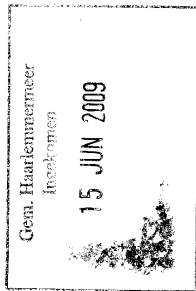


L=067603
104
2



Rapportage bodemonderzoek "Toolenburg-Zuid" te
Hoofddorp



10 december 2007
20071723-02

Gemeente Haarlemmermeer	
Bo	BBG
Datum: - 2 FEB 2010	
Briefnr.: 1051241	
Afschrift aan:	Afgedaan (paraaf)

Referentie 20071723-02
Rapportage bodemonderzoek "Toolenburg-Zuid" te Hoofddorp

Datum 10 december 2007

Opdrachtgever Waterpas Civiel Adviesbureau
Postbus 586
2130 AN HOOFFDORP
Contactpersoon De heer B. Samekto

Behandeld door drs. P. Venhuis
S. Stoepper
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Wibautstraat 129
1091 GL AMSTERDAM
Postbus 94204
1090 GE AMSTERDAM
Telefoon 020-6967181
Fax 020-6911794



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doelstelling onderzoek	4
1.2	Kwaliteit en certificering	4
1.3	Opbouw rapport	5
2	Locatie-informatie en onderzoeksopzet	6
2.1	Locatie-informatie	6
2.2	Historisch onderzoek	6
2.3	Onderzoeksopzet	7
3	Veldonderzoek	10
3.1	Uitgevoerde werkzaamheden	10
3.2	Resultaten veldonderzoek	10
3.2.1	Terreininspectie	10
3.2.2	Asfalt	11
3.2.3	Halfverharding/fundering	11
3.2.4	Bodemopbouw	11
3.2.5	Waterbodem	13
3.2.6	Grondwater	13
4	Chemisch onderzoek	14
4.1	Analyseprogramma	14
4.1.1	Asfalt	14
4.1.2	Halfverharding/fundering	14
4.1.3	Grond	14
4.1.4	Waterbodem	16
4.1.5	Grondwater	16
5	Bespreking onderzoeksresultaten	17
5.1	Toetsingskader	17
5.2	Asfalt	18
5.3	Halfverharding/Fundering	18
5.4	Resultaten grondonderzoek	18
5.4.1	Algemene kwaliteit	18
5.4.2	Indicatie hergebruiksmogelijkheden	19
5.4.3	Asbest in grond	20
5.5	Resultaten waterbodemonderzoek	22
5.6	Resultaten grondwateronderzoek	23
6	Samenvatting, conclusie en aanbevelingen	24
6.1	Samenvatting	24
6.2	Conclusies en aanbevelingen	25

7 Referenties

Bijlagen

Bijlagen I	Regionale situatie
Bijlagen II	Lokale situatie met monsterpunten
Bijlagen III	Boorprofielen
Bijlagen IV	Aanalyseresultaten asfalt
Bijlagen V	Analyseresultaten funderingsmateriaal
Bijlagen VI	Analyseresultaten en toetsingskader grond
Bijlagen VII	Analyseresultaten en toetsingskader waterbodem
Bijlagen VIII	Analyseresultaten asbest
Bijlagen IX	Analyseresultaten en toetsingskader grondwater

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling onderzoek

In opdracht van het Waterpas Civiel Adviesbureau BV heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied "Toolenburg-Zuid" te Hoofddorp.

De regionale ligging van de locatie is aangegeven in bijlage I. De lokale situatie is opgenomen in bijlage II.

De aanleiding voor het uitvoeren van het onderhavige onderzoek zijn de geplande (her)ontwikkelingen binnen het plangebied.

Het doel van het onderzoek is meerledig:

- Het bepalen van de milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit ter plaatse van de voorgenomen ontwikkelingen.
- Het verkrijgen van een indicatie over de hergebruiksmogelijkheden van de binnen het plangebied vrijkomende grond.

1.2 Kwaliteit en certificering

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform het VKB-protocol 2001 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen vs. 3.1, 13 maart 2007' en VKB-protocol 2002 'Het nemen van grondwatermonsters vs. 3.2, 13 maart 2007' en VKB-protocol 2018 'Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem vs. 3, 10 mei 2007'. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder het BRL SIKB 2000 Procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek vs. 3.2a, 13 maart 2007. Cauberg-Huygen is gecertificeerd voor monsterneming in het kader van protocol 2001, 2002, 2018. Deze rapportage is derhalve voorzien van het centrale keurmerk 'Kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.

Het veldwerk is uitgevoerd door de heer S. Stoepper (kwalibo erkend voor BRL 2001, 2002 en 2018).

Bij het verrichten van de boringen is gebruik gemaakt van een medewerker van Groundresearch (de heer R. Brinks (kwalibo erkend voor BRL 2001)).

Het procescertificaat van Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten betreffende het veldwerk, inclusief alle secundaire processen, dat begint bij de acceptatie van het veldwerk en dat eindigt bij de overdracht van veldgegevens en monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkrapportage, aan de opdrachtgever.

In deze context verklaart Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV dat zij tot de opdrachtgever in geen andere relatie staat dan die van opdrachtnemer - opdrachtgever.

De monsters zijn ter analyse aangeboden aan een laboratorium dat beschikt over een accreditatie volgens NEN-EN-ISO 17025.

1.3 Opbouw rapport

De rapportage is als volgt opgebouwd:

- locatie-informatie en onderzoeksopzet (hoofdstuk 2);
- veldonderzoek (hoofdstuk 3);
- chemisch onderzoek (hoofdstuk 4);
- bespreking onderzoeksresultaten (hoofdstuk 5);
- samenvatting, conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

2 Locatie-informatie en onderzoeksopzet

2.1 Locatie-informatie

De onderzoekslocatie betreft het plangebied "Toolenburg-Zuid" te Hoofddorp. Het plangebied omvat de percelen 3662, 4145, 2418, 4290, 4242, 4293, 4294, 4295, het noordelijk deel van perceel 4296, alsmede een kleine strook bouwland tegenover (aan de zuidzijde) perceel 4292. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 40 hectare.

Aan de westkant wordt de onderzoekslocatie begrensd door een watergang (behoort niet tot de onderzoekslocatie) en aan de zuidkant door een fietspad. Aan de noordwest kant van de onderzoekslocatie bevinden zich woningen en aan de noordoostkant bevindt zich een recreatiegebied (voornamelijk bomen).

Perceel 4241, dat omsloten is door perceel 4242, is privé terrein en valt niet binnen de onderzoekslocatie.

Het merendeel van de locatie (perceel 3662 en 4145) bestaat uit open bouwland.

De percelen 2418, 4290, 4242, 4292 en 4293 (zuidelijk gelegen percelen) zijn voornamelijk in gebruik als boomgaard.

De percelen 2417 en 4294 zijn waarschijnlijk in gebruik geweest als boerenerf, maar zijn nu braakliggend (ruig gras en bramenstruiken), alsmede perceel 4295 en het noordelijk deel van perceel 4296.

Er zijn vijf verharde paden aanwezig binnen het onderzoeksgebied:

- grindpad ter plaatse van perceel 2417;
- asfaltverhard pad ter plaatse van perceel 4293 (toegangsweg);
- puinpad ter plaatse van perceel 4295;
- puinpad ter plaatse van perceel 4292;
- fietspad aan de zuidkant van de onderzoekslocatie.

Binnen het plangebied bevinden zich drie watergangen:

- ten zuiden van perceel 3662;
- ten zuiden van perceel 4145;
- tussen perceel 4293 en 4295.

De lokale situatie is weergegeven op de tekening in bijlage II.

2.2 Historisch onderzoek

Voorafgaand aan het feitelijke bodemonderzoek is een historisch onderzoek uitgevoerd. Er zijn in het verleden verschillende bodemonderzoeken op delen van de onderzoekslocatie uitgevoerd:

- perceel 3662, verkennend bodemonderzoek, Oranjewoud (1993);
- percelen 4145 en 4242, verkennend bodemonderzoek, Grontmij (1996);
- percelen 2417, 2418 en 4290, verkennend bodemonderzoek, Oranjewoud (1996);
- perceel 4293, verkennend bodemonderzoek, Oranjewoud (1996);
- perceel 4296, verkennend bodemonderzoek, Oranjewoud (1996);
- perceel 4294, verkennend bodemonderzoek, De Straat (2002);
- perceel 4292, verkennend bodemonderzoek, Grontmij (2005).

Onderstaand zijn de relevante resultaten van deze onderzoeken weergegeven.

Perceel 3662

De grond is niet noemenswaardig verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht. Het grondwater ter plaatse van perceel 3662 is matig tot sterk verontreinigd met kwik.

Percelen 4145, 4242, 4292, 4293 en 4296

De bodem is niet noemenswaardig verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht.

Percelen 2417, 2418 en 4290

De bodem is niet noemenswaardig verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht.

Onder de verharding is een fundering bestaande uit puin en asfalt aangetroffen. Het funderingsmateriaal is sterk verontreinigd met enkele metalen.

Ter plaatse van perceel 2418 bevindt zich een (vaste) kas waarin bestrijdingsmiddelen opgeslagen zijn geweest. Mogelijk heeft zich ten oosten van de vaste kas een stookinstallatie met ondergrondse tank bevonden. In de schuur ten zuiden van de vaste kas heeft zich een bovengrondse tank bevonden.

Perceel 4294

De bodem is niet noemenswaardig verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht.

De puin- en asfaltverharding ter plaatse van perceel 4294 is sterk verontreinigd met PAK.

2.3 Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is er op gericht om de beoogde doelstelling te bereiken.

Onderstaand is op hoofdlijnen, per aandachtspunt, de onderzoeksopzet weergegeven.

Asfalt

Het asfaltonderzoek heeft als doel een indicatie te verkrijgen over de hergebruiksmogelijkheden van het asfalt. Door de commissie 'Acceptatie Asfaltgranulaat', een initiatief van de NCOB in samenwerking met VWB-asfalt en branche-noten (verwerkers, producenten en adviseurs) is een instructie opgesteld waarin enerzijds duidelijkheid wordt gegeven aan leveranciers van asfaltgranulaat en anderzijds de acceptatie-eisen voor de asfaltcentrales eenduidig zijn vastgesteld.

De strategie voor het onderzoek van de wegverharding is gebaseerd op bovengenoemde instructie alsmede op de CROW, publicatie nr. 210 "Omgaan met vrijkomend asfalt".

Puin/Fundering

Teneinde een indicatie te krijgen over de milieuhygiënische kwaliteit en de toepasbaarheid van het puin/funderingsmateriaal van de verharde paden is per pad een mengmonster geanalyseerd op de parameters uit een NEN 5740 grondpakket (arsen/zware metalen [cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink], minerale olie (GC), extraheerbare organohalogenverbindingen [EOX], polycyclische aromatische koolwaterstoffen [PAK]).

Het op de locatie aanwezige puin (halfverharding/funderingsmateriaal) is als asbestverdacht beschouwd. Per puinhoudend pad is een mengmonster samengesteld en kwantitatief geanalyseerd op asbest.

Landbodem

Het landbodemonderzoek ter plaatse van de landbouwpercelen is gebaseerd op de NEN 5740 (strategie grootschalig onverdacht) en de erven op de NEN 5740 (strategie kleinschalig onverdacht). Teneinde een goede indicatie te verkrijgen van de kwaliteit van de bij de geplande nieuwe watergangen vrijkomende grond, zijn een aantal (na rato) conform de NEN 5740 ondiepe boringen doorgezet tot een halve meter minus de geplande aanlegdiepte (boringen tot 2,0 m-mv). Het aantal conform de NEN 5740 te onderzoeken grondmengmonsters is tevens uitgebreid.

Ter plaatse van verdachte aandachtspunten is, aanvullend op de NEN 5740, gericht onderzoek verricht. De volgende (verdachte) aandachtspunten zijn op de locatie onderscheiden:

Percelen 2417 en 2418

- (voormalige) bovengrondse tank in schuur;
- (voormalige) tank ten oosten vaste kas;
- vaste kas met voormalige opslag bestrijdingsmiddelen;
- grindpad.

Perceel 4292

- puinpad.

Perceel 4294

- puin- en asfaltpad.

Perceel 4295

- schuurtje/bouwval met asbestverdacht golfplaatdak;
- afvaldumps;
- puinpad.

Fietspad (aan de zuidkant van de onderzoekslocatie)

Asbest in grond

Op de locatie is een verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de grond verricht conform de NEN 5707. De onderzoeksstrategie voor het asbestonderzoek sluit aan bij de onderzoeksstrategie voor het vaststellen van de algemene milieuhygiënische kwaliteit. Voor de open landbouwgrond is de strategie 'grootschalig onverdacht' toegepast, voor de erven de (intensievere) strategische 'kleinschalig onverdacht'.

Bij de situering van de proefgaten en het bepalen van de analysestrategie is rekening gehouden met de zintuiglijke waarnemingen aan het maaiveld en in de grond. In één proefgat is tijdens het onderzoek zintuiglijk en analytisch asbest in substantiële hoeveelheden aangetroffen (asbestdump). Ter plaatse is een aanvullend asbestonderzoek verricht teneinde globaal de omvang van de verontreiniging te bepalen.

Waterbodem

Binnen het plangebied zullen ter plaatse van de bestaande watergangen werkzaamheden worden verricht (demping, uitbreiding). Het onderzoek ter plaatse van de waterpartijen is gebaseerd op de NVN 5720.

Tabel 3.1 Uitgevoerde werkzaamheden

Deellocatie	NEN 5740	NVN 5720		NEN 5707
	Boring tot 0,5 m-mv	Boring tot 2,0 m-mv	Pelbuis	
Perceel 2417 + 2418				
Tank (kas)		204	205	Gat 1 t/m 3
Tank (in schuur)		206	207	
Kas	200 t/m 203			
Overig terreindeel	112, 118	208	92, 209	
Grindpad		210		
Asbest aan maaiveld				Gat 4, Gat 15 t/m 22
Perceel 4294				
Verlate caravan	216, 217			
Overig perceel	168 t/m 176	166 t/m 167	165	Gat 9 t/m 11
Asfalt/puinweg	214	224		Gat 7 t/m 8
Perceel 4295				
Puinweg		215		Gat 12 t/m 13
Bouwval	222 t/m 223			Gat 14
Afvaldumps	218 t/m 221			
Overig deel	125, 137, 138, 145	107	100, 104	
Perceel 4292				
Puinpad		212		Gat 5 t/m 6
Fietspad		211, 213		
Waterbodam				
Ten zuiden 4145			WB01 t/m WB10	
Ten zuiden 3662			WB11 t/m WB18	
Tussen 4293 en 4295			WB19 en WB20	
Nieuw aan te leggen watergangen				
Perceel 3662		WG01- WG05 WG06- WG10 WG11- WG15		
NO-ZW plangebied		WG16- WG25		
ZO perceel 4145		WG26- WG30		
Overig terrein	14 t/m 36, 57 t/m 89, 91, 112 t/m 117, 120 t/m 124, 126 t/m 136, 139 t/m 144, 146 t/m 151, 156, 160 t/m 164	10 t/m 13, 50 t/m 56, 105 t/m 106, 108 t/m 111, 141, 152, 159	01 t/m 09, 37 t/m 49, 90, 93 t/m 99, 101 t/m 103, 153 t/m 155, 157 t/m 158	boringen gecombineerd met proefgaten

3 Veldonderzoek

3.1 Uitgevoerde werkzaamheden

De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode van 9 oktober tot en met 17 oktober 2007. Naar aanleiding van een aangeboonde sterke asbestverontreiniging zijn aanvullend op 7 november 2007 acht proefgaten gegraven. Het grondwater is bemonsterd op 23 en 24 oktober 2007.

De veldwerkzaamheden hebben bestaan uit:

- terreininspectie; 611
- het plaatsen van 45 peilbuizen; 144
- het verrichten van 125 boringen tot 0,5 meter minus maaiveld (m-mv); 2.3
- het verrichten van 32 boringen tot ruim onder de heersende grondwaterstand (2,0 m-mv); 2.3
- het verrichten van 30 boringen tot 2,0 m-mv ter plaatse van de geplande watergangen (WG01 t/m WG30);
- het plaatsen van 20 slibsteken ter plaatse van de waterpartijen (WB01 t/m WB20);
- het graven van 22 proefgaten/puinboringen ter plaatse van erven en paden ten behoeve van het asbestonderzoek;
- de boringen zijn gecombineerd met proefgaten ten behoeve van het asbestonderzoek;
- het beschrijven van de bodemopbouw;
- het nemen van grond- en slibmonsters;
- het zintuiglijk onderzoeken van de opgebrachte grond (op asbest);
- het spoelen en bemonsteren van 45 peilbuizen.

In tabel 3.1 (linkerzijde pagina) zijn de uitgevoerde werkzaamheden per aandachtspunt inclusief boor-nummers weergegeven.

De locaties van de boringen en de peilbuizen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage II.

3.2 Resultaten veldonderzoek

3.2.1 Terreininspectie

Asbest aan maaiveld

Tijdens de terreininspectie zijn op twee locaties asbestverdachte materialen aan het maaiveld waar-genomen. Ter plaatse van perceel 2417 zijn naast asbestverdachte plaatmaterialen ook asbestver-dachte (delen van) buizen aangetroffen. Er is geen direct contact tussen de buizen en de grond (maaiveld bedekt met tegels). Ter plaatse van perceel 4295 staat een bouwval met een dakbedekking van asbestverdacht plaatmateriaal. Door het invallen van een boom op het dak, is een deel van het dak ingestort, waardoor stukken plaatmateriaal aan het maaiveld zijn komen te liggen. De vloer van deze bouwval is bedekt met tegels.

Verhardingen/paden

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn vijf paden aangetroffen.

Het pad ter plaatse van perceel 4290 is verhard met grind.

De paden van de percelen 4292 en 4295 zijn verhard met puingranulaat.

Het toegangspad naar perceel 4293 is deel verhard met asfalt en deel met puingranulaat.

Het fietspad aan de zuidkant van de onderzoekslocatie is verhard met tegels.

Overige waarnemingen aan het maaiveld

Ter plaatse van het noordelijk deel van perceel 4295 zijn verschillende hopen met afval aangetroffen. Aan de noordoostkant van perceel 4294 bevindt zich een buiten gebruik zijnde caravan. Op perceel 2417 is een kas aanwezig. Deze is waarschijnlijk al geruime tijd niet meer in gebruik.

3.2.2 Asfalt

Het asfalt is gelegen op de toegangsweg van perceel 2493. Het binnen het onderzoeksgebied aanwezig (gebroken) asfalt heeft een gemiddelde dikte van circa 5 cm.

3.2.3 Halfverharding/fundering

In tabel 3.2. is per pad het type (half)verharding en/of funderingsmateriaal weergegeven.

Tabel 3.2: binnen onderzoeksgebied aanwezige halfverharding/fundering

aandachtspunt	Halfverharding (puingranulaat)	Halfverharding (grind)	Tegels met stratenzand fundering
Pad perceel 4290		210	
Pad perceel 4292	212		
Pad perceel 4293	214*, 224*		
Pad perceel 4295	215		
Fietspad			211, 213

*, asfalt met puingranulaat als fundering.

3.2.4 Bodemopbouw

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat tot de maximale boordiepte van 3,0 m-mv uit matig fijn, zwak siltig zand. Lokaal bevinden zich kleiige (zwak siltig) trajecten, met name in de bovengrond. De bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145 bestaat bijna in zijn geheel uit zwak siltige klei.

Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden is gelet op aanwijzingen die duiden op een mogelijke verontreiniging van de bodem.

In tabel 3.3 zijn de zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de grond weergegeven.

Tabel 3.3: zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de grond

boring	traject	baksteen	puin	houtskool	bitumen
121 (perceel 4242)	0-0,5	+++	+		
116 (perceel 4293)	0-0,5			+	
144 (perceel 4293)	0-0,5	+			
117 (perceel 4295)	0-0,5		++		
207 (perceel 4290)	0-0,8 0-1,0		++ +		
208 (perceel 4290)	0-0,5	+			
211 (fietspad)	1,0-1,5 1,5-2,0		++ ++		+ ++

Toelichting: + zwakke bijmenging
++ matige bijmenging
+++ sterke bijmenging

Voor een nauwkeuriger beschrijving van de lokale bodem- en verhardingsopbouw wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage III.

Asbest

Het opgebrachte materiaal uit de proefgaten en boringen is zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbest(verdacht)materiaal. Ter plaatse van twee proefgaten is asbest(verdacht) plaatmateriaal in de grond aangetroffen. Het materiaal is gewogen en in het laboratorium gekarakteriseerd (bepalen soort asbest en concentratie).

De resultaten van het in de grond aangetroffen asbesthoudend materiaal (fractie >16mm) zijn weer- gegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Resultaten zintuiglijk in de grond waargenomen asbest

Proefgat	traject (n-mv)	totaalgewicht (g)	soort asbest	%asbest	gewicht asbest (gewogen)
4	0,0-0,5	249	asbestboard	3,5% chrysotiel 1,05 % crocidoliet	34,9
16	0,0-0,5	4,93	plaatmateriaal	1,05 % chrysotiel	0,052

Opgemerkt wordt dat proefgat 16 deel uitmaakt van de aanvullend gegraven gaten teneinde de ver- ontreiniging ter plaatse van proefgat 4 uit te karteren.

De berekende concentraties asbest in grond (op basis van de zintuiglijk waargenomen stukken en de laboratoriumanalyses van de fijnere fracties) zijn opgenomen in hoofdstuk vijf.

Tabel 3.5: Grondwaterstanden, pH en EC van bemonsterde peilbuizen

Peilbuisnr.	Grondwaterstand (m-mv)	pH	EC	Peilbuisnr.	Grondwaterstand (m-mv)	pH	EC
001	1,34	7,6	2000	092	1,56	7,5	700
002	1,23	7,7	800	093	1,45	7,5	800
003	1,70	7,6	1200	094	1,14	7,9	700
004	1,58	7,8	1400	095	1,18	8,3	700
005	1,78	7,7	900	096	1,50	7,6	1400
006	1,93	7,7	800	097	1,43	7,5	900
007	1,83	7,5	1000	098	1,35	7,9	900
008	1,48	7,8	800	099	1,04	7,5	1200
009	1,90	7,6	1300	100	1,27	8,2	700
037	1,32	7,5	2200	101	1,69	7,5	1000
038	1,30	7,5	1300	102	1,47	7,5	800
039	1,29	7,9	700	103	1,33	7,5	700
040	1,27	7,8	600	104	1,44	8,2	700
041	1,32	7,8	700	153	1,76	7,9	700
042	1,31	8,1	800	154	1,10	7,6	800
043	0,92	7,7	800	155	1,05	7,8	800
044	1,15	7,8	700	157	1,18	7,9	700
045	1,28	7,5	700	158	1,24	8,0	800
046	1,30	7,9	600	165	1,22	7,9	700
047	1,12	7,6	700	205	1,46	7,5	800
048	1,18	7,5	700	207	0,94	7,5	900
049	1,30	7,7	600	209	0,72	7,5	1000
090	1,54	7,9	800				

3.2.5 Waterbodem

Onderstaand is op hoofdlijnen de 'opbouw' van de watergangen weergegeven:

- 0,00-0,15 m-mv: water;
- 0,15-0,20 m-mv: slib (sterk zandig);
- 0,20-0,70 m-mv (max. boordiepte): matig siltig zand.

3.2.6 Grondwater

Tijdens bemonstering van de peilbuizen is in het veld de pH- en EC-waarde bepaald. De in het veld gemeten pH en Ec waarden alsmede de grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 3.5 (zie linker-zijde pagina).

4 Chemisch onderzoek

4.1 Analyseprogramma

4.1.1 Asfalt

Van het asfalt op de toegangsweg van perceel 2493 is de teerhoudendheid door middel van een analyse op PAK bepaald.

4.1.2 Halfverharding/fundering

Van de aanwezige funderingsmaterialen zijn de kwaliteit en de indicatieve hergebruiksmogelijkheden bepaald door middel van een analyse op de parameters uit het NEN-5740 grondpakket¹. Van het puin-granulaat is de asbesthoudendheid bepaald door middel van een kwantitatieve analyse. Het analyseprogramma van de funderingsmaterialen is weergegeven in tabel 4.1.

Het aanwezige stratenzand ter plaatse van het fietspad behoort vanuit civieltechnisch oogpunt weliswaar tot de wegconstructie, maar wordt in het onderhavige kader geanalyseerd en getoetst als zijnde grond.

