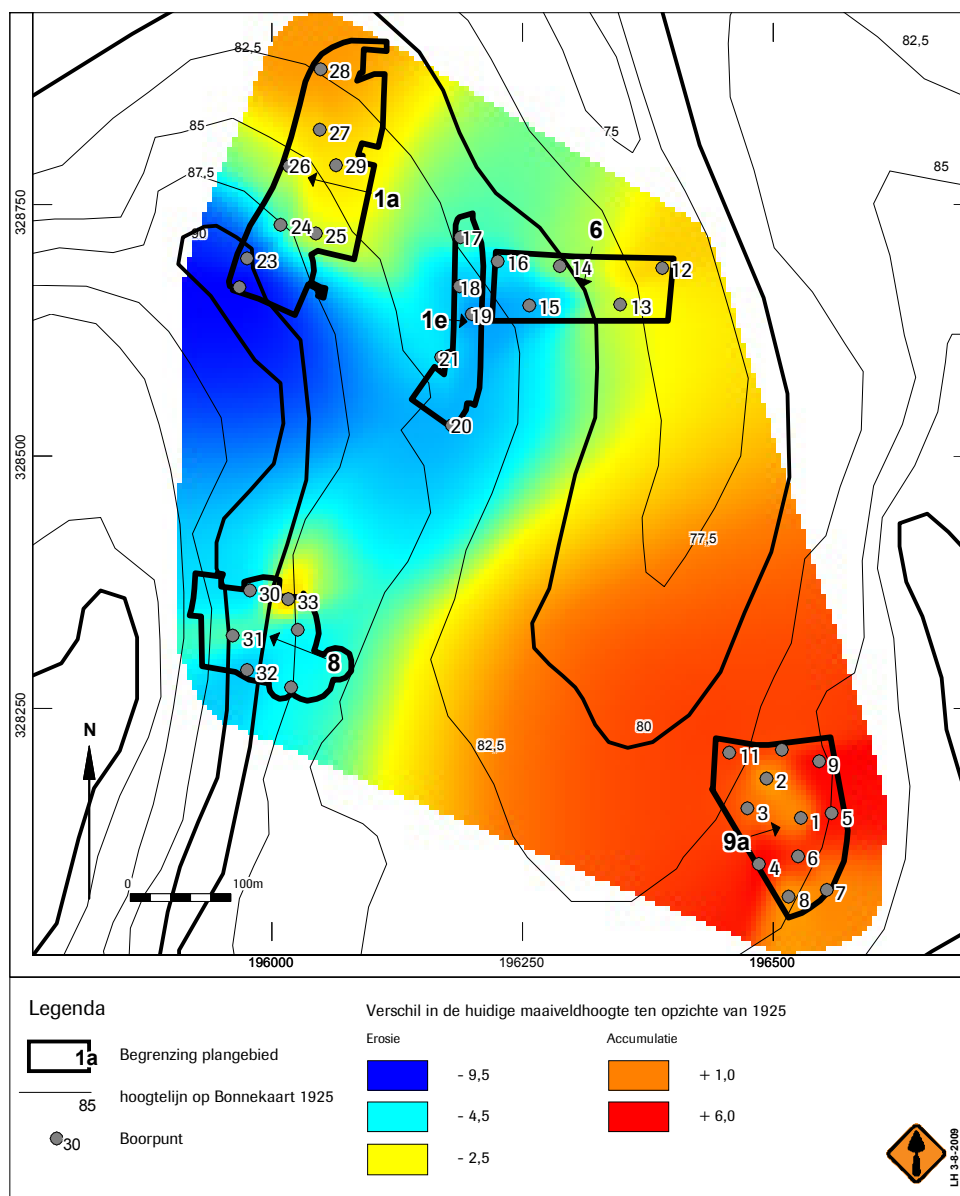
Afb. 6c Boorpuntenkaart deelgebied 8



Afb. 6d Boorpuntenkaart deelgebied 9a



Afb. 7 Huidige maaiveldhoogte (bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)) met hoogtelijnen van de bonnekaart uit 1925 (bron: Bureau Militaire Verkenningen).



