

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Vooronderzoek en onderzoeksopzet	4
	2.1 Algemeen	4
	2.2 Toekomstige situatie	4
	2.3 Huidig gebruik	4
	2.4 Kabels-en leidingen	6
	2.5 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek	6
	2.6 Bodemopbouw en geohydrologie	7
	2.7 Onderzoeksopzet	8
3	Werkzaamheden en resultaten	10
	3.1 Werkzaamheden	10
	3.2 Resultaten veldonderzoek	13
	3.3 Resultaten laboratoriumonderzoek	14
4	Interpretatie en conclusie	25

Bijlagen

1	Situatietekeningen
	1.1 Topografische ligging locatie
	1.2 Kadastrale gegevens
	1.3 Situatieschets
2	Boorstaten grondboringen
	Boorstaten peilbuizen
3	Analyseresultaten
	3.1 Grond
	3.2 Aanvullend grondonderzoek
	3.3 Grondwater
4	Toetsingstabellen Wbb
5	Toetsing Bouwstoffenbesluit (indicatief)
6	Toelichting bodemonderzoek
7	Foto's en toelichting
8	Kopieën voorgaande onderzoeken

1 Inleiding

In opdracht van Ingenieursbureau Utrecht heeft Geofox-Lexmond bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het te realiseren entreegebouw (traverse) en de parkeerkelder bij "Nieuw Hoog Catharijne" te Utrecht.

De aanleiding van het onderzoek is de aanvraag van een bouwvergunning en een artikel 19 procedure voor de uitbreiding van Hoog Catharijne (zijde Rijnstraat) en het Radboudkwartier (zijde Catharijnesingel). De plannen maken deel uit van de realisatie van "Nieuw Hoog Catharijne". Een onderdeel van het plan is de aanleg en uitbreiding van de Radboudtraverse, waarbij ter plaatse van de aan te leggen fundering de bodemkwaliteit bepaald dient te worden. Dit is ook het geval vanwege de aanleg van een kabel- en leidingstrook en overbouwen van de Stationstraat.

De reeds bestaande ondergrondse parkeerkelder wordt in de toekomstige situatie uitgebreid en voorzien van langere toeritten. Vanwege de verschillende bouwlagen gaan er werkzaamheden plaatsvinden op verschillende dieptes. Het laagste punt, onderzijde betonnen fundering, van de parkeerkelder ligt op 18 m onder maaiveld; dit komt overeen met NAP -14,3 m.

Het doel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van het in te richten gebied. Hieruit moet blijken of er beperkingen zijn in het kader van de bouwplannen. Nevendoel is het indicatief bepalen van de kwaliteit van de vrijkomende grond.

De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

Aan de orde komen: het vooronderzoek en de onderzoeksopzet, de veldwerkzaamheden inclusief het zintuiglijk onderzoek, het chemisch onderzoek, de interpretatie van de verzamelde gegevens, en de conclusies en advies.

2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet

2.1 Algemeen

Tijdens het vooronderzoek is informatie geraadpleegd uit de diverse bodemonderzoeken die in het verleden op de onderzoekslocatie zijn uitgevoerd. Vanwege de aanwezigheid van puin en funderingsresten is met name de informatie over de bodemgesteldheid en de aanwezigheid van bodemverontreiniging nagegaan. Er is sprake van een druk ondergronds netwerk met kabels, leidingen en spuiokers. Het bepalen van de ligging van dit netwerk vormt een belangrijk onderdeel van het vooronderzoek.

Vanwege het spoedeisend karakter van het onderzoek en de toegankelijkheid van bepaalde informatie is het vooronderzoek in samenwerking met het ingenieursbureau (contactpersoon: de heer A. Minten) uitgevoerd.

2.2 Toekomstige situatie

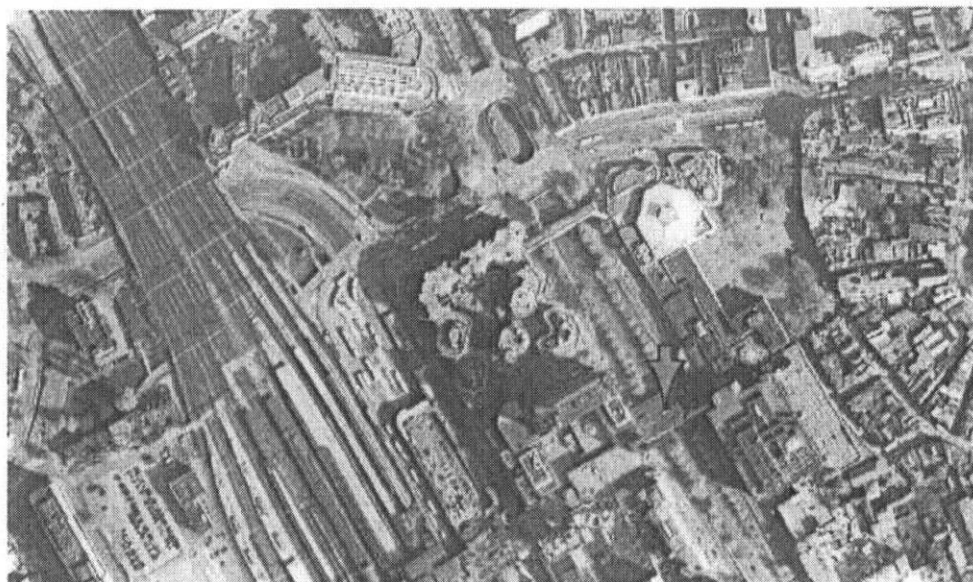
In de toekomstige situatie wordt ter plaatse van de onderzoekslocatie een ondergrondse parkeerkelder uitgebreid, en een nieuwe traverse gerealiseerd. De ondergrondse parkeerkelder bestaat uit twee "benen" voor de aan-en afvoer (ondergronds) van motorvoertuigen en strekt zich uit ten westen over de Daalsesingel en ten oosten over de Catharijnesingel. De feitelijke ingang komt ter plaatse van de huidige ingang van de parkeerkelder Vredenburg. Dit komt te liggen onder de te realiseren singel die ter hoogte van de Catharijnebaan zal gaan lopen. Een deel van de eigenlijke parkeerkelder (achter Vredenburg) blijft gehandhaafd en een deel wordt naar de diepte uitgebreid. Op Vredenburg zal het restant van de huidige parkeergarage aan de nieuwe parkeergarage worden bevestigd.

In de toekomst wordt Hoog Catharijne gerenoveerd waarbij de gevel ter hoogte van de Catharijnesingel en de Rijnkade wordt uitgebreid. Er wordt verwacht dat meer voetgangers gebruik gaan maken van de traverse. Hierdoor is uitbreiding noodzakelijk en de bestaande Radboudtraverse (winkelniveau) wordt hiervoor gesloopt. Hiervoor in de plaats komt de "Catharijneroom" dat in feite een groot plein is die over het water loopt over de gehele breedte van het gebouw.

De Gildentraverse wordt gesloopt. Voor de uitbreiding van de traverse, wordt een ondergrondse constructie aangebracht ter ondersteuning. Een deel van deze constructie loopt door tot in de Stationstraat. Ter hoogte van de nieuwe traverse wordt eveneens een nieuwe kabel-en leidingstrook en een duiker aangelegd (zie situatietekening).

2.3 Huidig gebruik

Op onderstaande foto is een satellietbeeld (bron: "google earth") en een routekaart opgenomen. In bijlage 1 zijn de topografische ligging van de onderzochte locatie, de kadastrale gegevens en een situatietekening opgenomen. In bijlage 6 zijn foto's opgenomen.



Satellietbeeld onderzoekslocatie



Plattegrond onderzoekslocatie

In de huidige situatie is de locatie grotendeels in gebruik als openbare weg, fietspaden en trottoir. De vakken die tijdens het onderzoek zijn onderzocht liggen op de Catharijnebaan, Rijnkade, Catharijnesingel, Catharijekade, Stationstraat, Daalsesingel, Vredenburg en Smakkelaarsveld. De huidige Catharijnebaan loopt via het Vredenburg viaduct onder het kruispunt Smakkelaarsveld en Vredenburg. Hierdoor bestaan er hoogteverschillen van het maaiveld ten opzichte van het maaiveld van de ventwegen. Het laagste punt van de Catharijnebaan ligt op +0,91 m-NAP. Het niveau van de rijbanen van de Catharijnebaan (+2,46 m-NAP) ligt ca. 0,75 cm lager dan het niveau van de ventwegen Rijnkade (+3,18 m-NAP) en Catharijnesingel (+3,5 m-NAP).

De locatie is vrijwel volledig verhard met asfalt, klinkers en tegels. Uitgezonderd de groenstroken nabij het aanwezige talud. Aan de achterzijde van Muziekpaleis Vredenburg ligt het plein waar o.a. woensdag en zaterdag een markt staat. Hieronder ligt de parkeerkelder Vredenburg. De ingang van deze parkeerkelder is gelegen aan de Rijnkade ter hoogte van de Radboudtraverse.

2.4 Kabels-en leidingen

De werkzaamheden hebben plaatsgevonden in openbare ruimte waardoor rekening gehouden moet worden met de aanwezigheid van kabels, leidingen, riolering en spuiokers. In de voorbereiding zijn diverse clic-meldingen uitgevoerd door de opdrachtgever. Deze gegevens zijn door de opdrachtgever gecontroleerd op volledigheid en zijn aangevuld met bekende gegevens. Aangezien op diverse locaties sprake is van een zeer druk ondergronds netwerk is uit voorzorg handmatig voorgeboord. Door deze werkwijze is getracht schade aan kabels- en leidingen te voorkomen. Uit de verkregen informatie kan eveneens bepaald worden of de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal een belemmering heeft op de uit te voeren mechanische boorwerkzaamheden.