Tabel 4.1: Analyseprogramma funderingsmaterialen

boringen	traject (m-mv)	analyse	motivatie
Pad (grind), perceel 4290			
210	0-0,1	NEN-5740 pakket	bepalen kwaliteit en indicatie hergebruiksmogelijkheden grindpad (halfverharding)
Pad (puingranulaat), perceel 4292			
212	0-0,2	NEN-5740 pakket	bepalen kwaliteit en indicatie hergebruiksmogelijkheden puin (halfverharding)
Gat 5+6	0-0,2	asbest (kwantitatief)	vaststellen eventuele asbesthoudendheid puin (halfverharding)
Pad (puingranulaat), perceel 4293			
214	0,05-0,7	NEN-5740 pakket	bepalen kwaliteit en indicatie hergebruiksmogelijkheden puin (asfaltverharding)
224	0-0,8		bepalen kwaliteit en indicatie hergebruiksmogelijkheden puin (halfverharding)
Gat 7+8		asbest (kwantitatief)	vaststellen eventuele asbesthoudendheid puin
Pad (puingranulaat), perceel 4295			
215	0-0,5	NEN-5740 pakket	bepalen kwaliteit en indicatie hergebruiksmogelijkheden puin (halfverharding)
Gat 12+13	0-0,5	asbest (kwantitatief)	vaststellen eventuele asbesthoudendheid puin

4.1.3 Grond

Algemene kwaliteit

Ter bepaling van de algemene kwaliteit van de grond en voor het verkrijgen van een indicatie over de hergebruiksmogelijkheden van eventueel vrijkomend grond zijn de grondmengmonsters geanalyseerd op de parameters uit het NEN-5740 grondpakket. Het analyseprogramma van de grond is weergegeven in tabellen 4.2a en 4.2b op de volgende bladzijde(s).

¹ arseen/zware metalen [cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink], minerale olie (GC), extraheerbare organohalogenen verbindingen [EOX], polycyclische aromatische koolwaterstoffen [PAK]

Tabel 4.2(a) Analyseprogramma grond

Borlingen	Traject (m-mv)*	Analyse	Motivatie
Percelen 2417 en 2418			
1 204+205	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de grond ter plaatse van de (voormalige) tank in de voormalige rolkas
2 208+209	0,0-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van de (voormalige) mobiele tank
3 206+207	0,0-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de grond ter plaatse van de (voormalige) tank in de voormalige schuur
4 200+201+202+203	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H; OCB's en PCB's	bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van de kas bepalen concentratie polychloorbifenyleen (PCB's) en organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's) ter plaatse van de bovengrond van de kas
Perceel 4294			
5 166+168+173+175+176	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond
6 165+166+167	0,5-1,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond
7 165+166+	1,0-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond
8 167	1,0-1,5		
9 216+217	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van de zandige ondergrond van het westelijk deel van perceel 4145
24 046+	1,5-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van het westelijk deel van perceel 4145
038+054+	0,5-1,0		
043+155	1,0-1,5		
25 037+	0,45-0,95	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van het westelijk deel van perceel 4145
053+042+	1,0-1,5		
050+	1,5-2,0		
051	0,5-1,0		
26 067+076+062+150+045	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
27 040+052+066+061+044	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
28 156+049+089+083+048	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
29 075+055+047+082+	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
080	0,0-0,8		
30 041+039	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
31 039	1,0-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
32 049+044	1,0-1,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige ondergrond ter plaatse van het oostelijk deel van perceel 4145
040+048+	0,5-1,0		
047			

Tabel 4.2 (b) Analyseprogramma grond (vervolg)

Boringen	Traject (m-mv)*	Analyse	Motivatie
Overig terreindeel (vervolg)			
33 101+096+109+113+140	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond ter plaatse van de percelen 4290, 4242, 4292
34 142+094+093+102+098	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond ter plaatse van de percelen 4290, 4242, 4292
35 131+132	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van de percelen 4290, 4242, 4292
36 101+	1,5-2,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van de percelen 4290, 4242, 4292
096+109+	1,0-1,5		
095+097	0,5-1,0		
102+098	1,0-1,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van de percelen 4290, 4242, 4292
37 110+093+	0,5-1,0		
094+	1,5-2,0		
38 103+129+099+136+144	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
39 117+107	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
40 106+124+122+116+123	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
41 095+100+130+104+125	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de kleiige bovengrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
42 103+099	1,0-1,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
106+	0,5-1,0		
154+	0,4-0,9		
154+	1,5-2,0		
43 095+100+	0,5-1,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond ter plaatse van de percelen 4293, 4295, 4296
100+	1,5-2,0		
104+107	1,0-1,5		
44 157+163+164+162+161	0,0-0,5	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond ter plaatse van de strook bouwland ten zuiden van perceel 4292
45 157+159+	0,5-1,0	NEN 5740-grondpakket, L+H	bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond ter plaatse van de strook bouwland ten zuiden van perceel 4292
157+158	1,0-1,5		
159+	1,5-2,0		



Asbest
In onderstaande tabel is het analyseschema voor asbest in grond weergegeven.

Tabel 4.3: Analyseschema asbest in grond

Gat	Traject	Analyse	Motivatie
Perceel 2417			
1+2+3	0,0-0,5	asbest kwantitatief	bepalen eventuele asbesthoudendheid bovengrond 'boereierf' (visueel niet verontreinigd)
4	0,0-0,5	asbest kwantitatief materiaalanalyse	bepalen asbesthoudendheid bovengrond ter plaatse van aangetroffen asbestverdacht materiaal bepalen soort asbest en percentage
15+16+17+18+19 V.	0,0-0,5	asbest kwantitatief	globale uitkartering asbestverontreiniging bovengrond ten noorden van de 'asbestvondst'
16	0,0-0,5	materiaalanalyse	bepalen soort asbest en percentage
20+21+22 Z	0,0-0,5	asbest kwantitatief	globale uitkartering asbestverontreiniging bovengrond ten zuiden van de 'asbestvondst' ter plaatse van perceel 4290
Perceel 4294			
9+10+11	0,0-0,5	asbest kwantitatief	bepalen eventuele asbesthoudendheid bovengrond 'boereierf'
Perceel 4295			
14	0,0-0,5	asbest kwantitatief	bepalen asbesthoudendheid bovengrond (stukken asbest op tegelverharding)

4.1.4 Waterbodem

In onderstaande tabel is het analyseschema voor de waterbodem weergegeven.

Tabel 4.4: Analyseschema waterbodem

Slibsteek	Traject (m-waterspiegel)	Analyse	Motivatie
Watergang ten zuiden van perceel 4145			
WB01+	0,1-0,15	waterbodempakket ²	Vaststellen kwaliteit slib in omgeving kas waar bestrijdingsmiddelen opgeslagen zijn geweest
WB02+	0,05-0,08		
WB03	0,05-0,08		
WB04+	0,05-0,08	Waterbodempakket	Vaststellen kwaliteit slib
WB05+	0,1-0,15		
WB06+	0,3-0,35		
WB07+	0,2-0,3		
WB08+	0,2-0,25		
WB09+	0,05-0,08		
WB10	0,1-0,25		
Watergang ten zuiden van perceel 3662			
WB11+	0,3-0,4	Waterbodempakket	Vaststellen kwaliteit slib
WB12+	0,2-0,25		
WB13+	0,2-0,25		
WB14+	0,1-0,15		
WB15+	0,1-0,15		
WB16+	0,1-0,15		
WB17+	0,1-0,5		
WB18	0,1-0,5		
Watergang tussen de percelen 4293 en 4295			
WB19+	0,05-0,08	Waterbodempakket	Vaststellen kwaliteit slib
WB20	0,05-0,1		

4.1.5 Grondwater

Het grondwater uit de geplateerde peilbuizen is geanalyseerd op de parameters uit het NEN-5740 grondwaterpakket³.

² Het analysepakket bestaat uit analyses op droge stofgehalte, fraktie <2µm, <16µm, <63µm, <210µm, >210µm, org. stofgehalte, calciet, gloeirest, zware metalen (As, Cr, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), PAK's, EDX, olie IR, OCB's en PCB's.

³ arseen/zware metalen [cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink], minerale olie (GC), vluchtige chloorkoolwaterstoffen, aromaten (BTEXN) en naftaleen

5 Bespreking onderzoeksresultaten

5.1 Toetsingskader

Interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de Circulaire 'Saneringsregeling Wet bodembescherming' [ref. 1]⁴ en de Circulaire 'Streefwaarden en Interventiewaarden Bodemsanering' [ref. 2], die zijn opgenomen in de 'Leidraad Bodembescherming' [ref. 3].

Bij het interpreteren van de analysesresultaten is de volgende terminologie gehanteerd:

- het gemeten gehalte is licht verhoogd; er is sprake van een lichte verontreiniging. Het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde (toetsingswaarde voor nader onderzoek);
- het gemeten gehalte is matig verhoogd, er is sprake van een matige verontreiniging. Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;
- het gemeten gehalte is sterk verhoogd, er is sprake van een sterke verontreiniging. Het gehalte is groter dan de interventiewaarde.

Om een indicatie over de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende materialen te verkrijgen zijn de analysesresultaten (indicatief) getoetst aan de eisen zoals verwoord in het bouwstoffenbelsuit, opgenomen in de 'Leidraad Bodembescherming' [ref. 3].

Asbest in grond

Voor asbest geldt sinds januari 2003 een interventiewaarde voor bodemsanering van 100 mg/kg ds. (serpentiinasbestconcentratie vermeerderd met 10 maal de amfiboolasbestconcentratie).

Met ingang van 1 maart 2003 geldt als restconcentratienorm voor hergebruik 100 mg/kg ds. (serpentiinasbestconcentratie vermeerderd met 10 maal de amfiboolasbestconcentratie). Bovenstaande is opgenomen in de brief aan de kamer van 17 december 2002, [ref. 4].

Asfalt

Teerhoudend asfaltgranulaat (TAG) met een gehalte aan PAK van >75 mg/kg d.s. mag niet worden hergebruikt en moet worden gereinigd. Indien het PAK-gehalte in asfaltgranulaat <75 mg/kg d.s. dan komt dit voor warm hergebruik in aanmerking.

⁴ De toetsingswaarde voor een duurzame bodemkwaliteit wordt in beginsel gevormd door de streefwaarde. De toetsingswaarde voor ernstige bodemverontreiniging wordt in beginsel gevormd door de interventiewaarde. De toetsingswaarde voor nader onderzoek wordt gevormd door de halve som van de streefwaarde en interventiewaarde. Bij overschrijding van deze waarde staat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging.

5.2 Asfalt

In het asfalt afkomstig van de toegangsweg op perceel 2493 is geen PAK in een gehalte boven de detectielimiet aangetoond.
De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage IV.

5.3 Halfverharding/Fundering

Algemene kwaliteit

De analyseresultaten zijn getoetst aan de eisen zoals verwoord in het Bouwstoffenbesluit. Op basis van de gemeten gehalten van de organische parameters kan worden geconcludeerd dat alle onderzochte funderings-/halfverhardingsmaterialen indicatief in aanmerking komen voor hergebruik als bouwstof. Opgemerkt wordt dat in het onderhavige onderzoek de emissiewaarden (uitlooggedrag) van de anorganische parameters niet zijn bepaald.

De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage V.

Asbest

Van een drietal (meng)monsters van het puingranulaat, afkomstig van de puinpaden op de percelen 4292, 4293 en 4295, is in het laboratorium de asbesthoudendheid (kwantitatief) bepaald.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in geen van de monsters asbest in een gehalte boven de detectielimiet is aangetoond.

De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage VIII.

5.4 Resultaten grondonderzoek

5.4.1 Algemene kwaliteit

De analyseresultaten van de grondmengmonsters zijn vergeleken met de toetsingswaarden, zoals vermeld in de 'Leidraad Bodembescherming'. De overschrijdingen van de streefwaarden zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Analyseresultaten grond

Boringen	Traject (m-mv)	Cd	Cu	Pb	Zn	Som Dieldrin + En- drin	Som DDT/DDE/ DDD	PAK	min. olie
Perceel 2417									
200+201+202+203	0,0-0,5					33*	150* λ		
Perceel 4293									
216+217	0,0-0,5		46*			-	-		
Perceel 4295									
218+220+221	0,0-0,5					-	-	3*	λ
Fietspad									
211	1,0-2,0		44*	140*	230**	-	-	500***	730* λ
Geplande watergangen									
WG26+WG27+WG28+	0,5-2,0					-	-	1,5*	λ
WG29+WG30									
Overig terrein									
002+014-016+018	0,0-0,5	1,2*		230*		-	-		λ
001+002+006+008+013	0,5-2,0					-	-		60*
107+117	0,0-0,5					-	-		90*

toelichting:

- blanco : geen overschrijding
- : niet geanalyseerd op de specifieke parameter
* (deze maakt deel uit van de somparameter EOX, die niet in verhoogde gehalten is aangetoond)
: concentratie > Streefwaarde
** : streefwaarde < concentratie < interventiewaarde
*** : concentratie > interventiewaarde
PAK : Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen

Uit de analyseresultaten blijkt dat ter plaatse van boring 211 (fietspad) de ondergrond sterk verontreinigd is met PAK, matig verontreinigd is met zink en licht verontreinigd is koper, lood en minerale olie. De overige onderzochte grond binnen het plangebied is ten hoogste licht verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht.

5.4.2 Indicatie hergebruiksmogelijkheden

Op basis van de indicatieve toetsing aan de eisen zoals verwoord in het bouwstoffenbesluit lijkt de bodemverontreiniging ter plaatse van de kas op perceel 2417 niet in aanmerking te komen voor hergebruik op basis van de som DDT/DDE/DDD. De ondergrond ter plaatse van het fietspad (boring 211) lijkt op basis van de indicatieve toetsing ook niet in aanmerking te komen voor hergebruik.

Alle overige grond lijkt in aanmerking te komen voor hergebruik (als schone grond of categorie I grond).

De analysesresultaten en toetsingskader zijn opgenomen in bijlage VII.

5.4.3 Asbest in grond

Laboratoriumonderzoek *fijne fractie* (<16 mm)

In onderstaande tabel 5.2 zijn de analysesresultaten van het laboratoriumonderzoek van de fractie <16 mm weergegeven. De resultaten van de materiaalanalyses van de zintuiglijk waargenomen stukken asbest in grond zijn opgenomen in hoofdstuk 3 (veldwaarnemingen).

Tabel 5.2: Analysesresultaten asbest in grond

proefgat	traject	soort materiaal	gewogen asbestconcentratie fractie < 16mm (mg/kg ds)
Perceel 2417			
1+2+3	0,0-0,5	n.v.t.	< d
4	0,0-0,5	12,5% chrysotiel	1200
15+16+17+18+19	0,0-0,5	12,5% chrysotiel 1,05 % amosiet	78
20+21+22	0,0-0,5	n.v.t.	< d
Perceel 4294			
9+10+11	0,0-0,5	n.v.t.	< d
Perceel 4295			
14	0,0-0,5	n.v.t.	<d

Toelichting:
< d: Kleiner dan detectiegrens

Totaalconcentratie asbest in grond (*fijne fractie en zintuiglijk waargenomen stukken*)

Op basis van de zintuiglijk waargenomen stukken asbest in de grond en de resultaten van de laboratoriumanalyses zijn de totaalgehalten aan asbest berekend. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Asbestconcentratie in grond (fijne fractie en zintuiglijk waargenomen stukken)

proefgat	traject (m-nv)	gewogen asbest- concentratie frac- tie >16 mm (mg/kg)	gewogen asbest- concentratie fractie < 16mm (mg/kg)	totaalconcentratie	aandachtspunt/aanleiding
Perceel 2417					
4	0,0-0,5	471,6	1200	1672	'asbestdump'
15+17+18+19	0,0-0,5	0	78	78	'uitkartering ten noorden van het asbestdump
					79
16	0,0-0,5	0,72			
20+21+22	0,0-0,5	0	< d	0	'uitkartering ten zuiden van het asbestdump
1+2+3	0,0-0,5	0	< d	0	overig deel perceel
Perceel 4294					
9+10+11	0,0-0,5	0	< d	0	perceel (erf)
Perceel 4295					
14	0,0-0,5	0	<d	0	asbestverdacht materiaal op verharding

Perceel 2417 (eerlijke weg)

Uit de berekende asbestconcentraties blijkt dat ter plaatse van proefgat 4 sprake is van een sterke bodemverontreiniging met asbest. De interventiewaarde van 100 mg/kg asbest (gewogen) wordt ruim overschreden.

Na aanleiding van deze resultaten is in de directe omgeving van proefgat 4 een aanvullend onderzoek verricht, teneinde globaal de omvang van de verontreiniging vast te stellen. Op een afstand van circa 3,5 meter 'rondom' de aangeboonde verontreiniging zijn in totaal 8 proefgaten gegraven, waaruit twee mengmonsters (noordelijk deel en zuidelijk deel) zijn samengesteld en geanalyseerd op asbest (kwantitatief).

In het mengmonster van de proefgaten ten noorden van de sterke asbestverontreiniging is een gewogen asbestgehalte van 78 mg/kg aangetoond.

In het mengmonster van de proefgaten ten zuiden van de sterke asbestverontreiniging is geen asbest in gehalten boven de detectielimiet aangetoond.

In één van de proefgaten van het aanvullend onderzoek (proefgat 16) is visueel één stuk asbesthoudend materiaal aangetroffen. Dit stuk asbest leidt tot een (extra) asbestconcentratie ter plaatse van proefgat 16 van 0,72 mg/kg.

In het monster van het overige terreindeel is geen asbestgehalte boven de detectielimiet gemeten.

Perceel 4294

In het mengmonster van de grond uit de gegraven proefgaten ter plaatse van perceel 4294 (erf) is geen asbest in gehalten boven de detectielimiet aangetoond.

Perceel 4295

In de grond ter plaatse van proefgat 14 (hier zijn tijdens de maaiveldinspectie stukken asbestverdacht materiaal op een tegelverharding waargenomen) zijn geen concentraties aan asbest boven de detectiegrens aangetoond.

De analyseresultaten van het asbestonderzoek zijn opgenomen in bijlage VIII.

5.5 Resultaten waterbodemonderzoek

De analyseresultaten van het slib zijn getoetst aan de productkwaliteitsnormen van de 4^e Nota Waterhuishouding (NW4).

Uit de toetsing blijkt het volgende.

Watergang ten zuiden van perceel 4145

- het slib ter plaatse van WB01-WB03 (ter hoogte van voormalige opslag bestrijdingsmiddelen) betreft klasse 3 slib;
- het slib ter plaatse van WB04-WB10 betreft klasse 2 slib.

Watergang ten zuiden van perceel 3662

- het slib ter plaatse van WB11-WB18 betreft klasse ~~3~~ slib. *klasse 2 - 2 analyses slib*

Watergang tussen de percelen 4293 en 4295

- het slib ter plaatse van WB19-WB20 betreft klasse ~~3~~ slib. *klasse 3 - 2 analyses slib*

De analyseresultaten van het waterbodemonderzoek zijn opgenomen in bijlage VII.

5.6 Resultaten grondwateronderzoek

De analyseresultaten van de grondwatermonsters zijn vergeleken met de toetsingswaarden, zoals vermeld in de 'Leidraad Bodembescherming'.

In tabel 5.4. zijn enkel die peilbuizen vermeld waar in het grondwater een overschrijding ten opzichte van één of meer streefwaarden is aangetoond.

Tabel 5.4: Analyseresultaten grondwater

peilbuis- nummer	filterstelling (m-mv)	As	Cd	Zn	benzeen	1,1,1-Trichloorethaan
001	1,5-2,5		1,1*			
003	1,5-2,5	20,0*				
004	1,5-2,5		0,9*			
007	1,5-2,5	21,0*				
037	1,6-2,6					0,12*
048	1,5-2,5				0,29*	3,5*
153	1,5-2,5	15,0*				
157	1,5-2,5	11,0*				
158	1,5-2,5	15,0*				
165	1,5-2,5			81*		
205	1,5-2,5	12,0*				

Toelichting:

Blanco : geen gehalte > streefwaarde

* : gehalte > streefwaarde (licht verontreinigd)

Uit de analyseresultaten blijkt dat het grondwater ten hoogste licht verontreinigd is met de parameters waarop is onderzocht.

De analyseresultaten met toetsingskader van het grondwateronderzoek zijn opgenomen in bijlage IX.

6 **Samenvatting, conclusie en aanbevelingen**

6.1 **Samenvatting**

In opdracht van het Waterpas Civiel Adviesbureau BV heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied "Toolenburg-Zuid" te Hoofddorp.

De regionale ligging van de locatie is aangegeven in bijlage I. De lokale situatie is opgenomen in bijlage II.

De aanleiding voor het uitvoeren van het onderhavige onderzoek zijn de geplande (her)ontwikkelingen binnen het plangebied.

Het doel van het onderzoek is meerledig:

- Het bepalen van de milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit.
- Het verkrijgen van een indicatie over de hergebruiksmogelijkheden van de binnen het plangebied vrijkomende grond en (half)verhardingsmaterialen.

Het uitgevoerde onderzoek heeft de volgende resultaten opgeleverd:

Veldwaarnemingen

- Op twee locaties zijn asbestverdachte materialen aan het maaiveld waargenomen. Ter plaatse van perceel 2417 zijn naast asbestverdachte plaatmaterialen ook asbestverdachte (delen van) buizen aangetroffen. Ter plaatse van perceel 4295 staat een bouwval met een dakbedekking van asbestverdacht plaatmateriaal. Door het invallen van een boom op het dak, is een deel van het dak ingestort, waardoor stukken plaatmateriaal aan het maaiveld zijn komen te liggen.
- In twee proefgaten op perceel 2417 zijn visueel stukken asbesthoudend materiaal aangetroffen.
- Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn vier grind-/asfalt-/puinpaden aangetroffen. Het pad ter plaatse van perceel 4290 is verhard met grind. De paden van de percelen 4292 en 4295 zijn verhard met puingranulaat. Het toegangspad naar perceel 4293 is deels verhard met asfalt en deel met puingranulaat. Het voelpad aan de zuidkant van de onderzoekslocatie is verhard met tegels.
- Ter plaatse van het noordelijk terreindeel van perceel 4295 zijn verschillende hopen met afval aangetroffen.
- Aan de noordoostkant van perceel 4294 staat een buiten gebruik zijnde caravan.
- Op perceel 2417 bevindt zich een kas die waarschijnlijk al geruime tijd niet meer in gebruik is.

Analyseresultaten

Asfalt

- in het asfalt afkomstig van de toegangsweg op perceel 2493 is geen PAK in een gehalte boven de detectielimiet aangetoond, het asfalt is niet teerhoudend.

Fundering

- de in het onderzoeksgebied aanwezige (half)verhardingsmaterialen (puin) komen op basis van de samenstellingswaarden van de organische parameters waarschijnlijk in aanmerking voor hergebruik;
- in de geanalyseerde (meng)monsters is geen asbest in gehalten boven de detectielimiet aangetoond.

Grond

- de ondergrond ter hoogte van het fietspad op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie is plaatselijk sterk verontreinigd met PAK;
- de overige onderzochte grond binnen het plangebied is ten hoogste licht verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht;
- op perceel 2417 is plaatselijk asbest aangetoond in een gehalte boven de interventiewaarde (interventiewaarde: 100 mg/kg ds, maximaal berekende waarde: 1672 mg/kg.).

Waterbodem

- het slib ter plaatse van het westelijk deel van de watergang ten zuiden van perceel 4145 (WG01-WG03) en het slib uit de watergang ten zuiden van perceel 3662 (WG11-WG18) kan worden geclassificeerd als zijnde Klasse III baggerspecie;
- het slib ter plaatse van het oostelijk deel van de watergang ten zuiden van perceel 4145 (WG04-WG10) en de watergang tussen de percelen (WG18-WG20) kan worden geclassificeerd als zijnde Klasse II baggerspecie.

Grondwater

- in het grondwater zijn ten hoogste lichte verontreinigingen aangetroffen van de parameters waarop is geanalyseerd.

6.2 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

Verhardings- en funderingsmaterialen

Het asfalt ter plaatse van de toegangsweg op perceel 2493 is niet teerhoudend en komt derhalve in aanmerking voor (warm) hergebruik in een nieuwe asfaltverharding.

De aanwezige (half)verhardingsmaterialen (puin) komen waarschijnlijk in aanmerking voor hergebruik als bouwstof. Opgemerkt wordt dat in het onderhavige onderzoek de emissiewaarden (uitlooggedrag) van de anorganische parameters niet zijn bepaald. De indicatie over de hergebruiksmogelijkheden is gebaseerd op de chemische samenstelling van de organische parameters.

Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Plaatselijk is in de ondergrond ter hoogte van het fietspad op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie een sterke verontreiniging met PAK aangetoond. De omvang van deze verontreiniging is niet bekend. Strikt genomen dient in een nader onderzoek ernst en omvang van de verontreiniging te worden bepaald. Gezien de diepte waarop de verontreiniging is aangetoond (1,0-2,0 m-mv), de waarschijnlijke relatie met bodemvreemde bijmengingen (brokken bitumen), het immobiele karakter van de verontreinigende componenten (PAK) en het feit dat tijdens de beoogde ontwikkelingen waarschijnlijk geen werkzaamheden in de verontreinigde grond zullen plaatsvinden, achten wij een nader onderzoek niet strikt noodzakelijk.

Ter plaatse van perceel 2417 is in één gat asbest boven de interventiewaarde aangetoond. Het asbest verdachte materiaal lijkt zich te perken tot de bovenste 30 centimeter. Ten noorden hiervan zijn op een afstand van 3,5 meter vijf gaten gegraven waarin asbest is aangetoond (maximaal 79 mg/kg). De interventiewaarde van 100 mg/kg wordt niet overschreden. Ten zuiden van de sterke asbestverontreiniging is geen asbest aangetoond boven de detectielimiet. Er blijkt sprake te zijn van een sterke bodemverontreiniging met asbest (asbestdump) van zeer beperkte omvang ($<25 \text{ m}^3$). Ondanks het feit dat het aanvullende asbestonderzoek niet in alle punten voldoet aan een nader onderzoek conform de NEN 5707 (asbestgaten in plaats van proefsleuven) is de verontreinigingssituatie met asbest ter plaatse onzes inziens voldoende inzichtelijk gemaakt. Gezien de beperkte omvang van de verontreiniging is er geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging zoals bedoeld in de Wet Bodembescherming (WBB) en bestaat derhalve vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen saneringsnoodzaak.