Afb. 8 Geïnterpoleerd hoogteverschil van het maaiveld heden ten opzichte van 1925 (Bron [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl) en Bureau Militaire Verkenningen)



## Bijlage 1 Boorgegevens

nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodenhorizonten	overig
01											
0	06	niet te bepalen				grijs;	kalkloos				tegels
06	30	zand	matig siltig	zeer fijn	licht-; grijs;	kalkloos	weinig roestvlekken				opgebrachte grond
30	70	zand	matig siltig; matig grindig; matig humeus	zeer fijn	donker-; bruin-; grijs;	kalkloos					stenen; opgebrachte grond; bouwvoor
70	90	leem	sterk zandig		bruin-; oranje;	kalkarm					briklaag? zand matig fijn
90	115	zand	matig siltig; matig grindig	matig grof	licht-; oranje-; geel;	kalkarm	veel roestvlekken			C-horizont; roestvlekken	zand slecht gesorteerd
115	120	zand	matig siltig; matig grindig	matig grof	licht-; geel;	kalkarm	spoor roestvlekken			C-horizont	zand slecht gesorteerd brok kalkconcretie
02											
0	04	niet te bepalen				grijs;	kalkloos				
04	10	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig grof	oranje-; grijs;	kalkarm					opgebrachte grond
10	60	leem	sterk zandig		licht-; grijs;	kalkarm	veel roestvlekken			C-horizont; roestvlekken	
60	100	leem	sterk zandig		licht-; grijs;	kalkarm				C-horizont; roestvlekken	
03											
0	6	niet te bepalen				grijs;	kalkloos				straatwerk (tegels)
6	15	zand	zwak siltig	matig grof	licht-; grijs;	kalkloos					opgebrachte grond
15	30	zand	zwak siltig; sterk grindig	zeer grof	licht-; grijs-; bruin;	kalkloos			spoor baksteen; spoor puinresten		opgebrachte grond
30	60	zand	zwak siltig	matig grof	licht-; geel;	kalkloos					licht grijze kleibrokken
60	190	zand	matig siltig; matig humeus	Matig fijn	donker-; grijs-; bruin;	kalkloos			spoor baksteen		spoor grijze vlekken; licht grijze klei- en leembrokken; scherpe bovengrens
190	220	zand	sterk siltig; zwak grindig; zwak humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkloos			spoor baksteen		spoor plantenresten; licht grijze klei- en leembrokken; fragmenten hout
220	250	leem	sterk zandig		licht-; grijs;	kalkarm				C-horizont; geheel gereduceerd	
04											
0	6	niet te bepalen				grijs;	kalkloos				straatwerk (tegels)
6	25	zand	sterk siltig	matig fijn	licht-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken				opgebrachte grond

nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
05	25	130	zand	matig siltig; zwak grindig; matig humeus	matig fijnmatig	grijs-; bruin;	kalkloos		spoor puinresten		licht grijze klei-/leembrokken; spoor grijze vlekken
	130	155	zand	sterk siltig	fijnmatig fijn zeer fijn	licht-; grijs;	kalkarm	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	0	05	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				tegels
	05	15	zand	zwak siltig	matig grof	grijs; licht-;	kalkrijk	weinig roestvlekken			opgebrachte grond
	15	70	leem	sterk zandig; zwak grindig; matig humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkarm				opgebrachte grond; gestuit op puin
06	0	05	zand	sterk siltig; matig humeus	matig fijn	donker-; bruin-; grijs;	kalkloos			A-horizont; humeus	plantenperkjes
	05	40	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkarm	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	slecht gesorteerd; spoor leemlagen
	40	100	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkarm			C-horizont; geheel gereduceerd	slecht gesorteerd
07	0	20	zand	zwak siltig; zwak grindig; zwak humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkarm			A-horizont; humeus	
	20	90	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkarm				brokken humeus zand; leembrokken; omgewerkte grond
	90	100	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkarm				
	100	140	zand	zwak siltig; matig grindig	matig fijn	licht-; geel;	kalkarm				omgewerkte grond; geen egale kleur, vlekkelig, steentjes
	140	225	zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkloos		spoor baksteen; weinig sintels	A-horizont	omgewerkte grond; kleur lichter naar beneden toe maar overal puin
	225	250	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-; grijs;	kalkarm			C-horizont; geheel gereduceerd	
08	0	50	zand	matig siltig; matig humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkloos		weinig baksteen		bouwvoor; kiezels
	50	90	zand	matig siltig; zwak grindig	matig fijn	licht-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	scherpe bovengrens
	90	100	zand	matig siltig	matig fijn	licht-; geel;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	
09	0	20	leem	sterk zandig; matig humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkloos				bouwvoor



nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
10	20	120	leem	sterk zandig		licht-; oranje-; grijs;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	
	0	25	zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkloos		spoor baksteen		kiezels
	25	50	zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	geel-; bruin;	kalkloos			AC-horizont	licht gele en licht grijze brokken
11	50	100	zand	matig siltig	zeer fijn	licht-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	0	100	zand	matig siltig; zwak grindig; matig humeus	matig fijn	bruin-; grijs;	kalkloos		spoor puinresten; spoor sintels		omgewerkte grond; licht gele brokken zand
	100	125	zand	zwak siltig; matig grindig	matig grof	licht-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
12	0	15	leem	sterk zandig; zwak grindig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos		weinig baksteen		bouwvoor
	15	60	leem	sterk zandig	matig fijn	geel;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen		zandbrokjes; omgewerkte grond
	60	70	leem	sterk zandig		grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont	
	70	100	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; oranje;	kalkloos	veel roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	100	125	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
13	0	5	leem	sterk zandig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos			A-horizont; humeus	
	5	60	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen; spoor sintels		omgewerkte grond
	60	105	leem	sterk zandig		donker-; geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	105	125	zand	sterk siltig	matig fijn	geel-; bruin;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	
14	0	50	leem	sterk zandig	matig fijn	licht-; bruin-; grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken			
	50	100	leem	sterk zandig; zwak grindig		oranje-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken	spoor vuursteenfragmenten		plaatselijk veel grindjes/ steentjes; vuursteen op 80 cm; onduidelijk tot waar het pakket is omgewerkt; omgewerkte grond
	100	150	leem	sterk zandig		oranje-; grijs;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	weinig zandlagen
	150	200	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	weinig zandlagen





nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
15	0	50	leem	sterk zandig; matig humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkloos		weinig baksteen; spoor sintels; spoor puinresten		bouwvoor
	50	80	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen		omgewerkte grond
	80	100	leem	sterk zandig		oranje-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken	spoor baksteen		
	100	160	leem	sterk zandig		oranje-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen; spoor sintels		kleine spikkels baksteen en sintel, ofwel omgewerkt ofwel materiaal is tamelijk recent afgezet
	160	200	zand	uiterst siltig	matig fijn	grijs;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont	
16	0	10	leem	sterk zandig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos			A-horizont; humeus	bouwvoor
	10	70	zand	zwak siltig	zeer fijn	licht-; grijs-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen		humeuze leembrokken; omgewerkte grond
	70	165	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; oranje;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	165	200	zand	uiterst siltig	matig fijn	licht-; oranje-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
17	0	05	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				tegels
	05	10	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig grof	geel-; bruin;	kalkarm				opgebrachte grond
	10	15	zand	zwak siltig; zwak grindig	matig grof	zwart;	kalkloos				opgebrachte grond
	15	45	leem	sterk zandig		grijs-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen; spoor sintels		omgewerkte grond
	45	120	leem	zwak zandig		oranje-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen	C-horizont; roestvlekken	kleur naar beneden toe lichter, baksteenspikkel op ca 80 cm
	120	200	leem	sterk zandig		licht-; oranje-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
18	0	20	leem	sterk zandig; matig humeus		grijs-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen; spoor sintels	A-horizont; humeus	bouwvoor; kiezels
	20	100	leem	zwak zandig		licht-; bruin-; oranje;	kalkloos	spoor roestvlekken			ijzerconcreties
	100	180	klei	matig siltig; zwak grindig; zwak humeus	matig fijn	licht-; bruin-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor aardewerk fragmenten	C-horizont; roestvlekken	
	180	200	leem	sterk zandig		donker-; geel;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	
19	0	30	leem	sterk zandig; zwak grindig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken	weinig baksteen		omgewerkte grond; kiezeltjes, mortel



nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
	30	70	leem	sterk zandig		bruin-; grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen		omgewerkte grond
	70	200	leem	sterk zandig		licht-; oranje-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
20	0	25	leem	sterk zandig; zwak humeus		grijs-; bruin;	kalkloos			A-horizont; humeus	bouwvoor; kiezeltjes
	25	100	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkloos		spoor baksteen; glas		omgewerkte grond; brokken grijs zand
	100	150	zand	sterk siltig	matig fijn	grijs;	kalkloos		spoor baksteen		omgewerkte grond; leembrokken; weinig zwarte vlekken
	150	200	zand	sterk siltig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkloos		spoor aardewerk fragmenten		veenbrokjes
21	0	20	zand	sterk siltig; zwak grindig; zwak humeus	matig grof	bruin-; grijs;	kalkloos				omgewerkte grond
	20	70	zand	sterk siltig; sterk grindig	matig grof	licht-; geel-; bruin;	kalkloos				zeer slecht gesorteerd
	70	150	leem	zwak zandig; matig humeus		grijs-; bruin;	kalkloos		weinig baksteen; spoor sintels		omgewerkte grond; kiezels
	150	200	leem	zwak zandig		blauw-; grijs; licht-;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
22	0	45	leem	sterk zandig		oranje-; bruin;	kalkloos		spoor vuursteen fragmenten		vuursteen grote brok natuurlijk, bovenste 5 cm bouwvoor, laag mogelijk opgebracht
	45	140	zand	zwak siltig	zeer fijn	licht-; grijs;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	zeer uniform zandpakket, goed gesorteerd, vrij hoekig zand
	140	200	zand	zwak siltig	zeer fijn	licht-; grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
23	0	05	leem	sterk zandig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos				bouwvoor
	05	60	leem	sterk zandig; zwak grindig		oranje-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	beetje rommelig, mogelijk omgewerkt
	60	110	leem	sterk zandig		licht-; oranje-; bruin;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	zeer stugge leem, gestuit op ondoordringbaar materiaal
24	0	40	leem	sterk zandig; zwak humeus		bruin-; grijs;	kalkloos	spoor roestvlekken			kiezels
	40	200	klei	zwak humeus; zwak grindig; matig siltig		licht-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken			zeer stug, licht bruingele vlekken, wordt naar beneden toe geleidelijk lichter van kleur
25	0	25	leem	sterk zandig; matig humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkloos		spoor baksteen		
	25	60	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	Kalkloos		weinig baksteen; spoor sintels		omgewerkte grond; kleine vlekjes lichte leem



nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
26	60	110	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken; spoor mangaan concreties		C-horizont; roestvlekken	kleine vlekjes lichte leem en wortelgangetjes; vanaf 90 cm zeer droog en stug, ws door steilrand van tuintjes
	110	130	leem	sterk zandig		licht-; geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
	0	25	leem	sterk zandig; zwak humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkloos		spoor baksteen		omgewerkte grond; zeer gevlekt, geel loess; bouwvoor
	25	80	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	veel roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	zwarte spikkeltjes die op houtskool lijken maar niet uitsmeren: mangaan?
	80	150	leem	sterk zandig		geel-; bruin; licht-;	kalkloos	weinig roestvlekken; spoor mangaan concreties		C-horizont; roestvlekken	vlekjes lichtgrijs loess
27	150	200	leem	sterk zandig		licht-; geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	vlekjes lichtgrijs loess
	0	60	leem	sterk zandig; zwak humeus		grijs-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen; spoor sintels	A-horizont; humeus	bouwvoor
	60	120	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen		baksteenfragmenten in bovenste 10 cm
	120	150	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkloos		weinig baksteen; weinig sintels; spoor puinresten; glas		
	150	170	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkloos				
28	170	200	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkrijk			C-horizont; roestvlekken	kalkhoudend
	0	10	leem	sterk zandig; zwak humeus		grijs-; bruin;	kalkloos				bouwvoor
	10	40	leem	sterk zandig; zwak grindig		geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken			veel grof zand en grind; omgewerkte grond
	40	200	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
29	0	04	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				tegels, boring gelegen in tuin van winkel, tuin oorspronkelijk oppervlak, winkelstraat uitgediept
	04	25	leem	sterk zandig; zwak grindig; zwak humeus		grijs-; bruin;	kalkloos		veel baksteen		omgewerkte grond
	25	120	leem	sterk zandig		oranje-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken		B-horizont; ingespoelde lutum	dunne bandjes siltiger, lichter gekleurd materiaal in lemige matrix. kleur wordt naar beneden toe geleidelijk lichter
	120	200	leem	sterk zandig		licht-; oranje-; bruin;	kalkloos			C-horizont; roestvlekken	veel siltiger dan bovenliggend pakket. dunne bandjes lemiger, donkerder materiaal



nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
30	0	8	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				straatwerk (tegel)
	8	15	zand	zwak siltig	uiterst grof	licht-; bruin;	kalkloos				opgebrachte grond; ophoogzand
	15	70	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken	spoor baksteen		grijze leembrokken; omgewerkte grond
	70	200	leem	sterk zandig		donker-; blauw; bruin-;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont	vlekkerig; zwakke gelaagdheid?
31	0	05	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				tegel
	05	75	leem	sterk zandig		grijs-; bruin;	kalkloos		veel sintels; veel baksteen		omgewerkte grond; zeer nat
	75	140	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	spoor roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	meer siltig dan lemig
	140	200	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken		C-horizont; roestvlekken	
32	0	8	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				straatwerk (betonklinker)
	8	40	zand	zwak siltig; matig grindig	uiterst grof	licht-; bruin-; grijs;	kalkloos		spoor baksteen; spoor puinresten; spoor aardewerkfragmenten		opgebrachte grond; ophoogzand; recent aardewerk
	40	90	zand	zwak siltig; matig grindig; matig humeus	matig grof	donker-; grijs-; zwart;	kalkloos		spoor baksteen		fragment metaaldraad
	90	120	leem	sterk zandig		licht-; grijs; bruin-;	kalkloos	spoor roestvlekken			spoor plantenresten; mogelijk omgewerkt
	120	200	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken			170 -200 cm zandiger
33	0	20	leem	sterk zandig; matig humeus		donker-; bruin-; grijs;	kalkloos			A-horizont; humeus	bouwvoor
	20	60	leem	sterk zandig		donker-; geel;	kalkloos				brokken humeuze leem; kiezels; omgewerkte grond
	60	190	leem	sterk zandig		oranje-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken			kiezel
	190	200	leem	sterk zandig		grijs;	kalkloos	weinig roestvlekken			kiezeltjes, lemiger dan er boven, mogelijk oud oppervlak, beetje rommelig
	200	210	zand	uiterst siltig	zeer fijn	oranje-; geel;	kalkloos				mogelijk uitspoelingshorizont?
	210	260	zand	sterk siltig; matig grindig	zeer fijn	licht-; geel;	kalkloos		spoor sintels		omgewerkt?
34	0	30	zand	sterk siltig; matig grindig	matig fijn	geel-; oranje;	kalkloos		veel sintels		kiezels; omgewerkte grond
	30	60	zand	matig siltig	matig fijn	licht-; geel-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken	spoor baksteen		omgewerkte grond; kiezels



nummer	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodemhorizonten	overig
	60	110	leem	sterk zandig; zwak humeus		grijs-; bruin;	kalkloos	weinig roestvlekken	weinig baksteen		
	110	180	leem	sterk zandig		geel-; bruin;	kalkloos		weinig sintels; weinig puinresten		leembrokken en kiezels van 220-240 en sintel op250; ten minste tot 250 cm verstoord en ivm groeve niet waarschijnlijk dat oude bodem aanwezig is
	180	250	zand	sterk siltig	matig fijn	licht-; grijs;	kalkloos	veel roestvlekken			leembrokken en kiezels van 160-190, ten minste tot 180 verstoord en zand lijkt niet oorspronkelijke uitgangsmateriaal; ten minste tot 220 verstoord; ivm groeve niet waarschijnlijk dat oude bodem aanwezig is
35	0	8	niet te bepalen			grijs;	kalkloos				straatwerk (klinker)
	8	80	zand	zwak siltig; matig grindig	zeer grof	geel;	kalkloos		weinig baksteen; spoor sintels; weinig puinresten; glas		leembrokken
	80	100	leem	sterk zandig		licht-; bruin-; geel;	kalkloos		spoor baksteen		kiezels; omgewerkte grond
	100	120	zand	zwak siltig; matig humeus	zeer grof	zwart;	kalkloos		weinig sintels		opgebrachte grond
	120	135	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-; geel;	kalkloos	spoor roestvlekken			
	135	160	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos		spoor baksteen; spoor sintels		grijze leembrokken; omgewerkte grond
	160	190	leem	sterk zandig		licht-; bruin;	kalkloos	veel roestvlekken			grijze leembrokken
	190	200	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-; geel;	kalkloos				



## 18 Social Return Verplichting gemeente Brunssum

---

## ***1 Algemeen deel***

## **Social Return**

### **Beleid**

De gemeente Brunssum heeft als sociale doelstelling dat een investering door de gemeente, naast het 'gewone' rendement ook een concrete sociale winst (return) moet opleveren. Dit doet de gemeente door Social Return als sociale voorwaarde te stellen bij inkoop- en aanbestedingstrajecten.

### **Het Projectbureau Social Return on Investment Parkstad Limburg**

Het Projectbureau Social Return valt onder de gemeente Heerlen en is opgericht voor de coördinatie, controle, monitoring van en ondersteuning bij de realisatie van het Social Return beleid. Voor advies en ondersteuning met betrekking tot de Social Return kunt u contact opnemen met het projectbureau via [sroiparkstad@heerlen.nl](mailto:sroiparkstad@heerlen.nl) of rechtstreeks met Roger Aretz, coördinator Social Return Parkstad Limburg op 06-83698335.