2.5 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek

Op en in de nabijheid van de locatie zijn in het verleden diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. In bijlage 7 zijn enkele tekeningen opgenomen. De van belang zijnde rapporten:

- Indicatief bodemonderzoek UCP (locatie) te Utrecht, DRMO, juni 1991;
 - Resultaten: van belang zijn de boringen 1 t/m 4, 7 en 13 t/m 16 die tegen de gevel van het Muziekpaleis zijn geplaatst ter hoogte van de Radboudtraverse. Tot 3,0 m-mv (maximale boordiepte) wordt (kleiig) zand aangetroffen. Boring 3 en 7 zijn gestaakt op beton. Ter plaatse van peilbuis 4 (filterstelling 3-5 m-mv) zijn puin en sintels aangetroffen op 3,2 tot 4,7 m-mv. Tot een diepte van 0,5 m-mv zijn lichte verhogingen met OCB¹ en PAK² aangetoond. In de diepere grondlagen is OCB aangetoond. In het kader van hergebruik en afvoer van grond is aanvullend onderzoek naar deze parameters nodig.
- Indicatief bodemonderzoek Catharijnebaan te Utrecht, DHV, 4 januari 2001, kernmerk: ML-BH20010022;
 - Resultaten: de boringen 3, 4, 5 en 6 zijn in de grondstrook/ talud tussen de Rijnstraat en de Catharijnebaan geplaatst. Tot een diepte van 4,0 m-mv wordt (kleiig) zand aangetroffen. Dit is eveneens het geval ter plaatse van de tussenberm van de Catharijnebaan (boring 10, 11 en 12) en ter plaatse van het talud tegen de Rijnkade (boring 18). Onder de Radboudtraverse is in het talud een boring geplaatst waarbij op een diepte van 2,8 m-mv klei is aangetroffen. Op een

¹ Organochloorverbindingen (o.a. bestrijdingsmiddelen)

² Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (o.a. teerhoudende producten)

diepte van 3,1 m-mv is gestaakt op hout. Geconcludeerd wordt dat het onderzochte opgehoogde deel van de Catharijnebaan bestaat uit schoon tot licht verontreinigde grond. De voormalige singel is waarschijnlijk gedempt met schoon zand.

- Verkennd bodemonderzoek Stationsomgeving te Utrecht, IBU, 7 augustus 2006, rapportnummer: 402.30311.018;
 - Resultaten: op de kop van de Westerstraat staat peilbuis 162 (filterstelling 4,5-5,5 m-mv). De grond (zandige klei) is sterk puinhoudend maar analytisch niet verontreinigd. Het grondwater is niet verontreinigd.
- Grondonderzoek project Vredenburg te Utrecht, Wiertsema&Partners, 6 september 2006, kenmerk: VN-40165;
 - Resultaten: Er zijn vier boringen geplaatst aan de Catharijekade en Rijnkade. Al de geplaatste boringen zijn gestaakt op puin of beton op een diepte van 4,5 à 7,5 m-mv. De bemonsterde grond is gebruikt bij het verkennend en aanvullend onderzoek van Geofox-Lexmond.
- Verkennd, aanvullend en nader bodemonderzoek Vredenburg Muziekpaleis te Utrecht, Geofox-Lexmond, 16 november 2006, kenmerk:20061806;
 - Resultaten: het verkennend onderzoek is uitgevoerd langs de gevel van het Muziekpaleis Vredenburg. Het aanvullend en nader onderzoek is uitgevoerd ter plaatse van de Gildentraverse aan de kant van de Rijnkade. Tijdens het verkennend onderzoek is veelal zandig materiaal aangetroffen. Bij het aanvullend onderzoek is ter plaatse van de traverse veel puin en ondergrondse infrastructuur (spuikoker, riolering) aangetroffen op diepte variërend op 2,5 à 4,5 m-mv. Er zijn tevens een tweetal boringen doorgezet tot 10 m-mv waarbij tot 2,5 m-mv zand, tot 5,2 m-mv klei, tot 5,7 veen en tot 10 m-mv zand is aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat geen aanvullend onderzoek nodig is en dat het terrein geschikt is voor het voorgenomen gebruik. Uitgezonderd hierop is het terreindeel dat ligt op de hoek van de openbare weg Rijnkade en Catharijnebaan. Hier is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie en PAK. De omvang van deze verontreiniging in de grond is circa 35 m³. De verontreiniging is slechts beperkt mobiel.

2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

Aan de grondwaterkaarten van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO (kaartblad 31 oost, 32 west en 38 oost, 39 west, 1978) zijn gegevens ontleend over de regionale bodemopbouw en geohydrologie.

Regionaal

In tabel 2.1 is schematisch de regionale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0 - 4	Opgebracht zand	deklaag
4 - 10	Matig grof tot matig fijn zand	1 ^e watervoerend pakket
10 - 14	Middel fijn tot uiterst fijn zand	
14 - 46	Uiterst grof tot uiterst fijn zand, grindig	
46 - 74	Klei, afwisselend met zandlaagjes	1 ^e scheidende laag
74 - 94	Uiterst grof tot middel grof zand	(Formatie van Kedichem/ Waalre) 2 ^e watervoerende pakket

Voor de lokale bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

Voor uitgebreide informatie over de geohydrologische situatie wordt verwezen naar het geohydrologisch onderzoek (Geohydrologisch onderzoek parkeerkelder Hoog Catharijne, Mos grondmechanica, 20 december 2006, kenmerk: 031305).

2.7 Onderzoeksopzet

De gehanteerde onderzoeksopzet is op basis van een grootschalige onverdachte locatie, gecombineerd met een "eigen strategie" uit ervaring met soortgelijk onderzoek. De onderzoeksopzet is voorafgaand aan de werkzaamheden met het bevoegd gezag overlegd. DSO heeft in de brief van 16 maart 2007 met de onderzoeksopzet ingestemd.

Voor een duidelijk overzicht van de te leveren onderzoeksinspanning is de onderzoekslocatie onderverdeeld in vakken. Ter plaatse van deze vakken is door de opdrachtgever aangegeven welke werkzaamheden op welke diepte gaan plaatsvinden. Van belang bij het onderzoek is dat per vak tot de juiste diepte de bodemkwaliteit wordt bepaald. De diepte per vak is afhankelijk van de diepte van de onderzijde van de aan te brengen fundering. De einddiepte van een bepaald vak is deze diepte vermeerderd met een meter om ook de kwaliteit van de bodem te bepalen waarop gebouwd gaat worden.

De te onderzoeken vakken zijn als volgt gecodeerd:

- C1 t/m C3, de vakken die liggen aan de ventweg Catharijnesingel;
- K1 t/m K12, de vakken behorende bij de aanleg van de ondergrondse parkeerkelder;
- R1 t/m R2, de vakken die liggen aan de ventweg Rijnkade en achter Vredenburg;
- S1, vak gelegen in de Stationstraat.

In dit overzicht (rapportage) ontbreken de vakken C4, R3 en R4 omdat deze vakken buiten de locatie vallen waarvoor de artikel 19 procedure loopt. Deze gegevens zijn dus niet relevant in het kader van onderhavig onderzoek (zie besprekingsverslag overleg d.d. 21 februari 2007)³. De gegevens van de vakken C4, R3 en R4 worden gerapporteerd bij het bodemonderzoek voor de aanleg van de riolering en duikers. Het overzicht van de vakken zoals is opgenomen in het besprekingsverslag is gewijzigd voor wat betreft de einddiepte van een aantal vakken. Deze wijziging geldt voor de vakken waarin de einddiepte 12 resp. 18 m-mv is. De einddiepte van deze vakken is vergroot met één meter aangezien de fundering dikker is dan voorzien.

Door de ligging van de vakken ten opzichte van elkaar zijn een aantal werkzaamheden, met een maximum van twee vakken, met elkaar gecombineerd. Hierbij is de grootste diepte als einddiepte aangehouden.

Een tweetal boringen zijn doorgezet tot een diepte van ca. 45 m-mv en zijn afgewerkt met drie peilfilters om de kwaliteit van het dieper gelegen grondwater te onderzoeken. Ook deze werkzaamheden zijn gecombineerd met de werkzaamheden voor het "bouwvergunningonderzoek". Dit onderzoek sluit aan bij het meetnet en zal van tijdelijke aard zijn vanwege de geplande bouwactiviteiten. Hiervoor moeten de peilbuizen worden verwijderd. De periode dat dit meetnet gebruikt kan worden is momenteel niet duidelijk. De bereikte einddiepte en filterstelling van deze peilbuizen is opgenomen in tabel 3.1 uitgevoerde werkzaamheden.

³ Vanwege de samenloop zijn de werkzaamheden voor de vakken C4, R3 en R4 gecombineerd met de werkzaamheden voor de overige vakken.

In tabel 2.2 is een overzicht opgenomen van de onderzoeksopzet met per vak een omschrijving van de aanleiding van de werkzaamheden.