Overwogen kan worden de sterke verontreiniging ter plaatse van gat 4, ondanks het feit dat hier geen wettelijke verplichting toe bestaat, in het kader van de voorgenomen werkzaamheden te verwijderen. Indien werkzaamheden ter plaatse van de sterk verontreinigde grond plaatsvinden, dient vanuit de ARBO-regelgeving, rekening te worden gehouden met de aangetoonde verontreinigingssituatie en dient (minimaal vijf werkdagen voor begin) een melding te worden gedaan aan het bevoegd gezag conform art. 28 WBB.

Aanbevolen wordt om bovenstaande visie te overleggen met het bevoegde gezag.

De overige grond binnen het plangebied is maximaal licht verontreinigd met de parameters waarop is onderzocht.

Indicatie hergebruiksmogelijkheden grond

Ondanks het feit dat de bovengrond ter plaatse van de kas op perceel 2417 "slechts" licht verontreinigd is, lijkt deze grond op basis van de Som DDT/DDE/DDD niet in aanmerking te komen voor hergebruik.

De overige onderzochte grond (met uitzondering van de sterk met asbest of PAK verontreinigde grond) lijkt voor hergebruik in aanmerking te komen (multifunctioneel of als categorie I grond).

Met betrekking tot overtollige, vrijkomende grond binnen het plangebied (ter plaatse van de aan te leggen watergangen) wordt aanbevolen van deze grond de definitieve hergebruiksmogelijkheden door middel van een onderzoek conform het bouwstoffenbesluit te bepalen.

Waterbodemkwaliteit

In de aanwezige watergangen bevindt zich klasse 2 en klasse 3 slib. Voor het verspreiden/hergebruiken van klasse 2 en 3 slib dienen bepaalde restricties conform de vierde nota waterhuishouding in acht worden genomen:

Het vrijkomende klasse 2 slib mag in het kader van baggerwerkzaamheden op het aangrenzende perceel worden verspreid.

Indien bij werkzaamheden klasse 3 slib vrijkomt, dan dient deze te worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

Tenslotte wordt, wellicht ten overvloede, opgemerkt dat alle uitspraken met betrekking tot de hergebruiksmogelijkheden gezien het niveau van het uitgevoerde onderzoek (NEN 5740) een indicatief karakter hebben. Voor een definitieve bepaling van de hergebruiksmogelijkheden dient te worden gekeurd conform het Bouwstoffenbesluit (BRL 1000).

CAUBERG-HUYGEN RAADGEVENDE INGENIEURS BV



drs. A.F.J. Bleumink
Adviesmanager

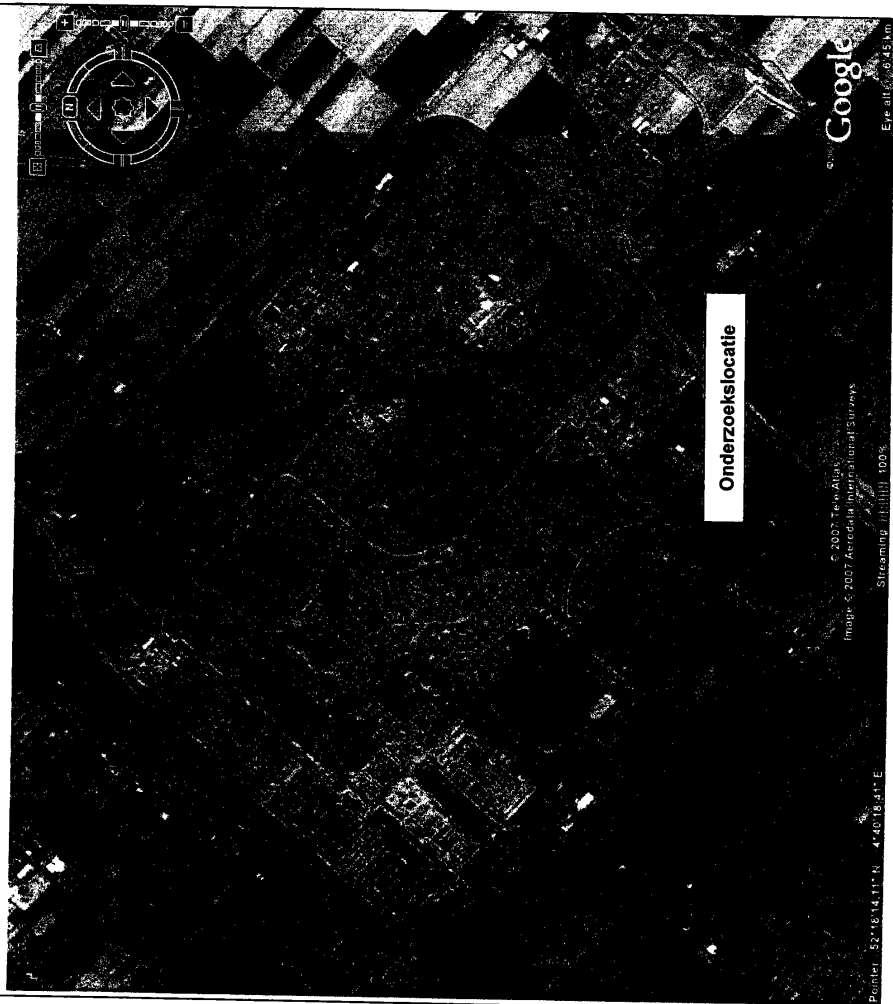
Referenties

1. Cirulaire 'Saneringsregeling Wet bodembescherming (beoordeling en afstemming)', Staatscourant 4, 8 januari 1998;
2. Cirulaire 'Aanpassing streef en interventiewaarden', Staatscourant 39, 4 februari 2000;
3. Ministerie van VROM. Leidraad Bodembescherming. Den Haag: SDU. Afdeling 85, oktober 2007.
4. Brief aan de Kamer van 17 december 2002, kenmerk: BWL/2002104318.

Bijlagen I

Bijlagen I

Regionale situatie

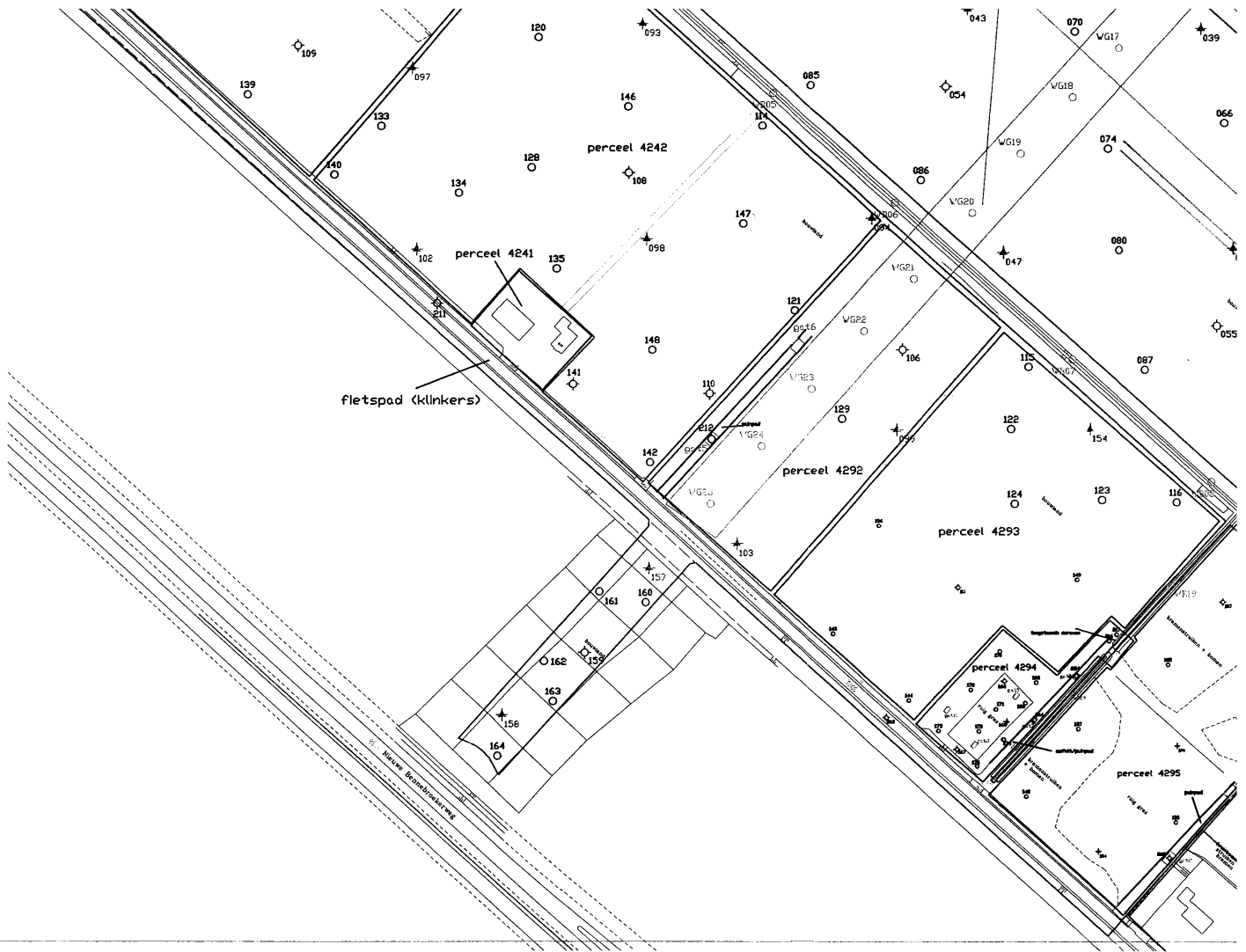


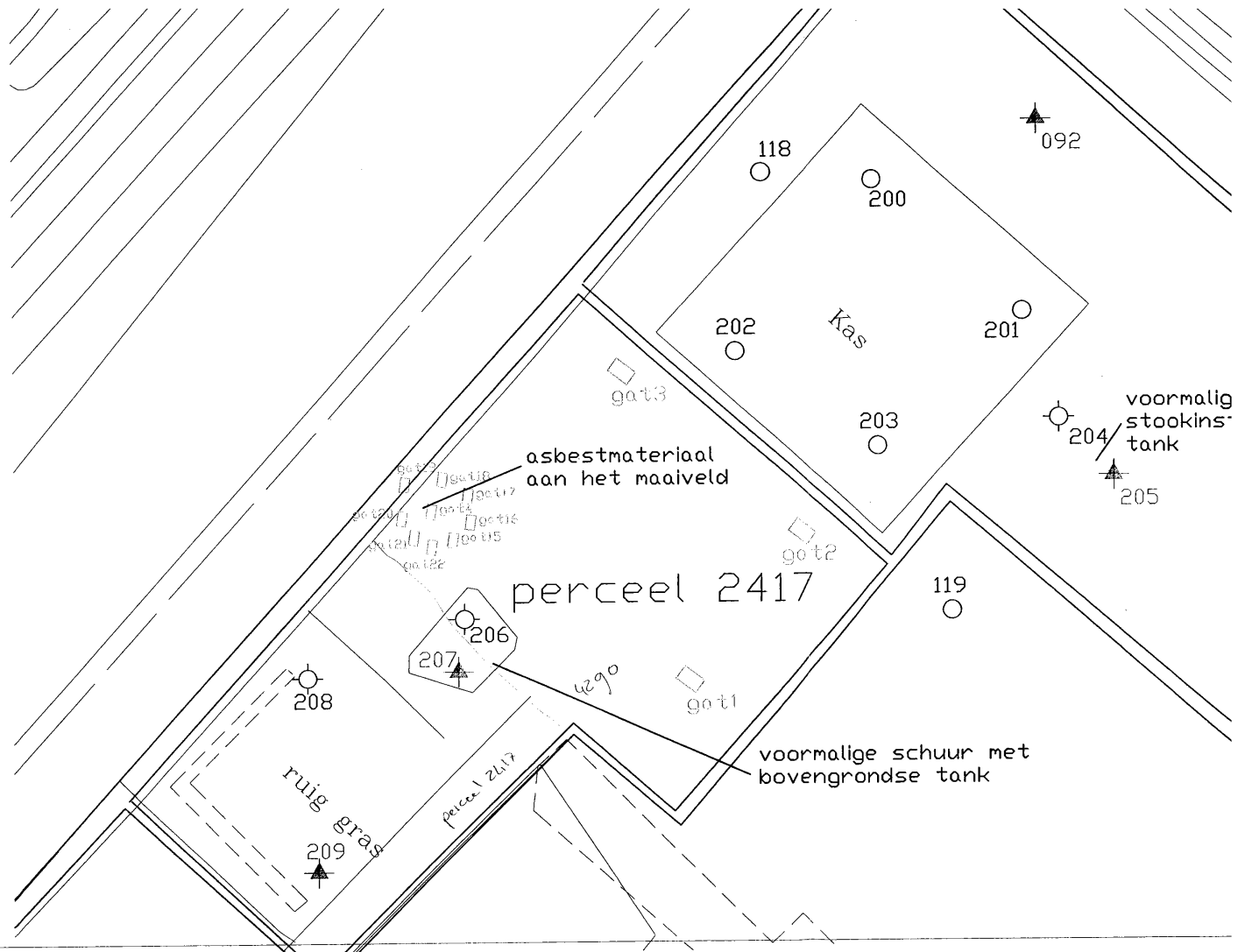
Regionaal overzicht plangebied Toolenburg-Zuid te Hoofddorp

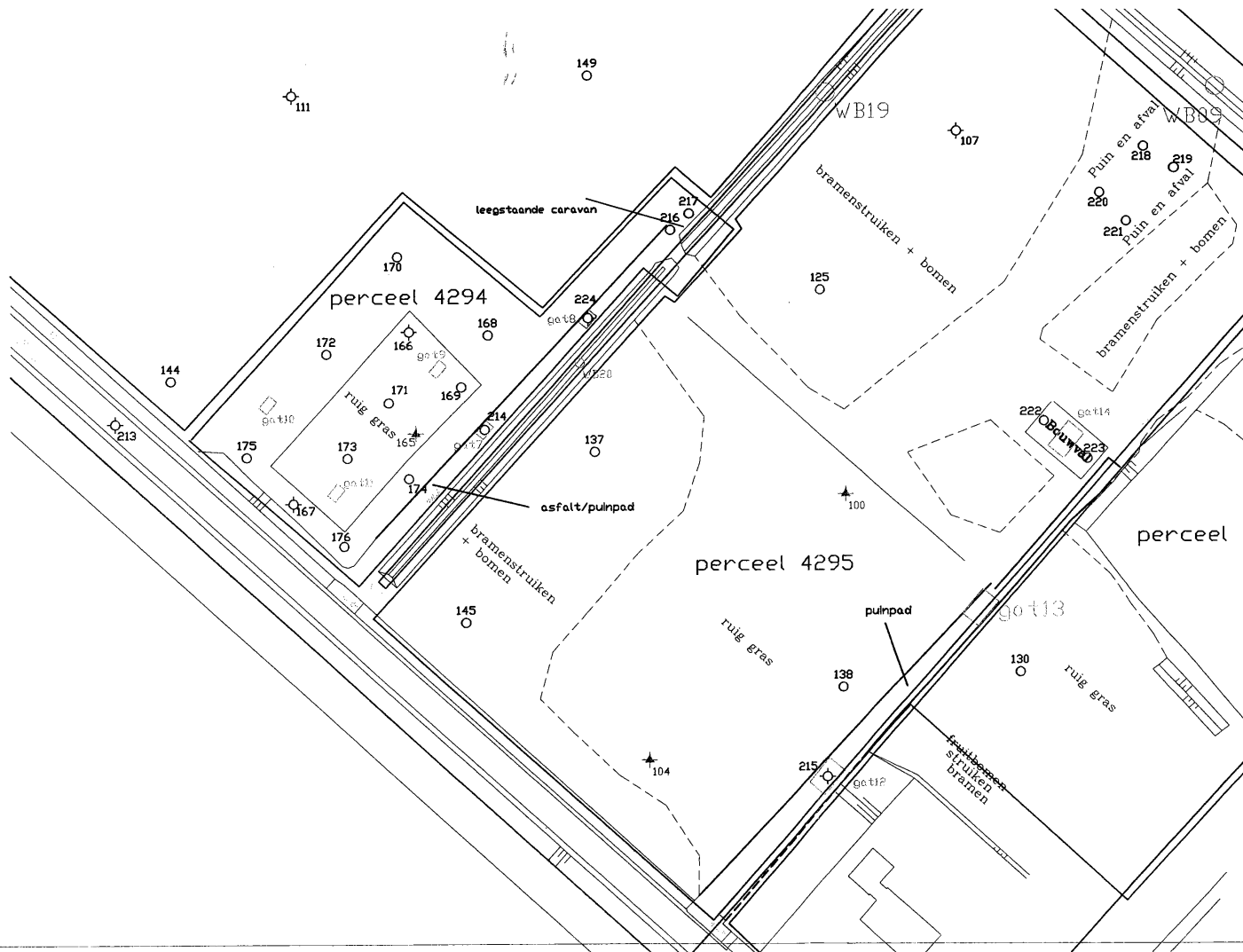
Bijlagen II

Lokale situatie met monsterpunten

Bijlagen II



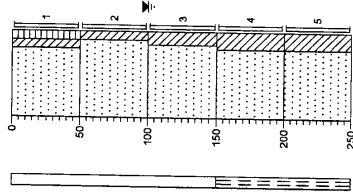




Bijlagen III

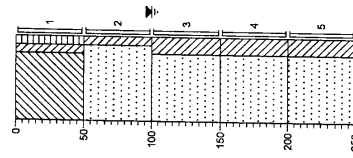
Bijlagen III
Boorprofielen

001



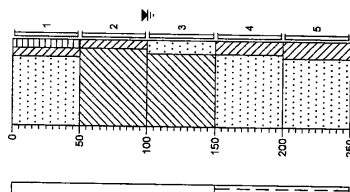
0	braak
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	
	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
150	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

002



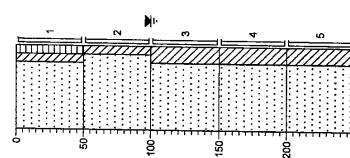
0	braak
	Klei, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
150	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

003



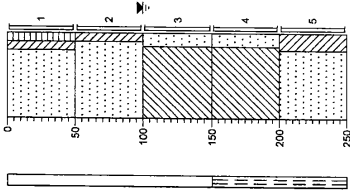
0	braak
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, zwak roesthoudend, lichtgrijs-bruin
50	
	Klei, zwak silig, donkergrijs
100	
	Klei, matig zandig, lichtgrijs
150	
	Zand, matig fijn, matig silig, lichtgrijs
200	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

004



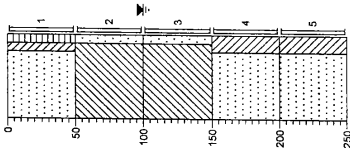
0	braak
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, lichtbruin-grijs
50	
	Zand, matig fijn, zwak silig, donkergrijs
100	
	Zand, matig fijn, sterk silig, zwak schephoudend, lichtgrijs
150	
	Zand, matig fijn, sterk silig, zwak schephoudend, lichtgrijs
200	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

005



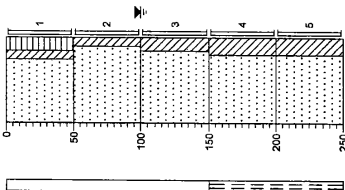
0	braak
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, zwak roesthoudend, lichtgrijs
100	Zand, matig fijn, zwak silig, donkergrijs
150	Klei, matig zandig, lichtgrijs
200	Klei, matig zandig, lichtgrijs
250	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs

006



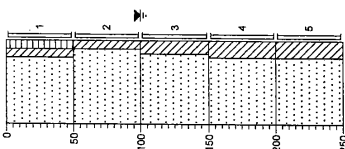
0	braak
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
100	Klei, zwak zandig, donkergrijs
150	Klei, zwak zandig, donkergrijs
200	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs

007



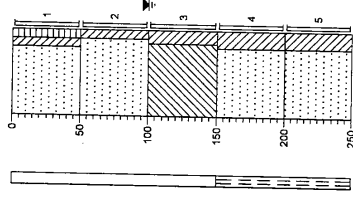
0	braak
50	Zand, matig fijn, zwak silig, matig humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, zwak silig, donkerbruin
150	Zand, matig fijn, matig silig, donkerbruin
200	Zand, matig fijn, sterk silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
250	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs

008



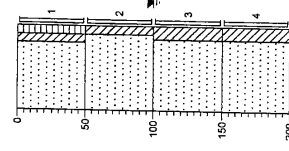
0	braak
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
150	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
200	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs

009



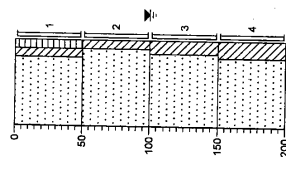
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, zwak worsthoudend, lichtbruin-grijs
50	
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, lichtbruin-grijs
100	
▲	Klei, matig silig, donkergrijs
150	
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

010



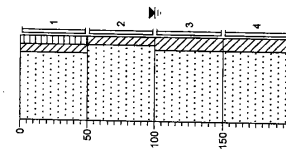
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, brokken klei, lichtbruin
50	
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, donkergrijs
100	
▲	Zand, matig fijn, matig silig, lichtgrijs
150	
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, zwak scheelhoudend, lichtgrijs
200	

011



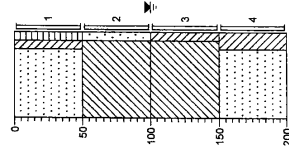
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50	
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, brokken klei, donkerbruin
100	
▲	Zand, matig fijn, matig silig, lichtbruin, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	

012



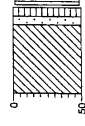
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50	
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, donkergrijs
100	
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
150	
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs
200	

013



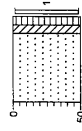
0 braak
▲ Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, brokken klei, donkerbruin
50 Klei, zwak zandig, zwak neeshoudend, lichtbruin
100 Klei, zwak silig, donkergris
150 Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgris
200

014



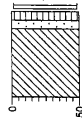
0 braak
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

015



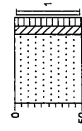
0 braak
▲ Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
50

016



0 braak
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

017



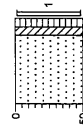
0 braak
▲ Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, brokken klei, donkerbruin
50

018



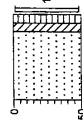
0 braak
Klei, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

019



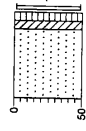
0 braak
▲ Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, brokken klei, donkerbruin
50

020



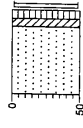
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

021



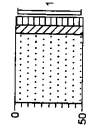
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

022



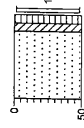
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, broek, ble, donkerbruin

023



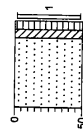
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

024



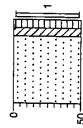
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

025



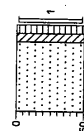
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

026



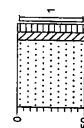
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

027



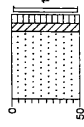
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, lichtbruin-grijs

028



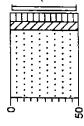
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, lichtbruin-grijs

029



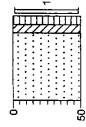
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

030



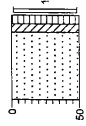
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

031



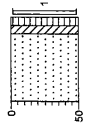
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, zwak roesthoudend,
broeken klei, lichtbruin-grijs

032



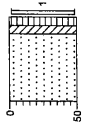
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, lichtbruin-grijs

033



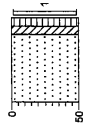
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

034



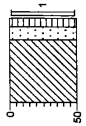
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, donkerbruin

035



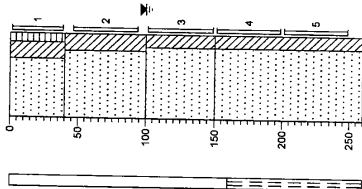
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak
humus, zwak roesthoudend,
donkerbruin

036



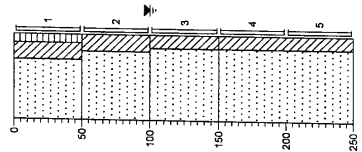
0 braak
Klei, matig zandig, zwak humus,
zwak roesthoudend, lichtbruin-grijs

037



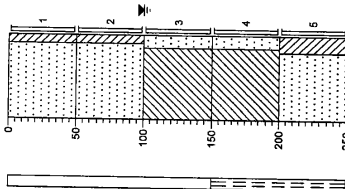
0	akker
40	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humus, lichtbruin-beige
100	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, beigebruin
150	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, beigebruin
200	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs

038



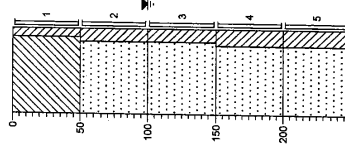
0	akker
50	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humus, lichtbruin-beige
100	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-beige
150	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, beigebruin
200	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs

039



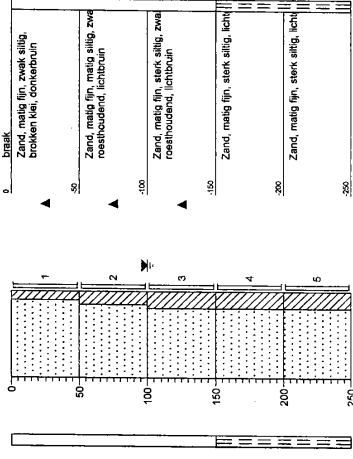
0	grind
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	Klei, matig zandig, lichtgrijs
200	Klei, matig zandig, lichtgrijs
250	Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs

040

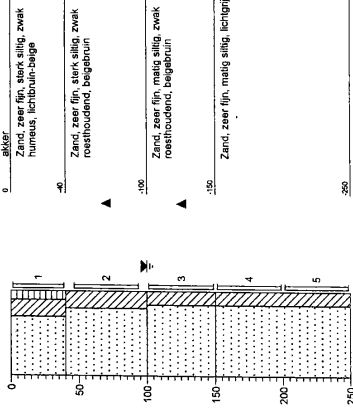


0	braak
50	Klei, zwak siltig, donkergrijs
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin
200	Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs
250	Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs

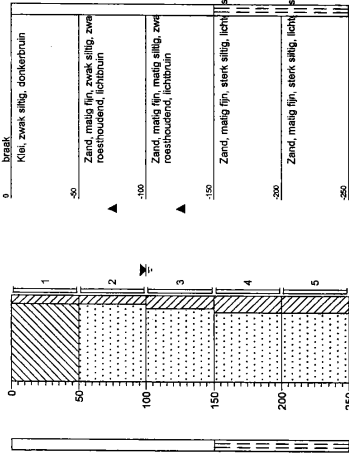
041



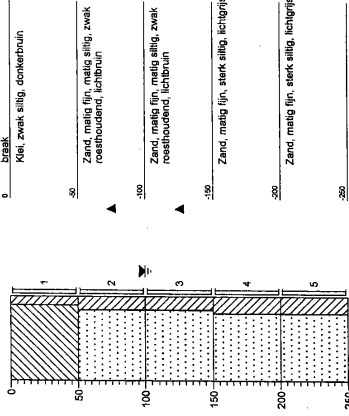
042



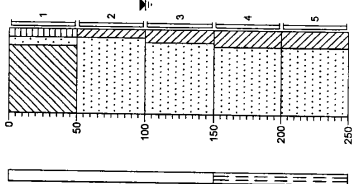
043



044

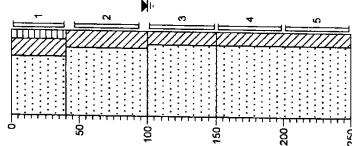


045



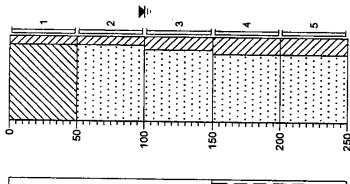
0	brak Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

046



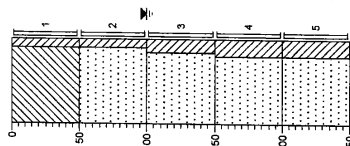
0	afker Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak humeus, lichtbruin-beige
50	Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak roesthoudend, beigebruin
100	Zand, zeer fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-beige
150	Zand, zeer fijn, matig silig, lichtgrijs
200	
250	

047



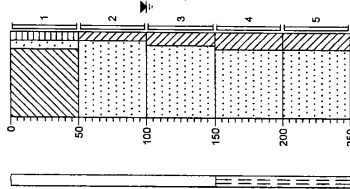
0	afker Klei, zwak silig, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	Zand, matig fijn, matig silig, lichtgrijs
150	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

048



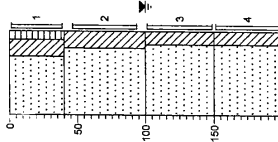
0	afker Klei, zwak silig, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

049



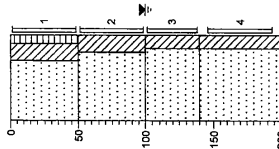
0	brak
	Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	
	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	

050



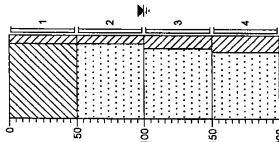
0	alker
	Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak humeus, lichtbruin-beige
50	
	Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak roesthoudend, beigebruin
100	
	Zand, zeer fijn, matig silig, zwak roesthoudend, beigebruin
150	
	Zand, zeer fijn, matig silig, lichtgrijs
200	

051



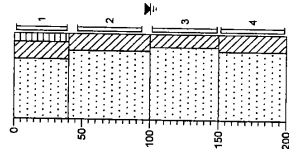
0	alker
	Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak humeus, lichtbruin-beige
50	
	Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak roesthoudend, beigebruin
100	
	Zand, zeer fijn, matig silig, zwak roesthoudend, beigebruin
150	
	Zand, zeer fijn, matig silig, lichtgrijs
200	

052



0	brak
	Klei, zwak silig, donkerbruin-grijs
50	
	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	
	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	
	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	

053



0 — alkler
Klei, zwak sllig, donkerbruin

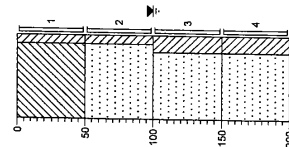
50 — Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak humeus, lichtbeige-bruin

100 — Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak roesthoudend, beigebruin

150 — Zand, zeer fijn, matig sllig, zwak roesthoudend, beigebruin

200 — Zand, zeer fijn, sterk sllig, lichtgrijs

054



0 — braak
Klei, zwak sllig, donkerbruin

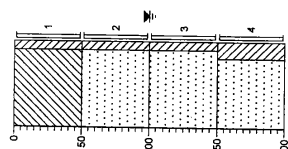
50 — Zand, matig fijn, zwak sllig, zwak roesthoudend, lichtbruin

100 — Zand, matig fijn, sterk sllig, lichtgrijs

150 — Zand, matig fijn, sterk sllig, lichtgrijs

200 —

055



0 — braak
Klei, zwak sllig, donkerbruin

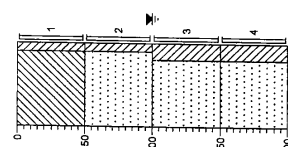
50 — Zand, matig fijn, zwak sllig, sporen roest, lichtgrijs

100 — Zand, matig fijn, zwak sllig, zwak roesthoudend, lichtbruin

150 — Zand, matig fijn, sterk sllig, lichtgrijs

200 —

056



0 — braak
Klei, zwak sllig, donkerbruin

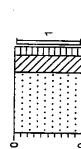
50 — Zand, matig fijn, zwak sllig, zwak roesthoudend, lichtbruin

100 — Zand, matig fijn, sterk sllig, zwak roesthoudend, lichtbruin

150 — Zand, matig fijn, sterk sllig, lichtgrijs

200 —

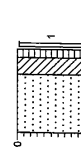
057



0 — alkler
Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak humeus, lichtbeige-sage

50 —

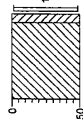
058



0 — alkler
Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak humeus, lichtbeige-sage

50 —

059



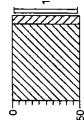
0 akker
Klei, zwak siltig, matig
zandhoudend, zwak
roesthoudend, donkergrijs-bruin

060



0 braak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

061



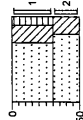
0 braak
Klei, zwak siltig, donkerbruin-grijs

062



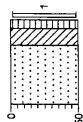
0 braak
Klei, zwak siltig, donkergrijs

063



0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak
roesthoudend, donker
bruin, lichtbruin-geel
50
Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk
roesthoudend, lichtbruin-oranje

064



0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak
roesthoudend, donker
bruin, lichtbruin-grijs

065



0 braak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

066



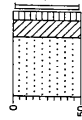
0 braak
Klei, zwak siltig, donkerbruin-grijs

067



0 brak
Klei, zwak zandig, donkerbruin

068



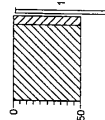
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

069



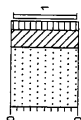
0 akker
Klei, zwak siltig, matig zandhoudend, donkergris-bruin

070



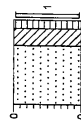
0 brak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

071



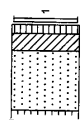
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

072



0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

073



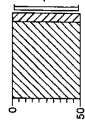
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus

074



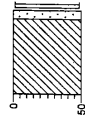
0 brak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

075



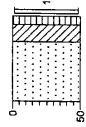
0 brak
Klei, zwak siltig, donkerbruin-grijs

076



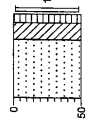
0 brak
Klei, zwak zandig, donkerbruin

077



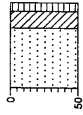
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

078



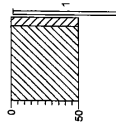
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, lichtbruin-beige

079



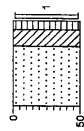
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus

080



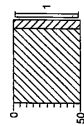
0 brak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

081



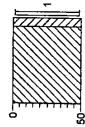
0 akker
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

082



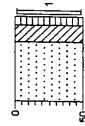
0 brak
Klei, zwak siltig, donkerbruin

083



0 braak
Klei, zwak sllig, donkergrijs

084



0 akker
Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak humeus, lichtbruin-beige

085



0 akker
Klei, zwak sllig, matig zandhoudend, donkergrijs-bruin

086



0 braak
Klei, zwak sllig, donkerbruin

087



0 braak
Klei, zwak sllig, donkerbruin

088



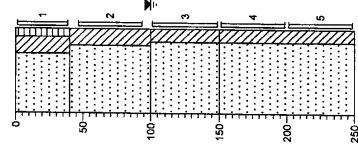
0 braak
Klei, zwak sllig, donkergrijs

089



0 braak
Klei, zwak sllig, donkergrijs

090



0 akker
Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak humeus, lichtbruin-beige

40 Zand, zeer fijn, sterk sllig, zwak roesthoudend, beigebruin

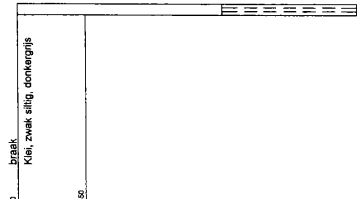
100 Zand, zeer fijn, matig sllig, zwak roesthoudend, beigebruin

150 Zand, zeer fijn, matig sllig, lichtgrijs

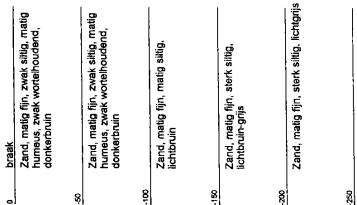
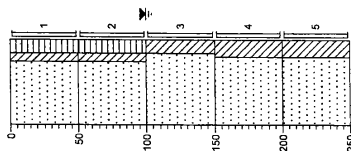
200

250

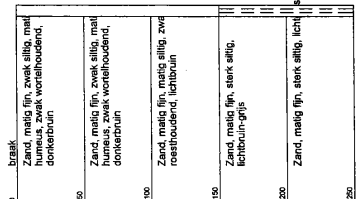
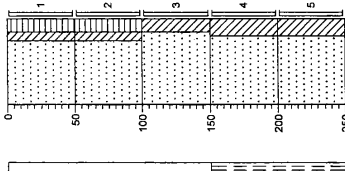
091



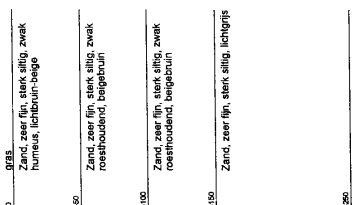
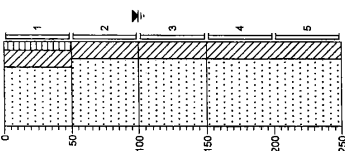
092



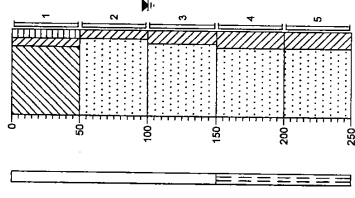
093



094

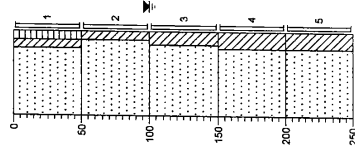


095



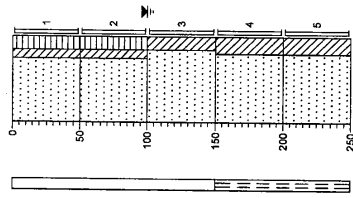
0	boegrand
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, donkerbruin
50	▲
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	▲
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	▲

096



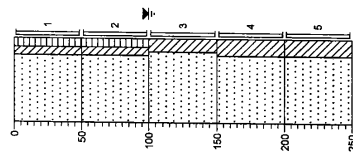
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, donkerbruin
50	▲
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	▲
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	▲

097



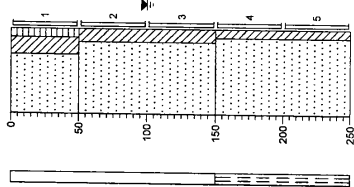
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, donkerbruin
50	▲
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, donkerbruin
100	▲
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtbruin-grijs
200	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	▲

098



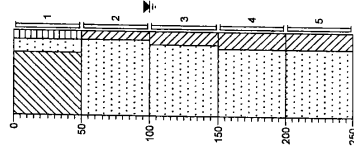
0	brak
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, donkerbruin
50	▲
▲	Zand, matig fijn, zwak silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
100	▲
▲	Zand, matig fijn, matig silig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
200	▲
▲	Zand, matig fijn, sterk silig, lichtgrijs
250	▲

103



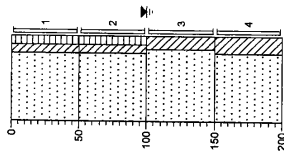
0 0/15
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige
50
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin-beige
100
150
Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs
200
250

104



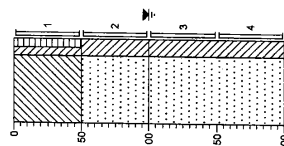
0
braak
Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, brokken klei, lichtbruin
100
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbruin
150
Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs
200
Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs
250

105



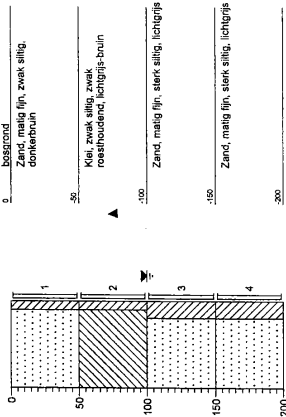
0
braak
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
100
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin
150
Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs
200

106

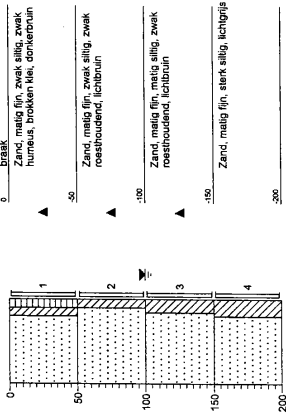


0 0/15
Klei, zwak siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, lichtbruin-beige
50
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, begraafde
100
Zand, zeer fijn, sterk siltig, lichtgrijs
200

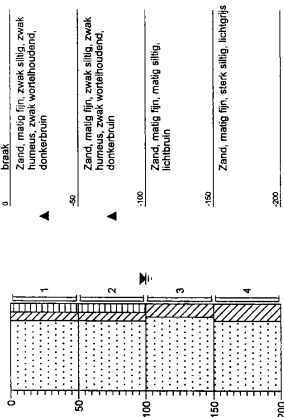
107



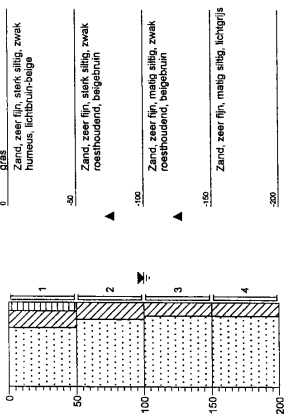
108



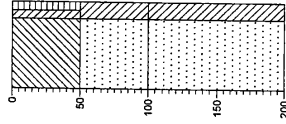
109



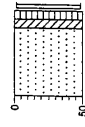
110



111

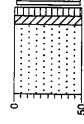


112

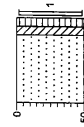


0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

113

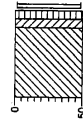


114

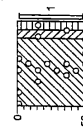


0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

115

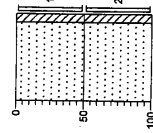


116

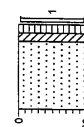


0 braak
Klei, zwak silig, zwak humeus, zwak houtskoolhoudend, matig zandhoudend, lichtbruin-beige
50

117

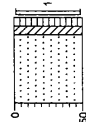


118



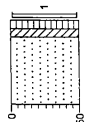
0 braak
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

119



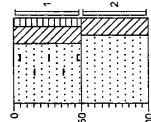
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

120



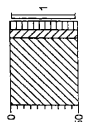
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

121



0 break
Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak humeus, sterk zandhoudend, zwak pulphoudend, lichtbruin-beige
50
Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak roesthoudend, lichtbruin-beige
100

122



0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, zwak zandhoudend, lichtbruin-beige
50

123



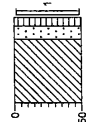
0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, zwak zandhoudend, lichtbruin-beige
50

124



0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, matig zandhoudend, lichtbruin-beige
50

125



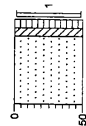
0 bodgrond
Klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

126



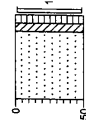
0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

127



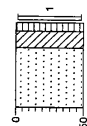
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

128



0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

129



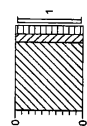
0 OBS
Zand, zeer fijn, sterk silig, zwak humeus, lichtbruin-geel
50

130



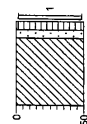
0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

131



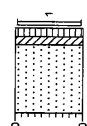
0 break
Klei, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

132



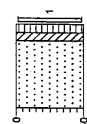
0 break
Klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin
50

133



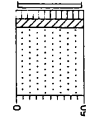
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

134



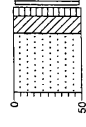
0 break
Zand, matig fijn, zwak silig, zwak humeus, donkerbruin
50

135



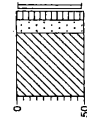
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

136



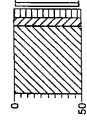
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

137



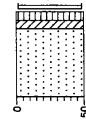
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

138



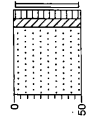
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

139



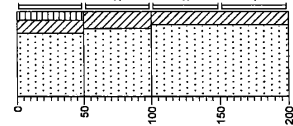
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

140



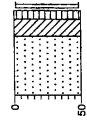
0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

141



0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige

142



0
0/25
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin-beige



M+P - raadgevende ingenieurs
Müller-BBM groep
geluid trillingen lucht bouwfysica

www.mp.nl

Visserstraat 50, Aalsmeer
Postbus 344
1430 AH Aalsmeer
T 0297-320 651

Wolfskamerweg 47, Vught
Postbus 2094
5260 CB Vught
T 073-658 9050



AKOESTISCH ONDERZOEK

Bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid* te Hoofddorp,
onderzoek geluidsbelasting

Opdrachtgever
Ymere
p/a Emphasis
Eendekooi 19
5151 RL DRUNEN

Rapportnummer
M+P.YMERE.11.03a.1

Revisie
0

Datum
12 oktober 2012

Opdrachtnummer

Pagina
1 van 29

Auteurs
ir. Jan Paul Smits
drs. Jan Oudelaar

Projecteider
Theodoor Höngens

Inhoud

1	INLEIDING	3
2	UITGANGSPUNTEN	4
2.1	Situatie	4
2.2	Verkeersgegevens	4
3	WETTELIJK KADER	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Wegverkeer	5
3.3	Cumulatie	6
4	REKENRESULTATEN	7
4.1	Bepalingsmethode	7
4.2	(oude) Bennebroekerweg	7
4.3	Nieuwe Bennebroekerweg	8
4.4	Verbindingsweg en busbaan	9
4.5	Cumulatie	9
5	MAATREGELEN	11
6	CONCLUSIE	13
7	LITERATUUR	14
BIJLAGE A	figuren	15
BIJLAGE B	verkeersgegevens	19
BIJLAGE C	rekenresultaten wegverkeer, vliegtuiglawaai en cumulatie L_{cum}	22
BIJLAGE D	L_{den} -contouren luchtverkeerslawaai Schiphol	28

1 Inleiding

In opdracht van Ymere is door M+P – raadgevende ingenieurs een onderzoek uitgevoerd naar de geluidsbelasting ten behoeve van het bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid*.

Voor het onderzoek is het rekenmodel gehanteerd dat wij eerder opstelden voor de onderbouwing van de MER voor Hoofddorp-Zuid en voor de ontwikkeling van de plannen van Ymere op deze locatie. Dit rekenmodel is aangevuld met de nieuwe invulling van het plan Toolenburg-Zuid.

In dit onderzoek is de geluidsbelasting ter plaatse van de eerstelijnsbebouwing aan de Bennebroekerweg, bebouwing aan de noordwest zijde en op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan bepaald. Dit is uitgevoerd voor verschillende varianten:

- Bennebroekerweg in drie varianten: 60 km/u, 50 km/u en 30 km/u
- Bennebroekerweg voor binnen- en buitenstedelijke situatie
- westelijke en oostelijke geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg van het plan aanwezig
- westelijke geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg van het plan aanwezig
- afwezigheid geluidswal parallel aan Nieuwe Bennebroekerweg

De geluidsbelasting is getoetst aan de grenswaarden uit de *Wet geluidhinder* [1]. Voor het wegverkeer zijn berekeningen uitgevoerd volgens de *standaard rekenmethode II* van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006* [2].

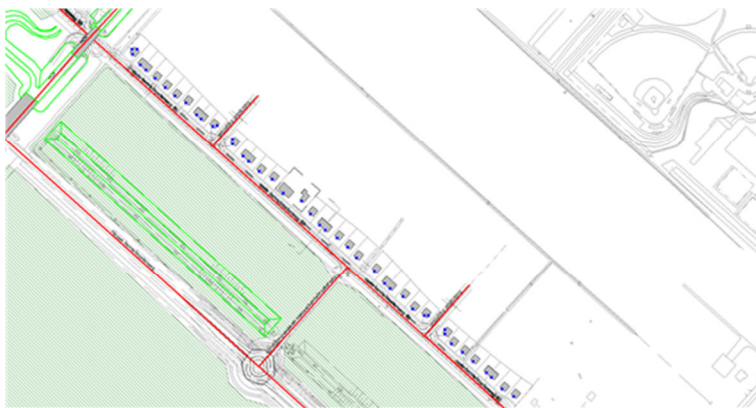
Bestemmingsplan *Toolenburg-Zuid* is tevens gelegen binnen de 48 dB-contour van Schiphol. Ten behoeve van de cumulatieve geluidsbelasting, is de geluidsbelasting bepaald vanwege luchtvaartlawaai Schiphol.

2 Uitgangspunten

2.1 Situatie

In dit onderzoek wordt de geluidsbelasting bepaald ter plaatse van de bebouwing aan de Bennebroekerweg in Hoofddorp. De nieuw te bouwen woningen liggen binnen de zones van de Bennebroekerweg, Nieuwe Bennebroekerweg, de aansluitingsweg tussen de Bennebroekerweg en de Nieuwe Bennebroekerweg en een busbaan. Daarnaast ligt de bebouwing op korte afstand van een tweetal nieuwe ontsluitingswegen van Toolenburg-Zuid (30 km/uur).

Een overzicht van het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 4



figuur 1 onderzoeksgebied bestemmingsplan Toolenburg-Zuid

Verder is de geluidsbelasting bepaald op de bebouwing langs de vrij liggende busbaan aan de noordwest zijde en op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan vanwege de Hoofdweg.

2.2 Verkeersgegevens

De aangehouden verkeersintensiteiten zijn in digitaal *shp-formaat aangeleverd door *Goudappel Coffeng*. Het verkeersonderzoek is vastgelegd in de notitie *Verkeersafwikkeling Toolenburg-Zuid* [4] op basis van verkeersmodel nhz 1.3 De verkeersgegevens voor het peiljaar 2021 zijn opgenomen in tabel II tot en met tabel VI in bijlage B. In tabel II zijn de aangehouden verkeersintensiteiten weergegeven voor de verschillende wegen. Voor de verkeerscijfers 2022 is 1,5% autonome groei toegepast. De vermelde etmaalintensiteit geldt voor de gemiddelde weekdag.

3 Wettelijk kader

3.1 Inleiding

Bij het beschouwde bestemmingsplan zal bij een eventueel benodigde hogere grenswaarde procedure aan het hieronder weergegeven wettelijk kader moeten worden voldaan.

3.2 Wegverkeer

Het wettelijk kader rondom de geluidsbelasting vanwege wegverkeer wordt geregeld in de *Wet geluidhinder* [1].

De geluidsbelasting voor wegverkeer wordt uitgedrukt in L_{den} [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidsniveau per etmaal. De dosismaat L_{den} [dB] voor woningen wordt bepaald door het energetisch gemiddelde van de volgende waarden:

- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de avondperiode (19.00 - 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB;
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur) vermeerderd met 10 dB.

De regelgeving voor wegverkeerslawaai is vastgelegd in de *Wet geluidhinder* [1]. Behoudens twee uitzonderingen heeft iedere weg conform artikel 74 van de *Wet geluidhinder* een geluidszone. De zonebreedte geeft het onderzoeksgebied aan, welke dient te worden beschouwd in een akoestisch onderzoek. Voor de beschouwde wegen in deze rapportage staan in tabel I de zonebreedtes vermeld. De breedte is gedefinieerd vanaf de zijkant van de weg en wordt aan beide zijden van de weg toegepast. Tevens hoort het gebied boven en onder de weg bij de zone.

tabel I Zonebreedte beschouwde wegen

wegdeel	gebied	rijstroken [aantal]	breedte [m]
Bennebroekerweg	buiten/binnen- stedelijk	2	250/200
Nieuwe Bennebroekerweg	buitenstedelijk	2	250
aansluiting Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg	buitenstedelijk	2	250
wijkontsluitingswegen (30 km/u)	binnenstedelijk	2	n.v.t.
busbaan	binnenstedelijk	2	200
Hoofdweg oost	buitenstedelijk	2	250
Hoofdweg west	buitenstedelijk	2	250

Binnen de geluidszone dient de geluidsbelasting te worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde. De voorkeursgrenswaarde voor het wegverkeerslawaai bij nieuw te bouwen woningen bedraagt $L_{den} = 48$ dB.

Toetsing aan de voorkeursgrenswaarde vindt plaats per weg. Alvorens de berekende geluidsbelasting wordt getoetst aan de voorkeursgrenswaarde mag, conform artikel art. 110g *Wet geluidhinder* [1] een correctie worden toegepast. De hoogte van deze aftrek is aangegeven in artikel 3.6 van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006* [2]. De aftrek is afhankelijk van de representatief te beschouwen rijsnelheid van de lichte motorvoertuigen en bedraagt 2 dB voor een rijsnelheid van $v \geq 70$ km/uur en 5 dB voor een rijsnelheid van $v < 70$ km/uur.

Indien de grenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. De hogere grenswaarde die wettelijk kan worden verleend is voor woningen in binnenstedelijke situaties maximaal 63 dB en voor woningen in buitenstedelijke situaties maximaal 53 dB.

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zal onder andere onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidswering van de betreffende woningen. De eisen met betrekking tot de minimale geluidswering van de gevel bij nieuwe woningen zijn opgenomen in het *Bouwbesluit 2012* [3].

Wegen met een maximum snelheid van 30 km/uur hoeven niet getoetst te worden aan de voorkeursgrenswaarde. In het kader van een goede ruimtelijke ordening is onderzoek naar de geluidsbelasting vanwege deze wegen wel wenselijk.

3.3 Cumulatie

In de *Wet geluidhinder* [1] (artikel 110a) staat dat, alleen een hogere grenswaarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelasting aanvaardbaar is. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen. In dit onderzoek is overigens nog niet bekend of er maatregelen aan de bron (stiller wegdek, etc.) zullen worden getroffen.

In het Reken en meetvoorschrift geluidhinder 2006 is ter uitvoering van artikel 110f van de *Wet geluidhinder* [1] in bijlage I een rekenmethode opgenomen "*cumulatie geluidsbelasting*". Indien de zogenaamde voorkeurswaarde (48 dB wegverkeer, 55 dB railverkeer en 50 dB(A) industrielawaai) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. In deze rekenmethode wordt de cumulatieve geluidsbelasting (totaal gesommeerde geluidsbelasting) vanwege de relevante geluidsbronnen bepaald. Voor luchtvaartlawaai is hierbij uitgegaan van de 48 dB kaart (L_{den} -contour). Deze kaart is opgenomen in bijlage D.

4 Rekenresultaten

4.1 Bepalingsmethode

De geluidsbelastingberekeningen zijn, per weg, uitgevoerd volgens de standaard rekenmethode II van het *Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006* [2]. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu versie 1.91.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gegevens inzake:

- de verkeersintensiteiten, onderverdeeld naar lichte, middelzware en zware motorvoertuigen;
- de rijsnelheden;
- het type wegdek;
- de weghoogte en het wegprofiel.

Voorts is rekening gehouden met:

- de afstand tussen de weg en de woningen;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

Op basis van de rekenresultaten is bepaald of er sprake is van een verhoogde geluidsbelasting conform de *Wet geluidhinder* [1]. De ligging van de waarneempunten is weergegeven in figuur 2 van bijlage A.

4.2 (oude) Bennebroekerweg

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de toekomstige situatie in 2022. De geluidsbelastingen (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh) zijn per weg bepaald op de gevels van de nieuw te bouwen woningen aan de Bennebroekerweg te Hoofddorp.

De geluidsbelasting als gevolg van de Bennebroekerweg is voor drie varianten berekend, namelijk voor situatie met maximumsnelheid van:

- 60 km/u (huidige situatie)
- 50 km/u
- en 30 km/u (geen wettelijke zone)

De maximaal optredende geluidsbelasting voor de varianten bedraagt:

- Bennebroekerweg (60 km/uur) $L_{den} = 56$ dB
- Bennebroekerweg (50 km/uur) $L_{den} = 55$ dB
- Bennebroekerweg (30 km/uur) $L_{den} = 52$ dB

De voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB wordt vanwege de Bennebroekerweg in alle varianten overschreden.

In de huidige situatie is de Bennebroekerweg buitenstedelijk gelegen en wordt de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van 53 dB voor buitenstedelijke situaties overschreden.

Wanneer de Bennebroekerweg als binnenstedelijke weg wordt beoordeeld, is er geen overschrijding van de maximaal te ontheffen grenswaarde van L_{den} 63 dB voor binnenstedelijke situaties. Daartoe dient de huidige grens van de bebouwde kom te worden gewijzigd.

Bij alle gezoneerde wegen dient door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde te worden vastgesteld. Indien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde wordt overschreden is dit echter niet toegestaan. In deze gevallen zijn maatregelen vereist.

Wettelijk gezien is er voor 30 km/u wegen geen toetsing aan de voorkeursgrenswaarde nodig, deze hebben geen zone conform Wgh. In het kader van goede ruimtelijke ordening is het wel wenselijk om rekening te houden met de geluidsbelasting van deze wegen.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in bijlage C.

4.3 Nieuwe Bennebroekerweg

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de toekomstige situatie in 2022. De geluidsbelastingen (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh) zijn bepaald op de gevels van de nieuw te bouwen woningen aan de Bennebroekerweg te Hoofddorp.

De geluidsbelasting als gevolg van de Nieuwe Bennebroekerweg is voor drie varianten berekend:

- tijdelijke situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg;
 - situatie waarin de geluidswal ten westen van de verbindingsweg aanwezig is;
- situatie waarin zowel ten oosten als ten westen van de verbindingsweg de geluidswal aanwezig is. In de situatie met geluidswal is gerekend met een geluidswal met een hoogte van 6 meter.

De maximaal optredende geluidsbelasting voor de varianten bedraagt:

- Nieuwe Bennebroekerweg zonder geluidswal $L_{den} = 50$ dB
- Nieuwe Bennebroekerweg met westelijke geluidswal $L_{den} = 50$ dB

De maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van 53 dB voor buitenstedelijke wegen wordt in alle varianten niet overschreden. In de situatie met geluidswal is het effect op de geluidsbelasting, voor de woningen binnen de afschermende werking van de geluidswal, op de begane grond circa 5 dB en op de 2^{de} verdieping circa 3 dB lager.

Bij alle gezoneerde wegen kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Indien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde wordt overschreden is dit echter niet toegestaan. In deze gevallen zijn maatregelen vereist.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel VII, bijlage C.

4.4 Verbindingsweg en busbaan

De maximaal optredende geluidsbelasting vanwege de verbindingsweg tussen (oude) Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg bedraagt maximaal $L_{den} = 49$ dB in de situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg. De voorkeursgrenswaarde wordt alleen overschreden op waarneempunt 25.

De geluidsbelasting van de busbaan op de gevels van de nieuwbouwwoningen aan de Bennebroekerweg wordt op de meest westelijke woning met 2 dB overschreden. De geluidsbelasting bedraagt $L_{den} = 50$ dB. Op de bebouwing in het noordwesten van het plangebied bedraagt de geluidsbelasting maximaal $L_{den} = 52$ dB op de appartementen gebouwen direct gelegen aan de busbaan.

Bij overschrijding van de voorkeursgrenswaarde kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld.

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel VIII, bijlage C.

4.5 Hoofdweg west en oost

De geluidsbelasting vanwege de Hoofdweg west en oost is getoetst op de oostelijke bouwgrens van het bestemmingsplan. De geluidsbelasting blijft onder de voorkeursgrenswaarde en bedraagt circa 42 dB (inclusief aftrek conform art. 110g Wgh).

Een overzicht van alle berekende geluidsbelastingen, per waarneempunt, per verdiepingshoogte is weergegeven in tabel IX, bijlage C.

4.6 Cumulatie

In de *Wet geluidhinder* [1] (artikel 110a) staat dat alleen een hogere grenswaarde mag worden vastgesteld als de gecumuleerde geluidsbelasting aanvaardbaar is. Er dient gemotiveerd te worden dat er rekening is gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting, bij de te treffen maatregelen.

Indien de zogenaamde voorkeurswaarde (48 dB wegverkeer, 55 dB railverkeer en 50 dB(A) industrielawaai) wordt overschreden, zal worden vastgesteld of er bijvoorbeeld bij een woning sprake is van een relevante geluidsbelasting vanwege meerdere bronnen. Bij de woningen aan de Bennebroekerweg wordt de voorkeursgrenswaarde op een aantal punten overschreden door de gezoneerde wegen. Bij de cumulatie is tevens het luchtvaartlawaai vanwege Schiphol meegenomen.

Bij een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg bedraagt de gecumuleerde geluidsbelasting $L_{vl,cum}$ maximaal 62 dB. De gecumuleerde geluidsbelasting is daarmee 1 á 2 dB hoger dan de maximaal optredende geluidsbelasting vanwege één bron.

Een overzicht van de gecumuleerde geluidsbelastingen is opgenomen in bijlage C. De gecumuleerde geluidsbelasting $L_{vl,cum}$ is berekend voor de situatie met een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg.

5 Maatregelen

In de huidige bestaande situatie is het niet mogelijk om de nieuwbouwwoningen aan de Bennebroekerweg te bouwen, zonder toepassing van 'dove gevels of geluidsreducerende maatregelen. Aangezien de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde voor buitenstedelijke situaties wordt overschreden, kan door Burgemeester en Wethouders geen hogere grenswaarde worden verleend.

Om de geluidsbelasting vanwege de Bennebroekerweg terug te brengen tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde zijn geluidsreducerende maatregelen nodig.

- door toepassing van een geluidreducerende wegdek (dunne deklaag B) kan de geluidsbelasting met circa 3 dB worden verlaagd. In dit geval wordt, bij een maximumsnelheid van 60 km/uur, de geluidsbelasting verlaagd tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde. Een verlaging van de snelheid tot 50 km/u levert circa 1 dB geluidswinst op. In dat geval zijn zeer waarschijnlijk geen 'dove gevels' noodzakelijk.

Andere maatregel in het kader van de Wegenverkeerswet is:

- Indien de grens van de bebouwde kom wordt verschoven zodanig dat de Bennebroekerweg binnen de bebouwde kom ligt, dan gelden de grenswaarden voor binnenstedelijke situaties. In dat geval voldoet de geluidsbelasting in alle gevallen aan de maximale grenswaarde van (63 dB) en kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden verleend.

Voor zowel de Nieuwe Bennebroekerweg als de (oude) Bennebroekerweg geldt dat, indien de grenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden.

In de Wet geluidhinder is vermeld dat hogere grenswaarden pas kunnen worden vastgesteld indien toepassing van maatregelen, gericht op het terugdringen van de geluidsbelasting onvoldoende doeltreffend zal zijn of overwegende bezwaren ontmoet van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Er wordt vaak als voorwaarde gesteld om tenminste één geluidsluwe gevel per woning te realiseren, indien er bij die woning een hogere waarde wordt toegestaan.

Daarnaast is voor de financiële onderbouwing, ten behoeve van geluidsreducerende maatregelen, een budgetbepaling nodig. Bijvoorbeeld het per 1 dB geluidsreductie, per nieuwbouwwoning beschikbaar stellen van 1.000 euro voor bron- en overdrachtsmaatregelen. Het aanleggen van een stiller wegdek bedraagt ca. 60 euro/m² (aanleg volledige weg) of 20 euro/m² (laag over standaard asfalt). Het aanbrengen van geluidsschermen bedraagt ca. 600 euro/m².

Wanneer hier indicatief uitgegaan wordt van 3 dB praktisch haalbare winst per woning met een geluidsreducerend wegdek. Wij gaan er vanuit dat geluidsschermen in deze situatie stuiten op stedenbouwkundige bezwaren. Er is met 3 dB 'winst' een totaal maatregelenbudget beschikbaar van circa 110.000 euro ($36 \cdot 3.000$). Het aanleggen van een nieuwe weg met stiller wegdek over minimaal 800 m lengte en een minimale breedte van 5 m overschrijdt dit maatregelenbudget met circa 120 %. De meerkosten van een geluidsreducerend wegdek ten opzichte van een normaal wegdek vallen wel binnen het maatregelenbudget. Wij adviseren dan ook om bij de herprofilering van de weg de mogelijkheden voor de toepassing van een geluidsreducerend wegdek te overwegen.

Voor de busbaan gaat een vergelijkbare redenering op. Het aanbrengen van een geluidsreducerend wegdek op de busbaan is alleen kosteneffectief als dit gelijktijdig plaats vindt met groot onderhoud, als het wegdek wordt vervangen. In dat geval wegen de meerkosten voor een geluidsreducerend wegdek op tegen de gezondheidswinst. Wij verwachten dat het opnemen van geluidsschermen langs de busbaan op stedenbouwkundig bezwaren stuit. Daarnaast wijzen wij erop dat op grotere hoogte een geluidsscherm niet effectief is. Schermen zijn daarom niet verder overwogen.

Bij het optreden van verhoogde geluidsbelastingen dient er gekeken te worden naar de karakteristieke geluidwering van de gevels. De eisen aan de geluidswering zijn opgenomen in het *Bouwbesluit* [3]. We raden aan om dit ook bij de verhoogde geluidsbelasting vanwege 30 km/u wegen uit te voeren.

6 Conclusie

Ten gevolge van wegverkeer over de Bennebroekerweg zal bij een maximumsnelheid van 60 km/uur de toekomstige bebouwing aan de Bennebroekerweg een geluidsbelasting ondervinden van maximaal $L_{den} = 56$ dB inclusief aftrek artikel 3.6 RMG 2006 [2]. In de huidige situatie wordt vanwege de Bennebroekerweg de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde (53 dB) voor buitenstedelijke situaties overschreden.

Door toepassen van een geluidreducerende wegdek op de Bennebroekerweg (dunne deklaag B) kan de geluidsbelasting met circa 3 dB worden verlaagd. In dit geval wordt, bij een maximumsnelheid van 60 km/uur, de geluidsbelasting verlaagd tot de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde. Een verlaging van de snelheid tot 50 km/u levert circa 1 dB geluidswinst op. In dat geval zijn zeer waarschijnlijk geen 'dove gevels' noodzakelijk.

Indien de grens van de bebouwde kom wordt verschoven zodanig dat de Bennebroekerweg binnen de bebouwde kom ligt, dan gelden de grenswaarden voor binnenstedelijke situaties. Er wordt dan getoetst aan de maximaal toelaatbare hogere grenswaarde van $L_{den} = 63$ dB. Door Burgemeester en Wethouders kan een hogere grenswaarde worden vastgesteld.

Vanwege de Nieuwe Bennebroekerweg wordt de grenswaarde (48 dB) overschreden met 2 dB in de situatie zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg. In de situatie met een geluidswal ten westen van de verbindingsweg (oude Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg) wordt de grenswaarde ook overschreden, het aantal overschrijdingen met geluidswal is kleiner).

De geluidsbelasting vanwege de busbaan overschrijdt de voorkeursgrenswaarde bij de appartementgebouwen in het noordwesten van het plangebied en bij de meest westelijk gelegen nieuwbouwwoning aan de Bennebroekerweg. De geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{den} = 52$ dB. Vanwege de verbinding tussen de Bennebroekerweg en de Nieuwe Bennebroekerweg wordt de voorkeursgrenswaarde met respectievelijk 1 dB overschreden.

Indien de voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt overschreden kan door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere grenswaarde moet nader gemotiveerd worden. In de Wet geluidhinder is vermeld dat hogere grenswaarden pas kunnen worden vastgesteld indien toepassing van maatregelen, gericht op het terugdringen van de geluidsbelasting onvoldoende doeltreffend zal zijn of overwegende bezwaren ontmoet van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Uit een indicatieve berekening blijkt dat er maatregelen (stil wegdek) aan de (oude) Bennebroekerweg en de busbaan doelmatig zijn indien deze meegenomen worden in het reguliere (grote) onderhoud of bij herprofilering van de wegen. Het aanpassen van de wegen alvorens de woningen te bouwen is niet kosteneffectief.

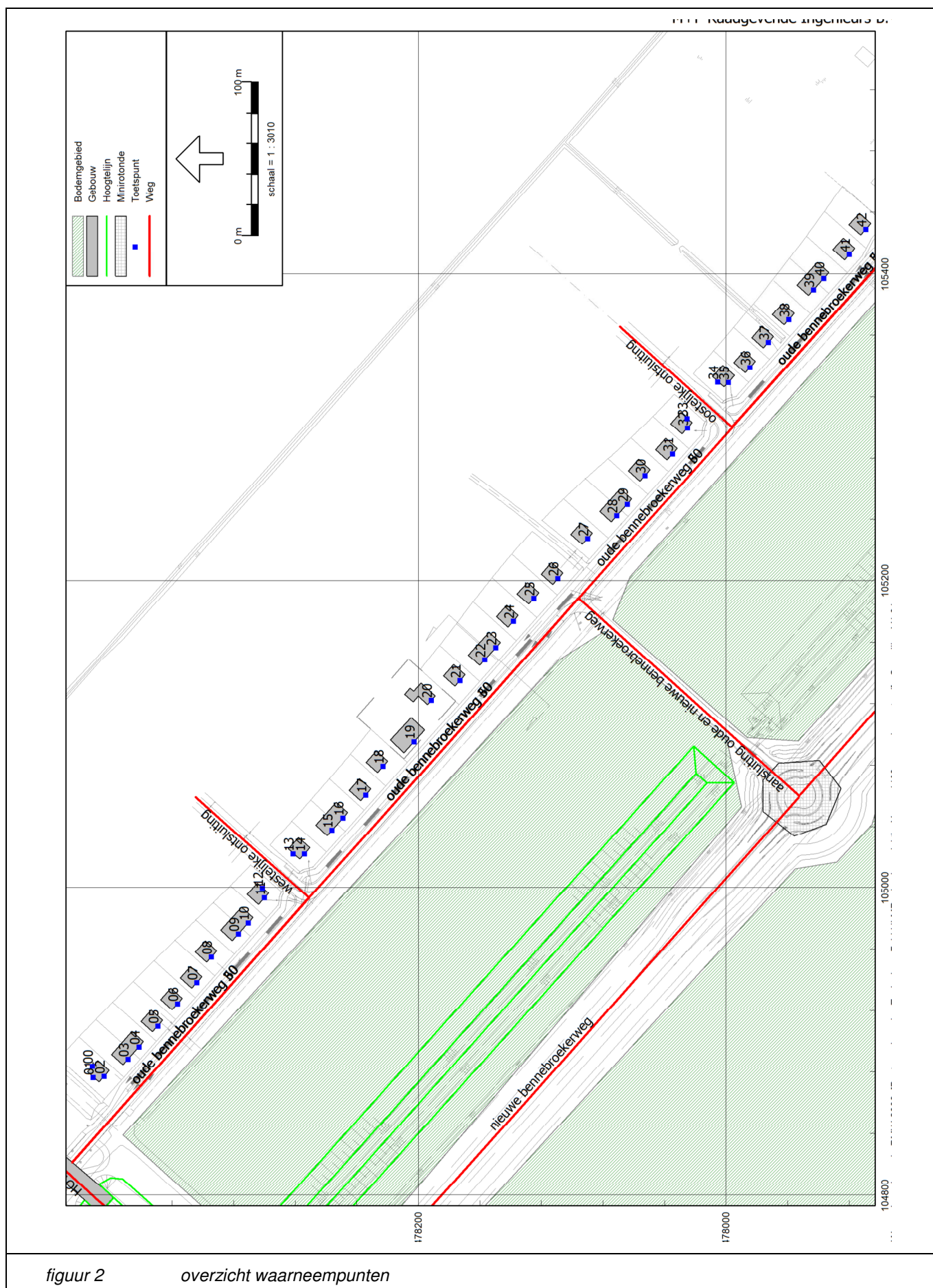
Tevens zal bij de woningen waar een verhoogde geluidsbelasting heerst, in het kader van het Bouwbesluit, onderzoek moeten worden gedaan naar de karakteristieke geluidwering van de gevels. De eisen aan de geluidwering zijn opgenomen in het *Bouwbesluit* [3]. We raden aan om dit ook bij de verhoogde geluidsbelasting vanwege 30 km/u wegen uit te voeren.

7 **Literatuur**

- [1] Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder (*Wet geluidhinder*), Staatsblad 99 1979 inclusief de wijzigingswet Wet geluidhinder (modernisering instrumentarium geluidbeleid, eerste fase) van 5 juli 2006, Staatsblad 350 2006;
- [2] *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*; Staatscourant 249, 21 december 2006;
(bijlage I Cumulatie, bijlage III, Weg, bijlage IV Spoorweg) incl. wijzigingen 9 september 2010;
- [3] *Bouwbesluit 2012*, zoals gepubliceerd in Staatsblad 1012-125 op 1 april 2012;
- [4] *Goudappel Coffeng*, notitie *Verkeersafwikkeling Toolenburg-Zuid*, kenmerk WBA018/Bqt/0039, 1 augustus 2012.

BIJLAGE A

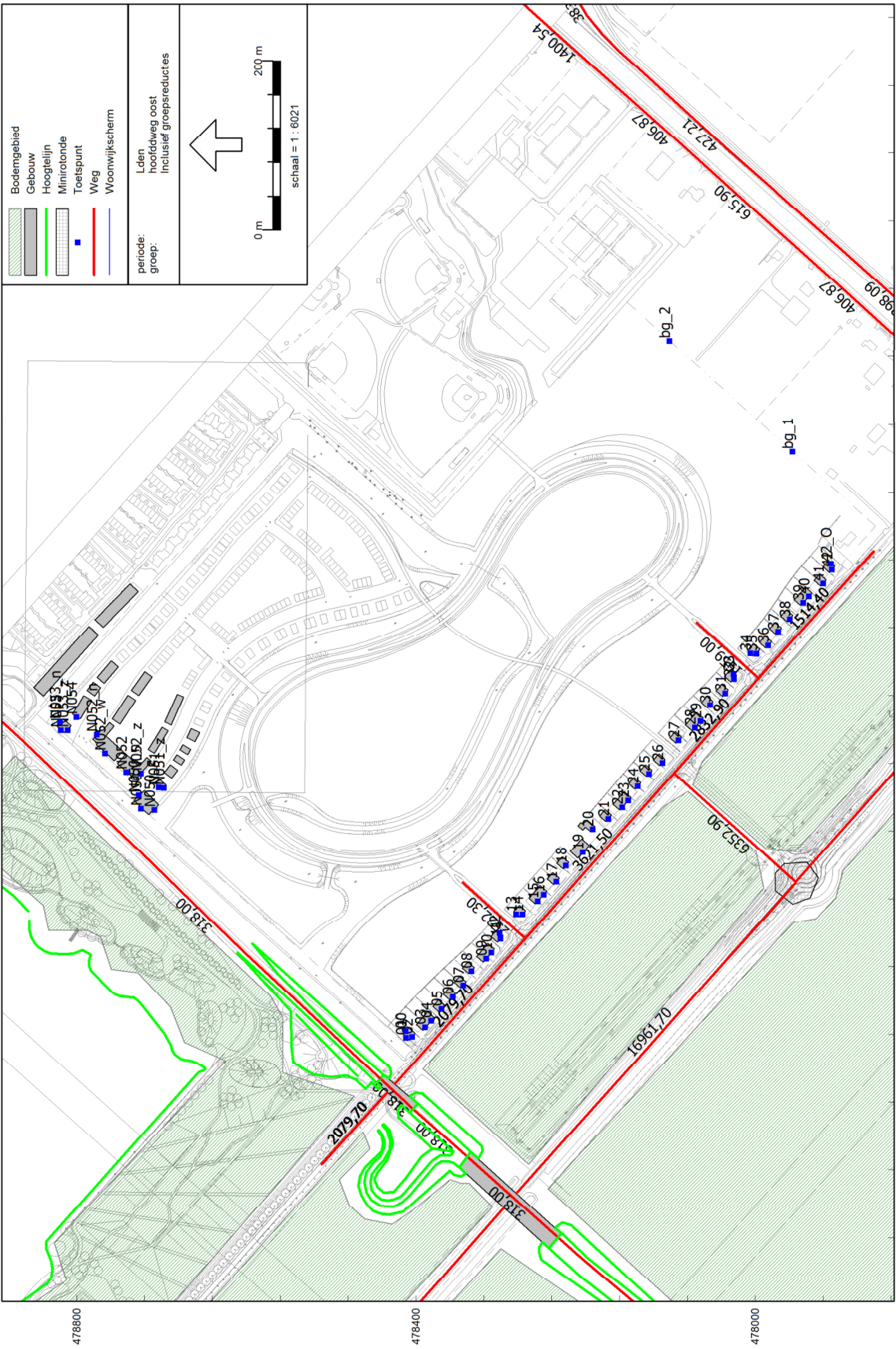
figuren



M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.



figuur 3 overzicht waarneempunten



figuur 4 overzicht rekenmodel Toolenburg-Zuid

BIJLAGE B

verkeersgegevens

De verkeersgegevens voor het peiljaar 2021 zijn opgenomen in tabel II tot en met tabel VI. In tabel II zijn de aangehouden verkeersintensiteiten weergegeven voor de verschillende wegen. Voor 2022 is 1,5% autonome groei toegepast. De vermelde etmaalintensiteit geldt voor de gemiddelde weekdag. Tevens zijn in deze tabel de deklagen en snelheden per wegvak weergegeven.

tabel II Etmaalintensiteiten, deklaag en snelheid per wegvak

wegvak	intensiteit [mvt/etm]	deklaag	snelheid [km/uur]
Bennebroekerweg ten westen van westelijke ontsluitingsweg	2049	dab	60/50/30
Bennebroekerweg tussen aansluitingsweg en westelijke ontsluitingsweg	3568	dab	60/50/30
Bennebroekerweg tussen aansluitingsweg en oostelijke ontsluitingsweg	2791	dab	60/50/30
Bennebroekerweg ten oosten van oostelijke ontsluitingsweg	1492	dab	60/50/30
Nieuwe Bennebroekerweg ten westen van aansluitingsweg	16711	dab	80
Nieuwe Bennebroekerweg ten oosten van aansluitingsweg	19266	dab	80
aansluitingsweg tussen Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg	6259	dab	50
busbaan	318	dab	80
westelijke ontsluitingsweg	2485	dab	30
oostelijke ontsluitingsweg	1536	dab	30

In tabel III tot en met tabel VI zijn voor de beschouwde wegen de onderverdeling naar voertuigcategorie vermeld.

tabel III verdeling in voertuigcategorieën van de Bennebroekerweg en aansluitingsweg tussen de Bennebroekerweg en Nieuwe Bennebroekerweg

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,67	92 %	6,8 %	1,2 %
avond	3,5	92 %	6,8 %	1,2 %
nacht	0,75	92 %	6,8 %	1,2 %

tabel IV *verdeling in voertuigcategorieën van de Nieuwe Bennebroekerweg*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,5	90 %	8,5 %	1,5 %
avond	4	91 %	7,65 %	1,35 %
nacht	0,75	92 %	6,8 %	1,2 %

tabel V *verdeling in voertuigcategorieën van de busbaan*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,2	0 %	100 %	0 %
avond	4,6	0 %	100 %	0 %
nacht	1,9	0 %	100 %	0 %

tabel VI *verdeling in voertuigcategorieën van de westelijke en oostelijke ontsluitingsweg*

etmaalperiode	uurintensiteit	lichte motorvoertuigen	middelzwaar vrachtverkeer	zwaar vrachtverkeer
dag	6,83	96 %	3,4 %	0,6 %
avond	3,5	97 %	2,55 %	0,45 %
nacht	0,5	98 %	1,7 %	0,3 %

BIJLAGE C

rekenresultaten wegverkeer, vliegtuiglawaai en cumulatie L_{cum}

De kleuring van de geluidsbelasting is als volgt:

- geen: voldoet aan voorkeursgrenswaarde $L_{den} = 48$ dB;
- oranje: ontheffing nodig, geluidsbelasting tussen $L_{den} = 48$ dB en 63 dB. Doorgaans worden hier door gemeenten voorwaarden aan verbonden, 63 dB is de maximale ontheffing voor binnestedelijke situaties (buitenedelijke situaties is dit 53 dB);
- rood: hoger dan maximale ontheffing van $L_{den} = 63$ dB binnestedelijke situaties of $L_{den} = 53$ dB buitenedelijke situatie, alleen bouwmogelijkheden met dove gevels.

De gecumuleerde geluidsbelasting $L_{vl,cum}$ is berekend voor de situatie met een maximumsnelheid van 50 km/uur op de (oude) Bennebroekerweg en zonder geluidswal parallel aan de Nieuwe Bennebroekerweg.

tabel VII geluidsbelasting, Lden [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaai, en vliegtuiglawaai Lden [dB] en inclusief. Lcum [dB]

waarnepunt	hoogte [m]	verbindingsweg obb - nbb (zonder geluidswal)		busbaan		nieuwe bennebroekerweg (zonder geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met westelijke geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met west-oost geluidswal)		bennebroekerweg 60 km/uur		bennebroekerweg 50 km/uur			vliegtuiglawaai Lden [dB]	Lcum (L _{vlt})
		Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	atgeronde waarde	Lden [dB]	binnenstedelijk atgeronde waarde	buitenstedelijk atgeronde waarde		
00_A	1,5	--	--	45,4	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	52	--
00_B	4,5	--	--	46,3	46	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	52	--
00_C	7,5	--	--	46,5	46	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	52	--
01_A	1,5	--	--	48,0	48	40,7	41	40,3	40	40,4	40	46,1	46	45,1	45	45	42,5	52
01_B	4,5	--	--	49,1	49	41,5	42	41,2	41	41,2	41	47,2	47	46,1	46	46	43,5	52
01_C	7,5	22,1	22	49,6	50	46,2	46	45,3	45	45,3	45	47,1	47	46,0	46	46	43,4	52
02_A	1,5	22,6	23	43,8	44	46,8	47	42,6	43	42,4	42	51,0	51	50,0	50	50	47,4	52
02_B	4,5	22,9	23	45,2	45	47,6	48	43,7	44	43,6	44	51,7	52	50,7	51	51	48,1	52
02_C	7,5	26,5	26	46,1	46	49,5	50	47,0	47	47,0	47	51,6	52	50,6	51	51	48,0	52
03_A	1,5	27,5	27	41,9	42	47,2	47	42,6	43	42,3	42	52,7	53	51,6	52	52	49,0	52
03_B	4,5	27,6	28	43,3	43	48,0	48	43,8	44	43,8	44	53,1	53	52,1	52	52	49,5	52
03_C	7,5	29,1	29	44,1	44	49,6	50	46,9	47	46,9	47	53,0	53	51,9	52	52	49,3	52
04_A	1,5	27,7	28	41,0	41	47,3	47	42,3	42	41,8	42	52,7	53	51,7	52	52	49,1	52
04_B	4,5	27,8	28	42,5	43	48,0	48	43,6	44	43,6	44	53,1	53	52,1	52	52	49,5	52
04_C	7,5	29,2	29	43,3	43	49,5	50	46,7	47	46,7	47	53,0	53	52,0	52	52	49,4	52
05_A	1,5	28,4	28	40,1	40	47,6	48	42,6	43	42,0	42	52,7	53	51,7	52	52	49,1	52
05_B	4,5	28,5	29	41,7	42	48,3	48	43,9	44	43,7	44	53,2	53	52,1	52	52	49,5	52
05_C	7,5	29,7	30	42,4	42	49,6	50	46,6	47	46,6	47	53,1	53	52,0	52	52	49,4	52
06_A	1,5	28,9	29	39,1	39	47,7	48	42,2	42	41,6	42	52,8	53	51,7	52	52	49,1	52
06_B	4,5	29,0	29	40,6	41	48,5	48	43,7	44	43,5	43	53,2	53	52,2	52	52	49,6	52
06_C	7,5	30,0	30	41,4	41	49,6	50	46,3	46	46,3	46	53,1	53	52,0	52	52	49,5	52
07_A	1,5	29,5	30	38,2	38	47,7	48	41,9	42	40,9	41	52,8	53	51,8	52	52	49,2	52
07_B	4,5	29,7	30	39,6	40	48,6	49	43,8	44	43,4	43	53,3	53	52,2	52	52	49,6	52
07_C	7,5	29,7	30	40,4	40	49,6	50	46,0	46	46,0	46	53,2	53	52,1	52	52	49,5	52
08_A	1,5	30,4	30	36,8	37	48,0	48	42,6	43	41,4	41	51,6	52	50,6	51	51	48,0	52
08_B	4,5	30,5	31	38,1	38	48,8	49	44,0	44	43,4	43	52,3	52	51,3	51	51	48,7	52
08_C	7,5	30,6	31	38,8	39	49,5	49	45,5	46	45,5	45	52,3	52	51,3	51	51	48,7	52
09_A	1,5	30,9	31	36,6	37	48,1	48	42,4	42	41,2	41	52,7	53	51,7	52	52	49,0	52
09_B	4,5	31,1	31	37,8	38	49,0	49	44,3	44	43,8	44	53,2	53	52,2	52	52	49,6	52
09_C	7,5	31,1	31	38,5	38	49,7	50	45,8	46	45,6	46	53,1	53	52,1	52	52	49,5	52
10_A	1,5	31,2	31	36,3	36	48,2	48	42,7	43	41,3	41	52,8	53	51,7	52	52	49,1	52
10_B	4,5	31,3	31	37,5	38	49,1	49	44,4	44	43,9	44	53,3	53	52,2	52	52	49,6	52
10_C	7,5	31,3	31	38,2	38	49,8	50	45,7	46	45,6	46	53,2	53	52,2	52	52	49,6	52
11_A	1,5	32,4	32	34,8	35	48,2	48	42,9	43	41,4	41	52,2	52	51,1	51	51	48,6	52
11_B	4,5	32,4	32	35,9	36	49,1	49	44,4	44	43,7	44	53,0	53	51,9	52	52	49,3	52
11_C	7,5	32,4	32	36,5	37	49,7	50	45,5	46	45,3	45	53,0	53	51,9	52	52	49,3	52
12_A	1,5	31,0	31	25,5	25	46,2	46	42,0	42	40,0	40	48,4	48	47,2	47	47	44,7	52
12_B	4,5	31,2	31	26,5	26	46,7	47	42,6	43	41,3	41	49,6	50	48,4	48	48	46,0	52
12_C	7,5	31,3	31	28,2	28	47,1	47	43,1	43	42,5	42	49,7	50	48,6	49	49	46,1	52
13_A	1,5	25,4	25	38,1	38	44,4	44	37,8	38	37,9	38	48,3	48	47,2	47	47	44,6	52
13_B	4,5	25,3	25	38,6	39	45,4	45	40,1	40	40,1	40	49,3	49	48,2	48	48	45,6	52
13_C	7,5	25,2	25	38,9	39	45,9	46	41,3	41	41,3	41	49,3	49	48,3	48	48	45,7	52
14_A	1,5	32,0	32	34,7	35	48,5	48	43,6	44	42,1	42	53,6	54	52,5	53	53	49,9	52
14_B	4,5	32,2	32	35,7	36	49,2	49	44,7	45	43,7	44	54,2	54	53,1	53	53	50,5	52
14_C	7,5	32,3	32	36,3	36	49,7	50	45,6	46	45,1	45	54,1	54	53,1	53	53	50,5	52
15_A	1,5	33,8	34	34,0	34	48,5	49	43,8	44	42,1	42	54,8	55	53,7	54	54	51,1	52
15_B	4,5	33,9	34	35,0	35	49,3	49	44,9	45	43,7	44	55,2	55	54,2	54	54	51,6	52
15_C	7,5	34,0	34	35,5	36	49,7	50	45,7	46	45,0	45	55,1	55	54,1	54	54	51,5	52
16_A	1,5	34,4	34	33,7	34	48,6	49	43,9	44	42,0	42	54,8	55	53,8	54	54	51,2	52
16_B	4,5	34,4	34	34,7	35	49,3	49	44,9	45	43,5	43	55,3	55	54,3	54	54	51,6	52
16_C	7,5	34,6	35	35,2	35	49,8	50	45,7	46	45,0	45	55,2	55	54,1	54	54	51,5	52
17_A	1,5	35,4	35	33,2	33	48,6	49	44,4	44	42,5	42	55,2	55	54,1	54	54	51,5	52
17_B	4,5	35,4	35	34,1	34	49,4	49	45,3	45	43,8	44	55,6	56	54,6	55	55	51,9	52
17_C	7,5	35,7	36	34,5	35	49,8	50	45,9	46	45,0	45	55,5	56	54,4	54	54	51,8	52
18_A	1,5	35,7	36	32,2	32	48,6	49	44,5	44	42,2	42	53,9	54	52,8	53	53	50,2	52
18_B	4,5	35,8	36	33,0	33	49,3	49	45,3	45	43,5	44	54,5	55	53,5	53	53	50,9	52
18_C	7,5	36,2	36	33,5	33	49,7	50	46,0	46	44,9	45	54,5	55	53,4	53	53	50,8	52
21_A	1,5	40,2	40	31,2	31	49,1	49	46,3	46	43,8	44	54,0	54	52,9	53	53	50,3	52
21_B	4,5	41,2	41	31,9	32	49,7	50	47,0	47	44,9	45	54,6	55	53,6	54	54	51,0	52
21_C	7,5	42,1	42	32,2	32	50,0	50	47,5	47	45,8	46	54,6	55	53,5	54	54	50,9	52

	waarnemingspunt	hoogte [m]	verbindingsweg obb - nbb		busbaan		nieuwe bennebroekerweg (zonder geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met westelijke geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met west-oost geluidswal)		bennebroekerweg 60 km/uur		bennebroekerweg 50 km/uur			bennebroekerweg 30 km/uur	vliegtuiglawaai Lden [dB]	L _{eqm} (L ₉₀)
			Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	afgeronde waarde	Lden [dB]	binnenstedelijk afgeronde waarde	buitenstedelijk afgeronde waarde			
22_A	1,5		41,8	42	31,0	31	49,1	49	46,6	47	43,8	44	54,9	55	53,8	54	54	51,2	52	62
22_B	4,5		43,1	43	31,8	32	49,7	50	47,3	47	45,0	45	55,3	55	54,3	54	54	51,7	52	62
22_C	7,5		44,2	44	32,1	32	50,1	50	47,8	48	45,8	46	55,2	55	54,2	54	54	51,6	52	62
23_A	1,5		43,0	43	30,6	31	49,1	49	46,7	47	43,6	44	54,8	55	53,8	54	54	51,2	52	62
23_B	4,5		44,5	44	31,3	31	49,7	50	47,4	47	44,9	45	55,3	55	54,3	54	54	51,7	52	62
23_C	7,5		45,4	45	31,6	32	50,1	50	47,9	48	45,8	46	55,2	55	54,2	54	54	51,6	52	62
24_A	1,5		45,0	45	29,6	30	49,1	49	47,1	47	43,9	44	53,8	54	52,8	53	53	50,2	52	61
24_B	4,5		46,7	47	30,3	30	49,7	50	47,8	48	45,0	45	54,5	54	53,4	53	53	50,8	52	62
24_C	7,5		47,2	47	30,7	31	50,1	50	48,2	48	45,9	46	54,4	54	53,4	53	53	50,8	52	62
25_A	1,5		47,7	48	30,2	30	49,3	49	47,7	48	44,6	45	53,8	54	52,7	53	53	50,1	52	61
25_B	4,5		49,1	49	30,8	31	49,9	50	48,3	48	45,6	46	54,4	54	53,4	53	53	50,8	52	62
25_C	7,5		49,3	49	31,1	31	50,3	50	48,7	49	46,3	46	54,4	54	53,3	53	53	50,7	52	62
26_A	1,5		36,7	37	29,6	30	49,3	49	47,7	48	44,3	44	54,4	54	53,3	53	53	50,7	52	62
26_B	4,5		44,0	44	30,3	30	49,8	50	48,3	48	45,1	45	54,8	55	53,8	54	54	51,2	52	62
26_C	7,5		46,7	47	30,6	31	50,2	50	48,8	49	46,0	46	54,7	55	53,7	54	54	51,1	52	62
27_A	1,5		45,8	46	29,4	29	49,4	49	48,1	48	44,5	44	53,1	53	52,0	52	52	49,4	52	61
27_B	4,5		47,5	48	29,9	30	50,0	50	48,8	49	45,3	45	53,7	54	52,7	53	53	50,1	52	61
27_C	7,5		47,9	48	30,2	30	50,3	50	49,3	49	46,2	46	53,7	54	52,7	53	53	50,1	52	61
28_A	1,5		43,3	43	28,8	29	49,3	49	48,3	48	43,9	44	54,2	54	53,2	53	53	50,5	52	62
28_B	4,5		44,8	45	29,4	29	50,0	50	49,0	49	45,1	45	54,6	55	53,6	54	54	51,0	52	62
28_C	7,5		45,6	46	29,6	30	50,4	50	49,5	50	46,0	46	54,5	54	53,5	53	53	50,9	52	62
29_A	1,5		42,2	42	28,3	28	49,3	49	48,3	48	43,7	44	54,2	54	53,1	53	53	50,5	52	62
29_B	4,5		43,5	44	28,9	29	50,0	50	49,1	49	44,9	45	54,6	55	53,6	54	54	51,0	52	62
29_C	7,5		44,5	45	29,0	29	50,3	50	49,6	50	45,9	46	54,5	54	53,4	53	53	50,8	52	62
30_A	1,5		40,4	40	27,7	28	49,2	49	48,4	48	43,4	43	52,8	53	51,7	52	52	49,1	53	61
30_B	4,5		41,5	41	28,4	28	49,9	50	49,2	49	44,6	45	53,4	53	52,4	52	52	49,8	53	62
30_C	7,5		42,4	42	28,7	29	50,3	50	49,6	50	45,5	46	53,4	53	52,4	52	52	49,8	53	62
31_A	1,5		38,7	39	27,8	28	49,3	49	48,7	49	43,3	43	54,0	54	53,0	53	53	50,3	53	62
31_B	4,5		39,6	40	28,4	28	50,0	50	49,4	49	44,4	44	54,4	54	53,3	53	53	50,7	53	62
31_C	7,5		40,4	40	28,6	29	50,4	50	49,9	50	45,6	46	54,2	54	53,2	53	53	50,6	53	62
32_A	1,5		36,8	37	26,2	26	49,2	49	48,6	49	42,9	43	52,4	52	51,4	51	51	48,8	53	61
32_B	4,5		37,3	37	26,9	27	49,8	50	49,3	49	44,0	44	53,0	53	52,0	52	52	49,4	53	62
32_C	7,5		38,0	38	27,4	27	50,2	50	49,8	50	45,0	45	52,9	53	51,9	52	52	49,3	53	62
33_A	1,5		22,6	23	21,7	22	46,3	46	46,3	46	39,4	39	47,4	47	46,3	46	46	43,7	53	--
33_B	4,5		22,4	22	22,4	22	46,9	47	46,9	47	40,3	40	48,3	48	47,2	47	47	44,6	53	--
33_C	7,5		22,1	22	23,6	24	47,2	47	47,2	47	41,3	41	48,3	48	47,2	47	47	44,6	53	--
34_A	1,5		35,9	36	29,4	29	46,1	46	45,0	45	39,7	40	47,2	47	46,1	46	46	43,5	53	--
34_B	4,5		35,9	36	29,9	30	46,7	47	45,8	46	40,9	41	48,4	48	47,4	47	47	44,8	53	--
34_C	7,5		36,3	36	30,1	30	47,1	47	46,4	46	42,4	42	48,5	49	47,5	47	47	44,9	53	--
35_A	1,5		37,0	37	27,8	28	49,3	49	48,8	49	42,9	43	51,1	51	50,0	50	50	47,5	53	61
35_B	4,5		36,9	37	28,4	28	49,9	50	49,6	50	44,0	44	51,8	52	50,7	51	51	48,2	53	61
35_C	7,5		37,3	37	28,8	29	50,3	50	50,1	50	45,2	45	51,8	52	50,8	51	51	48,2	53	61
36_A	1,5		35,3	35	26,5	26	49,4	49	49,0	49	42,9	43	51,8	52	50,8	51	51	48,2	53	61
36_B	4,5		35,4	35	27,1	27	50,0	50	49,7	50	44,1	44	52,3	52	51,2	51	51	48,7	53	61
36_C	7,5		35,7	36	27,3	27	50,4	50	50,2	50	45,2	45	52,2	52	51,1	51	51	48,6	53	61
37_A	1,5		34,0	34	25,4	25	49,3	49	49,0	49	43,0	43	50,9	51	49,9	50	50	47,3	53	61
37_B	4,5		34,1	34	26,2	26	50,0	50	49,7	50	44,1	44	51,5	51	50,4	50	50	47,9	53	61
37_C	7,5		34,3	34	26,4	26	50,3	50	50,2	50	45,0	45	51,4	51	50,4	50	50	47,8	53	61
38_A	1,5		33,5	34	26,0	26	49,4	49	49,1	49	42,7	43	51,0	51	49,9	50	50	47,4	53	61
38_B	4,5		33,7	34	26,6	27	50,0	50	49,8	50	44,0	44	51,5	51	50,4	50	50	47,9	53	61
38_C	7,5		33,7	34	26,9	27	50,4	50	50,2	50	45,1	45	51,4	51	50,4	50	50	47,9	53	61
39_A	1,5		32,6	33	26,0	26	49,4	49	49,1	49	42,9	43	50,6	51	49,5	50	50	47,0	53	61
39_B	4,5		32,7	33	26,6	27	50,0	50	49,8	50	44,1	44	51,2	51	50,1	50	50	47,5	53	61
39_C	7,5		32,8	33	26,9	27	50,4	50	50,3	50	45,1	45	51,1	51	50,0	50	50	47,5	53	61
40_A	1,5		32,8	33	26,1	26	49,4	49	49,2	49	43,1	43	50,6	51	49,6	50	50	47,0	53	61
40_B	4,5		32,8	33	26,7	27	50,0	50	49,9	50	44,3	44	51,2	51	50,1	50	50	47,6	53	61
40_C	7,5		32,8	33	26,9	27	50,4	50	50,3	50	45,3	45	51,1	51	50,1	50	50	47,5	53	61
41_A	1,5		31,8	32	25,5	25	49,4	49	49,2	49	43,4	43	51,1	51	50,0	50	50	47,4	53	61
41_B	4,5		31,9	32	26,1	26	50,1	50	50,0	50	44,4	44	51,5	52	50,5	50	50	47,9	53	61
41_C	7,5		31,9	32	26,2	26	50,5	50	50,4	50	45,3	45	51,4	51	50,3	50	50	47,8	53	61
42_A	1,5		28,9	29	23,6	24	49,4	49	49,2	49	43,2	43	49,7	50	48,6	49	49	46,1	53	61
42_B	4,5		29,2	29	24,2	24	50,0	50	49,9	50	44,2	44	50,3	50	49,3	49	49	46,7	53	61
42_C	7,5		29,4	29	24,4	24	50,4	50	50,3	50	45,2	45	50,2	50	49,2	49	49	46,6	53	61

tabel VIII geluidsbelasting, L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaai, en vliegtuiglawaai L_{den} [dB] en inclusief. L_{cum} [dB]

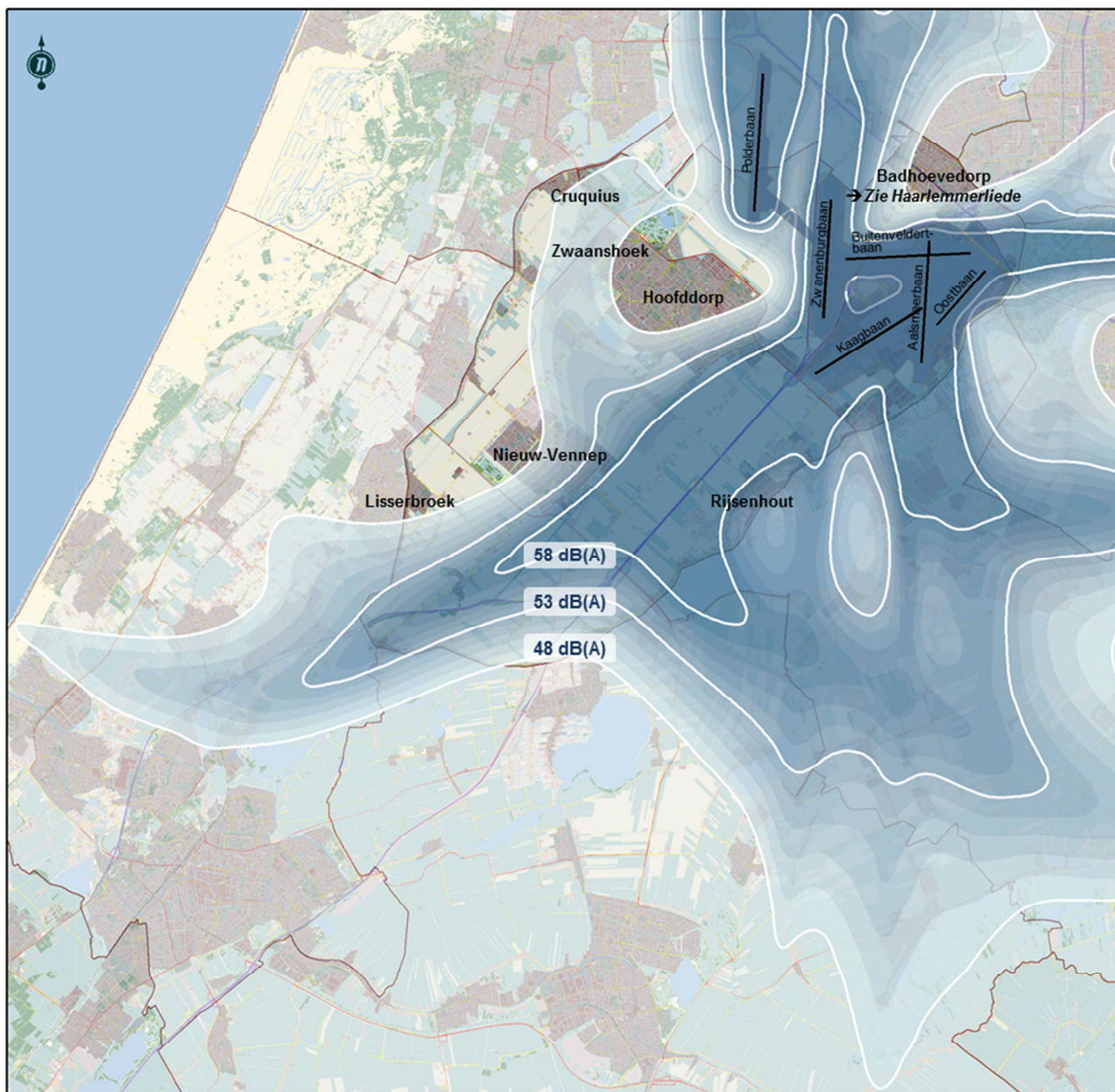
waarneempu nt	hoogte [m]	verbindingsweg obb - nbb		busbaan		nieuwe bennebroekerweg (zonder geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met westelijke geluidswal)		nieuwe bennebroekerweg (met west+oost geluidswal)		bennebroekerweg 60 km/uur		bennebroekerweg 50 km/uur			bennebroeker weg 30 km/uur	vliegtuiglawaai L_{den} [dB]	L_{cum} (L_{vnl})
		L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	binnenstedelijk afgeronde waarde	buitenstedelijk afgeronde waarde			
N050_A	1,5			49,6	50													50	
N050_B	4,5			51,2	51													50	
N050_C	7,5			51,5	51													50	
N050_D	10,5			51,5	52													50	
N050_E	16,5			51,4	51													50	
N050_F	23,5			50,9	51													50	
N050_n_A	1,5			48,2	48													50	
N050_n_B	4,5			49,9	50													50	
N050_n_C	7,5			50,3	50													50	
N050_n_D	10,5			50,5	50													50	
N050_n_E	16,5			50,3	50													50	
N050_n_F	23,5			50,0	50													50	
N050_z_A	1,5			48,1	48													50	
N050_z_B	4,5			49,8	50													50	
N050_z_C	7,5			50,2	50													50	
N050_z_D	10,5			50,3	50													50	
N050_z_E	16,5			50,1	50													50	
N050_z_F	23,5			49,8	50													50	
N051_A	1,5			45,6	46													50	
N051_B	4,5			46,9	47													50	
N051_C	7,5			47,8	48													50	
N051_z_A	1,5			42,5	42													50	
N051_z_B	4,5			43,5	44													50	
N051_z_C	7,5			44,4	44													50	
N052_A	1,5			46,8	47													50	
N052_B	4,5			48,3	48													50	
N052_C	7,5			48,9	49													50	
N052_D	10,5			49,0	49													50	
N052_E	16,5			49,0	49													50	
N052_F	23,5			48,8	49													50	
N052_n_A	1,5			42,3	42													50	
N052_n_B	4,5			43,7	44													50	
N052_n_C	7,5			44,6	45													50	
N052_n_D	10,5			44,7	45													50	
N052_n_E	16,5			44,4	44													50	
N052_n_F	23,5			44,1	44													50	
N052_w_A	1,5			46,9	47													50	
N052_w_B	4,5			48,3	48													50	
N052_w_C	7,5			48,9	49													50	
N052_w_D	10,5			49,0	49													50	
N052_w_E	16,5			48,9	49													50	
N052_w_F	23,5			48,8	49													50	
N052_z_A	1,5			43,0	43													50	
N052_z_B	4,5			44,3	44													50	
N052_z_C	7,5			45,0	45													50	
N052_z_D	10,5			45,3	45													50	
N052_z_E	16,5			45,2	45													50	
N052_z_F	23,5			45,2	45													50	
N053_A	1,5			48,4	48													50	
N053_B	4,5			50,0	50													50	
N053_C	7,5			50,2	50													50	
N053_n_A	1,5			42,7	43													50	
N053_n_B	4,5			44,5	45													50	
N053_n_C	7,5			44,7	45													50	
N053_z_A	1,5			45,7	46													50	
N053_z_B	4,5			47,2	47													50	
N053_z_C	7,5			47,5	48													50	
N054_A	1,5			43,2	43													50	
N054_B	4,5			44,2	44													50	
N054_C	7,5			45,1	45													50	

tabel IX geluidsbelasting, L_{den} [dB], na aftrek conform artikel 110g Wgh voor wegverkeerslawaaai

		hoofdweg west		hoofdweg oost	
waarneempu nt	hoogte [m]	L_{den} [dB]	afgeronde waarde	L_{den} [dB]	afgeronde waarde
42_O_A	1,5	30,0	30	39,5	39
42_O_B	4,5	30,0	30	39,6	40
42_O_C	7,5	29,8	30	39,4	39
bg_1_A	1,5	32,8	33	41,8	42
bg_1_B	4,5	32,6	33	41,7	42
bg_1_C	7,5	32,5	33	41,5	41
bg_2_A	1,5	33,3	33	40,5	41
bg_2_B	4,5	33,1	33	40,4	40
bg_2_C	7,5	33,0	33	40,1	40

BIJLAGE D

*L*_{den}-contouren luchtverkeerslawai Schiphol



0 1 2 3 4 Kilometer

figuur 5

Contouren luchtvaartlawaai Schiphol

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0)570 666 222
F +31 (0)570 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

Den Haag
Verheeskade 197
2521 DD Den Haag

Eindhoven
Flight Forum 92-94
5657 DC Eindhoven

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam
De Ruijterkade 143
1011 AC Amsterdam

Ymere

Verkeersafwikkeling Toolenburg-Zuid (Tudorpark)

Notitie

Datum
Kenmerk
Eerste versie

17 augustus 2012
WBA018/Bqt/0039

1 Inleiding

Ymere onderzoekt op dit moment een nieuw voorstel voor de ontsluiting van Toolenburg-Zuid, de zogenaamde pindastructuur. In figuur 1.1 is dit voorstel weergegeven. Het voorstel gaat uit van het creëren van buurten van 200 tot 280 woningen.



Figuur 1.1: Voorstel ontsluiting Toolenburg-Zuid

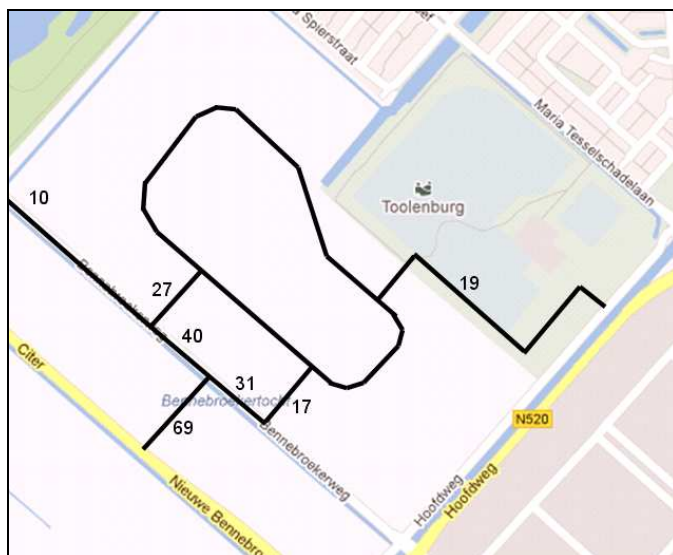
In een eerder stadium heeft Ymere aan Goudappel Coffeng BV gevraagd een quick scan voor de verkeersproductie en -attractie en de daarbij behorende verkeersafwikkeling van Toolenburg-Zuid (kenmerk WBA014/Msm) op te stellen. Als vervolg hierop is door Goudappel Coffeng een analyse gemaakt voor de ontsluiting van Toolenburg-Zuid (kenmerk WAP005/Bqt) en de ontsluiting van de vrijstaande kavels aan de (Oude) Bennebroekerweg (WAP005/Msm). Deze notitie is een samenvoeging van deze drie notities. Daarbij zijn de intensiteiten, die genoemd zijn in deze notities gesynchroniseerd naar de intensiteiten uit het verkeersmodel gebruikt in het MER, aangepast naar de pinda-structuur. Aanvullend is advies over het parkeren aan de (Oude) Bennebroekerweg toegevoegd in hoofdstuk 4.

De notitie is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: Beschrijving verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel;
- hoofdstuk 3: Beoordelen van de kruispuntvormgeving voor de ontsluiting van de wijk op de (Oude) Bennebroekerweg;
- hoofdstuk 4: Ontsluiting van de vrijstaande kavels aan de (Oude) Bennebroekerweg en de benodigde openbare parkeerplaatsen;
- hoofdstuk 5: Beoordeling wegprofielen;
- hoofdstuk 6: Conclusies.

2 Verkeersintensiteiten Toolenbrug-Zuid

De verkeersintensiteiten in Toolenburg-Zuid zijn bepaald met behulp van een verkeersmodel. Hiervoor is uitgegaan van het verkeersmodel gebruikt in de milieueffectrapportage (MER), deze is uitgevoerd in 2011 (kenmerk: HMR299Anf3937). In dit verkeersmodel was de pindastructuur voor wegen in de woonwijk nog niet aanwezig. Om de verkeersintensiteiten in Toolenburg-Zuid te kunnen analyseren, is daarom op basis van intensiteiten uit de MER een vertaalslag gemaakt naar de pindastructuur. De etmaalintensiteiten voor de belangrijkste wegvakken zijn in figuur 2.1 weergegeven voor de situatie in 2020.



Figuur 2.1: Etmaalintensiteiten werkdag Toolenburg-Zuid (intensiteiten maal 100)

3 Kruispuntanalyses

Het programma OMNI-X berekent op basis van de kruispuntstromen in hoeverre het verkeer bij de gekozen vormgeving verwerkt kan worden. Een belangrijke graadmeter voor de beoordeling van de kruispuntvormgeving is de verdeling tussen de intensiteit en capaciteit (I/C-ratio). Bij de beoordeling van voorrangskruispunten en rotondes worden de hiernavolgende grenzen aangehouden voor de I/C-ratio:

- I/C-ratio < 0,7 = kruispuntvormgeving kan verkeer verwerken;
- I/C-ratio tussen 0,7 en 0,85 = kruispuntvormgeving zit tegen maximale verwerkingscapaciteit;
- I/C-ratio > 0,85 = kruispuntvormgeving kan verkeer niet (altijd) verwerken, andere kruispuntvormgeving gewenst.

Bij een geregeld kruispunt wordt niet naar de I/C-ratio gekeken, maar naar de cyclustijd. Voor kleine kruispunten moet de cyclustijd lager zijn dan 90 sec., voor grotere kruispunten moet deze lager zijn dan 120 sec.

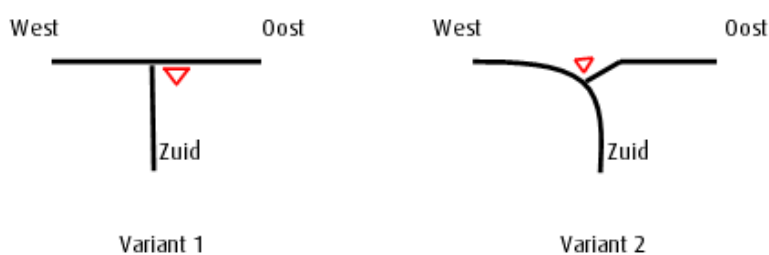
In dit hoofdstuk is de zuidelijke ontsluiting van Toolenburg-Zuid geanalyseerd. Dit is het kruispunt van de twee ontsluitingswegen van de wijk via de (Oude) Bennebroekerweg en de verbindingsweg naar de (Oude) Bennebroekerweg, de locatie is weergegeven in figuur 3.1.

De analyse is gemaakt op basis van de intensiteiten in figuur 2.1 en de daarbij behorende kruispuntstromen.



Figuur 3.1: Locatie van het kruispunt (paarse stip)

Voor de structuur van het kruispunt zijn twee varianten mogelijk, deze zijn in figuur 3.2 geschematiseerd. In de eerste variant is de hoofdroute tussen oost en west en in de tweede variant is de hoofdroute tussen west en zuid en geeft de oosttak voorrang op het overige verkeer.

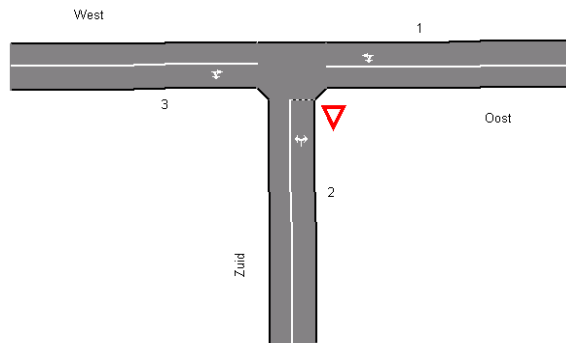


Figuur 3.2: Schematisering varianten kruispunten

3.1 Variant 1

Voor variant 1 is eerst een voorrangskruispunt doorgerekend. Wanneer deze niet aan de grenzen voor de I/C waarde voldoet, zal gekeken worden naar een andere variant, zoals een rotonde voor geregeld kruispunt.. Voor de kruispuntdoorrekening is gebruik gemaakt van het programma OMNI-X. Bij het beoordelen van het wel of niet toereikend zijn van de

kruispuntvormen is gekeken naar zowel de ochtend- als avondspitsperiode. In figuur 3.3 is het voorrangskruispunt geschematiseerd.

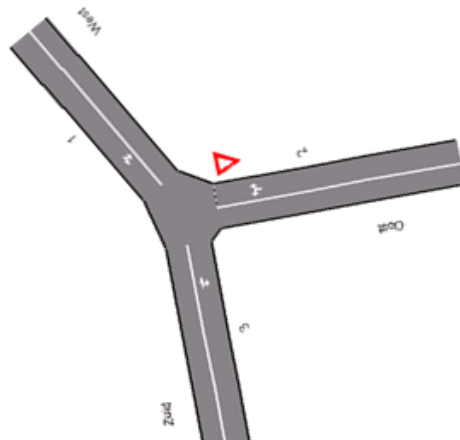


Figuur 3.3: Voorrangskruispunt variant 1

Deze variant is qua verkeersafwikkeling mogelijk. De I/C-ratio van het kruispunt is 0,49. Hierbij is de avondspits maatgevend. Het meeste verkeer komt in die situatie van de zuidelijke toerit, aangezien deze toerit geen voorrang heeft op het kruispunt is de I/C verhouding hier hoger dan op de andere twee toeritten; op de oostelijke en westelijke toerit is dit namelijk 0,07.

3.2 Variant 2

Ook voor variant 2 is eerst een voorrangskruispunt doorgerekend. Pas als deze niet aan de gestelde grenzen voldoet zal naar een rotonde of voorrangskruispunt worden gekeken. In figuur 3.4 is het voorrangskruispunt geschematiseerd.



Figuur 3.4: Voorrangskruispunt variant 2

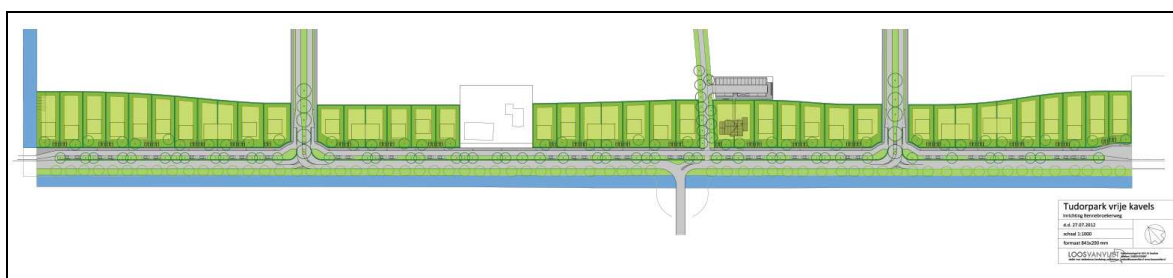
Deze variant is qua verkeersafwikkeling mogelijk. Voor dit kruispunt is de ochtendspits maatgevend. In de ochtendspits is de maximale I/C-ratio slechts 0,29 voor de zuidelijke tak. Voor de oostelijke toerit is dit 0,14 en voor de westelijke toerit 0,08.

3.3 Conclusie

Op basis van de verkeersintensiteiten en de kruispuntstromen is het voor beide varianten mogelijk een voorrangskruispunt toe te passen. Hierbij is de I/C ratio voor de tweede variant het laagst, wat inhoudt dat de doorstroming in deze variant het beste is. Echter voldoet variant 1 ook ruimschoots aan de grenzen voor de I/C waarde. Bovendien wordt bij deze variant meer 'recht' gedaan aan de gelijkwaardigheid van beide wegvakken qua functie en verkeersdruk. Gezien het grotere ruimtebeslag van variant 2, is variant 1 de beste optie.

4 Vrijstaande kavels langs de (Oude) Bennebroekerweg

In het ontwerp van Toolenburg-Zuid zullen langs de (Oude) Bennebroekerweg vrijstaande kavels worden ontwikkeld. Hiervoor heeft bureau Loos van Vliet een ontwerp gemaakt. Dit ontwerp is in figuur 4.1 weergegeven. In dit hoofdstuk wordt de ontsluiting van de kavels behandeld en de daarbij behorende parkeernorm.



Figuur 4.1: Ontwerp kavels langs de (Oude) Bennebroekerweg

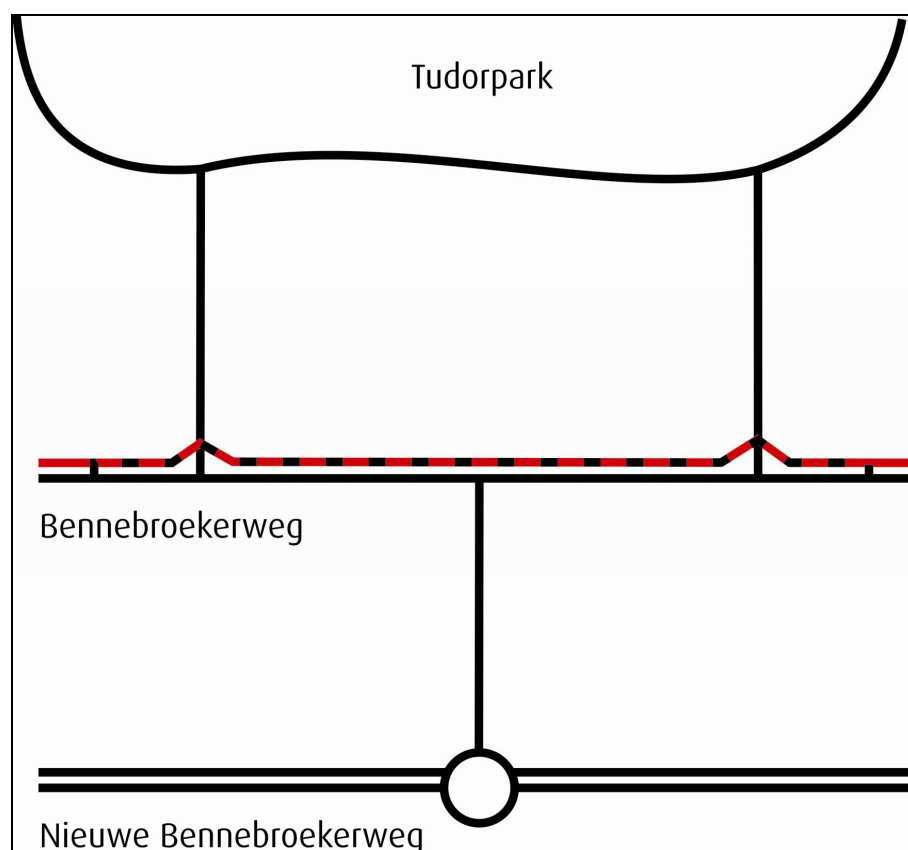
4.1 Aansluiting

Uitgaande van deze verkeersintensiteiten is het vanuit verkeersveiligheidsoogpunt niet wenselijk dat de vrijstaande kavels tussen de twee aansluitingen rechtstreeks worden aangesloten op de (Oude) Bennebroekerweg. De (Oude) Bennebroekerweg krijgt door de verkeersintensiteiten het karakter van een gebiedsontsluitingsweg (50 km/h), waarbij per kavel een erfaansluiting niet wenselijk is. De aansluiting per kavel zorgt ervoor dat de doorgaande verkeersstroom regelmatig wordt onderbroken door afslaand verkeer. Het doorgaande verkeer zal dit niet verwachten bij een gebiedsontsluitingsweg, waar-

door men mogelijk te laat kan anticiperen op afslaand verkeer. Daarbij is in het ontwerp geen ruimte voor afslaand verkeer om in de luwte van de weg overzicht te hebben over het fietspad. Afslaand verkeer zal dan ook meteen het fietspad blokkeren of moeten stilstaan op de rijbaan, waarbij zij geen zicht hebben op achteropkomend fietsverkeer.

Een alternatief is het aansluiten van de vrijstaande kavels op een parallelweg. Deze parallelweg kan dan op een beperkt aantal punten aansluiten op de (Oude) Bennebroekerweg. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de bereikbaarheid van de vrijstaande kavels door een vuilnisauto. In het huidige ontwerp is een in twee richtingen bereden fietspad aanwezig. Dit fietspad kan dienst doen als de benodigde parallelweg, door deze in te richten als fietsstraat. Ter hoogte van de aansluitingen van de parallelweg op de (Oude) Bennebroekerweg is het wenselijk dat de parallelweg licht wordt uitgebogen, zodat een auto beter zicht heeft op verkeer op de (Oude) Bennebroekerweg.

Gegeven de beperkte verkeersdruk op de parallelweg kan worden uitgegaan van een krap profiel met een breedte van 3,5 m (uitgaande van eenrichtingsverkeer voor gemotoriseerd verkeer).



Figuur 4.2: Voorstel parallelstructuur langs de (Oude) Bennebroekerweg

De kavels die niet tussen de ontsluitingswegen liggen, kunnen wel rechtstreeks op de (Oude) Bennebroekerweg worden aangesloten. Op dit gedeelte van de (Oude) Bennebroekerweg is er namelijk alleen bestemmingsverkeer, waardoor de weg een karakter krijgt van een erftoegangsweg.

4.2 Parkeren

In figuur 4.1 is te zien dat langs de (Oude) Bennebroekerweg ongeveer 41 kavels worden ontwikkeld. Voor deze kavels moet het parkeren gefaciliteerd worden. Het bepalen van het benodigde aantal parkeerplaatsen is mogelijk met behulp de parkeernormen van het 'Gouden Boekje'. Zeer waarschijnlijk komen op deze kavels woningen uit het duurdere segment, deze getallen zijn weergegeven in tabel 4.1. Hierin zijn ook de kengetallen voor de woningen uit het middensegment weergegeven. Deze kengetallen zijn inclusief parkeerplaatsen voor bezoekers.

woningtype	bandbreedte	kengetal	aantal kavels	benodigd aantal parkeerplaatsen
Duur	Min	2,2	41	91
Midden	Min	1,7	41	70

Tabel 4.1: Benodigd aantal parkeerplaatsen voor de kavels langs de (Oude) Bennebroekerweg

In het ontwerp van de kavels wordt uitgegaan van twee parkeerplaatsen op eigen terrein (naast elkaar, 2,5 x 5 meter per parkeerplaats). Niet alle bewoners maken volledig gebruik van de parkeerplaatsen op eigen terrein. Het CROW heeft verschillende kengetallen voor parkeerplaatsen op eigen terrein. Hierin is onderscheid gemaakt in een lange oprit zonder garage, een dubbele oprit met/zonder garage en een oprit met garage. In tabel 4.2 zijn het theoretische en berekening aantal weergegeven.

parkeervoorziening	theoretisch aantal	berekening aantal
lange oprit zonder garage of carport	2	1
dubbele oprit met/zonder garage	2	1,7
garage met enkele oprit	2	1

Tabel 4.2: Theoretisch en berekening aantal voor parkeerplaatsen op eigen terrein

Wanneer wordt uitgegaan van dure woningen op de kavels en het maximale parkeerkengetal, zijn 91 parkeerplaatsen nodig voor de 41 kavels. Als de parkeervakken op eigen terrein worden uitgevoerd als dubbele oprit met/zonder garage, zijn er 21 parkeerplaatsen benodigd in de openbare ruimte. In het ontwerp (figuur 4.1) zijn 43 parkeerplaatsen ingetekend.

5 Stedenbouwkundig plan en wegprofielen

Bij het beoordelen van de opgestelde dwarsprofielen is gebruik gemaakt van de verkeersintensiteiten van het verkeersmodel voor de verschillende wegen, uit hoofdstuk 2. De intensiteiten in combinatie met de aanwezigheid van fietsers en rijbaanbreedte moeten zodanig op elkaar worden afgestemd dat een verkeersveilige en goede doorstroming ontstaat, dit alles in het teken van Duurzaam Veilig. Bij de dwarsprofielen is een onderbouwing opgesteld, waarin verschillende maten voor de verharding zijn aangegeven. Hierna volgt een aantal opmerkingen op de onderbouwing van het stedenbouwkundige plan.

5.1 Aandachtspunten onderbouwing stedenbouwkundig plan

Wat betreft 'afmeting haakse parkeervakken' houden wij bij vergelijkbare ontwikkelingen de hiernavolgende maten aan voor haakse parkeervakken: 2,5 x 5 meter. Voor de lengte van langsparkeervakken houden wij doorgaans 6,0 m lengte aan in plaats van 5,5 m.

beschrijving	breedte (m)
krap profiel, ontwerpvoertuig personenauto, parkeren in havens	rijbaan minimaal 4,60 à 4,80 + 1,80 (eenzijdige parkeerhavens)
krap profiel, ontwerpvoertuig vrachtverkeer, parkeren in havens	rijbaan minimaal 5,50 à 6,00 + 1,80 (eenzijdige parkeerhavens)

Tabel 5.1: Afmetingen voor een krap wegprofiel

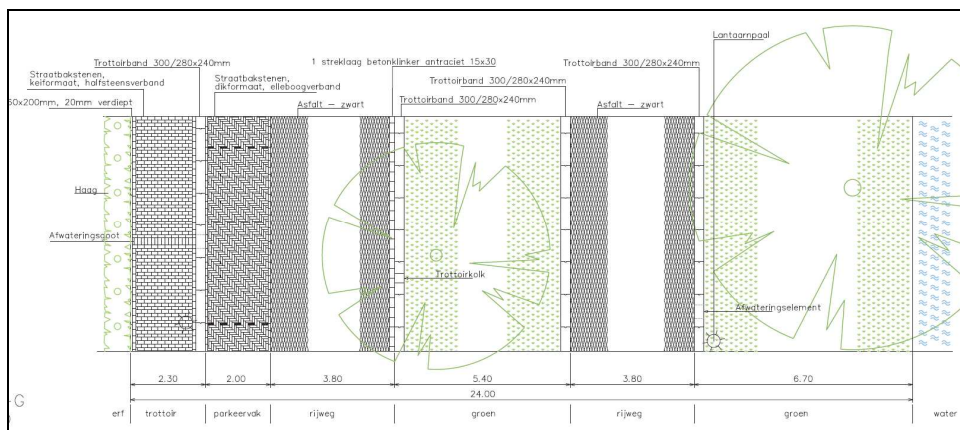
5.2 Beoordeling wegprofielen

Bij het beoordelen van de wegprofielen is ook gekeken naar de afmetingen van het trottoir en de parkeervakken. Per profiel zijn alleen de eventuele aandachtspunten aangegeven. In deze paragraaf zijn de volgende profielen beoordeeld:

- hoofdplanstructuur
 - profiel met gescheiden rijbanen
 - profiel met één rijbaan
- deelplanstructuur

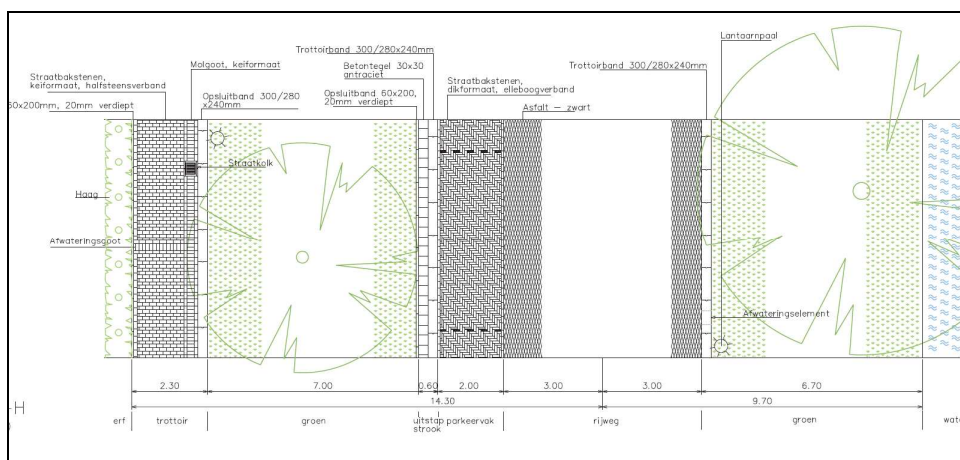
5.2.1 Hoofdplanstructuur

In figuur 5.1 is het profiel met gescheiden rijbanen van de hoofdplanstructuur uit het Voorlopig Ontwerp Hoofdplanstructuur (5.2.1., d.d. 29 juni 2012) weergegeven.



Figuur 5.1: Profiel hoofdplanstructuur met gescheiden rijbanen

In figuur 5.2 is het profiel met één rijbaan van de hoofdplanstructuur uit het Voorlopig Ontwerp Hoofdplanstructuur (5.2.1., d.d. 29 juni 2012) weergegeven.

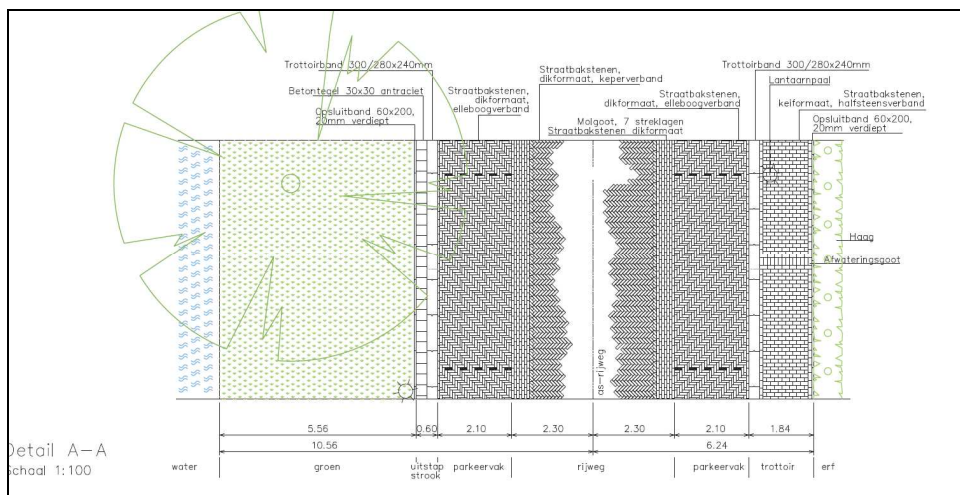


Figuur 5.2: Profiel hoofdplanstructuur met één rijbaan

Een rijdende auto (30 km/h) heeft minimaal 2,40 meter nodig inclusief koersafwijking. Voor een rijdende vrachtauto inclusief koersafwijking is minimaal 3,10 meter nodig. Een geparkeerde auto heeft maximaal 2,00 meter nodig. De rijbaanbreedte van beide profielen voldoen daarmee aan de minimale maten, zoals beschreven in de ASVV van het CROW.

5.2.2 Deelplanstructuur

In figuur 5.3 is profiel A-A van de deelplanstructuur uit het Voorlopig Ontwerp Deelplan 1 (d.d. 29 juni 2012) weergegeven. De vijf andere profielen lijken veel op dit profiel en zijn om die reden niet verder opgenomen in deze notitie.



Figuur 5.3: Profiel deelplanstructuur

Een rijdende auto in een 30 km/h zone heeft 2,40 meter nodig inclusief koersafwijking. Een geparkeerde auto heeft maximaal 2,00 meter nodig. Het profiel van de deelplanstructuur geeft iets meer ruimte voor de geparkeerde auto's (2,10 meter) en iets minder voor de rijdende auto's (4,60 meter) om zo de snelheid van het gemotoriseerde verkeer te beperken. De rijbaanbreedte van dit profiel voldoet daarmee aan de minimale maten, zoals beschreven in de ASVV van het CROW.

6 Conclusie

Uit deze notitie zijn de volgende conclusies te trekken:

- Voor de zuidelijke ontsluiting van Toolenburg-Zuid is een voorrangskruispunt mogelijk. Op deze manier zijn er geen doorstromingsproblemen op het kruispunt.
- Als gekeken wordt naar het ruimtebeslag en de verkeersintensiteitsverhouding tussen het westelijke en oostelijke deel van de (Oude) Bennebroekerweg, is variant 1 de meest voor de hand liggende optie.
- De ontsluiting van de vrijstaande kavels aan de (Oude) Bennebroekerweg moet in verband met de verkeersveiligheid uitgevoerd worden met een parallelweg.
- Wanneer voor woningen uit het duurdere segment wordt gekozen aan de (Oude) Bennebroekerweg, zijn 21 parkeerplaatsen in de openbare ruimte noodzakelijk wanneer gekozen wordt voor duurdere woningen met 2 parkeerplaatsen op eigen terrein.
- Alle profielen in de wijk voldoen aan de minimale maten, zoals beschreven in de ASVV van het CROW, rekening houdend met de verwachte verkeersintensiteiten.

Oppervlaktewater in Toolenburg Zuid

Ymere
Project Toolenburg Zuid



Waterpas Civiel Adviesbureau
10 februari 2012
Versie 1.1
Projectnummer 6444
Status: Concept

In het najaar van 2011 werd in samenwerking met de gemeente Haarlemmermeer een nieuw hoofdstructuurplan opgezet voor het project Toolenburg Zuid. Hierdoor veranderen er een aantal zaken binnen het plan.

Voor u ligt een samenvatting van de gemaakte keuzes voor het plan Toolenburg Zuid met betrekking tot het onderwerp water.

1. Watercompensatie Toolenburg Zuid

Het ruimte gebruik van Toolenburg Zuid is als volgt:

• Uitgeefbaar gebied (kavels)	210.532,00	m2
• Uitgeefbaar gebied (parkeren/achterpaden)	21.124,00	m2
• Verharding	102.237,00	m2 (1)
• Oevers/Parken	53.304,00	m2
• Straten/pleinen	5.295,00	m2
• Water (in definitieve situatie)	48.094,00	m2 (2)

Totaal 440.586,00 m2

- (1) Oppervlakte Oude Bennebroekerweg incl. fietspad en overig verhard 9.525,00 m2
- (2) Bestaand water (in bestaande situatie) 13.000,00 m2
- In de hoeveelheden zijn meegenomen de toekomstige ontsluiting naar de Nieuwe Bennebroekerweg.

Volgens de Keur van het Hoogheemraadschap van Rijnland dient er voor de toename van het verharde oppervlak in Toolenburg Zuid een watercompensatie van 15% worden aangehouden.

Artikel 3: percentages oppervlak extra open water		
Indien een initiatiefnemer meer dan 500 m ² extra verhard oppervlak wil aanleggen is de volgende compensatie in de vorm van open water vereist:		
Oppervlakte aanleg extra verhard oppervlak	Minimaal benodigd oppervlak extra open water uitgedrukt als percentage van het aan te leggen extra verhard oppervlak	
	Boezem	Polder
< 500 m ²	Geen, behoudens voorwaarde art. 2	Geen behoudens voorwaarde art. 2
≥ 500 m ² < 10.000 m ²	15 %	15 %
≥ 10.000 m ²	15 %	Maatwerkberekening

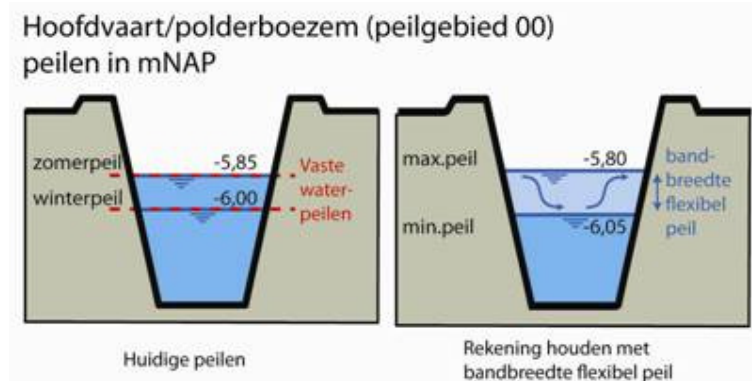
Hieronder volgt een berekening ten behoeve van het benodigde wateroppervlakte.

	Oppervlakte (m2)	Water compensatie (%)	Water compensatie (m2)	Totaal water-oppervlakte(m2)
Bestaand water (te handhaven)	13.000,0	0,0	0,0	13000,0
Verharding openbaar gebied	92.712,0	15,00	13906,8	13906,8
Verharding openbaar gebied (bestaand)	9.525,0	0,00	0,0	0,0
Verharding uitgegeven gebied (stegen en parkeerplaatsen)	21.124,0	15,00	3168,6	3168,6
Straten/pleinen (bij parken, ca. 35% verhard)	5.295,0	15,00	278,0	278,0
Oevers en Parken	53.304,0	0,00	0,0	0,0
Oppervlakte percelen (50% verhard=dakoppervlakte)	210.532,0	15,00	15789,9	15789,9
Totaal			33143,3	46143,3

Er komt in totaal 48.094m2 oppervlakte water in het plan Toolenburg Zuid. Er is een overschot van water aanwezig op het plan Toolenburg Zuid van ca. 1.900m2. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

2. Indeling waterpartij

In september 2010 heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland een Waterstructuurvisie opgesteld voor de Haarlemmermeerpolder. Hierin staat dat het Hoogheemraadschap een flexibel waterpeil gaat hanteren voor de toekomst. De minimale waterpeil is -6,05m N.A.P. en de maximale waterpeil is -5.80m N.A.P. Dit zal worden meegenomen bij de uitwerking van het plan Toolenburg Zuid.



De waterpartijen in Toolenburg Zuid hebben de volgende minimale maatvoering:

- Een minimale breedte watergang van 4,10 m (op waterlijn);
- De waterpartijen hebben een diepte van 1,00m en een minimale bodembreedte van 0,50m.

De eisen van het Hoogheemraadschap zijn als volgt:

Parameter	Overige oppervlakte- wateren	primaire oppervlaktewateren
Ingreepmaat	0,50 m	1,00 m
Aanlegdiepte	0,60 m	1,10 m
minimaal onder- en boven- watertalud	1:3	1:3
minimale bodembreedte	0,50 m	0,50 m
minimale breedte op de waterlijn bij geldend winterpeil	4,10 m	7,10 m

Voor de kunstwerken worden de volgende minimale maatvoeringen gehanteerd:

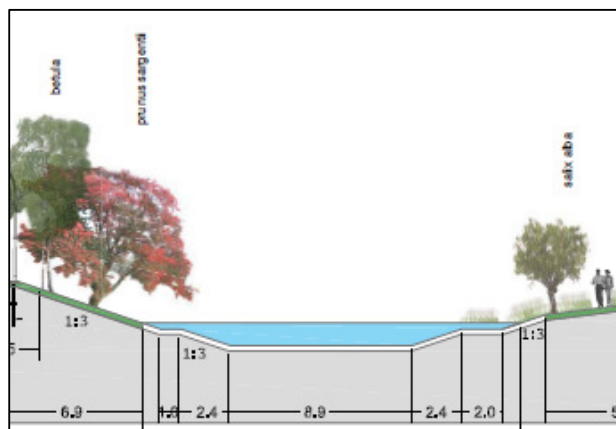
- Minimale doorvaarthoogte van 1,25 m;
- Minimale doorvaartbreedte van 2,00 m.

- Maximale lengte duiker 15,0 m

	Primaire Oppervlaktewateren	Overige Oppervlaktewateren
Maximaal verval per kunstwerk. Bij maatgevende afvoer.	Per geval beoordelen waarbij het effect op het watersysteem maatgevend is.	Per geval beoordelen, met als randvoorwaarde dat het maximale verval in het oppervlaktewater waarin het kunstwerk wordt aangelegd 5 cm bedraagt (gemeten van het dichtstbijzijnde primaire oppervlaktewater tot en met het uiteinde van het peilvak).
Maximale stroomsnelheid in kunstwerk. Bij maatgevende afvoer.	Vanaf 0,30 m/s dient in (indien ondergrond niet is beschermd), beneden- en bovenstrooms van het kunstwerk bodembescherming te worden aangebracht	
Minimale vrije ruimte in vaarwegen (zie kaartenbijlage 3; vaarwegbeheer Rijnland), t.o.v. zomerpeil	1,60 m x 3,75 (h x b)	
Binnenonderkant kunstwerk	0,10 m onder de ingreepmaat (Bij bruggen niet van toepassing)	Minimaal 2/3 van de inwendige hoogte dient onder de waterspiegel te liggen (t.o.v. winterpeil). (Bij bruggen niet van toepassing)
Minimale afmetingen waterspiegel – binnen bovenkant kunstwerk, t.o.v. zomerpeil	1,25 m x 2,00 m (h x b). <i>ondergrens 0,80 x 2,00 m (h x b)</i>	Minimaal 0,20 m. <i>Voor duikers geldt deze eis t.o.v. winterpeil.</i>

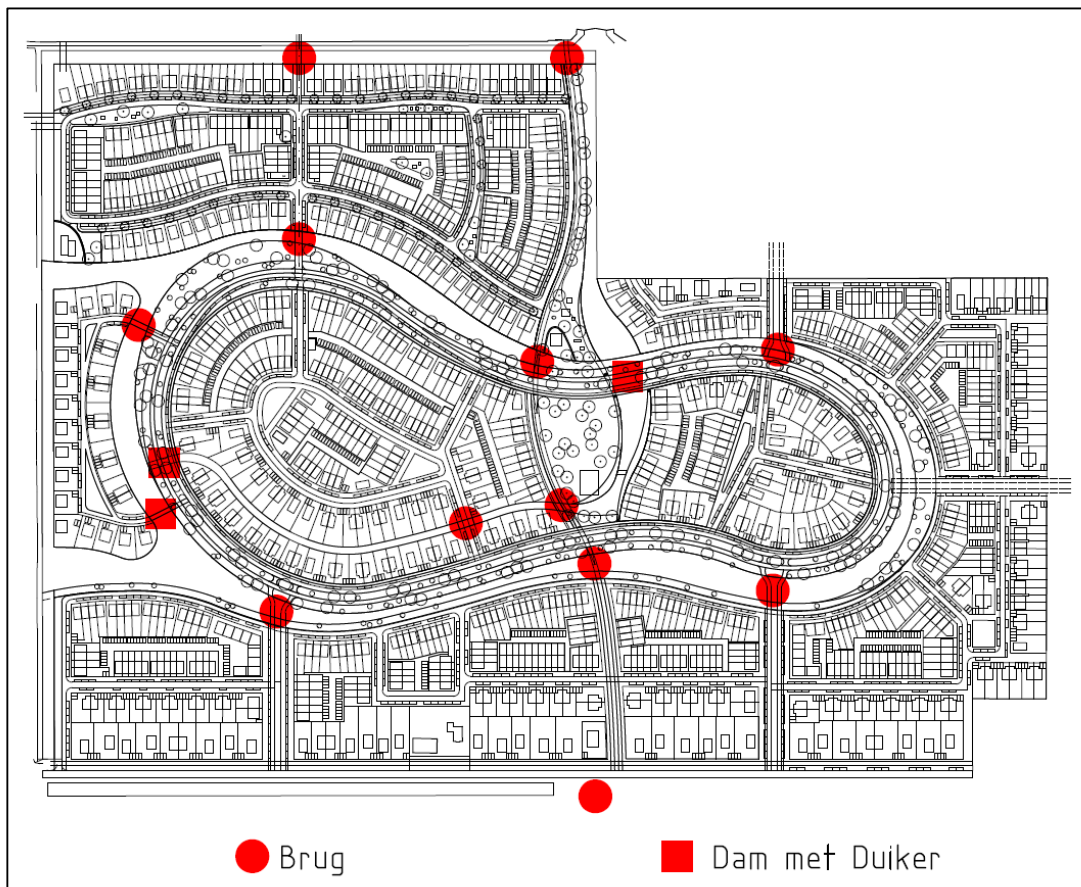
Voor de oevers van de waterpartijen worden de volgende principes gehanteerd:

- Natuurlijke oevers, minimaal talud 1:3 (boven en onderwater), zonder beschoeiing, voorzien van anti-erosie matten ter hoogte van de overgang tussen water en land, daar waar mogelijk worden plasbermen aangebracht.



- Uitgegeven oevers worden voorzien van houten beschoeiing. De indeling binnen het perceel is vrij.

In het plan Toolenburg Zuid komen een aantal bruggen en dammen met duikers voor. De locatie hiervan worden op de onderstaande figuur weergegeven:



Op een aantal locaties zullen kabels en leidingen de waterpartijen kruisen. Op deze locaties heeft de waterpartij een diepte van 0,50 meter. De dekking van de kabels en leidingen t.o.v. de bodem van de waterpartij zal minimaal 0,50 meter zijn. Om te zorgen dat de kabels en leidingen niet beschadigd raken tijdens het onderhoud, zullen beschermingsmaatregelen (erosiematten of betonplaten) worden toegepast op de bodem van de waterpartij.

3. Onderhoud

Voor het onderhoud van de watergangen en taluds zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Taluds zijn minimaal 1:3;
- Er worden een aantal te waterlaat plaatsen voor onderhoudsboten aangelegd, zodat het plan Toolenburg Zuid ook vanaf het water kan worden onderhouden;
- De kunstwerken hebben een minimale doorvaartbreedte van 2,00 m en minimale doorvaarthoogte van 1,25m.

4. Regenwaterafvoer

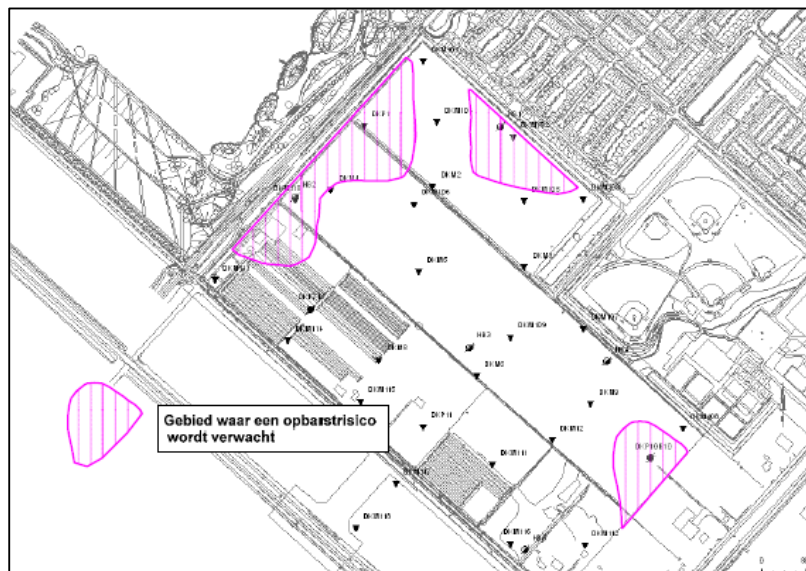
Voor het afvoeren van het regenwater worden de volgende principes aangehouden:

- Voorkant woningen:
Zichtbaar aanbieden op de erfgrens door middel van goten door tuin en trottoir.
Daar waar mogelijk wordt het regenwater direct afgevoerd naar het oppervlakte water en daar waar dit niet mogelijk is, wordt het regenwater afgevoerd via een HWA-systeem.
- Achterzijde woningen:
Daar waar het perceel direct grenst aan het openbaar gebied, zal het regenwater zichtbaar worden aangeboden op de erfgrens.
Daar waar het perceel niet direct grenst aan het openbaar gebied, zal het via een gezamenlijk stelsel worden aangeboden. Hiervoor zal één rechtspersoon aanspreekbaar zijn op de lozing.

5. Opbarsting van de bodem

Met betrekking tot de bodem is in eerste helft van 2011 een onderzoek uitgevoerd door Fugro Ingenieursbureau B.V. (rapportnummer 4010-0766-000.R02 van 2 augustus 2011). Uit de onderzoeken kunnen de volgende conclusie worden getrokken:

- Bouwfase (uitgaand van in den droge ontgraven):
 - Op alle locaties waar riolering, fundering van bruggen en watergangen worden aangebracht, is bemaling nodig.
 - Op verschillende locaties moeten ook spanningsbemaling worden aangebracht in verband met opbarst risico van de bodem (gebied met blauwe arcering).



- Definitieve fase:
 - Op 1 locatie (nabij DKP1) is in de ingerichte fase mogelijk een opbarst risico (gebied met groene arcering). Na het plaatsen van een extra peilbuis en het monitoren ervan, is gebleken dat er geen opbarst risico zal zijn in de definitieve situatie.
 - In alle overige gebieden wordt er geen opbarst risico verwacht.