## ***2 Programma van Eisen***

## **De Social Return-verplichting in dit bestek**

In deze aanbesteding wordt de Inschrijver verplicht om als Social Return tenminste [5%]<sup>1</sup> van de loonwaarde van de inschrijfsom realisatie excl. btw en excl. latere wijzigingen van dat bedrag door meer-/minderwerk', aan te wenden voor een sociaal rendement. Deze waarde dient te worden ingezet om de afstand die mensen uit de Social Return Doelgroep (zie verklaring gebruikte begrippen) hebben tot de arbeidsmarkt weg te nemen of te reduceren.

## **Verantwoordelijkheid**

De Opdrachtnemer blijft te allen tijde eindverantwoordelijk voor het nakomen van zijn Social Return verplichtingen, zoals het werven, selecteren, opleiden, plaatsen en begeleiden van de Doelgroep. Dit geldt ook wanneer Opdrachtnemer de Social Return verplichting (deels) overdraagt aan bijvoorbeeld onderaannemers. De Opdrachtnemer kan bij de invulling gebruik maken van de faciliteiten van het Projectbureau Social Return op gebied van arbeidstoeleiding. Het Projectbureau Social return werkt hierbij nauw samen met onder meer het Werkgeversservicepunt Parkstad.

## **Invulling van de verplichting**

Creëren van werkgelegenheid kan onder meer door plaatsing van Kandidaten op reguliere werkplekken, werkervaringsplaatsen, maar ook in vorm van *arrangementen* gericht op arbeidstoeleiding (de zogenaamde 'route naar werk') zoals competentieverhoging in de vorm van erkende certificering/ training/opleiding en/of combinatievormen met bijvoorbeeld reguliere werkplekken. Zie de bijlage voor nadere toelichting en kaders.

Door de sociale investering van de Opdrachtnemer wordt de Doelgroep voorbereid en/of geplaatst op een duurzame deelname aan de arbeidsmarkt. Zo krijgt de Social Return Kandidaat een kans zich te ontwikkelen als volwaardig werknemer. Invulling van de Social Return verplichting betreft maatwerk en kan passend worden gemaakt op eigen bedrijfsvoering, waarbij Opdrachtgever openstaat voor initiatieven en gelijkwaardige alternatieven, wanneer eerder genoemde vormen niet mogelijk zijn. De invulling gaat altijd in overleg met het Projectbureau Social Return.

De verplichting mag breder binnen de bedrijfsvoering van Opdrachtnemer worden ingevuld dan alleen op onderliggende Opdracht en kan ook (deels) overdraagbaar zijn aan onderaannemers. De Social Return verplichting dient binnen de looptijd van de Opdracht (inclusief eventuele verlengingen en onderhoudstermijn) te worden gerealiseerd. Dit betekent dat plaatsing/inzet van kandidaten uit de Doelgroep niet pas na aanvang van de opdracht dient gerealiseerd te worden.

Tenslotte kunnen rapportage- en evaluatiemomenten gedurende de looptijd van het contract aanleiding geven tot verandering van de Social Return invulling in samenspraak met het Projectbureau Social Return en met goedkeuring van Opdrachtgever.

---

<sup>1</sup> De toepassing van Social Return is maatwerk, waarbij het Projectbureau Social Return graag adviseert. Bij opdrachten met aandeel in arbeid groter dan 30% van de totale opdrachtwaarde wordt geadviseerd 5% Social Return van de opdrachtwaarde toe te passen. Kapitaalintensieve opdrachten (met meer dan 70% materieel/materiaal) wordt geadviseerd Social Return mee te nemen als 2% van de opdrachtwaarde.

## **Procedure na gunning**

Opdrachtnemer dient na de mededeling omtrent gunnen contact op te nemen met het Projectbureau Social Return via [sroiparkstad@heerlen.nl](mailto:sroiparkstad@heerlen.nl). Opdrachtgever en Opdrachtnemer maken binnen de kaders van onderliggende aanbesteding na de gunning en ondersteund door het Projectbureau Social Return, nadere prestatieafspraken over de concrete invulling van de social-returnverplichting. Deze worden voorafgaand aan de definitieve gunningsbeslissing (althans na ommekomst van de vervalttermijn/standstill-termijn) vastgelegd. De prestatieafspraken (inclusief de wijze waarop de nakoming ervan verantwoord zal worden) maken vervolgens onlosmakelijk deel uit van de overeenkomst tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer. Alle mondelinge en schriftelijke communicatie verloopt via het Projectbureau.