Tabel 2.2: Onderzoeksopzet

VAKKEN	Locatie		Veldwerk			Analyses	
	Omschrijving/ aanleiding	Opp. vak (m ²)	Diepte (m-mv)	Aantal boringen	pb	grond	grondwater
Catharijnesingel							
C1	Kabels/ leiding/riolering	2200	4	2	-	2 x NENg ³	-
C2	Constructie/ duiker	300	7	1	5	2 x NEN	1 x NENw ⁴
C3	Constructie	200					1 x ijzer
Parkeerkelder							
K1	Aan/afvoer parkeerkelder	840	3	2	-	1 x NEN	-
K2		420	13	3	-	5 x NEN	1 x NENw ⁴
K3		420			1 ²		1 x ijzer
K4		4025	16	3		7 x NEN	-
K5	Parkeerkelder	8100	19	3	1 ²	7 x NEN	1 x NENw 1 x ijzer
K6	Extra voorziening	360	13	1	-	4 x NEN	-
K7		360					
K8	Aan/afvoer parkeerkelder, combinatie met duiker	780	13	2	-	5 x NEN	-
K9		450					
K10		960	3	2	-	1 x NEN	-
K11	Aanhechting	25	9	1	-	2 x NEN	-
K12	parkeerkelder	25	9	1	-	2 x NEN	-
Rijnkade							
R1	Extra voorziening	1250	4	1	-	-	-
R2	gebouw	2100	3	3	1 ²	1 x NEN	1 x NENw 1 x ijzer
R3	duiker	500	9	1	-	1 x NEN	-
R4	riolering	500	9	2	-	1 x NEN	-
Stationstraat							
S1	poeren	1500	3	2	5	2 x NEN	1 x NEN 1 x ijzer

¹: de diepte van de boring is afhankelijk van de ontgravingsdiepte en de dikte van de fundering.

²: boring wordt afgewerkt met peilbuis.

³: NENg: bepaling van percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie en extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX).

⁴: NENw: analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en vluchtige organochloorverbindingen (VOCI). Tevens wordt in het veld de pH en de EC gemeten.

⁵: Gebruik wordt gemaakt van een bestaande peilbuis.

3 Werkzaamheden en resultaten

3.1 Werkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat uitgevoerd conform de vigerende versie van de BRL SIKB 2000 en bijbehorende VKB-protocollen. Een algemene toelichting op de werkwijze bij het verrichten van boringen, het plaatsen van peilbuizen en het bemonsteren van de grond en het grondwater is weergegeven in bijlage 5. De analyses zijn uitgevoerd door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door boorbedrijf Sialtech en zijn conform de bovengenoemde richtlijnen uitgevoerd.

Aangezien de werkzaamheden veelal zijn uitgevoerd op de openbare weg is dit aangekondigd bij Bureau Bereikbaarheid van Gemeente Utrecht. Het zetten van de betonboringen en het verrichten van de grondboringen heeft plaatsgevonden onder toezicht van een deskundig verkeersregelaar. Hierbij is gebruikt gemaakt van een afzetting en een actiewagen conform de richtlijnen van de CROW.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de verrichte analyses.

Tijdens het veldwerk is gebleken dat een aantal werkzaamheden niet conform de onderzoeksopzet uitvoerbaar waren. Deze afwijkingen zijn gemeld aan de opdrachtgever. In overleg met Geofox-Lexmond en Sialtech is het onderzoeksplan op een aantal punten gewijzigd. Deze wijzigingen hebben geen grote invloed op de te leveren onderzoeksinspanning en hebben niet geleid tot kwaliteitsverlies van het onderzoek.

De afwijkingen, en de motivatie van de afwijkingen, zijn in tabel 3.2 opgenomen.

Tabel 3.1: Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

VAKKEN	Locatie	Opp. vak (m ²)	Veldwerk			Pb (nummer)	Analyses	
	Omschrijving/ aanleiding		Diepte (m-mv)	Aantal boringen	grond		grondwater	
Catharijnesingel								
C1	Kabels/ leiding/riolering	2200	4	2	-	2 x NENg ³	-	
C2	Constructie/ duiker	300	7	1	1 ⁵ (162)	3 x NEN	1 x NENw ⁴	
C3	Constructie	200					1 x ijzer	
Kelder								
K1	Aan/afvoer parkeerkelder	840	3	2	-	2 x NEN	-	
K2		420	13	3	1 ²	6 x NEN	1 x NENw	
K3		420			(3)		1 x ijzer	
K4	Parkeerkelder	4025	16	3	1 ⁵ (164)	9 x NEN	1 x NENw	
K5		8100	19	3	-	12 x NEN	1 x ijzer	
K6	Extra voorziening	360	13	2	-	7 x NEN	-	
K7		360						
K8	Aan/afvoer parkeerkelder, combinatie met duiker	780	13	2	-	8 x NEN	-	
K9		450						
K10		960	3	2	-	2 x NEN	-	
K11	Aanhechting	25	9	1	-	5 x NEN	-	
K12	parkeerkelder	25	9	1	-		-	
Rijnkade								
R1	Extra voorziening	1250	4	1	1 ⁵ (1000)	2 x NEN	1 x NENw	
R2	gebouw	2100	3	2	-	3 x NEN	-	
			20	1				
Stationstraat								
S1	poeren	1500	3	2	-	2 x NEN	-	

¹: de diepte van de boring is afhankelijk van de ontgravingsdiepte en de dikte van de fundering.

²: boring is afgewerkt met peilbuis.

³: NENg: bepaling van percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie en extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX).

⁴: NENw: analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en vluchtige organochloorverbindingen (VOCI).
Tevens wordt in het veld de pH en de EC gemeten.

⁵: Gebruik is gemaakt van een bestaande peilbuis.

Tabel 3.2: Afwijkingen en motivatie

VAK	Boorpunt (geplande einddiepte m-mv)	Afwijking en motivatie
K1	2 (3)	De einddiepte van de boring is 2,8 m-mv omdat gestaakt is vanwege beton. De einddiepte van het vak is gehaald met boring 1.
K4	8 (16)	De einddiepte van de boring is niet bereikt omdat gestaakt is vanwege beton op een diepte van 2,7 m-mv.
K5	19 (19)	De einddiepte van de boring is 19 is 18 m-mv. De einddiepte van het vak is gehaald met boring 18 en 20. Boring 18 is verplaatst omdat op 1,5 m-mv is gestaakt op beton.
K6 + K7	21B (13)	Het grondwater uit peilbuis 20 is niet onderzocht omdat het plaatsen van de peilbuis tijdens het opstellen van de rapportage nog niet was afgerond. De einddiepte van de boring is niet bereikt omdat gestaakt is vanwege puin op een diepte van 9,0 m-mv. Boring 21 en 21A zijn gestaakt op 3,0 en 0,6 m-mv. De einddiepte van het vak is gehaald met boring 17 en 21B. Van de naastgelegen boring 20 zijn een aantal monsters van het traject 9,0 tot 13,0 m ingezet. Vanwege het verschil in maaiveldhoogte loopt dit traject van 7,5 tot 11,5 m-mv.
K8 + K9	24 (13)	De einddiepte van de boring is 12 m-mv. De einddiepte van het vak is gehaald met boring 25 en 26.
K11	33 (9)	De einddiepte van de boring is niet bereikt omdat gestaakt is op de parkeerkelder. Boring 31 is doorgezet tot 9 m-mv, en later tot 19 m-mv. Deze gegevens zijn gebruikt tijdens de interpretatie.
R2	29, 30 (3)	De einddiepte van de boringen zijn niet bereikt omdat gestaakt is vanwege beton. Dit is de bovenkant van het dak van de parkeerkelder. Boring 31 is in een later stadium tot 9 m-mv en gezet. Aangezien ter hoogte van dit vak aan de oostzijde (tussen bestaande parkeergarage en het gebouw) een deel hoort bij de parkeergarage, is boring 31C doorgezet tot 20 m-mv.
S1	14 (3)	De boring is gestaakt op 1,5 m-mv vanwege de aanwezigheid van een groot aantal kabels en leidingen. De einddiepte van het vak is gehaald met boring 13 en 15. De vermoedelijk bestaande peilbuis nabij vak S1 is in het veld niet aangetroffen.

Het plaatsen van de boringen is uitgevoerd in week 11 t/m 14. De boringen met een diepte groter dan 9,0 m-mv zijn voornamelijk machinaal uitgevoerd (sonische boorkop). De diepe peilbuizen zijn geplaatst met pulsboringen. Met de aanvang van deze werkzaamheden is begonnen in week 13 (maandag). De laatste boring 31 C is op 24 mei geplaatst.

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van reeds bestaande peilbuizen (162, 164 en 1000) en zijn bemonster op 29 maart 2007. Op deze datum is eveneens de geplaatste peilbuis 3 (filterstelling 19 – 20 m-mv) bemonsterd.

De vrijgekomen grond uit de boringen is in het veld geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw), beoordeeld op de aanwezigheid van verontreinigingen en voor chemisch onderzoek bemonsterd. Een grondmonster heeft betrekking op een maximaal bodemtraject van 0,5 meter. Indien bij een boring meerdere grondmonsters zijn genomen, is met een toenemende diepte de codering 1, 2, 3, enz. aan het monsternummer toegevoegd.

De boringen en peilbuizen zijn als volgt over de vakken verdeeld:

- Vak C1: boring 11 en 12;
- Vak C2 + C3: boring 16;
- Vak K1: boring 1 en 2;
- Vak K2 + K3: boring 3 (peilbuis), 4 en 5;
- Vak K4: boring 8, 9 en 10;
- Vak K5: boring 18, 19 en 20 (peilbuis);
- Vak K6 + K7: boring 21 en 17;
- Vak K8 + K9: boring 24, 25 en 26;
- Vak K10: boring 27 en 28;
- Vak K11: boring 33;
- Vak K12: boring 32 ;
- Vak R1: boring 22;
- Vak R2: boring 29, 30 en 31;
- Vak S1: boring 13, 14 en 15.

De situering van de boorpunten en peilbuizen is weergegeven in bijlage 1.3. De ontbrekende boringennummers zijn uitgevoerd in de vakken van het "kabel- en leidingonderzoek".

Voorafgaand aan de bemonstering is de diepte van de grondwaterspiegel bepaald en zijn de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (Ec) van het grondwater vastgesteld.

3.2 Resultaten veldonderzoek

In de boorstaten (bijlage 2) wordt de bodemopbouw van het onderzochte terrein weergegeven. Vanwege de variatie in de maaiveldhoogte en het oppervlakte van de onderzoekslocatie is slechts mogelijk om een globale beschrijving te geven van de bodemopbouw. Een overzicht is opgenomen in tabel 3.2.

Tabel 3.3: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0 - 0,2	- (verharding)	Buiten de groenstroken is verharding met tegels, klinkers en asfalt aangetroffen.
0,2 - 3,5 à 4,0	Matig fijn, zwak siltig zand	- Ter plaatse van een groenstrook is de bovengrond humeus. - Licht tot matige variatie in soort en hoeveelheid bodemvreemd materiaal (grind en puin)
3,5 - 4,5	Klei en zand.	Lokaal is een sliblaag aangetroffen met daaronder veen. Ter plaatse van boring 10B is op een diepte van 4,5 tot 6 een slibhoudende laag aangetroffen.
3,5 à 4,5 - 6,0 à 6,5	Klei en zand.	Lokaal wordt op 6,0 tot 6,5 m-mv veen aangetroffen.
6,5 - 18	Grindig zand	Geen.

Bij het zintuiglijk onderzoek zijn bodemvreemde materialen aangetroffen (zie tabel 3.5 en de tabel in bijlage 2). Tijdens het opboren van het materiaal zijn geen bodemvreemde geuren waargenomen. Aan het opgeboorde materiaal zijn geen verkleuring waargenomen die kunnen duiden op verontreiniging met olie- en/ of teerhoudende producten. Er zijn voor zover zintuiglijk waarneembaar geen asbestverdachte materialen op of in de bodem aangetroffen.

De resultaten van de metingen aan het grondwater zijn opgenomen in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Meetgegevens grondwater

Peilbuis nr.	gws (cm-mv)	pH	Ec (μ S/cm)	Opmerkingen
3	400	7,2	1600	-
162	329	7,1	1100	-
164	344	7,0	1800	-
1000	269	7,3	1300	-

gws = grondwaterstand
pH = zuurgraad
Ec = elektrische geleidbaarheid

3.3 Resultaten laboratoriumonderzoek

De chemische analyses zijn uitgevoerd door het milieulaboratorium van Alcontrol te Hoogvliet. De analyseresultaten zijn getoetst aan het referentiekader van de Circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden bodemsanering (VROM, februari 2000) die een onderdeel vormt van de Wet bodembescherming (Wbb). In de Circulaire worden drie toetsingsniveaus onderscheiden: de streefwaarde (S), de tussenwaarde (T) en de interventiewaarde (I).

In tabel 3.5 is de samenstelling van de mengmonsters opgenomen.

De codering van de monsters (bijv. MM K2 + K3-1 of K2 + K3-5B-10) :

- MM het monster bestaat uit verschillende afzonderlijke monsters en zijn gemengd als mengmonster;
- K2 + K3 de monsters zijn afkomstig uit de vakken K2 + K3 (gecombineerd onderzocht);
- K2 + K3-5B-10 dit is geen mengmonster maar een afzonderlijk monster van een afzonderlijke bodemlaag. In het voorbeeld betreft het boring 5B, laagnummer 10. De diepte van deze laag is terug te vinden in de boorstaat.

In de tabellen 3.6 en 3.7 is een samenvatting van de analyseresultaten van respectievelijk de grond- en grondwaterwatermonsters opgenomen.

Aanvullend chemisch onderzoek

In tabel 3.8 zijn de resultaten van de uitsplitsing van de mengmonsters K2 + K3-3, MMK5-3 en MMK5-20-10. Op basis van de resultaten van uitsplitsing is aanvullend chemisch onderzoek uitgevoerd om te achterhalen in hoeverre bodemverontreiniging voorkomt in verticale richting. De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.8

Dit aanvullend onderzoek bestaat uit:

- nagaan in hoeverre de bodem onder de aangetroffen puinlaag ter plaatse van boring 5B verontreinigd is met zware metalen en PAK (K2 + K3-5B-12);
- nagaan in hoeverre de aangetroffen verontreiniging met zink in verticale richting voorkomt (K5-20-13);

- nagaan in hoeverre de bodem onder de aangetroffen sliblaag ter plaatse van boring 10B verontreinigd is met stoffen uit het NEN-pakket (K4-10B-5);

Uit de resultaten van het aanvullend chemisch onderzoek blijkt dat naast informatie omtrent de verticale verspreiding van bodemverontreiniging, eveneens informatie over verspreiding in horizontale richting wenselijk is. Aangezien de boordichtheid laag is is het slechts mogelijk om een schatting te maken. Hiervoor zijn enkele aanvullende resultaten gebruikt van boring 7A uit VAK C4. Dit vak valt in principe buiten de onderzoekslocatie maar enkele resultaten zijn opgenomen om een inschatting te maken van de horizontale omvang van de aangetroffen sterke bodemverontreiniging in VAK K3. Dit is eveneens uitgevoerd vanwege het sterk verhoogde gehalten zink in de grond ter hoogte van boring 20 in VAK K5. De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.9.

Dit aanvullend onderzoek bestaat uit:

- Uitsplitsing van monster MM C4-2 07A. Aangezien in het mengmonster een sterk verhoogd gehalte koper is aangetoond zijn de afzonderlijke monsters onderzocht op koper. Hierbij zijn eveneens de metalen lood en zink meegenomen omdat deze in sterke mate zijn aangetroffen in de bodem ter plaatse van boring 5B;
- Analyse op zink van de bodemlaag in het traject van 5,5 tot 6,0 m-mv ter hoogte van boring 18B en 21B. Aangezien er een verschil in maaiveldhoogte is van 0,7 m-mv tussen boring 20 en 21B, is van boring 21 een traject van 6,0 tot 6,5 ingezet.

In bijlage 4 zijn de toetsingsresultaten aan het Bouwstoffenbesluit opgenomen.

Kopieën van de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3. Een volledig overzicht van de toetsingsresultaten is opgenomen in bijlage 4.

In tabel 3.5 zijn de volgende afkortingen gebruikt voor de zintuiglijke waarnemingen:

- PU = puin, BA = baksteen, GR = grind, GS = glas, HO = hout, RO = roest, Si = sintels, SL = slakken, VE = veen, WO = wortels;
- Gradatie:
1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk, 4 = uiterst, 5 = volledig, 6 = sporen, 7 = resten, 8 = brokken, 9 = laagjes.

Indien sprake is van bijmenging van baksteen is dit aangeduid als puin.

Tabel 3.5: Samenstelling mengmonsters en zintuiglijke waarnemingen

VAKKEN	Boringen (traject cm-mv)	Zintuiglijke waarneming/ bijmenging	Code (meng)monster
C1	- 11 (20-70) 12 (5-50) 12 (50-100) 12 (100-140)	ZS1/ PU1	MM C1-1
	- 11 (70-90) 11 (100-150) 11 (150-200) 11 (250-300)	KZ1/ -	MM C1-2
	12 (2 50-300) 12 (300-350) 12 (360-400)		
C2 + C3	- 16 (10-50) 16 (50-100)	ZS1/ KL1	MM C2 + C3-1
	- 16 (250-300) 16 (300-350)	KS1/ -	MM C2 + C3-2
	- 16 (350-400) 16 (400-450) 16 (550-600) 16 (650-700)	ZS1/ -	MM C2 + C3-3
K1	- 01 (0-50) 01 (50-100) 02 (0-50)	ZS1H1/ WO2PU2	MM K1-1
	- 01 (100-150) 01 (150-200) 01 (200-250) 01 (250-300)	ZS1/ GR2	MM K1-2
	02 (50-100) 02 (150-200) 02 (250-280)		
K2 + K3	- 04F (21-50) 05B (10-50) 05B (50-100)	ZS1H3/ PU1	MM K2 + K3-1
	- 04F (150-200) 04F (250-300) 05B (100-150) 05B (200-250) 03C (100-150) 03C (200-250) 03C (300-350)	ZS1/ -	MM K2 + K3-2
	- 04F (450-500) 05B (400-450)	ZS1H2/ PU3	MM K2 + K3-3
	- 04F (650-700) 04F (900-950) 05B (700-750)	ZS1/ -	MM K2 + K3-4
	05B (950-1000) 03C (600-650) 03C (850-900)		
	- 04F (1100-1150) 04F (1250-1300) 05B (1150-1200) 03C (1000-1050) 03C (1200-1250)	ZS1/ -	MM K2 + K3-5
	- 05B (450-500)		
	- 09 (20-70) 09 (70-120) 10 (20-50) 10 (50-100) 10 (100-120) 10 (150-200)	KS2/ -	K2 + K3-5B-10
	- 09 (120-140) 09 (150-200) 09 (210-250) 09 (250-300)	ZS1/ PU6	MM K4-1
	09 (300-350)	KZ1/ PU1	MM K4-2
K4	- 09 (650-700) 09 (700-750) 09 (850-900) 09 (950-1000)	ZS2H1/ -	MM K4-3
	10 B (750-800) 10B (800-850) 10B (900-950) 10B (950-1000)		
	- 09 (1000-1050) 09 (1050-1100) 09 (1200-1250)	ZS1/ -	MM K4-4
	09 (1250-1300) 09 (1400-1450) 09 (1450-1500)		
	10B (1100-1150) 10B (1150-1200)		
	- 09 (1500-1550) 09 (1550-1600) 10B (1500-1550)	ZS1/ -	MM K4-5
	10B (1550-1600)		
	- 10B (440-490) 10B (490-540) 10B (540-590)	ZS1/ -	MM K4-6
	- 09 (550-600)	KS2/ VE6	K4-9-8
	- 09 (600-650)	V/ -	K4-9-9
K5	- 10B (420-440)	S3K1/ PU2	K4-10B-4
	- 19 (50-100) 19 (150-200) 18B (50-100)	ZS1 / Gr1	MM K5-1
	- 20 (18-50) 20 (50-100)	ZS1	MM K5-20-1
	- 19A (350-380) 18B (350-400)	Slib PU2	MM K5-2
	- 20 (450-500) 20 (500-550)	KS2	MM K5-20-10
	- 19A (380-410)	VK1	MM K5-19-3
	- 19A (410-460) 19A (460-510) 20 (550-600)	ZS2 K8	MM K5-3
	- 19A (610-660) 19A (660-710) 19A (710-760) 19A (760-810) 18B (600-650) 18B (650-700) 18B (700-750) 18B (750-800)	ZS1 GR1	MM K5-4
	- 19A (960-1010) 19A (1010-1060) 19A (1060-1110) 19A (1110-1160) 18B (950-1000) 18B (1000-1050) 18B (1050-1100) 18B (1100-1150)	ZS1 GR1	MM K5-5
	- 19A (1260-1310) 19A (1310-1360) 19A (1360-1410) 20 (1250-1300) 20 (1300-1350) 20 (1350-1400) 18B (1250-1300) 1 8B (1300-1350)	ZS1 GR1	MM K5-6
	- 19A (1700-1750) 19A (1750-1800) 20 (1750-1800) 20 (1800-1850) 20 (1850-1900) 18B (1750-1800) 18B (1800-1850) 1 8B (1850-1900)	ZS1 GR1	MM K5-7
	- 20 (750-800) 20 (800-850) 20 (850-900)	ZS1	MM K5 (7,5-9,0)
	- 20 (1000-1050) 20 (1050-1100) 20 (1100-1150)	ZS1	MM K5 (10-11,5)