## **Verantwoording en rapportage Social Return**

De Opdrachtnemer dient op aanvraag van het Projectbureau Social Return en met behulp van rapportageformats (met als richtlijn ieder kwartaal) van het Projectbureau de voortgang van haar Social Return-verplichting te rapporteren en onderbouwen. Opdrachtnemer dient hiertoe gegevens aan te leveren als BSN-nummers, een kopie van de leer-/werkstage-overeenkomst met daarin informatie over de looptijd en het aantal te werken uren, alsmede een overzicht van de aan de werknemer(s) betaalde loonkosten of vergoedingen. Om de controle van persoonlijke gegevens van werknemers mogelijk te maken dient de opdrachtnemer de door het Projectbureau Social Return verstrekte toestemmingsformulieren, ingevuld en ondertekent te retourneren. Wanneer er sprake is van uitleenconstructies dienen op aanvraag facturen inzichtelijk te worden gemaakt. Kosten in het kader van scholing dienen onderbouwd te worden met gedetailleerde nota's van de scholing. In geval van interne scholing dienen de gemaakte kosten schriftelijk te worden onderbouwd. Er kunnen nadere afspraken gemaakt over de verantwoording.

Om de gerealiseerde resultaten ten aanzien van Social Return te kunnen bepalen, gelden in ieder geval de volgende uitgangspunten:

- Inschaling van kandidaten uit de genoemde Doelgroep geschiedt conform de geldende CAO, bij het bedrijf zelf of – indien de kandidaat elders wordt geplaatst- bij een andere werkgever;
- Indien Opdrachtnemer bij het plaatsen van de doelgroep gebruik maakt van subsidies of overige premies dan worden deze afgetrokken van - of in mindering gebracht op - het bedrag te voldoen onder de Social Return verplichting;
- Scholing en opleiding vinden plaats bij een erkend opleidingsinstituut. Kosten gemaakt in het kader van scholing: onderbouwing kosten bij extern of intern opleidingsinstituut;
- Begeleidingskosten, mits noodzakelijk, aannemelijk en deugdelijk onderbouwd. Begeleidingskosten zijn kosten die noodzakelijkerwijs gemaakt worden bij de tewerkstelling of inzet van een kandidaat uit de Doelgroep, en bedragen niet meer dan gemiddeld 20% van de totale verplichting;

- Opdrachtnemer rapporteert elk kwartaal zijn voortgang in het kader van Social Return aan het Projectbureau Social Return, tenminste na afloop van het contract. Het Projectbureau controleert deze gegevens, waarna zij deze doorgeeft aan Opdrachtgever.

### **Tekortkoming**

Indien de Opdrachtnemer zijn Social Return-verplichting niet geheel nakomt wordt het resterende bedrag verdubbeld en bij de Opdrachtnemer in mindering gebracht op de laatste betalingstermijn.


### **3 Bijlage**

## BIJLAGE SOCIAL RETURN

### Nadere toelichting en begrippenlijst

#### Stappenplan Social Return voor Opdrachtnemer

Stappen	Inspanning	Resultaat
1.	7 dagen na gunning contact opnemen met Projectbureau Social Return	Opname en verificatie verplichting
2.	Afstemmen met Projectbureau over invulling verplichting	Prestatieafspraken
3.	Ieder kwartaal rapporteren aan Projectbureau over vorderingen invulling verplichting / toestemmingsverklaring overleggen	Kwartaalrapportage



#### Nadere toelichting mogelijkheden voor invulling Social Return-verplichting

Er zijn verschillende mogelijkheden om de afstand tot de arbeidsmarkt voor de Social Return doelgroep weg te nemen of te verkleinen met betrekking tot arbeidstoeleiding van deze doelgroep. U kunt bieden:

- een duurzame reguliere arbeidsplaats;
- een praktijkplaats op een leer/werktraject Beroeps Begeleidende Leerweg (BBL) bij of middels een erkend Opleidingsbedrijf;
- een beroepsspecifieke opleiding met behoud van uitkering. Kandidaat wordt opgeleid voor een specifiek beroep (bijv. op MBO 1 en 2 niveau) richting startkwalificatie. In het kader van deze verplichting dient Opdrachtnemer te zijn geregistreerd als "Erkend Opleidingbedrijf" voor de aangeboden arbeidsplaatsen. De opleiding is waar mogelijk gekoppeld aan een vacature;
- een werkstageplaats: de Kandidaat is nog niet productief en wordt geplaatst met behoud van uitkering. De aangeboden plaats dient boven formatie zijn.
- een participatieplaats. de Kandidaat is nog niet productief en wordt geplaatst met behoud van uitkering. De aangeboden plaats dient boven formatie zijn;
- een arrangement: met opdrachtnemers wordt een 'arrangement' op maat afgesproken in de vorm van combinatie van bovenstaande elementen.