VAKKEN	Boringen (traject cm-mv)	Zintuiglijke waarneming/ bijmenging	Code (meng)monster
K6 + K7	- 17 (21-50) 17 (50-100) 17 (100-140) 21B (10-50) 21B (50-100) 21B (100-150)	ZS1/ GR6	MM K6 + K7-1
	- 17 (200-250) 17 (250-300) 17 (300-350) 21B (150-200) 21 B (200-250) 21B (250-300) 21B (300-350)	ZK/ PU3	MM K6 + K7-2
	- 17 (500-550) 21B (350-400)	VK1/ -	MM K6 + K7-3
	- 17 (550-600) 21B (400-450) 21B (450-500)	KZ1H3/ -	MM K6 + K7-4
	- 17 (600-650) 17 (650-700) 17 (800-850) 17 (850-900) 17 (950-1000) 21B (500-550) 21B (550-600) 21B (700- 750) 21 B (750)	ZS1/ -	MM K6 + K7-5
	- 17 (1000-1050) 17 (1050-1100) 17 (1100-1150) 17 (1150-1 200) 17 (1200-1250) 17 (1250-1300)	ZS1/ -	MM K6 + K7-6
	- 17 (150-200)	KZ1/ PU1	K6 + K7-17-4
	- 24 (19-50) 24 (50-100) 25A (17-50) 25A (50-100) 26B (20-50) 26B (50-100)	ZS1/ GR6	MM K8 + K9-1
	- 24 (150-200) 25B (150-200) 26B (150-200) 26B (200- 250) 26B (250-300)	KZ2/ PU4	MM K8 + K9-2
	- 24 (300-350) 24 (350-400) 25B (200-250) 25B (250-300) - 25B (300-350) 25B (350-400)	ZS2/ PU3 KZ1/ PU6	MM K8 + K9-3 MM K8 + K9-4
K8 + K9	- 24 (450-500) 24 (500-550) 25B (500-550) 25B (550-600) 2 6B (500-550) 26B (550-600)	ZS1/ -	MM K8 + K9-5
	- 24 (600-650) 26B (600-650)	VZ1/ -	MM K8 + K9-6
	- 24 (750-800) 24 (800-850) 24 (850-900) 25B (900-950) 25 B (950-1000) 25B (1000-1050) 26B (1050-1100) 26B (1100- 1150)	ZS1/ -	MM K8 + K9-7
	- 25B (1200-1250) 25B (1250-1300) 26B (1200-1250) 26B (12 50-1300)	ZS1/ -	MM K8 + K9-8
	- 27 (19-50) 27 (50-100) 28 (15-50) 28 (50-100) - 27 (150-200) 27 (200-250) 28 (100-150) 28 (150-200) 28 (200-250) 28 (250-300)	ZS1/ - KZ1/ -	MM K10-1 MM K10-2
	- 32 (50-100) 32 (100-150)	Gr/Z2	MM R2 + K11
	- 32 (150-200) 32 (200-250)	ZS1/PU1	+ K12-1 MM R2 + K11
	- 32 (300-350) 32 (350-400)	ZS1/PU1	+ K12-2 MM R2 + K11
	- 32 (500-550) 32 (550-600)	ZS1/PU1	+ K12-3 MM R2 + K11
	- 32 (750-800) 32 (800-850)	ZS1/PU1	+ K12-4 MM R2 + K11
K11 + K12 R2	- 31C(400-450) 31C(450-300) 31C(500-550)	KZ1/PU1	+ K12-5 MM K11 + K12
	- 31C(550-600) 31C(650-700) 31C(750-800) 31C(580-900)	Z/-	R2-6 MM K11 + K12
	- 22A (10-50) 22A (50-100) - 22A (250-300)		R2-7 MM R1-1 MM R1-2
	- 29 (5-50) 29 (50-100) 30 (5-40) 30 (40-90) 31A (7-50) 31A (50-100) 33 (7-50)	ZS1G3/ -	MM R2-1
	- 31A (100-150) 31A (150-200) 33 (60-110) 33 (110-160) - 31A (200-250) 31A (250-300)	ZS1/ PU6 ZS1/ -	MM R2-2 MM R2-3
	- 33 (170-220) 33 (220-270) 33 (270-300) 33 (300-350) 33 (350-400)	ZS2G1/ KA6	MM R2-4
	- 31C (1000-1050) 31C (1050-1100) 31C(1100-1150) 31C(1150-1200) 31C(1200-1250) 31C(1250-1300)	Z/HO1	MM R2-5
	- 31C (1300-1350) 31C(1350-1400) 31C(1400-1450) 31C(1450-1500) 31C(1500-1550) 31C(1550-1600) 31C(1600-1650) 31C(1650-1700)	Z/-	MM R2-6
	- 31C(1700-1750) 31C(1750-1800) 31C(1800-1850) 31C(1850-1900) 31C(1900-1950) 31C(1950-2000)	Z/-	MM R2-7

VAKKEN	Boringen (traject cm-mv)	Zintuiglijke waarneming/ bijmenging	Code (meng)monster
S1	- 13 (5-50) 13 (50-100) 13 (100-150)	ZS1/ PU6GR6	MM S1-1
	- 14 (50-100) 14 (100-150) 15 (5-50)	ZS1/ -	MM S1-2
	- 13 (150-200) 13 (200-250) 13 (250-300) 15 (150-200)	KZ1/ -	MM S1-3
	- 15 (100-150) 15 (200-250)	ZS1/ -	MM S1-4

De geselecteerde grond(meng)monsters zijn geanalyseerd op de parameters die zijn opgenomen in het NEN-pakket:

- percentages droge stof, organische stof en lutum;
- arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink)
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK);
- minerale olie;
- extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX).

Het grondwater van de bemonsterde peilbuizen is onderzocht op de parameters die zijn opgenomen in het NEN-pakket:

- arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- minerale olie;
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK);
- vluchtige organochloorverbindingen (VOCI);

Aanvullend is het grondwater geanalyseerd op ijzer in verband met lozing van grondwater dat vrijkomt tijdens bemaling. In het veld is de pH en de EC gemeten.

Toelichting bij de tabellen:

- < = het gehalte is kleiner dan de detectiegrens;
- * = het gehalte is groter of gelijk dan de streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan de interventiewaarde;
- = niet geanalyseerd.

Tabel 3.6: Toetsingsresultaten grond

Monster	Zware metalen	PAK (10 vrom)	EOX	Minerale olie Totaal C10-C40
MM C1-1	<	<	<	<
MM C1-2	<	<	<	<
MM C2 + C3-1	<	*	<	*
MM C2 + C3-2	<	<	<	<
MM C2 + C3-3	<	<	<	<
MM K1-1	<	*	<	*
MM K1-2	<	<	<	<
MM K2 + K3-1	<	<	<	*
MM K2 + K3-2	<	<	<	<
MM K2 + K3-3 (4,0-5,0 m-mv)	Arseen*** Koper*** Kwik* Lood*** Nikkel* Zink***	<	<	<
MM K2 + K3-4	<	<	<	<
MM K2 + K3-5	<	<	<	<
K2 + K3-5B-10 (4,5-5,0 m-mv)	Koper** Zink*	<	<	*
MM K4-1	<	<	<	<
MM K4-2	Koper*	<	<	<
MM K4-3	<	<	<	<

Monster	Zware metalen	PAK (10 vrom)	EOX	Minerale olie Totaal C10-C40
MM K4-4	<	<	<	<
MM K4-5	<	<	<	<
MM K4-6	Koper*	<	<	<
	Kwik*			
	Zink*			
K4-9-8	Nikkel*	<	<	<
K4-9-9	Arseen***	<	<	<
(6,0-6,5 m-mv)	Cadmium*			
	Nikkel*			
K4-10B-4	Arseen**	*	*	**
(4,2-4,4 m-mv)	Cadmium**			
	Chroom*			
	Koper**			
	Kwik**			
	Lood*			
	Zink***			
MM K5-1	<	<	<	*
MM K5-20-1	<	<	<	<
MM K5-2				
MM K5-20-10	Cadmium*	*	*	*
(4,5-5,5 m-mv)	Koper*			
	Kwik*			
	Nikkel*			
	Zink**			
MM K5-19-3	Kwik*	<	<	*
	Zink*			
MM K5-3	Cadmium*	*	*	*
(4,1-6,0 m-mv)	Koper*			
	Kwik*			
	Lood*			
	Nikkel*			
	Zink***			
MM K5-4	<	<	<	<
MM K5-5	<	<	<	<
MM K5-6	<	<	<	<
MM K5-7	<	<	<	<
MM K5 (7,5-9,0)	<	<	<	<
MM K5 (10-11,5)	<	<	<	<
K6 + K7-17-4	Koper*	*	<	*
	Lood*			
	Zink*			
MM K6 + K7-1	<	<	<	<
MM K6 + K7-2	<	<	<	<
MM K6 + K7-3	Arseen***	<	<	<
(3,5-5,5 m-mv)	Cadmium*			
	Nikkel*			
MM K6 + K7-4	<	<	<	<
MM K6 + K7-5	<	<	<	<
MM K6 + K7-6	<	<	<	<
MM K8 + K9-1	Koper*	<	<	<
	Kwik*			
	Nikkel*			
	Zink*			
MM K8 + K9-2	Lood*	<	<	<
MM K8 + K9-3	Kwik*	<	<	<
	Lood*			
MM K8 + K9-4	<	<	<	<
MM K8 + K9-5	Nikkel*	<	<	<
MM K8 + K9-6	Nikkel*	<	<	<
MM K8 + K9-7	<	<	<	<
MM K8 + K9-8	<	<	<	<
MM K10-1	<	<	<	<

Monster	Zware metalen	PAK (10 vrom)	EOX	Minerale olie Totaal C10-C40
MM K10-2	Koper*	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-1	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-2	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-3	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-4	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-5	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-6	<	<	<	<
MM	<	<	<	<
R2 + K11 + K12-7	<	<	<	<
MM R1-1	<	<	<	<
MM R1-2	<	<	<	<
MM R2-1	<	<	<	<
MM R2-2	<	<	<	<
MM R2-3	<	<	<	<
MM R2-4	<	<	<	<
MM R2-5	<	<	<	<
MM R2-6	<	<	<	<
MM R2-7	<	<	<	<
MM S1-1	<	*	<	<
MM S1-2	<	<	<	<
MM S1-3	<	<	<	<
MM S1-4	<	*	<	<

Tabel 3.7: Toetsingsresultaten grondwater
Gehalten in µg/l

monster filterstelling (cm-mv)	3 1900-2000	162 450-550	1000 410-510	164 550-650
zware metalen				
arsen	< 5	32 *	67 ***	< 5
cadmium	< 0,4	0,51 *	0,82 *	< 0,4
chrom	< 1	< 1	< 1	< 1
koper	< 5	< 5	< 5	< 5
kwik	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
lood	< 10	< 10	< 10	< 10
nikkel	< 10	< 10	< 10	< 10
ijzer	4200	13000	1100	930
zink	< 20	< 20	< 20	< 20
VAK				
benzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,49 *
tolueen	1,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ethylbenzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
xylenen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,8 *
naftaleen	< 0,30	< 0,2	< 0,2	0,28 *
VOCI#				
c-dichlooretheen	0,53 *	< 0,1	0,96 *	< 0,1
minerale olie	< 50	< 50	< 50	140 *

: de individuele VOCI zijn alleen weergegeven indien de concentratie minimaal de detectiegrens (d) overschrijdt.

Tabel 3.8: Toetsingsresultaten uitsplitsing mengmonster en aanvullend chemisch onderzoek
verticale afperking
Gehalten in mg/kgds

Monster (diepte m-mv))	Uitsplitsing MM K2 + K3-3		Aanvullend chemisch onderzoek	
	04F (450-500)	05B (400-450)	Bodem onder puinlaag 5B (550-600) K2 + K3-5B-12	
Organische stof (%vds)	2,6	4,8	< 0,5	
Lutum (%vds)	9,4	5,5	2,0	
Metalen				
Arseen	-	-	< 4	
Cadmium	-	-	< 0,4	
Chroom	-	-	< 15	
Kwik	-	-	< 0,05	
Nikkel	-	-	5,2	
Koper	53	8400	< 5	
Lood	110	910	< 13	
Zink	56	10000	< 20	
PAK				
PAK (10 VROM)	-	-	< 0,2	
Monster (diepte m-mv))	Uitsplitsing MM K5-3			Aanvullend chemisch onderzoek
	19A (410-460)	19A (460-510)	20 (550-600)	20 (600-650) K5-20-13
Organische stof (%vds)	< 0,5	< 0,5	7,2	< 0,5
Lutum (%vds)	< 1	< 1	7,8	5,2
Metalen				
Zink	< 20	< 20	650	25
Monster (diepte m-mv))	Uitsplitsing MM K5-20-10/11			
	20 (450-500)	20 (500-550)		
Organische stof (%vds)	6,2	6,3		
Lutum (%vds)	12	8,1		
Metalen				
Zink	160	290		

**Tabel 3.8 (vervolg): Toetsingsresultaten aanvullend chemisch onderzoek verticale afperking
Gehalten in mg/kgds**

<i>Bodem onder sliblaag</i>	
Monster	K4-10B-5 (440-490)
Organische stof (%vdDS)	< 0,5
Lutum (%vdDS)	10
Metalen	
Arseen	4,2
Cadmium	< 0,4
Chroom	< 15
Koper	10
Kwik	0,22
Lood	29
Nikkel	8,1
Zink	76
PAK	
PAK (10 van VROM)	0,55
EOX	< 0,1
Totaal olie C10-C40	95

Tabel 3.9: Toetsingsresultaten aanvullend chemisch onderzoek horizontale afperking
Gehalten in mg/kgds

Monster	Afperking boring 20, zink > 1 (550-600)		Afperking boring 5B, koper/ lood/ zink > 1 (400-450)	
	18B (550-600) K5-18B-12	21B (600-650) K5-21B-13	7A (400-450) C4-7A-9	7A (500-550) C4-7A-11
Koper	-	-	270 ***	210 ***
Lood	-	-	120 *	55
Zink	< 20	< 20	160 *	140

4 Interpretatie en conclusie

In de verschillende bodemlagen zijn bodemvreemde materialen aangetroffen. Voornamelijk is puinhoudend materiaal aangetroffen.

Hieronder worden de verschillende bevindingen en waarnemingen geïnterpreteerd.

C1 kabels en leidingen.

Ter plaatsen van de te leggen kabels en leidingen zijn in de bovenste 1,5 m-mv lichte bijmengingen van puin aangetroffen. Chemisch gezien hebben deze bijmengingen en het gebruik van de bodem door de jaren heen niet geleid tot verontreiniging van de bodem. Er zijn derhalve geen verhoogde gehalten aangetoond. Ook dieper in de bodem, tot 4,0 m-mv, zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

De bodem ter plaatse van vak C1 is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor het aanleggen van kabels en leidingen.

C2, C3 Constructie/duiker

In de boven- en de ondergrond van de vakken C2 en C3 zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen. Na analyse van de grond tot circa 1,0 m-mv blijkt dat deze bodemlaag licht verontreinigd is met PAK en minerale olie. In de bodem tot 7,0 m-mv zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat de bodem ter plaatse van de vakken C2 en C3 geschikt is voor het beoogde gebruik.

K1, K2, K3, K8, K9, K10 Aan- en afvoer naar parkeerkelder

De aan- en afvoer naar de parkeerkelder vindt plaats via de hierboven genoemde vakken. In de bovenste meter van de bodem is bodemvreemd materiaal aangetroffen in de vorm van puin. In deze bodemlaag zijn licht verhoogde gehalten PAK en minerale olie aangetoond. Deze licht verhoogde gehalten houden vermoedelijk verband met de aanwezigheid van het bodemvreemde materiaal. Onder de puinhoudende bovengrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. In vak K2 zijn tot een diepte van 4,0 m-mv geen verhoogde gehalten aangetoond. In de sterk puinhoudende bodemlaag van 4,0 tot 5,0 m-mv komen kwik en nikkel licht verhoogd voor. Arseen, koper, lood en zink komen sterk verhoogd voor. Na uitsplitsing van mengmonster (MM K2 + K3-3) blijkt dat in de sterk puinhoudende zandlaag ter plaatse van boring 5B (vak 3) op 4,0 tot 4,5 m-mv sterk verhoogde gehalten koper, lood en zink voorkomen. In de onderliggende kleilaag (monster K2 + K3-5B-10) is alleen koper matig verhoogd aangetoond. Onder deze kleilaag is een puinlaag (niet geclassificeerd als bodem) aanwezig van 5,0 tot 5,5 m-mv. De sterke verhogingen zijn waarschijnlijk te relateren aan puin dat in de bodem aanwezig is. Tijdens aanvullend chemisch onderzoek is de bodem onder de puinlaag geanalyseerd op zware metalen en PAK (K2 + K3-5B-12). Hieruit blijkt dat geen verhogingen zijn aangetroffen.