## Verklaring gebruikte termen Social Return

**Arrangement:** Een arrangement is een samenwerkingsverband op maat, met specifieke afspraken binnen een vastomlijnde kaders voortvloeiend uit de aanbesteding over de manier waarop het bedrag wordt ingezet voor de beoogde doelgroep en doelstelling. Een arrangement kan worden afgesloten met één, maar ook met meerdere opdrachtnemers (tegelijk). Uitgangspunten:

- heeft een arrangement een of meerdere gekapitaliseerde SR verplichting als basis;
- gebruikt het een gemeentelijke portal voor de toelevering van potentiële kandidaten;
- is het gericht op het verkleinen van de afstand die de Doelgroep heeft tot de arbeidsmarkt (door middel van waarde toevoegen of belemmeringen wegnemen);
- creëert het werk(omgeving) voor de kandidaten.

**Beroeps begeleidende Leerweg (BBL):** Een BBL-opleiding is een beroepsopleiding in de vorm van werkend leren. De leerling/werknemer is in loondienst bij een (formele) werkgever en ontvangt loon volgens de CAO. De leerling/werknemer volgt naast zijn betaalde baan in het algemeen één dag (of twee avonden) lessen. Het Opleidingbedrijf moet erkend zijn door de brancheorganisatie. BBL-plekken kunnen alleen als SR-verplichting worden opgevoerd voor kandidaten uit de Social return doelgroep die starten met een BBL-leerwerkovereenkomst, tenzij hier van te voren specifieke afspraken over zijn gemaakt met het Projectbureau Social Return.

**Doelgroep Social Return:** Iemand behoort tot de Social Return Doelgroep wanneer deze minimaal drie maanden werkloos is en staat ingeschreven bij het UWV Werkbedrijf. De doelgroep heeft een uitkering vanuit de gemeente of UWV (dit betreft meestal een WWB- of WW-uitkering), is voortijdig schoolverlater, of valt onder de WSW-, WGA/WIA-/WAO-, Wajong- of NUG-regeling. Voor mensen met een arbeidsbeperking of SW-indicatie geldt de eis 'minimaal drie maanden werkzoekend' niet.

**Duurzame reguliere arbeidsplaats:** een duurzame reguliere arbeidsplaats heeft een omvang van tenminste 0,5 fte en wordt ingevuld met minimaal een contract van zes (6) maanden. Elke duurzame reguliere arbeidsplaats dient voor de gehele duur van de Opdracht ingevuld te worden voor Social Return.

**Kandidaat:** Personen die vallen binnen de Social Return Doelgroep noemen we 'kandidaten'. Het Projectbureau Social Return controleert middels BSN-nummers of onder een Social Return-verplichting opgegeven personen vallen onder de Doelgroep.

**Werkgeversservicepunt:** Samenwerkingsverband tussen UWV, de Parkstadgemeenten en SW-bedrijf WOZL. Het Werkgeversservicepunt kan een rol spelen in het kader van het leveren van kandidaten ter invulling van Social Return.

**Niet-Uitkeringsgerechtigde werkloze werkzoekende (NUG):** persoon jonger dan de pensioengerechtigde leeftijd, die als werkloze werkzoekende staat geregistreerd bij het UWV en die geen recht heeft op een uitkering of arbeidsondersteuning.

**Vroegtijdig schoolverlater:** jongeren tot 23 jaar die het onderwijs verlaten zonder startkwalificatie (een diploma op minimaal havo, vwo of mbo 2 niveau). Dat betekent dat een jongere na het vmbo nog minimaal twee jaar een beroepsopleiding moet volgen en afronden. Leerlingen die na het behalen van een vmbo-diploma geen onderwijs meer volgen, zijn

daarom als voortijdig schoolverlater gedefinieerd. Dat geldt eveneens voor jongeren die met een MBO- niveau 1 diploma het onderwijs verlaten en een vaste baan vinden. Ook leerlingen tot 23 jaar, die langer dan een maand zonder reden van school wegblijven, vallen onder de voortijdig schoolverlaters.

## **Afkortingen**

**WWB:** Wet werk en bijstand

**WW:** Werkloosheidswet

**WSW:** Wet Sociale Werkvoorziening

**WIA:** Wet werk en Inkomen naar Arbeidsvermogen

**WGA:** Werkhervatting Gedeeltelijk Arbeidsgeschikten (valt onder WIA)

**WAO:** Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering

**Wet WAJONG:** Wet werk en Arbeidsondersteuning Jonggehandicapten