In vak K3 is de grond verontreinigd met koper, lood en zink in een concentratie die de interventiewaarde overschrijdt. Deze verontreinigingen zijn aangetoond in het traject van 4,0 tot 5,0 m-mv. Dit is eveneens aangetoond in vak C4 voor koper. De verontreinigingen zijn hoogst waarschijnlijk te relateren aan dempingmateriaal dat is toegepast in watergangen.

Omvang verontreiniging vak K3

De aanlegdiepte ter hoogte van vak K3 is 13 m-mv. Binnen dit vak loopt de Catharijnebaan met een diepte van NAP -1,2 m (5,4 m-mv). Te verwachten valt dat onder de Catharijnebaan geen bodemverontreiniging aanwezig is. Aan de kant van de Catharijnekade (boring 4F) zijn slechts lichte verhogingen met koper en lood aangetoond. De verontreiniging is richting vak K2 (boring 3) analytisch niet aangetoond, uit de boorstaat blijkt dat zand aanwezig is. Dit zijn de begrenzingen van het te saneren deel van vak K3. De omvang wordt geschat op circa 125 m^3 ($250 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m}$).

Omvang verontreiniging vak C4

Geadviseerd wordt om de ligging van de gedempte watergang in vak C4 nader in kaart te brengen. Dit kan worden uitgevoerd door middel van een historisch onderzoek gecombineerd met een beperkt verifiërend bodemonderzoek. Door het plaatsen van een aantal strategische boringen kan een inschatting gemaakt worden van het te saneren bodemvolume.

Op een deel van vak C4 zijn reeds een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd (Chemielinco, november 1998, kenmerk: 98887 en verkennd bodemonderzoek Stationsomgeving, augustus 2006, kenmerk: 402.30311.017). Uit deze onderzoeken blijkt dat op de dieptes 0-0,5 m-mv en 1,9-2,5 m-m bodemverontreiniging is aangetoond met zware metalen koper en lood. In het nader bodemonderzoek (Smakkelaarsveld (vak 18), Geofox-Lexmond, december 2006, kenmerk: 20061972./RSME) zijn deze gehalten in het traject 1,7 tot 2,7 m-mv niet aangetoond. Hieruit blijkt dat ter plaatse van vak C4 op verschillende dieptes plaatselijk bodemverontreiniging verwacht kan worden met mobiele stoffen (zware metalen).

De maximale begrenzing van de te saneren bodem wordt gevormd door de begrenzing van het vak. Bij een oppervlakte van ca. 1750 m^2 en een tweetal bodemtrajecten (0-0,5 en 1,9-2,5 m-mv) van totaal ca. 1,0 dikte, zal maximaal 1750 m^3 (vast) verontreinigde grond met koper en lood vrijkomen.

De bodem waarop gebouwd zal gaan worden is ter plaatse van vak K3 geschikt bevonden voor het beoogde gebruik. Bij de graafwerkzaamheden dient rekening gehouden worden met de bodemverontreiniging op diepte die gesaneerd moet worden. Deze werkzaamheden dienen in het (raam)saneringsplan te worden opgenomen. Vanuit kostentechnisch oogpunt is de omvang van de verontreiniging voldoende in kaart gebracht.

Geconcludeerd wordt dat de bodem ter plaatse van de vakken K1, K2, K3, K8, K9 en K10 geschikt is voor het beoogde gebruik.

Vak C4 valt buiten de locatie waarvoor de artikel 19 procedure loopt waardoor er in dit kader geen belemmeringen bestaan. De bodem in vak C4 is geschikt voor de aanleg van ondergrondse infrastructuur (riolering e.d.) onder voorwaarde dat de bodemverontreiniging op diepte gesaneerd moet worden. Gezien de maximale omvang van het verontreinigd bodemvolume (1750 m^3) is het vanuit financieel oogpunt raadzaam middels nader bodemonderzoek de begrenzing van de verontreiniging nader te bepalen.

K4, K5 Parkeerkelder

In de eerste twee meter ter plaatse van de nieuw aan te leggen parkeerkelder zijn sporen puin aangetroffen. Analytisch gezien komen er geen gehalten voor die hoger zijn dan de desbetreffende streefwaarde. De onderliggende bodemlaag (1,2-3,5 m-mv) is zwak puinhoudend. In deze laag komt alleen de parameter koper licht verhoogd voor. In de bodem tussen 6,5-16,0 m-mv zijn geen bodemvreemde materialen en verhoogde gehalten aangetoond.

Tussen 4,4 en 6,0 m-mv is een zandige laag met sporen puin en sliblaagjes aangetroffen. In deze laag komen koper, kwik, zink, PAK en minerale olie voor hoger dan de desbetreffende streefwaarde. In boring 10B (4,2-4,4 m-mv) is een laagje matig puinhoudend slib aanwezig. In de sliblaag komen chroom, lood en PAK licht verhoogd voor. Daarnaast komen arseen, cadmium, koper, kwik en minerale olie matig verhoogd voor. De verontreinigingen hangen samen met het slib waarin zware metalen, teerachtige stoffen en olie zijn vastgelegd. Van 5,5 tot 6,0 m-mv is een kleilaag aanwezig waarin een licht verhoogd nikkelgehalte is aangetoond. Onder de kleilaag is een veenlaag van 0,5 meter dik aanwezig. In deze laag overschrijden cadmium en nikkel de streefwaarde. Het arseengehalte komt sterk verhoogd voor. De arseenproblematiek is bekend voor het gebied en wordt vaker aangetroffen.

Tijdens aanvullend chemisch onderzoek is de bodem onder de sliblaag onderzocht op de stoffen uit het NEN-pakket (tabel 3.8, monster K4-10B-5). Hieruit blijkt dat geen verhogingen zijn aangetroffen.

In vak K5 komt de parameter zink in matig en sterk verhoogde mate voor (monster MMK5-20-10 en MM K5-3). Beide mengmonsters zijn uitgesplitst en de verhoging is te herleiden naar het monster van boring 20 (tabel 3.8) op een diepte van 5,5 tot 6,0 m-mv. Tijdens aanvullend chemisch onderzoek is de bodem onder de zinkhoudende bodemlaag geanalyseerd op zink (K5-20-13). Hieruit blijkt dat geen verhogingen zijn aangetroffen. Om na te gaan in hoeverre de bodem verontreinigd is met zink in het horizontale vlak zijn van boring 18B en 21 B enkele monsters geanalyseerd op zink. Uit de gegevens blijkt dat de gehalten niet zijn aangetoond ter hoogte van boring 18B en 21B. Deze gehalten zijn niet aangetoond bij boring 19.

In vak K5 is een bodemverontreiniging met zink aangetroffen. Vanuit financieel en technisch oogpunt is het niet zinvol om nader bodemonderzoek uit te voeren om de exacte omvang van deze verontreiniging te bepalen. De bodemverontreiniging lijkt plaatselijk van aard met een omvang van ca. 600 m² met een dikte van ca. 0,5 m. Het totale verontreinigde bodemvolume is ca. 300 m³. Deze deellocatie kan worden opgenomen in het (raam)saneringplan en tijdens de werkzaamheden in het kader van de herinrichting worden gesaneerd.

Geconcludeerd wordt dat de bodem ter plaatse van vak K4 en K5 geschikt is voor het beoogde gebruik.

K6, K7 Extra voorzieningen

In de bovenste bodemlaag tot 2,5 m-mv komen geen verhoogde gehalten voor. Tevens zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen. In de zwak puinhoudende kleilaag (1,5-2,5 m-mv) komen koper, lood, zink, PAK en minerale olie licht verhoogd voor. De licht verhoogde gehalten worden vermoedelijk veroorzaakt door de bijmenging van puin. De onderliggende bodemlaag tot een diepte van 3,5 m-mv is analytisch schoon. De onderliggende veenlaag is sterk verontreinigd met arseen, dit is echter gebiedseigen. Tevens komen cadmium en nikkel licht verhoogd voor. Waaraan deze verhoogde gehalten zijn te relateren is niet bekend. In de diepere ondergrond komen tot de maximale boordiepte geen verhoogde gehalten voor.

De bodem ter plaatse van Vak K6 en K7 is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor het voorgenomen gebruik.

K11, K12, R1, R2 Voorzieningen en gebouw Rijnkade

In de vakken K11, K12, R1 en R2 komen geen verhoogde gehalten voor ten opzichte van de desbetreffende streefwaarde.

De bodem ter plaatse van vak K11, K12, R1 en R2 is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor het voorgenomen gebruik.

S1 poeren Stationstraat

In de bovengrond tot een diepte van 1,5 m-mv komen sporen puin voor. In deze laag komt PAK plaatselijk licht verhoogd voor. In de bodemlaag tot 2,5 m-mv komt PAK eveneens plaatselijk licht verhoogd voor. Wat deze verhoogde gehalten heeft veroorzaakt is niet duidelijk.

De bodem ter plaatse van Vak S1 is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor het voorgenomen gebruik.

In tabel 4.1 zijn per vak de resultaten, conclusie en advies weergegeven.

Tabel 4.1: samenvatting resultaten, conclusie en advies

VAK	Diepte	Verontreinigings- graad + stof	Conclusie en advies
		>1	
C1	-	-	De bodem is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor de aanleg van kabels en leidingen. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond.
C2 + C3	-	-	De bodem is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor de aanleg van een constructie voor de nieuwe traverse. Dit geldt eveneens voor de aan te leggen duiker. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond.
K3 + K1, K2, K8, K9, K10	4,0 - 4,5	Koper, lood, zink	De bodem waarop gebouwd zal gaan worden is geschikt voor de aanleg van de aan-en afvoerweg van de ondergrondse parkeerkelder, onder de voorwaarde dat ter hoogte van vak K3 de verontreinigde bodem gesaneerd wordt. De omvang van deze verontreiniging is vanuit kostentechnisch oogpunt gezien voldoende in kaart. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond. Uitzondering hierop is de bodem in het traject van 4 tot 5 m-mv. In het aangrenzende vak C4 is nader onderzoek nodig om het te saneren bodemvolume nader te bepalen. Aangezien vak C4 buiten de procedure artikel 19 valt, levert dit geen belemmeringen op in het huidige kader.
K5 + K4	5,5-6,0	Zink	De bodem waarop gebouwd zal gaan worden is geschikt voor de aanleg van de ondergrondse parkeerkelder, onder de voorwaarde dat ter hoogte van vak K5 de verontreinigde bodem gesaneerd wordt. De omvang van deze verontreiniging is vanuit kostentechnisch oogpunt voldoende in kaart. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond. Uitzondering hierop is de sliblaag, de slibhoudende bodem, de veen(achtige) bodem en de met zink verontreinigde bodem.
K6 + K7	-	-	De bodem is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor de aanleg van kabels en leidingen. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond. Uitzondering hierop is de veen(achtige) bodem.



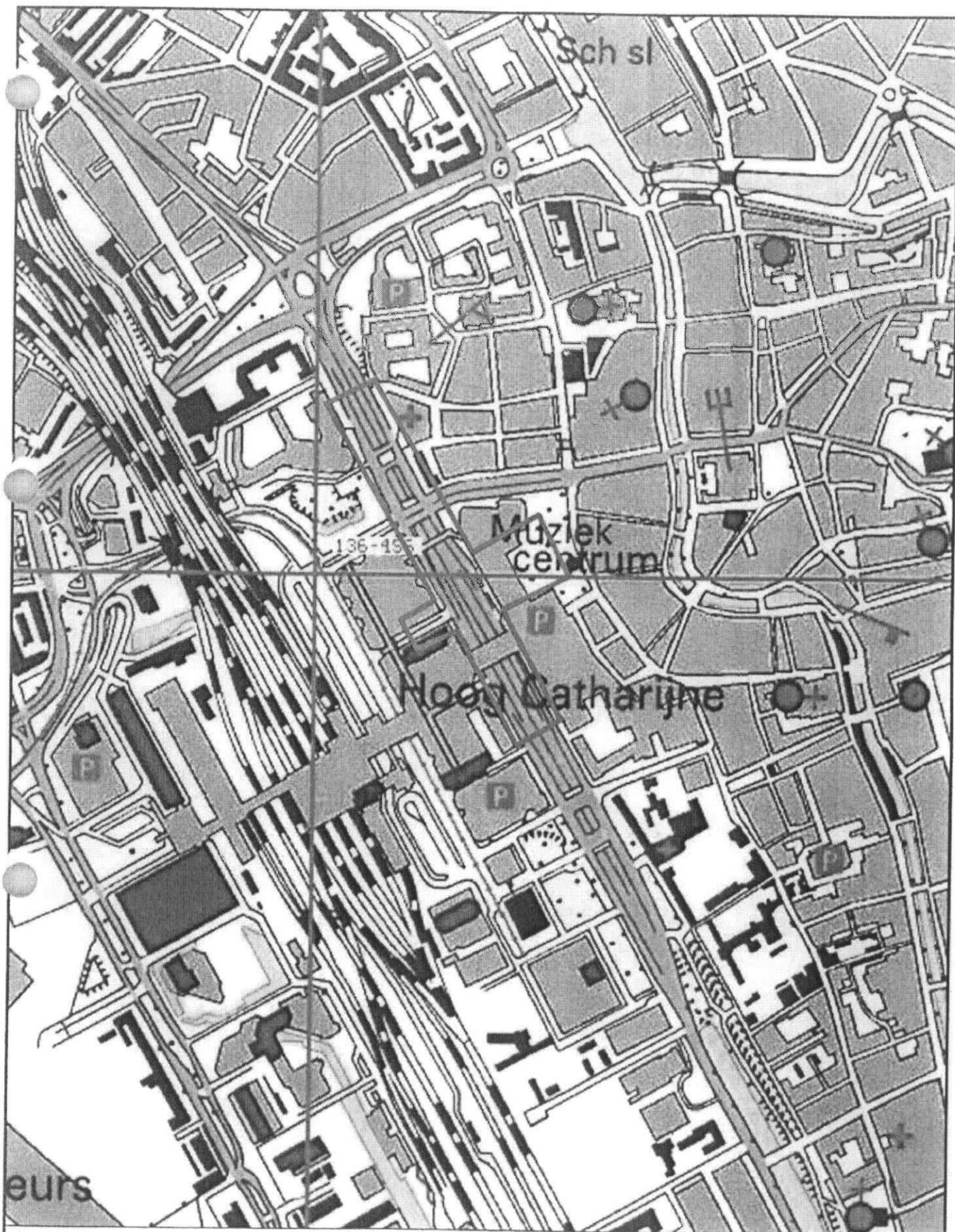
K11, K12, R1,
R2

De bodem is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor de aanleg van kabels en leidingen. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond.

S1

De bodem is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geschikt voor de aanleg van kabels en leidingen. Grond die vrijkomt is op basis van indicatief onderzoek her te gebruiken als schone grond.

Bijlage 1: Situatietekeningen



Omschrijving:
 geografische ligging locatie

Bijlage:
 1.1

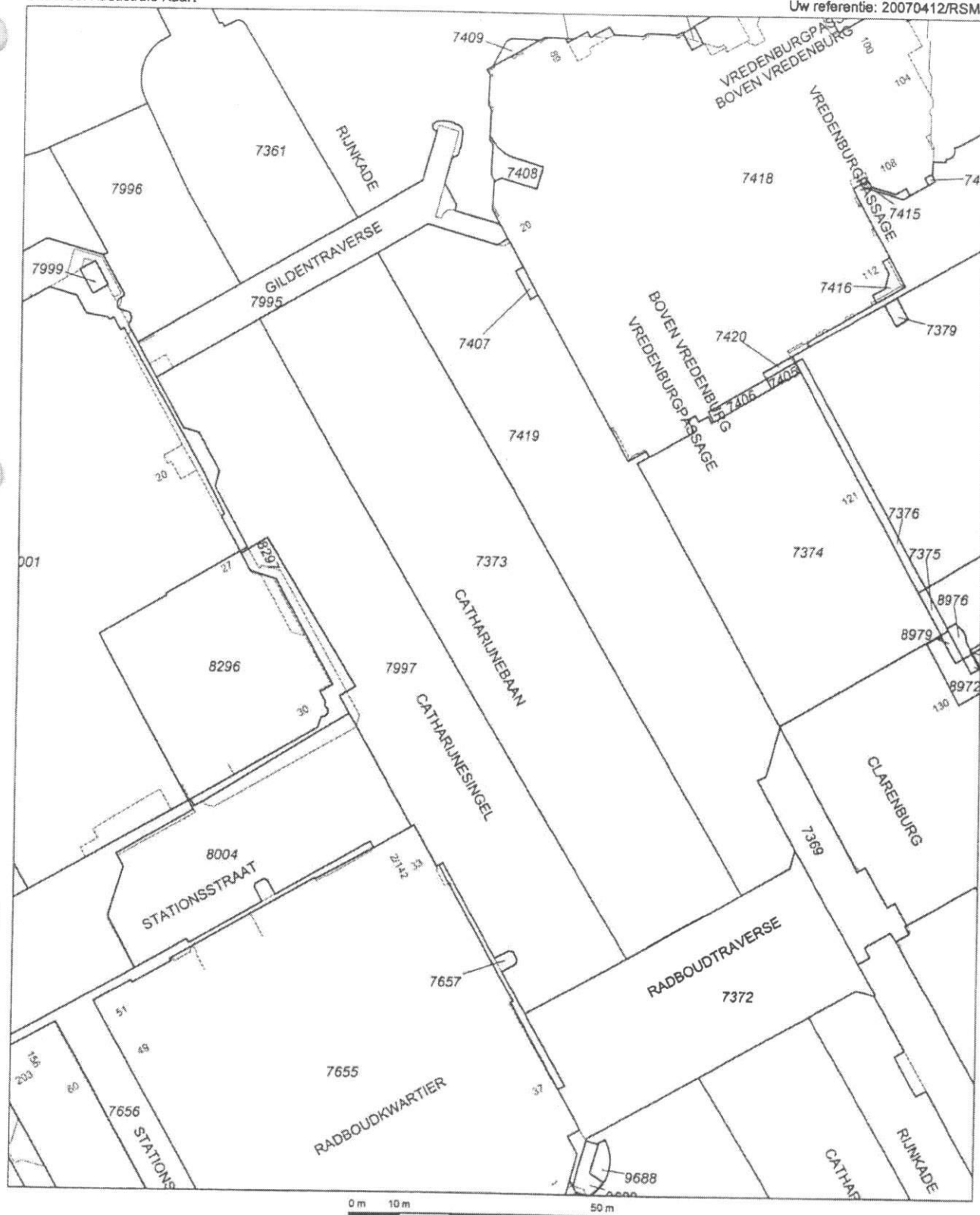
0 12.5 25 37.5 125 62.5 meter Schaal 1:125

**Geofox-
 Lexmond**

MILIEUADVISERS

vestiging Bodegraven
 Duiflandweg 7
 Postbus 143
 2410 AC Bodegraven
 (0172) 61 42 55
 (0172) 61 22 26
 www.geofox-lexmond.nl
 info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 1.2: Kadastrale kaart



Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

— Kadastrale grens

— Bebouwing

— Overige topografie

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

Stadje

Perceel

UTRECHT

C

7373



Voor een eensluidend uittreksel, UTRECHT, 11 april 2007

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankrecht.