

# **GEMEENTE GENNEP**

## **Genneperhuisweg te Gennep**

**Li090700461**

*Evaluatie bodemsanering - fase 1*

Bestand : P:\prj100\GEN\230\sector\mil\sanering\rap-eva-def.wpd

Project : GEN230

Rapport nr: BOD 09.019

Opsteller: 

Datum: 1 oktober 2009

Gezien: 

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Algemene gegevens</b> .....	<b>3</b>
2.1	NAW-gegevens .....	3
2.2	Locatiebeschrijving .....	5
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie .....	5
2.4	Historisch gebruik (tot 1985) .....	6
2.5	Gebruik na 1985 .....	6
2.6	Samenvatting verontreinigingssituatie .....	7
2.6.1	Parkeerplaats Gennepmolen en binnenplaats brandweer .....	7
2.6.2	Opslagterrein gemeentewerf .....	8
2.6.3	Bebouwing .....	9
2.7	Begrenzing geval van bodemverontreiniging .....	10
2.7.1	Geval "Ophooglaag" .....	10
2.7.2	Geval "Zware metalen Niers" .....	10
2.8	Verontreinigingstijdstip .....	11
2.9	Toekomstige inrichting .....	11
<b>3</b>	<b>Doelstellingen</b> .....	<b>12</b>
3.1	Algemeen .....	12
3.2	Toekomstig gebruik .....	12
3.3	Terugsaneerwaarden .....	12
3.4	Asbest .....	13
3.5	Fasering .....	13
3.6	Saneringsplan .....	13
3.7	Methode .....	13
3.8	Begrenzing saneringslocatie .....	14
3.9	Controlebemonstering .....	14
<b>4</b>	<b>Vergunningen en meldingen</b> .....	<b>15</b>
4.1	Melding voornemen bodemsanering .....	15
4.2	Sloopvergunning .....	15
4.3	Milieuvergunning .....	15
4.4	Keurvergunning .....	15
4.5	Melding afvoer afvalstoffen .....	15
4.6	Melding aanvang en beëindiging saneringswerkzaamheden .....	15

<b>5</b>	<b>Saneringsverslag .....</b>	<b>17</b>
5.1	Vorbereidende werkzaamheden .....	17
5.1.1	Kabels en leidingen .....	17
5.1.2	Vastleggen bestaande situatie .....	17
5.1.3	Afzetten saneringslocatie .....	17
5.1.4	Sloop gebouwen en verhardingen .....	17
5.1.5	Verwijderen begroeiing .....	17
5.1.6	Personele voorzieningen .....	18
5.1.7	Asbestsanering .....	18
5.1.8	Inrichting werkerterrein .....	18
5.1.9	Inrichting tijdelijke depots .....	18
5.1.10	Afvoer afvalstoffen .....	19
5.1.11	Hoogwaterplan "saneringslocatie Gennepermolen" .....	19
5.2	Aanvang en oplevering sanering .....	19
5.3	Ruimtelijke indeling en werkplanning .....	20
5.4	Gescheiden ontgraving .....	20
5.5	Milieukundige begeleiding .....	20
5.6	Conventionele explosieven (CE's) .....	21
5.7	Metingen .....	21
5.7.1	Luchtmetingen asbest .....	21
5.7.2	Controle- en eindbemonstering putbodems en -wanden .....	22
5.7.3	Controlebemonstering grond in depot .....	22
5.7.4	Afmetingen en volume ontgraving .....	23
5.8	Restverontreinigingen met ophoogmateriaal .....	23
5.9	Afvoer afvalstoffen .....	24
5.10	Aanvulling .....	24
<b>6</b>	<b>Resultaat .....</b>	<b>25</b>
6.1	Grondsanering .....	25
6.1.1	Aanvang en einde graafwerkzaamheden .....	25
6.1.2	Ontgravingsgrenzen .....	25
6.2	Zeefdiameter .....	26
6.3	Analyseresultaten controle- en eindbemonstering .....	27
6.4	Interpretatie controlebemonstering .....	29
6.5	Analyseresultaten partijkeuringen gronddepots .....	30
6.5.1	Monsterneming .....	30
6.5.2	Samenstellingsonderzoek .....	30
6.5.3	Asbest .....	30
6.5.4	Korrelgrootteverdeling .....	30
6.5.5	Samenvatting resultaten .....	30
6.6	Hergebruikslocaties gezeefde grond .....	31
6.7	Aangevoerde grond .....	32
6.8	Afgevoerde materialen .....	32
6.9	Grondbalans .....	33

6.10	Restverontreinigingen .....	33
6.10.1	Restverontreinigingen met zware metalen in de ondergrond .....	33
6.10.2	Restverontreinigingen met ophoogmateriaal .....	34
6.10.3	Restverontreiniging met conventionele explosieven (CE 's) .....	35
6.11	Toetsing saneringsdoelstelling .....	35
6.11.1	Chemische verontreinigingen .....	35
6.11.2	Conventionele explosieven .....	36
6.12	Afwijkingen t.o.v. saneringsplan .....	37
6.12.1	Omvang saneringslocatie .....	37
6.12.2	Zeefdiameter .....	37
6.12.3	Milieukundig toezicht .....	37
6.12.4	Hoeveelheden .....	38
6.13	Eindsituatie en overdracht aan De Maaswerken .....	38
7	<b>Nazorg</b> .....	39
7.1	Restverontreinigingen ophoogmateriaal in talud .....	39
7.2	Restverontreinigingen zware metalen in ondergrond .....	39
7.3	Restverontreinigingen oud stortmateriaal .....	40
7.4	Aanvulgrond .....	40
7.5	Registratie gebruiksbeperkingen .....	40
8	<b>Conclusies</b> .....	41

## Bijlagen

1	Topografische ligging .....	B-1
2	Kadastrale kaart .....	B-2
3	Situatietekening saneringslocatie .....	B-3
4	Stroomschema saneringswerkzaamheden .....	B-4
5	Resultaten asbestmeting .....	B-5
6	Situatietekening controlebemonstering .....	B-6
7	Situatietekening ontgraving .....	B-7
8	Analysecertificaten controlebemonstering .....	B-8
9	Depotkeuringen .....	B-9
10	Bewijsmiddelen aangevoerde grond .....	B-10
11	Transportbegeleidingsformulieren .....	B-11
12	Foto's sanering .....	B-12
13	Toekomstige inrichting .....	B-13
14	Onderzoek en verwijdering conventionele explosieven .....	B-14

# 1 Inleiding

In de periode juli-december 2008 is de eerste fase van een bodemsanering uitgevoerd op het terrein van de voormalige brandweerkazerne en de gemeentewerf aan de Gennepershuisweg te Gennep. De aanleiding voor het uitvoeren van de sanering zijn de plannen van de Maaswerken voor de herinrichting van het noordelijke deel van het perceel als "groene kade" (waterkering) en de plannen van de gemeente Gennep voor de bouw van een parkeerkelder met bovenliggende appartementen op het zuidelijke gedeelte.

Het betreffende perceel is in de jaren 1980 opgehoogd met puin en bodemmateriaal van diverse aard. Uit bodemonderzoek was gebleken dat het ophoogmateriaal verontreinigd was met asbest en asfalt. Daarnaast zijn in de venige ondergrond sterke verontreinigingen aangetoond met zware metalen. De hoeveelheid verontreinigd ophoogmateriaal werd geschat op circa 23.900 m<sup>3</sup>, waarmee een saneringsnoodzaak was aangetoond (rapport Kragten BOD 07.047 d.d. 20 juli 2007). De hoeveelheid sterk verontreinigd veen in de ondergrond werd geschat op circa 550 m<sup>3</sup>.

Voor het opheffen van de verontreinigingssituatie is een saneringsplan opgesteld. Het saneringsplan is op 16 augustus 2007 goedgekeurd door de provincie Limburg. Als saneringsmethode is gekozen voor het uitzeven van de bodemvreemde materialen uit de grond. Hierbij is het puin uit het ophoogmateriaal gezeefd en is het asfalt en het asbest uit de grove puinfractie geraapt. Het grove puin (zonder asbest en asfalt) is afgevoerd naar een puinbreker. Het fijne puin is niet verder gesorteerd maar als asbest- en asfalt-houdend puin afgevoerd naar een stortplaats. De uitgezeefde grond is bemonsterd en onderzocht op chemische verontreinigingen en asbest. Partijen grond met gehalten lager dan de BGW-II zijn op locatie hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving. Niet herbruikbare grond (gehalten hoger dan de BGW-II) is niet vrijgekomen. Het sterk verontreinigde veen in de ondergrond is (voor zover mogelijk) ontgraven en zonder verdere bewerking afgevoerd.

Omdat de brandweerkazerne op het zuidelijke terrein ten tijde van de sanering nog in gebruik was, is de sanering van dit terreingedeelte uitgesteld totdat de brandweer is verhuisd naar de nieuwe locatie en de kazerne is gesloopt (naar verwachting in 2010). De sanering zal derhalve gefaseerd worden uitgevoerd.

De voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van de sanering zijn aangevangen op 8 juli 2008. De feitelijke saneringswerkzaamheden zijn gestart op 15 juli 2008. Kort na aanvang is bij de ontgraving een granaat aangetroffen, waarop de sanering tijdelijk is gestaakt. Nadat de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen waren getroffen en de installaties en machines op explosieven waren aangepast, zijn de werkzaamheden op 4 augustus 2008 hervat.

Vanwege mogelijke explosieven in de grond is de werkwijze van de sanering enigszins aangepast. Voor de aanpassingen is op 12 augustus 2008 een aanvulling op het saneringsplan ingediend bij GS. Herziening van het saneringsplan werd door het bevoegd gezag echter niet noodzakelijk geacht. De saneringswerkzaamheden (exclusief het terrein van de brandweerkazerne) zijn op 24 december 2008 afgerond.

De saneringslocatie is vooraf alsook na ontgraving ingemeten. Volgens de metingen is met de sanering in totaal 25.755 m<sup>3</sup> bodemmateriaal ontgraven, waarvan 2.719 ton verontreinigde ondergrond (veen) rechtstreeks is afgevoerd naar een verwerker. Het overige bodemmateriaal (circa 24.055 m<sup>3</sup>) is op locatie gezeefd en gesorteerd. In totaal 5.983 ton grof puin is afgevoerd voor hergebruik naar een verwerker. Er zijn 4.556 ton verontreinigd (fijn) puin, circa 9,6 ton asbesthoudende grond en circa 3,7 ton asbestcement afgevoerd naar een stortplaats. Circa 349 ton teerhoudend asfalt (schollen/brokken) zijn afgevoerd naar een verwerker. In totaal zijn van de saneringslocatie circa 13.620 ton bodemmateriaal (puin, asfalt, asbest en veen) afgevoerd.

Alle partijen uitgezeefde grond (los gestort, in totaal geschat op circa 20.988 m<sup>3</sup>) zijn gekeurd, milieukundig geschikt bevonden en hergebruikt op locatie. Daarnaast is voor de verdere aanvulling circa 6.008 m<sup>3</sup> grond van elders aangevoerd.

Na de sanering en aanvulling is het terrein opnieuw ingemeten, waaruit is gebleken dat in totaal 21.670 m<sup>3</sup> zijn aangevuld. De saneringswerkzaamheden hebben aldus geleid tot een negatieve grondbalans van 4.085 m<sup>3</sup>.

In het onderhavige evaluatierapport wordt verslag gedaan van de methodiek en de resultaten van de eerste fase van de bodemsanering op het noordelijke en middelste terreingedeelte. De restverontreiniging ter plaatse van de brandweerkazerne op het zuidelijke terrein zal naar verwachting in 2010 worden verwijderd.


## 2 Algemene gegevens

### 2.1 NAW-gegevens



*Saneringslocatie:*

adres: Gennepershuisweg 9-13, 6591 BS Gennep  
gemeente: Gennep  
kadastraal: Gennep (GNP00), sectie C, perceelnummers 140, 1088 en 1250 (gedeeltelijk)  
LI-code: Li 090700461  
x-/y-coördinaten: x= 195.25 / y= 412.85 (centrum)  
oppervlakte saneringslocatie: circa 8.000 m<sup>2</sup>  
huidig terreingebruik: bedrijventerrein (gemeentewerf en brandweer)  
toekomstig gebruik: "groene kade" (waterkering / natuurrecreatie), openbare ruimte (verharding), parkeerkelder met appartementen



*Eigenaar / opdrachtgever:*

naam: gemeente Gennep  
adres: Ellen Hoffmannplein 1  
postcode, plaats: 6591 CP Gennep  
telefoon: 0485 - 49 41 41  
contactpersoon: 

*Directievoering:*

naam: Kragten  
bezoekadres: Schoolstraat 8, 6049 BN Herten  
postadres: Postbus 14, 6040 AA Roermond  
telefoon: 0475 - 39 59 79  
projectleider civiel:   
directie en toezicht: 


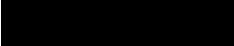

*Milieukundige begeleiding:*

naam: Kragten  
bezoekadres: Schoolstraat 8, 6049 BN Herten  
postadres: Postbus 14, 6040 AA Roermond  
telefoon: 0475 - 39 59 71  
projectleider MKB:   
processturing en verificatie: 

*Aannemer bodemsanering:*

naam: AVG Milieutechniek Heijen B.V.  
bezoekadres: De Grens 7, 6598 DK Heijen  
postadres: Postbus 160, 6590 AD Gennep  
telefoon: 0485 - 55 12 20  
directie:   
projectleider:   
uitvoerder: 

*Onderaannemer explosieven-opsporing en -verwijdering:*

naam: AVG Geoconsult B.V.  
bezoekadres: De Grens 7, 6598 DK Heijen  
postadres: Postbus 160, 6590 AD Gennep  
telefoon: 0485 - 55 12 20  
divisieleader:   
OCE-deskundige   
uitvoerder: 

*Onderaannemer asbestsanering:*

naam: Belas Asbestverwijdering BV  
adres: Vliegeniersstraat 21, 5405 BH Uden  
telefoon: 0413 - 27 70 20  
contactpersoon: 



## 2.2 Locatiebeschrijving

De saneringslocatie betreft het voormalige terrein van de gemeentewerf en de brandweer van Gennep aan de Gennepershuisweg 9-13. De locatie is gelegen aan de rand van de bebouwde kom, op korte afstand ten noorden van de historische kern van Gennep. Het langgerekte terrein wordt in zuidwestelijke richting begrensd door de openbare weg (Gennepershuisweg) en in noordoostelijke richting door de rivier de Niers. In zuidoostelijke richting wordt de saneringslocatie begrensd door het historisch monument de Gennepmolen en de Niersweg. In noordwestelijke richting grenst de locatie aan een perceel met bosplantsoen en een dijk langs de Niers.

Op het zuidelijke gedeelte van het terrein waren enkele opslagloodsen van de gemeentewerken aanwezig, die voorafgaand aan de sanering zijn gesloopt. De brandweerkazerne zal worden gesloopt nadat de brandweer is verhuisd naar de nieuwe locatie. Direct ten zuidoosten en -westen van de brandweerkazerne bevindt zich de oude kern van Gennep met woonbebouwing (Gennepershuisweg, Niersstraat, Niersweg en Haspel). De topografische ligging van het perceel is aangegeven in bijlage 1.

## 2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

Het stedelijke gebied van Gennep is op de Bodemkaart van Nederland niet in kaart gebracht. Uit extrapolatie is afgeleid dat de oorspronkelijke bovengrond (tot 1,2 m -mv) ter plaatse van de saneringlocatie aan de Gennepershuisweg gerekend kan worden tot de (dikke bruine) eerdgronden. Deze gronden bestaan overwegend uit grof zand. Opgemerkt wordt echter dat het oorspronkelijke terrein in 1985 enkele meters is opgehoogd met zand puin. Het oorspronkelijke maaiveldniveau ligt aldus enkele meters onder het niveau.

Geologisch gezien bestaat de bodemopbouw vanaf het oorspronkelijk maaiveld (op circa 12 m +NAP) uit een laag dekzand (Formatie van Nuenen) met een dikte van 0 tot 2 meter. Hieronder (vanaf 14 à 12 m +NAP) bevinden zich lagen zand en grind met klei-inschakelingen (Formaties van Kreftenheye en Veghel). Hierin wordt ook het eerste watervoerende pakket aangetroffen. De stijghoogte van het grondwater volgens de Grindwaterkaart bedraagt circa 9 m +NAP. De locatie grenst echter direct aan de Niers (normaal peil circa 8 m+NAP) waardoor het grondwaterpeil vergelijkbaar is met dat van de Niers. De grondwaterstromingsrichting is noordwestelijk. De locatie te Gennep is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

### Bronnen:

- Bodemkaart van Nederland, blad 46 Oost (STIBOKA, Wageningen 1976)
- Grondwaterkaart van Nederland: Vierlingsbeek (DGV-TNO Delft, 1973)
- Grondwatergegevens TNO (DINO-loket);
- Topografische Atlas (ANWB, 2004)
- Provinciale Milieuverordening (Provincie Limburg, september 2001)

## 2.4 Historisch gebruik (tot 1985)

Het historisch pand 'De Gennepmolen' was aanvankelijk in gebruik door de 'Limburgsche Tarwebloemfabriek Gennep'. De molen werd aangedreven door waterkracht via een stuw met waterrad in de naast gelegen Niers. Wanneer het waterrad niet kon worden gebruikt, werd de molen aangedreven met stoom. Achter de molen bevond zich een inham in de Niers met loskade. De stoommeelmolen werd vóór 1886 door brand verwoest.

Na de restauratie van het pand en het waterrad in 1899 werd de Gennepmolen in gebruik genomen door de 'Fabriek voor Houtbewerking' (zagerij en draaijerij) van de familie Steinmann. Door middel van waterkracht of een dieselgenerator werd een turbine aangedreven voor het opwekken van elektriciteit, die voor verlichtingsdoeleinden werd opgeslagen in loodaccu's in een speciaal daarvoor bestemde ruimte. De stuwrechten van de watermolen werden in 1920 opgekocht door het Waterschap de Niers. Met het geld werd aan de Gennephuisweg een nieuwe meubel- en timmerfabriek gebouwd. De fabriek stond deels op palen boven de Niers-bedding. In 1929 brandde de fabriek af. Na de herbouw in 1930 werd de fabriek aangesloten op het lichtnet.

Tijdens de belegering van de Niersbrug in WO-II is een gedeelte van de fabriek en het kantoor zwaar beschadigd door granaatvuur. Bij het springen van de resten van de Niersbrug stortte het kantoor geheel in. De puinhoop werd door de genie aan de kant geschoven. De fabriek voor klein meubilair en betimmeringen werd na de oorlog gerestaureerd en is in 1982 failliet gegaan.

Het laag gelegen terrein langs de Niers, noordelijk van de meubelfabriek was weiland. Tijdens hoogwater werd in de uiterwaarden met zware metalen verontreinigd slib en afval van de Page-papierfabriek (tot omstreeks 1970) afgezet.

Bron:

- [www.gennepnu.nl](http://www.gennepnu.nl)

- historisch onderzoek gemeente Gennep (toelichting d.d. 16 maart 2007)

## 2.5 Gebruik na 1985

Het pand van de meubelfabriek aan de Gennephuisweg is in 1985 aangekocht door de gemeente Gennep en in gebruik genomen als brandweerkazerne en als gemeenteloods. Hierbij zijn een tweetal olietanks (waarvan één ter plaatse van de binnenplaats nabij de brandweerkazerne; ligging overige tank onbekend) en een spuitcabine (ter plaatse van de parkeerplaats aan De Gennepmolen) verwijderd. Het pand van de Gennepmolen is eind jaren 1980 verbouwd tot appartementen- en kantorencomplex.

Ten behoeve van het gebruik als opslagterrein voor de gemeentewerf is het laag gelegen terrein langs de Niers (noordwestelijk van de fabriek en de Gennepmolen) tussen 1985 en 1988 opgehoogd met puin afkomstig van enkele grote slooprojecten in Gennep (washuis, kapel, oude Niersbrug en oude gemeenteloods). De dikte van de ophoging bedroeg naar schatting circa 3,5 meter.

Op het terrein dat nadien werd ingericht als gemeentewerf bevonden zich onder andere een wasplaats, een zoutloods en een dieselpomp met twee ondergrondse opslagtanks (2x 5.000 l.). De tanks en pomp zijn in 2001 conform de voorschriften verwijderd. Bodemverontreiniging is ter plaatse van de tanks niet aangetroffen. Daarnaast bevonden zich op het terrein een opslagcontainer voor KCA en opslagbunkers voor diverse afvalstoffen (o.a. asfalt, oud ijzer en bouwmaterialen).

Bronnen:

- historisch onderzoek gemeente Gennep (toelichting d.d. 16 maart 2007);
- verkennend bodemonderzoek (rapport Oranjewoud, augustus 1994);
- nulsituatie bodemonderzoek B.O.O.T. (Milieu Adviesbureau Helmond, d.d. 11 december 2000);
- tanksaneringscertificaten BRL-K902 nummers L.1727 en 1728.

## 2.6 Samenvatting verontreinigingssituatie

Vanwege de gebruiksgeschiedenis van het terrein aan de Gennepmolen en de Gennepershuisweg kunnen ter plaatse een aantal deelgebieden worden onderscheiden met een eigen verontreinigingssituatie. De situaties kunnen als volgt worden samengevat.

### 2.6.1 Parkeerplaats Gennepmolen en binnenplaats brandweer

Onder de openbare parkeerplaats naast de Gennepmolen (oppervlakte circa 350 m<sup>2</sup>) is vrijwel direct onder de verharding een oude ophooglaag aangetroffen met (oud baksteen-) puin, asfaltresten en kooltjes. Plaatselijk is in de ondergrond een matige teergerur waargenomen. De chemische kwaliteit van de ophooglaag is zeer heterogeen. In de ophooglaag zijn lichte en sterke verontreinigingen aangetoond met PAK-totaal (hoogst gemeten gehalte 88 mg/kg) en daarnaast nog lichte of matige verontreinigingen met zware metalen, EOX en minerale olie. De dikte van de ophooglaag is niet vast gesteld.

Ter plaatse van de parkeerplaats achter de brandweerkazerne (oppervlakte ca. 450 m<sup>2</sup>) bevond zich vóór 1920 een kleine inham (loswal). Deze inham is nadien gedempt en het terrein opgehoogd. Met het onderzoek is onder de klinkerverharding van de parkeerplaats tot een diepte van 0,3 à 0,6 m -mv een laag zand aangetroffen. Het zand was licht verontreinigd met PAK-totaal. Onder het zand is tot een diepte van minimaal 3,5 m -mv tot plaatselijk méér dan 5,6 m -mv een oude ophooglaag met veel baksteenpuin, asfaltresten en kooltjes (gemiddelde dikte ophooglaag circa 4 meter) aangetroffen, met plaatselijk resten asbesthoudend plaatmateriaal.

De chemische kwaliteit van het puin in de ophooglaag is niet onderzocht. De kwaliteit van de grond tussen het puin was zeer heterogeen. In de grond zijn lichte, matige en sterke verontreinigingen aangetoond met PAK-totaal (hoogst gemeten gehalte 180 mg/kg) en daarnaast nog lichte verontreinigingen met zware metalen (voornamelijk koper, nikkel en zink).

Er is geen eenduidig verband aangetoond tussen het gehalte aan PAK-totaal en de aanwezigheid van kooltjes of asfaltresten. Verwacht werd dat in de gehele ophooglaag sterke PAK-verontreinigingen en asbesthoudend materiaal konden worden aangetroffen. De hoeveelheid ophoogmateriaal onder de binnenplaats werd geschat op circa 1.800 m<sup>3</sup>.

Met het onderzoek is de oorspronkelijke ondergrond (grindzand) plaatselijk aangetroffen op een diepte van circa 3,5 m -mv. Elders is de oorspronkelijke bodem daarentegen op een diepte van 5,6 m -mv nog niet aangetroffen (voormalige inham). In het grindzand zijn slechts lichte verontreinigingen aangetoond met zware metalen. In het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetoond.

### 2.6.2 Opslagterrein gemeentewerf

Het opslagterrein van de gemeente (noordelijk van de bebouwing) was deels verhard met betonstraatstenen en betonplaten (circa 1.500 m<sup>2</sup>), en deels halfverhard met gebroken puin (circa 3.700 m<sup>2</sup>). Onder de betonverharding bevond zich een deklaag van zand (dikte variërend van 0,1 tot 1,9 meter; gemiddeld circa 1,25 meter) met géén of slechts weinig bodemvreemde bijmengingen. In de deklaag zijn géén of plaatselijk slechts lichte verontreinigingen aangetoond met barium, minerale olie of chloride-vrij (gehalten lager dan de BGW-II).

Onder de deklaag bevond zich een ophooglaag met veel baksteenpuin, (zeer) grote brokken beton en plaatselijk met asfaltresten, asbesthoudend materiaal en kooltjes. De dikte van de ophooglaag varieerde van circa 1,5 tot meer dan 2,7 meter (gemiddeld circa 3 meter). De chemische kwaliteit van het puin is niet onderzocht. De grond tussen het puin was chemisch niet of slechts licht verontreinigd met PAK-totaal en minerale olie. Verwacht werd dat overal in de ophooglaag asbesthoudend materiaal kon worden aangetroffen. De hoeveelheid ophoogmateriaal onder het beklinkerde opslagterrein werd geschat op circa 4.500 m<sup>3</sup>.

De oorspronkelijke ondergrond bestond uit een laag klei of veen op zand. In het veen zijn sterke verontreinigingen aangetoond met chroom (770 mg/kg), koper (520 mg/kg) en zink (1.200 mg/kg) en daarnaast nog lichte verontreinigingen met overige zware metalen, PAK en minerale olie. De hoeveelheid sterk verontreinigd veen in de ondergrond werd geschat op circa 200 m<sup>3</sup>. In het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetoond.

De halfverharding van het overige opslagterrein bestond uit een deklaag van zand, puin en grind met een dikte variërend van circa 0,5 tot 1 meter (gemiddeld 0,8 meter). Plaatselijk zijn in de deklaag resten asfalt aangetroffen. In de deklaag van het westelijke terreingedeelte (nabij de Genneperhuisweg) zijn lichte verontreinigingen met zink, PAK-totaal en minerale olie aangetoond (gehalten lager dan de BGW-II).

Aanvankelijk werd in de deklaag van het westelijke terreingedeelte tevens een sterk verhoogd gehalte aan EOX aangetoond. Omdat met nader onderzoek geen verhoogde EOX-gehalten meer werden aangetroffen, werd geconcludeerd dat de omvang van een eventueel aanwezige EOX-verontreiniging zeer beperkt zou zijn. In de deklaag van het oostelijke gedeelte zijn geen verontreinigingen aangetoond.

Onder de deklaag bevond zich een ophooglaag met zeer veel grof (baksteen-) puin en plaatselijk tevens resten asbesthoudend materiaal. De dikte van de ophooglaag bedroeg gemiddeld circa 2,5 meter. De chemische kwaliteit van het puin is niet onderzocht. In de grond tussen het puin zijn zeer lichte verontreinigingen met PAK-totaal en minerale olie aangetoond. Plaatselijk zijn in de grond van de ophooglaag matige of sterke verontreinigingen met PAK-totaal (hoogst gemeten gehalte 130 mg/kg) of lichte verontreinigingen met lood, zink en/of EOX aangetoond. Aangenomen werd dat in de gehele ophooglaag sterke PAK-verontreinigingen en plaatselijk asbesthoudend materiaal aangetroffen konden worden. De hoeveelheid ophoogmateriaal werd geschat op circa 9.200 m<sup>3</sup>.

De oorspronkelijke ondergrond werd aangetroffen vanaf een diepte variërend van 2,8 tot 4,5 m -mv. De ondergrond bestond uit lagen klei (dikte 0,2 tot 1 meter) of veen (dikte 0,4 tot 0,7 meter) op een ondergrond van grind of zand. De kleiige ondergrond was licht verontreinigd met zware metalen, PAK, EOX en minerale olie. Plaatselijk is in de klei een matige verontreiniging met lood aangetoond. In de venige ondergrond zijn sterke verontreinigingen aangetoond met chroom (hoogst gemeten gehalte 1.100 mg/kg) en koper (hoogst gemeten gehalte 540 mg/kg) en daarnaast nog lichte verontreinigingen met cadmium, kwik, lood, zink, PAK-totaal, EOX en minerale olie. De hoeveelheid (sterk verontreinigd) veen in de ondergrond werd geschat op circa 100 m<sup>3</sup>. De kwaliteit van het grondwater ter plaatse is niet onderzocht.

### 2.6.3 *Bebouwing*

De bebouwing van de brandweerkazerne en de gemeentewerken (voormalige timmerwerkplaats) stond deels op palen en was ten tijde van het onderzoek nog in gebruik. De verontreinigingssituatie onder de bebouwing is nagenoeg niet onderzocht. Op basis van visuele waarnemingen onder de bebouwing werd aangenomen dat de situatie ter plaatse vergelijkbaar was met die van het aangrenzende opslagterrein direct naast (noordelijk van) de bebouwing. De totaal bebouwde oppervlakte bedroeg circa 2.000 m<sup>2</sup>. De dikte van het puinpakket ter plaatse werd geschat op gemiddeld circa 3,5 meter en de hoeveelheid ophoogmateriaal onder de bebouwing op circa 7.000 m<sup>3</sup>. Aangenomen werd dat de fysische en chemische kwaliteit van de ondergrond eveneens vergelijkbaar was met die van het aangrenzende terreingedeelte (klei en plaatselijk veen op grind of zand). Gerekend werd op de aanwezigheid van circa 250 m<sup>3</sup> sterk verontreinigd veen onder de bebouwing.

#### Bronnen:

- Verkennend bodemonderzoek Gemeentewerf te Gennep (rapport Oranjewoud, augustus 1994)
- Nulsituatie bodemonderzoek B.O.O.T. (rapport M&A Milieu Adviesbureau Helmond, 11 december 2000)

## 2.7 Begrenzing geval van bodemverontreiniging

Ter plaatse van het terrein van de voormalige gemeentewerf en de brandweerkazerne, alsmede de parkeerplaats nabij het De Gennepmolen zijn een tweetal ernstige gevallen van bodemverontreiniging te onderscheiden, te weten een geval van ernstige verontreiniging vanwege de ophoging van het terrein met verontreinigd bodemmateriaal ("geval Ophooglaag") en een historische verontreiniging in de ondergrond vanwege de afzetting van verontreinigd rivierslib ("geval Zware metalen Niers").

### 2.7.1 Geval "Ophooglaag"

Het meest omvangrijke geval van bodemverontreiniging betreft een verontreiniging met PAK-totaal en asbest vanwege de ophoging van het terrein met verontreinigd puin (waaronder asbest) en overig bodemmateriaal (zoals teerhoudend asfalt). Dit geval betreft het gehele terrein van de voormalige gemeentewerf en de brandweerkazerne, alsmede de parkeerplaats nabij De Gennepmolen. De ophogingen zijn deels van historische aard (nabij de Gennepmolen veelal van vóór 1945) en deels van latere datum (het noordelijk hiervan gelegen terrein, tussen 1985 en '89). De hoeveelheid (mogelijk sterk verontreinigd) ophoogmateriaal werd geschat op in totaal circa 23.900 m<sup>3</sup>, waarmee een ernstig geval is aangetoond.

Op grond van de ontstaansgeschiedenis van de verontreiniging wordt aangenomen dat het geval zich beperkt tot de kadastrale percelen Gennep C1088, C140 en C1250. Ter plaatse van de direct aangrenzende percelen van de Gennephuisweg (C1033) en de Niersweg (C1017 en 1018) is in het verleden voor zover bekend geen verontreinigd materiaal gestort. Aan de andere zijde wordt het geval begrensd door de Niers (C563). Het noordelijk gelegen perceel C1045 is in het verleden niet opgehoogd. De ruimtelijke begrenzing van het geval is aangegeven op de kadastrale kaart (bijlage 2) en de situatietekening (bijlage 3).

### 2.7.2 Geval "Zware metalen Niers"

Onder de ophooglaag is in de venige ondergrond van het terrein langs de Niers een ernstig geval van bodemverontreiniging met zware metalen aanwezig. Het veen is van natuurlijk oorsprong en is verontreinigd geraakt door de afzetting van verontreinigd slib en de opname van zware metalen uit de Niers. De omvang van dit geval van bodemverontreiniging betreft het gehele overstromingsgebied van de Niers. De hoeveelheid sterk verontreinigd veen ter plaatse van de saneringslocatie aan de Gennepmolen wordt geschat op in totaal circa 550 m<sup>3</sup>, waarmee een ernstig geval van bodemverontreiniging is aangetoond. In tegenstelling tot het veen zijn in de kleiige afzettingen in de ondergrond geen sterke verontreinigingen aangetoond.

## 2.8 Verontreinigingstijdstip

Met het nul- en eindsituatie-bodemonderzoek zijn geen aanwijzingen gevonden dat de activiteiten van de voormalige gemeentewerf en brandweerkazerne hebben geleid tot bodemverontreiniging van enige betekenis. De sterke verontreinigingen die zijn aangetoond in de ophooglaag zijn te wijten aan historische stortingen van puin en afval vóór 1945 (ter plaatse van de parkeerplaats nabij de Gennepmolen en de binnenplaats van de brandweer) en aan het storten van verontreinigd bodemmateriaal ten behoeve van de ophoging van het terrein omstreeks 1985-1988 voor het gebruik als gemeentewerf.

De sterke verontreinigingen die zijn aangetoond in het veen in de ondergrond zijn te wijten aan de afzetting van verontreinigd slib door de Niers en zijn eveneens historisch van aard (d.w.z. veroorzaakt vóór 1987).

## 2.9 Toekomstige inrichting

Het voormalige terrein van de gemeentewerf en de brandweer aan de Gennepershuisweg zal worden heringericht (bestemmingsplan Gennepmolen). Hiertoe is het gebied onderverdeeld in vier deellocaties (A t/m D) waarvan de realisatie gefaseerd wordt uitgevoerd.

Deellocatie A: "Gennepmolen" omvat het historische pand van De Gennepmolen en de aangrenzende parkeerplaats. Het pand is monumentaal. De herinrichting betreft uitsluitend de parkeerplaats.

Deellocatie B: "Parkeren en wonen" betreft globaal het terreingedeelte ter plaatse van de voormalige brandweerkazerne en de gemeenteloods. Ter plaatse wil men een ondergrondse parkeerkelder met bovenliggende appartementen realiseren. Het gebied tussen de appartementen en De Gennepmolen wordt ingericht als promenade.

Deellocatie C: "Grachten gordel" is gesitueerd ter plaatse van het voormalige opslagterrein en ligt in het verlengde van een oude grachtengordel rondom de oude kern van Gennep. Hier is de aanleg van een optische verbinding ("ruimtelijk element") tussen de oude (droge) grachtengordel en de Niers gepland. Het terrein ter plaatse van dit kunstwerk zal geheel worden verhard.

Deellocatie D "Groene kade" betreft de noordelijke helft van het voormalige opslagterrein. Op het terrein zal door De Maaswerken in het kader van de hoogwaterbescherming een "natuurlijke kade" (dijklichaam) worden gerealiseerd.

Een schetsontwerp van het nieuwe inrichtingsplan (stedenbouwkundig plan) is opgenomen in bijlage 13.

## 3 Doelstellingen

### 3.1 Algemeen

Het doel van de sanering is het fysisch en chemisch geschikt maken van de bodem van de locatie ten behoeve van de realisatie van het nieuw te ontwikkelen bestemmingsplan "Gennepermolen" en voor de aanleg van de "Groene kade".

In het saneringsplan (d.d. 20 juli 2007) is als saneringsvariant gekozen voor een functiegerichte sanering, waarbij de bodemkwaliteit dient te voldoen aan het beoogde bodemgebruik.

### 3.2 Toekomstig gebruik

Het bestemmingsplan omvat de aanleg van een parkeerkelder met bovenliggende (niet-grondgebonden) woningen en een verhard openbaar terrein op het zuidelijke gedeelte van de saneringslocatie. Ter plaatse van het noordelijke gedeelte wordt door De Maaswerken een "Groene kade" (dijklichaam) aangelegd, die aansluit op de reeds aanwezige dijk op het noordelijk hiervan gelegen perceel. De bestaande parkeerplaats nabij De Gennepermolen wordt opnieuw als verhard openbaar terrein ingericht. In bijlage 13 is een schetsontwerp opgenomen van het nieuwe inrichtingsplan.

### 3.3 Terugsaneerwaarden

De functiegerichte sanering van het zuidelijke gedeelte was in beginsel gericht op het bodemgebruik "bebouwing en verharding". Voor deze vorm van bodemgebruik waren ten tijde van het saneringsplan nog geen getalsmatige waarden vastgesteld (BGW-III). Het gebruik van het noordelijke deelgebied als "Groene kade" is vergelijkbaar met het bodemgebruik "extensief gebruikt (openbaar) groen". Ten tijde van het opstellen van het saneringsplan golden voor dit bodemgebruik de BGW-II als terugsaneerwaarden. De verontreinigingen ter plaatse van het zuidelijke deelgebied (bebouwing en verharding) vormden op zich dus geen belemmering voor het toekomstige gebruik als parkeerkelder en openbaar verhard terrein, doch het geval van verontreiniging zou voor onbepaalde tijd beheerd en gecontroleerd moeten worden. Daarnaast is het bodembeleid van VROM er op gericht om alle gevallen van ernstige bodemverontreiniging te saneren of te beheren vóór 2023. Bovendien zou bij de aanleg van de parkeerkelder een grote hoeveelheid verontreinigd bodemmateriaal vrijkomen en moeten worden afgevoerd en was de aanwezigheid van veenlagen in de onderliggende grond vanuit civieltechnisch oogpunt ongewenst. De saneringsdoelstelling ter plaatse van het zuidelijke deelgebied is daarom gericht op het verwijderen van de sterk verontreinigde ophooglaag en het verwijderen van het sterk verontreinigde veen in de ondergrond. Voor zowel het zuidelijke deelgebied (bebouwing en verharding) alsook het noordelijke deelgebied (Groene kade) is derhalve als terugsaneerwaarde gekozen voor de BGW-II. Deze BGW-II 's komen grotendeels (behalve voor arseen en lood) overeen met de interventiewaarden. De bij de sanering vrijkomende grond met gehalten lager dan de BGW-II kon worden hergebruikt in de "Groene kade".



### 3.4 Asbest

Wat betreft asbest is in het saneringsplan gesteld dat de putbodem en -wanden visueel vrij te dienen te zijn van asbestresten en moeten voldoen aan de restconcentratienorm (100 mg/kg ds). Ook de her te gebruiken grond moet voldoen aan deze norm. Daarnaast moet de oppervlakte van het gehele terrein (met name ter plaatse van de "Groene kade") visueel vrij zijn van asbestresten.

### 3.5 Fasering

Omdat ten tijde van de sanering nog een gedeelte van de bebouwing (brandweerkazerne) op het zuidelijke terreingedeelte in gebruik was, is de sanering gefaseerd uitgevoerd. In het onderhavige evaluatierapport wordt verslag gedaan van de eerste fase van de sanering (exclusief het terreingedeelte ter plaatse van de brandweerkazerne). In de eerste fase is het overgrote deel van de saneringslocatie (het noord- en middengedeelte plus een deel van het zuidelijke gedeelte) gesaneerd. De sanering van de restverontreiniging onder en nabij de brandweerkazerne zal worden voortgezet zodra deze is gesloopt (naar verwachting in de loop van 2010).

### 3.6 Saneringsplan

Ten behoeve van de sanering van de bodemverontreinigingen ter plaatse van het bestemmingsplan Gennepmolen is op 10 juli 2007 bij GS van de provincie Limburg een saneringsplan ingediend (rapport Kragten BOD 07.047 d.d. 20 juni 2007) en is op 24 juli 2007 aanvullende informatie toegestuurd.

Middels het besluit van GS d.d. 16 augustus 2007 werd ingestemd met het saneringsplan en met de gefaseerde uitvoering van de sanering (kenmerk provincie Limburg 2007/33524). De sterke verontreinigingen in de ophooglaag en in de ondergrond werden beide aangemerkt als een ernstig geval van bodemverontreiniging, waarvoor in beide gevallen géén spoedige aanpak noodzakelijk was.

### 3.7 Methode

In bijlage 4 is een stroomschema opgenomen waarin de saneringswerkzaamheden schematisch staan aangegeven. De diverse bodemlagen (deklaag, ophooglaag en ondergrond) zijn onder toezicht van een milieukundig begeleider (MKB) en een Deskundig Toezichthouder Asbestsloop (DTA-A) ontgraven. De grond (fractie <16 mm) in de deklaag en de ophooglaag zijn met behulp van een zeefinstallatie uit het puin gezeefd. Het puin is op locatie verder gesorteerd in een fijne fractie (16-100 mm) en een grove fractie (>100 mm), waarna de asbesthoudende delen en brokken asfalt door middel van 'handpicking' uit de grove puinfractie zijn geraapt. Het aldus verkregen 'schone puin' is afgevoerd naar een puinbreker. Het uitgeraapte asbest en asfalt zijn afgevoerd naar een verwerker.

Omdat het uitrapen van asbest en asfalt uit het fijne puin praktisch niet uitvoerbaar is, is het fijne puin (fractie 16-100 mm) afgevoerd als zijnde asbest- en teerhoudend naar een erkende verwerker. Grote brokken puin zijn als geheel afgevoerd naar een puinbreker. Asbestnesten zijn selectief ontgraven en als asbesthoudende grond afgevoerd naar een erkende verwerker.

De gezeefde grond (fractie <16 mm) is in depot geplaatst, bemonsterd en onderzocht op chemische verontreinigingen en asbest. Herbruikbare grond (met gehalten lager dan de BGW-II) is op locatie hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving of verwerkt in de "Groene kade". Het sterk verontreinigde veen uit de ondergrond is direct (zonder bewerking) afgevoerd naar een verwerker.

De graaf- en transportwerkzaamheden zijn uitgevoerd met behulp van materieel dat voorzien is van overdrukcabine met fijnstof- (P3) en actief koolfilter. De afvalstoffen zijn afgevoerd in vrachtauto's met overdrukcabine en afsluitbare laadbak.

### 3.8 Begrenzing saneringslocatie

De saneringslocatie volgens het saneringsplan betrof het voormalige terrein van de gemeentewerf en de brandweer, inclusief het openbare parkeerterrein naast de Gennepmolen. Het terrein werd in noordoostelijke richting (Niers) begrensd door een kademuur en in zuidwestelijke richting door een hekwerk in de berm langs de Gennepershuisweg (zie situatietekening in bijlage 3).

De bestaande kademuur is tijdens de sanering gesloopt. Ten behoeve van de aanleg van een nieuwe, hogere kademuur is in overleg met De Maaswerken, de gemeente Gennep en de provincie Limburg besloten om tijdens de sanering tevens de oeverbeschoeiing langs de Niers (buiten de kademuur) te verwijderen.

In westelijke richting is de sanering doorgezet tot aan de Gennepershuisweg (voorbij het hekwerk van de gemeentewerf in de berm) of tot aan de WBL-persrioolleiding (op het uiterst noordwestelijke terreingedeelte).

### 3.9 Controlebemonstering

Het resultaat van de sanering is gecontroleerd aan de hand van monsters van de bodem en eventueel wanden van de graafput (e.e.a. conform het VKB-protocol 6001). De controlemonsters zijn conform AS3000 geanalyseerd op een pakket aan verontreinigende stoffen (NEN 5740-grond, inclusief lutum en humus). De analyseresultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden van VROM en aan de Bodemgebruikswaarden voor extensief gebruikt groen (BGW-II). De toetsingswaarden zijn berekend aan de hand van de gemeten gehalten aan lutum en organische stof.

De uitgezeefde grond (fractie < 16mm) is tijdelijk op locatie in depot gezet en bemonsterd door middel van een partijkeuring. De 2x 50 grepen zijn samengesteld tot 2 monsters en conform AP-04 onderzocht op een pakket aan verontreinigende stoffen plus het gehalte aan asbest. De analyseresultaten zijn getoetst aan de Bodemgebruikswaarden voor extensief gebruikt (openbaar) groen (BGW-II) en aan de rest-concentratienorm voor asbest in grond (100 mg/kg).

## 4 Vergunningen en meldingen

### 4.1 Melding voornemen bodemsanering

Het voornemen tot het uitvoeren van de bodemsanering op het terrein van de voormalige gemeentewerf en brandweerkazerne is op 10 juli 2007 bij GS van de provincie Limburg gemeld door het indienen van een saneringsplan ('Bodem- en asbest-saneringsplan', rapport Kragten BOD 07.047 d.d. 20 juli 2007). In het besluit met kenmerk 2007/33524 d.d. 16 augustus 2007 heeft GS ingestemd met de sanering volgens het saneringsplan.

### 4.2 Sloopvergunning

Voor de sloop van de loodsen op de gemeentewerf is door de gemeente Gennep een vergunning verleend. Voor de sloop van de brandweerkazerne zal t.z.t. (2010) een sloopvergunning worden aangevraagd.

### 4.3 Milieuvergunning

Voor de saneringswerkzaamheden is geen vergunning in het kader van de Wet milieubeheer aangevraagd. Voor het plaatsen van een opslagcontainer voor explosieven was volgens de gemeente geen vergunning nodig.

### 4.4 Keurvergunning

Ten behoeve van de sanering van de waterkering (gelegen in het kadevak Gennep GEN.2.K) is door de gemeente een vergunning in het kader van de Keur van het Waterschap aangevraagd. Ten behoeve van de aanvraag is door Kragten een Hoogwaterplan opgesteld. De keurvergunning is op 25 juni 2008 door het Waterschap Peel en Maasvallei afgegeven. Het Hoogwaterplan vormt onderdeel van de vergunning.

### 4.5 Melding afvoer afvalstoffen

Alle afvalstoffen zijn afgevoerd met een afvalstroomnummer en een transportbegeleidingsformulier naar een verwerkingsinrichting. De afvoer van afvalstoffen is gecoördineerd door de aannemer (AVG Recycling Heijen BV).

### 4.6 Melding aanvang en beëindiging saneringswerkzaamheden

De aanvankelijk geplande aanvangsdatum van de werkzaamheden op 2 juni 2008 (week 23) is door Kragten op 26 mei 2008 bij GS van de provincie Limburg gemeld door middel van een meldingsformulier. De opschorting van de aanvangsdatum door de aannemer is op 2 juni 2008 telefonisch doorgegeven aan de toezichthouder saneringen van de provincie Limburg. De plotselinge herstart van de sanering door de aannemer op 8 juli 2008 is op 7 juli 2008 bij GS gemeld door middel van een meldingsformulier.

Het bereiken van de einddiepte van de sanering in week 30 (21-25 juni 2008) is op 21 juli 2008 aan GS gemeld door middel van een meldingsformulier.

Op 21 juli 2008 is in de ondergrond een brisant-granaat aangetroffen. Hierop zijn de graafwerkzaamheden door de aannemer onmiddellijk gestopt. De tijdelijke stopzetting van de sanering is op 22 juli 2008 per email gemeld aan het bevoegd gezag.

De mogelijke aanwezigheid van overige explosieven vormde aanleiding voor het treffen van aanvullende veiligheidsmaatregelen. Na het doorvoeren van deze maatregelen zijn de werkzaamheden op 4 augustus 2008 hervat. Uit veiligheidsoverwegingen was het houden van toezicht tijdens de graafwerkzaamheden niet meer mogelijk. Voor deze afwijking ten opzichte van het goedgekeurde saneringsplan is op 13 augustus 2008 een aanvulling op het saneringsplan bij GS ingediend (rapport Kragten BOD 08.123 d.d. 12 augustus 2008). De wijziging vormde geen aanleiding om het besluit op het eerder ingediende saneringsplan te herzien.

Het tijdstip van beëindiging van de sanering op 19 december 2008 is op 30 januari 2009 door middel van een formulier gemeld aan het bevoegd gezag.

## 5 Saneringverslag

### 5.1 Voorbereidende werkzaamheden

#### 5.1.1 Kabels en leidingen

Voorafgaand aan de sanering is door de aannemer bij het KLIC informatie opgevraagd over de aard en ligging van kabels en leidingen onder de Gennepershuisweg (melding nr. 08G098269). Informatie over kabels en leidingen op het terrein zelf is opgevraagd bij de gemeente Gennep. Ondiep onder de Gennepershuisweg bevindt zich een asbest-cement persleiding voor afvalwater (ø 500 mm). De ligging van deze leiding is door de leidingbeheerder (WBL) in het veld aangegeven en loopt deels door het uiterste noordwesten van de saneringslocatie (nabij de voormalige ingang op het achterterrein).

#### 5.1.2 Vastleggen bestaande situatie

De situatie op het terrein is voorafgaand aan de sanering fotografisch en landmeetkundig vastgelegd.

#### 5.1.3 Afzetten saneringslocatie

Vanwege de beperkte werkruimte op het terrein zelf, is de saneringslocatie inclusief de naastgelegen Gennepershuisweg en een aangrenzend terrein afgezet met bouwhekken. Het doorgaand verkeer over de Gennepershuisweg is hiervoor tijdelijk omgeleid. Voor de afzetting van de Gennepershuisweg en de omleiding is door de aannemer toestemming gevraagd bij de gemeente Gennep. De tijdelijke afzetting is gemeld bij de Centrale Meldkamer.

#### 5.1.4 Sloop gebouwen en verhardingen

Ten behoeve van de sanering van het voormalige terrein van de gemeentewerf zijn de aanwezige opstallen (zoutloods en gemeenteloods) gesloopt en zijn de op het terrein aanwezige keerwanden (stortbunkers) en betonverhardingen (industrieplaten en betonstraatstenen) verwijderd. De sloop van de bovengrondse bebouwing (exclusief de kademuur) is evenwel los van de sanering uitgevoerd (door Laarakkers BV, Sambeek). De oude kademuur is gelijk opgaand met de graafwerkzaamheden voor de sanering gesloopt, waarbij tevens de taludversteviging met beton-elementen ('Bailey-matten') en gecreosoteerde palen zijn verwijderd.

#### 5.1.5 Verwijderen begroeiing

Op 8 en 9 juli zijn de bomen en struiken in de berm langs de Gennepershuisweg en in de oever langs de Niers ten behoeve van de bodemsanering verwijderd. In totaal zijn circa 273 ton groenafval afgevoerd naar een verwerker (AVG Recycling Heijen BV en Van Weert Rondhout te Loosbroek).

#### 5.1.6 *Personele voorzieningen*

Op een aangrenzend terrein westelijk van de Genneperhuisweg zijn een schaftkeet, directiekeet en sanitaire voorzieningen geplaatst voor het personeel op het werk en voor eventuele bezoekers.

#### 5.1.7 *Asbestsanering*

Vanwege de asbest-sanering zijn op de grens van de saneringslocatie een tweetal 3-traps decontaminatie-units (met een schone ruimte, een was- en omkleedruimte en een vuile ruimte) geplaatst. De saneringslocatie was voor personen uitsluitend toegankelijk via deze decontaminatie-unit. De werkzaamheden met asbest zijn door de aannemer gemeld bij de Arbeidsinspectie. Om emissie van asbestvezels uit de grond naar de omgevingslucht te voorkomen is bij de werkzaamheden gestreefd naar een vochtgehalte in de grond van minimaal 10%. Om stofvorming te voorkomen is over de gehele saneringslocatie een automatische sproei-installatie aangelegd.

#### 5.1.8 *Inrichting werkterrein*

Na het opschonen van het werkterrein is op 10 juli 2008 het benodigde materieel aangevoerd en geïnstalleerd (in eerste instantie op het middenterrein).

Voor het scheiden van de grond en het puin is een zeefinstallatie met een voorzeef van 100 mm en een nazief 16 mm aangebracht. De zeefinstallatie werd middels een toevoerband gevoed vanuit een voorraadbunker. De vulopening van de voorraadbunker was voorzien van een tralierooster met openingen van circa 0,3 meter voor het uitzeven van zeer grove brokken puin en ander afval.

Het grove puin uit de zeefinstallatie (fractie 100-300 mm) werd via een uitleesband afgevoerd. Op de uitleesband zijn grote stukken asbest, asfaltbrokken en restafval uitgeraapt. Het fijne puin (fractie 16-100 mm, inclusief resten asbest en asfalt) en de gezeefde grond (fractie <16 mm) uit de zeefinstallatie zijn tijdelijk op de locatie in depot geplaatst. De ontgraving is uitgevoerd met behulp van een rupskraan. Het vullen van de voorraadbunker en het afvoeren en in depot zetten van de gesorteerde fracties is uitgevoerd met een laadschop. Het vrijgekomen puin en overige afvalstoffen zijn afgevoerd met vrachtwagens. Om schade aan de Genneperhuisweg door het zware bouwverkeer te voorkomen zijn stalen rijplaten gelegd.

#### 5.1.9 *Inrichting tijdelijke depots*

Voor de tijdelijke opslag van de diverse afvalstromen en de gezeefde grond is op de saneringslocatie depotruimte ingericht. Vanwege de zeer beperkte opslagruimte op het terrein, zijn de af te voeren afvalstromen (zoals schoon puin, verontreinigd puin, asbest, asfalt en restafval) slechts kortdurend opgeslagen en zo snel mogelijk afgevoerd. De gezeefde grond is ten behoeve van de bemonstering op locatie in depot geplaatst (indien mogelijk op de plaats van bestemming en gemarkeerd met scheidingsdoek) en na gebleken geschiktheid direct hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving om nieuwe depotruimte te creëren.

#### 5.1.10 Afvoer afvalstoffen

Voor aanvang van de sanering is door de aannemer aan de directie een plan van aanpak overlegd voor de omgang met bij de sanering vrijkomende materialen. De afvoer van afvalstoffen is opgenomen in de opdracht van de aannemer. In het plan wordt vermeld dat alle vrijkomende afvalstoffen worden afgevoerd naar een erkende verwerker. De afvalstroomnummers en de verwerkingsinrichtingen zijn door de aannemer vooraf aan de directie bekend gemaakt.

#### 5.1.11 Hoogwaterplan "saneringslocatie Gennepmolen"

Omdat bij de sanering de bestaande kademuur is verwijderd, zijn maatregelen getroffen om in geval van hoogwater op korte termijn beschermende voorzieningen te kunnen realiseren. Om de risico's beheersbaar te houden werd door het Waterschap als voorwaarde gesteld dat de hoogwaterkering over een afstand van maximaal 75 meter onderbroken mocht worden. Als actiemoment voor het nemen van de maatregelen was een afvoer van de Maas bij Borgharen van meer dan 2.775 m<sup>3</sup>/sec. Voor het kunnen oprichten van een tijdelijke noodkade zijn op een nabij gelegen locatie 'Big Bags' met zand in depot geplaatst. Daarnaast had de aannemer beschikking over voldoende zand in de omgeving om eventuele gaten te dichten. Omdat de oplevering van het werk aanvankelijk was gepland vóór het hoogwaterseizoen (na 2 oktober) is het calamiteitenplan niet nader uitgewerkt. Het werk zou direct na oplevering worden overgedragen aan De Maaswerken voor de realisatie van de nieuwe hoogwaterkering. Voor het mogen verwijderen van de bestaande kade werd door het Waterschap Peel en Maasvallei als eis gesteld dat een tijdelijke kade diende te worden gerealiseerd met een hoogte van 13,85 m+NAP, een kruinbreedte van minimaal 2 meter en een talud met een hoogte/breedte verhouding van 1:2.

#### 5.2 Aanvang en oplevering sanering

Het werk is door de gemeente Gennep op 15 mei 2008 gegund aan AVG Milieutechniek Heijen BV. De werkzaamheden zouden aanvankelijk starten op 2 juni 2008 (week 23). De aanvang van de werkzaamheden werd op 2 juni 2008 door de aannemer eenzijdig opgeschort vanwege de vermeende aanwezigheid van explosieven in het ophoogmateriaal. Na onderhandelingen tussen de opdrachtgever, directie en aannemer is op 8 juli 2008 gestart met de voorbereidende werkzaamheden. Na aanvoer en installatie van de zeef is op 11 juli een dag proefgedraaid. De graafwerkzaamheden ten behoeve van de feitelijke sanering zijn aangevangen op 15 juli 2008.

Conform het bestek zouden de saneringswerkzaamheden uiterlijk na 45 werkbare dagen na aanvang dienen te worden opgeleverd. Door bijkomende werkzaamheden (o.a. sloop bestaande kademuur, sanering gebied buiten de kademuur en het aantreffen van explosieven) is deze opleveringstermijn uiteindelijk in totaal met 35 dagen verlengd. Het werk is door de aannemer uiteindelijk op 24 december 2008 opgeleverd.

### 5.3 Ruimtelijke indeling en werkplanning

De saneringslocatie was (naar de toekomstige inrichting) onderverdeeld in 4 deelgebieden (A: Gennepmolen; B: Parkeren en wonen; C: Grachtengordel en D: Groene kade). Ten behoeve van de sanering is de locatie daarnaast (van zuid naar noord) onderverdeeld in 17 sectoren (1 t/m 17), elk met een lengte van circa 20 meter en over de gehele breedte van het terrein (vanaf de Gennepershuisweg tot aan de Niers). Het onderhavige evaluatierapport heeft betrekking op de sanering van de deelgebieden B, C en D (sector 3 t/m 17). De terreinindeling in deelgebieden en secties is aangegeven op de situatietekening in bijlage 3.

### 5.4 Gescheiden ontgraving

De diverse bodemlagen zijn (voorzover in het veld te onderscheiden was) gescheiden ontgraven. De (licht verontreinigde) afdeklaag en de met asbest en asfalt verontreinigde ophooglaag zijn apart gezeefd en de hierbij vrijgekomen grond is ten behoeve van de bemonstering in aparte depots geplaatst. De venige ondergrond is apart ontgraven, op locatie uitgespreid en op explosieven onderzocht, en zonder verdere bewerking afgevoerd naar een verwerker.

### 5.5 Milieukundige begeleiding

De milieukundige begeleiding (MKB) is uitgevoerd door Kragten in het kader van het certificeringsproces voor de SIKB BRL 6000 en het VKB-protocol 6001. Dit gegeven is vooraf gemeld aan de opdrachtgever en aan het bevoegd gezag.

Vanwege verlengde werktijden van de aannemer en het doorwerken tijdens de bouwvakantieperiode is de MKB-processturing (in het veld) deels uitbesteed aan Oranjewoud uit Geleen, Search Ingenieursbureau uit Heeswijk en aan BKK Bodemadvies bv uit Meijel. De MKB-projectleiding is evenwel steeds in handen geweest van Kragten.

De MKB-processturing heeft in het veld de ontgravingsgrenzen aangegeven en de verwerking en afvoer van de vrijgekomen materialen gecoördineerd.

Door het aantreffen van een conventioneel explosief (CE) kort na aanvang van de saneringswerkzaamheden (op 21 juli 2008) was de persoonlijke aanwezigheid van een milieukundig begeleider tijdens de graafwerkzaamheden niet langer meer mogelijk. Vanaf 4 augustus 2008 (herstart graafwerkzaamheden) is de begeleiding derhalve op veilige afstand (buiten de explosie-zone) uitgevoerd en zijn de ontgravingsgrenzen voorafgaand aan de graafwerkzaamheden en tijdens werkpauzes aangegeven.



## 5.6 Conventionele explosieven (CE's)

Na het aantreffen van een granaat in de ondergrond op 21 juli 2008 zijn de grondverzetmachines vervangen door machines met veiligheidscabine en is de zeefinstallatie met schudzeef (16 mm) vervangen door een beveiligde zeefinstallatie met sterrenzeef (13 mm) conform de hiervoor geldende veiligheidsvoorschriften\*. Rondom de saneringslocatie zijn scherfwerende schotten geplaatst en langs de bebouwing en Niersbrug zijn Kevlar-dekens opgehangen. Uit veiligheidsoverwegingen was de toegang tot het terrein tijdens de werkzaamheden voor personen (waaronder de MKB) strikt verboden.

Omdat de veiligheid van de werknemers en omwonenden prevaleert boven het milieuhygiënische aspect, zijn de graafwerkzaamheden vanaf 4 augustus 2008 uitgevoerd onder leiding van een senior O.C.E.-deskundige (Opsporing Conventionele Explosieven) en onder veiligheidscondities. Voorafgaand aan de ontgraving van de ondergrond (het oorspronkelijke maaiveld) is het betreffende terreingedeelte door een O.C.E.-deskundige met behulp van een metaaldetector onderzocht op mogelijke CE 's. Aangetroffen (ferro-) metalen zijn onder veiligheidscondities benaderd. De detectie van CE 's wordt bemoeilijkt door de aanwezigheid van puin en andere bodemvreemde bestanddelen. Voor zover mogelijk is het terrein na afronding van het opsporingsonderzoek door de O.C.E.-deskundige vrijgegeven (o.a. voor de verdere ontgraving van de ondergrond). De rapportage van het OCE-onderzoek is opgenomen in bijlage 14.

\* De zeefdiameter is op 13 oktober 2008 weer verhoogd naar 20 mm vanwege ernstige problemen met het uitzeven van de grond (zie paragraaf 6.1)

## 5.7 Metingen

### 5.7.1 Luchtmetingen asbest

Om vast te stellen of door de saneringswerkzaamheden asbestvezels vrijkomen naar de buitenlucht, zijn op 14 juli 2008 (aanvang sanering) luchtmetingen uitgevoerd. Hierbij zijn boven- en benedenwinds van de werkzaamheden luchtmonsters verzameld door middel van een stationaire pomp (8 uur sample). In de monsters zijn geen asbestvezels aangetoond in gehalten hoger dan het verwaarloosbaar risiconiveau (VR). De rapportage van de luchtmeting is opgenomen in bijlage 5.

### 5.7.2 **Controle- en eindbemonstering putbodems en -wanden**

Na ontgraving van de deklaag, ophooglaag en de venige ondergrond zijn door de MKB controlemonsters genomen van de putbodems en van eventuele putwanden, conform het VKB-protocol 6001. Als oppervlakte-eenheid voor de bemonstering van putbodems is uitgegaan van 100 m<sup>2</sup> en voor putwanden 50 m<sup>2</sup>. Ten behoeve van de plaatsaanduiding van de monstervakken is elke sector (B3 t/m D17) in beginsel onderverdeeld in 4 kwadranten (a t/ d). De uiteindelijke monstervakken kunnen echter afwijken van de vooraf geplande grenzen van de sectoren en/of kwadranten. De uiteindelijke monstervakken zijn bepaald door praktische aspecten en terreinkenmerken. In enkele vakken zijn extra "kwadranten" (e, f of g) bemonsterd.

De monstervakken en -wanden staan aangegeven op de situatietekening in bijlage 6.

De monsters zijn chemisch onderzocht op een pakket aan verontreinigende stoffen conform NEN 5740-grond, inclusief lutum en humus. De laboratoriumcertificaten zijn opgenomen in bijlage 8. De analyseresultaten zijn getoetst aan de BGW-II (Bodemgebruikswaarden voor extensief gebruikt (openbaar) groen). De BGW-II zijn berekend op basis van de gemeten gehalten aan lutum en humus). De berekende toetswaarden zijn opgenomen in bijlage 8. In geval van overschrijding van de BGW-II is de ontgraving (voorzover mogelijk) voortgezet, waarna opnieuw controlemonsters zijn genomen. In totaal zijn voor de controlebemonstering van de putbodems en -wanden 78 analyses uitgevoerd. Voor de analyseresultaten van de controlebemonsteringen wordt verwezen naar paragraaf 6.3. Voor de aanpak met restverontreinigingen wordt verwezen naar paragraaf 5.8.

### 5.7.3 **Controlebemonstering grond in depot**

De gezeefde grond (fractie <16 mm, respectievelijk <13 mm en <20 mm) is tijdelijk op locatie in depot geplaatst en bemonsterd door middel van een partijkeuring door middel van 2x 50 grepen. De monsterneming is uitgevoerd door een SIKB BRL 1000 erkende monsternemer conform het VKB-protocol 1001. De verkregen monsters zijn onderzocht op chemische samenstelling en het gehalte aan asbest.

De chemische samenstelling van het eerste gronddepot is onderzocht aan de hand van één mengmonster (analysepakket NEN 5740 inclusief lutum en humus). De chemische samenstelling van alle overige gronddepots is onderzocht door middel van twee monsters en analyses conform AP-04 op het standaardpakket 'grond'.

Nadat medio september bij de uitvoering problemen optraden met het uitzeven van de (natte) grond, is vanaf die datum tevens de korrelgrootteverdeling van elke partij onderzocht aan de hand van een extra monster (totaal 3x 50 grepen per partij). Uiteindelijk zijn 15 gronddepots onderzocht, waarvoor in totaal 30 analyses op chemische samenstelling, 15 analyses op asbest en 11 zeefanalyses zijn uitgevoerd. Voor de resultaten van de partijkeuringen van de gronddepots wordt verwezen naar paragraaf 6.5.

#### 5.7.4 Afmetingen en volume ontgraving

De hoogteligging en de afmetingen van de saneringslocatie zijn voorafgaand aan de werkzaamheden landmeetkundig vastgelegd (oude situatie). Na het bereiken van de einddiepte van de ontgravingen (tussenmeting) en na het aanvullen en realisatie van de tijdelijke kade (nieuwe situatie) is het terrein opnieuw ingemeten.

Aan de hand van de metingen is het totaal ontgraven bodemvolume (oude situatie minus tussenmeting) en de grondbalans (nieuwe situatie minus oude situatie) bepaald. De resultaten staan vermeld in hoofdstuk 6.

#### 5.8 Restverontreinigingen met ophoogmateriaal

Aan de zijde van de Gennepershuisweg (grens saneringslocatie) is de verontreinigde ophooglaag onder talud afgegraven. Hierdoor zijn plaatselijk in het talud restverontreinigingen met ophoogmateriaal achtergebleven.

Aangezien de ernstige bodemverontreiniging in het ophoogmateriaal voornamelijk veroorzaakt is door de fysische bijmengingen met asbest en asfalt (en niet zozeer door chemisch verontreinigde grond) zijn ter plaatse geen controlemonsters genomen van de grond (ten behoeve van chemisch onderzoek) maar zijn de restverontreinigingen in de wand visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbest en asfalt.

De plaatsen van de restverontreinigingen zijn op kaart en op foto's vastgelegd.

De visuele controle op fysische bijmengingen in de wand in plaats van het nemen van controlemonsters en de chemische analyse daarvan, is met het bevoegd gezag overeen gekomen (telefonisch overleg met dhr. J. v.d. Eijk d.d. 24 juli 2008) en is vastgelegd in het rapport "Aanvulling saneringsplan"(rapport Kragten met kenmerk BOD 08.123 d.d. 12 augustus 2008).

## 5.9 Afvoer afvalstoffen

In onderstaande tabel zijn de afvalstoffen inclusief herkomst en afvoerbepemming vermeld die bij de bodemsanering zijn vrijgekomen. De hoeveelheden en afvalstroomnummers zijn vermeld in hoofdstuk 6.

Tabel 1: Afvoerbepemming vrijkomende afvalstoffen

Omschrijving afvalstof:	Herkomst:	Afvoerbepemming:
betonpuin	kademuur	AVG Recycling Heijen
grof en zeer grof, gesorteerd puin (vrij van asbest- en asfalt)	ophooglaag	AVG Recycling Heijen
fijn, ongesorteerd puin (met asbest en asfalt)	ophooglaag	VAR, Wilp
verontreinigde grond	ondergrond (veen en klei)	AVG Recycling Heijen
teerhoudend asfalt (schollen en brokken)	ophooglaag	AVG Recycling Heijen
asbest (verpakt)	ophooglaag	VAR, Wilp (via asbestsaneerder)
asbesthoudende grond	ophooglaag	VAR, Wilp
groenafval	wegberm, Niersoever	AVG Recycling Heijen Van Weert Rondhout
C-hout (gecreosoteerde palen)	oeverbeschoeiing	AVG Recycling Heijen
restafval	ophooglaag	AVG Recycling Heijen

## 5.10 Aanvulling

De ontgraving is aangevuld met de gezeefde grond die bij de sanering is vrijgekomen. De chemische kwaliteit van de gezeefde grond is vastgesteld door middel van partijkeuringen (zie paragraaf 5.7.3). Daarnaast is voor de aanvulling en de inrichting van tijdelijke gronddepots (signaleringslaag) een hoeveelheid schoon zand van elders aangevoerd. De hoeveelheden hergebruikte en aangevoerde grond, alsook de kwaliteitsgegevens en grondbalans zijn vermeld in hoofdstuk 6.

## 6 Resultaat

### 6.1 Grondsanering

#### 6.1.1 Aanvang en einde graafwerkzaamheden

De graafwerkzaamheden zijn op 14 juli 2008 gestart op het uiterst noordelijke terrein-gedeelte (sectie D17) en vanaf hier in zuidelijke richting voortgezet tot aan de zeef-installatie op het middenterrein (sectie D10-D11). Nadat het noordelijke gedeelte was ontgraven, is de ontgraving op het zuidelijke terrein op 26 augustus 2008 vanaf de brandweerkazerne (secties B2-B4) in noordelijke richting voortgezet. Op 15 september 2008 is de zeefinstallatie verplaatst naar het noordelijke (reeds gesaneerde) terrein-gedeelte (secties D16-D17), waarna ook het middengedeelte van het terrein kon worden ontgraven. De laatste ontgravings- en zeefwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 21 november 2008.

De ontgravingen zijn aangevuld met de gezeefde grond uit de depots. Hierbij is de gezeefde grond fractie <20 mm (met mogelijk nog kleinere explosieven) zodanig in de diepere aanvullingen verwerkt, dat hierin geen graafwerkzaamheden meer hoeven te worden uitgevoerd voor de realisatie van de 'Groene kade' en de nieuwe kademuur. Om aan de eis van het Waterschap te voldoen is met de gezeefde grond op de locatie een tijdelijke kade opgericht met een hoogte van 13,85 m+NAP. De locatie is vervolgens overgedragen aan De Maaswerken voor de realisatie van de definitieve hoogwaterkering.

#### 6.1.2 Ontgravingsgrenzen

Na ontgraving van de dek- en ophooglaag is het oorspronkelijke maaiveld (veen, venige klei of grindzand) duidelijk herkenbaar aangetroffen. Terwijl het maaiveld-niveau van de saneringslocatie hoger lag dan de Gennepershuisweg, loopt het oorspronkelijke maaiveld vanaf de weg geleidelijk af naar de Niers.

De ophoging (inclusief de berm) is onder aflopend talud vanaf de Gennepershuisweg ontgraven tot op het oorspronkelijke maaiveld. Hierdoor kon het ophoogmateriaal plaatselijk geheel worden verwijderd. Echter vanwege de aanwezigheid van een AC-rioolpersleiding onder de Gennepershuisweg en onder het uiterste noordwestelijke gedeelte van de saneringslocatie (secties D15 t/m D17) kon de ophooglaag niet overal geheel worden ontgraven. Behalve ontgraving onder talud, zijn geen extra maatregelen genomen om verzakking van de persleiding te voorkomen. Hierdoor zijn plaatselijk in het talud langs de Gennepershuisweg en onder het uiterste noordwestelijke gedeelte van de saneringslocatie nog restverontreinigingen met ophoogmateriaal achtergebleven.

In bijlage 7 is een dwars- en lengteprofiel van het terrein met ontgravingsdiepten opgenomen. De ligging van de rioolpersleiding en de locaties van de restverontreinigingen staan aangegeven op de situatietekening in bijlage 6. De restverontreinigingen worden verder toegelicht in par. 6.10.

De sterk verontreinigde veenlaag ter hoogte van het oorspronkelijke maaiveld is ontgraven tot op de onderliggende klei of tot op het grindzand. Plaatselijk zijn onder deze kleilaag of het grindzand weer andere veen- en kleilagen aangetroffen, die na bemonstering en analyse nog sterk verontreinigd bleken te zijn. De ontgraving kon in de diepte maximaal worden doorgezet tot juist boven het niveau van de Niers (circa 7,5 à 8 m+ NAP). Doordat ook diepere veen- en kleilagen zijn ontgraven is uiteindelijk veel meer veen en klei afgevoerd dan in het saneringsplan was voorzien.

Met de sanering is de verontreinigde ondergrond ontgraven tot een diepte voor zover als dat civieltechnisch haalbaar was (zonder bijzondere maatregelen te treffen).

De ontgravingsdiepten staan aangegeven in de dwarsprofielen in bijlage 7.

De aanwezigheid van restverontreinigingen met zware metalen in de diepere veenlagen vormt geen belemmering voor het toekomstig gebruik en is derhalve geen afwijking van de saneringsdoelstelling.

Plaatselijk zijn in het oorspronkelijke maaiveld concentraties van oud baksteenpuin aangetroffen (waarschijnlijk oude funderingen). Ten behoeve van de explosieven-vrijverklaring van het terrein, zijn de puinresten voor zover mogelijk verwijderd.

Nabij de Gennepmolen (achter de brandweerkazerne) bevond zich vroeger een inham in de Niers, die later (nadere datum onbekend) is gedempt (zie paragraaf 2.4). Met de sanering is ter plaatse zeer veel oud baksteenpuin, kolenresten en ander oud afval aangetroffen, tot ver onder het peil van de Niers. Aan de hand van een proefgat is vastgesteld dat het stortmateriaal tot minimaal 1 à 1,5 meter beneden het waterpeil reikt. Vanwege de aanwezigheid van het stortmateriaal onder het waterpeil, de verhoogde kans op aanwezigheid van CE 's in het materiaal (door de korte afstand tot de Niersbrug) en omdat detectie van CE 's in het stortmateriaal niet mogelijk was, is in overleg met het bevoegd gezag overeengekomen dat het oude stortmateriaal tot aan het Nierspeil (circa 8 m+NAP) wordt ontgraven. De onderliggende bodem kon echter niet explosieven-vrij worden verklaard.

## 6.2 Zeefdiameter

Voor de scheiding van het puin en de grond is aanvankelijk (conform het SP) uitgegaan van een schudzeef met een fijnste zeefdiameter van 16 mm. Vanwege het aantreffen van een brisantgranaat kort na de aanvang van de sanering, is met deze installatie slechts kortstondig gezeefd (vanaf 15 tot 21 juli). De gezeefde grond (fractie <16mm) is onderzocht als depot 1.

Na aanpassing van de installatie op mogelijke CE 's is vanaf 4 augustus tot 10 oktober gezeefd over een sterrenzeef met een zeefdiameter van 13 mm, waarmee ook de kleinere CE 's konden worden uitgezeefd. De gezeefde grond (fractie <13 mm) is onderzocht in de depots 2 t/m 10.

Vanwege ernstige problemen met de zeefproductie (vanwege de natte grond) is de zeefdiameter op 13 oktober weer vergroot. Vanaf 14 oktober tot 20 november 2008 is gezeefd over een sterrenzeef met een diameter van 20 mm. De gezeefde grond is onderzocht in de depots 11 t/m 15.

### 6.3 Analyseresultaten controle- en eindbemonstering

De analysecertificaten van de controlebemonsteringen zijn opgenomen in bijlage 8. Aan de hand van de gemeten gehalten aan lutum en humus zijn voor elk monster de toetsingswaarden (BGW-II) berekend. De berekende BGW-II's zijn opgenomen in bijlage 8. De monstervakken en putwanden staan aangegeven op de situatietekening in bijlage 6. In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de controle- en eindbemonstering van de putbodems en -wanden samengevat.

Tabel 2: Resultaten controle- en eindbemonstering putbodems en -wanden

Datum:	Monstervak (sector/kwadrant):	Bodem/ wand	Analysers resultaat (gehalten >BGW-II)	Tussen-/ Eind- meting
04-08	D17-cd	wand	-	eind
	D17-cd	bodem	-	tussen
	D17-bd	bodem	Cu	tussen
	D16-a	bodem	Cr, Cu	tussen
	D16-b	bodem	As, Cr, Cu, Pb	tussen
	D16-cd	bodem		tussen
11-08	D17-cd (2)	bodem	-	eind
	D17-ab	bodem	-	eind
	D16-a (2)	bodem	-	eind
	D16-b (2)	bodem	-	eind
	D16-b / D15-a	bodem	-	eind
	D15-ab	bodem	As	eind
	groene kade	wand	-	eind
13-08	D16-cd(2)	bodem	-	eind
20-08	D16-d / D15-c	bodem	-	eind
	D15-b / D14-a	bodem	As, Cr, Cu, Zn	tussen
	D14-ab	bodem	As, Cr, Cu	tussen
	D14-cd	bodem	-	eind
21-08	D17-d / D16-cd	wand	-	eind
	D14-d / D13-c	bodem	-	eind
22-08	D15-b / D14-ab / D13-a	bodem	As, Cr, Zn	tussen
	D15-d / D13-b	wand	-	eind
28-08	D15-b / D14-a (2)	bodem	-	eind
	D14-ab (2)	bodem	-	eind
	D13-a / D14-b	bodem	-	eind
02-09	D15-cd	bodem	-	eind
	D15-d / D14-c	bodem	-	eind
18-09	D13-ab	bodem	-	eind
	D13-cd	bodem	-	eind
30-09	B2-ad	wand	-	eind
	B3-acd	bodem	-	eind
	B3-ac	bodem	Cr, Cu, Zn	eind
	B3-bd	bodem	-	eind
	B4-bd	bodem	Cr, Cu, Zn	eind

Tabel 3: Resultaten controle- en eindbemonstering putbodems en -wanden (vervolg)

Datum:	Eenheid (sector/kwadrant):	Bodem / wand	Analyseresultaat (gehalten >BGW-II)	Tussen- / eind- situatie:
01-10	D12-ab	bodem	-	eind
	D12-cd	bodem	-	eind
	D12-a / D13-b	bodem	-	eind
	D13-d / D12-c	bodem	-	eind
	D12-c / D13-cd	wand	-	eind
07-10	B4-ab	bodem	Cr, Cu, Zn	eind
	B4-a / B5-b	bodem	-	eind
	B5-abcd	bodem	As	eind
	B5-ac	bodem	As, Cu, Pb, Zn	eind
	B6-bd	bodem	As, Pb, Zn	eind
	B6-abcd	bodem	As	eind
	B6-ac	bodem	As	eind
	B7-bd	bodem	As, Cr	eind
B7-abcd	bodem	As, Cr, Cu, Pb, Zn	eind	
21-10	D11-ab	bodem	-	eind
	D11-cd	bodem	-	eind
	D12-ef	bodem	-	eind
	D12-gh	bodem	Cr, Cu, Zn	tussen
24-10	D11-e	bodem	Zn	eind
	D11-f	bodem	-	eind
	D11-f	wand	-	eind
31-10	D10-a	bodem	-	eind
	D10-c	bodem	-	eind
	D11-g	bodem	Cr, Zn	eind
	D11-h	bodem	As	eind
	D12-gh (0,0-0,2) (2)	bodem	-	eind
	D12-gh (0,2-0,5)	bodem	-	eind
07-11	D10-b	bodem	As, Zn	eind
	D10-d	bodem	-	eind
	D10-d	wand	As	eind
	D10-e	bodem	-	eind
	D10-f	bodem	-	eind
14-11	C9-a	bodem	As, Zn	eind
	C9-b	bodem	As, Cr, Zn	eind
	C9-c	bodem	-	eind
	C9-d	bodem	As	eind
19-11	C9-a (0,3-0,5)	bodem	As	eind
	C9-b (0,3-0,5)	bodem	-	eind
	C9-b (0,5-0,8)	bodem	-	eind



Tabel 4: Resultaten controle- en eindbemonstering putbodems en -wanden (vervolg)

Datum:	Eenheid (sector/kwadrant):	Bodem / wand	Analyseresultaat (gehalten >BGW-II)	Tussen- / eind- situatie:
21-11	C9-e / C8-a	bodem	As	eind
	C8-b	bodem	As	eind
	C8-d	bodem	-	eind
	C8-e	bodem	As	eind
	C8-f	bodem	-	eind

#### 6.4 Interpretatie controlebemonstering

Ten behoeve van de controle- en eindbemonstering zijn in totaal 70 putbodems en 8 putwanden bemonsterd en geanalyseerd. Van de 70 putbodem-bemonsteringen zijn een 9-tal aan te merken als tussenmeting omdat de sanering ter plaatse is voortgezet en vervolgens opnieuw is bemonsterd. De overige 61 putbodem- en de 8 putwand-bemonsteringen zijn aan te merken als eindmetingen. Omdat na voortzetting van de ontgraving een nieuwe situatie is ontstaan, kan de vak-indeling van een eindmeting afwijken van een eerdere tussenmeting (bijvoorbeeld putbodem D17-bd is na verdere ontgraving deels bemonsterd als D17-ab en deels als D17 cd).

De analyseresultaten zijn getoetst aan de terugsaneerwaarden (saneringsdoelstelling BGW-II). Uit de eindmetingen blijkt dat in 21 putbodems nog restverontreinigingen zijn aangetoond met zware metalen tot boven het niveau van de BGW-II (veelal gelijk aan de interventiewaarden). De restverontreinigingen bevinden zich voornamelijk in de lagere delen langs de Niers op het midden- en zuidelijke gedeelte van de saneringslocatie (zie bijlage 6). Het betreft vooral arseen (17x) en in mindere mate zink (11x), chroom (7x), koper (5x) en lood (3x). De verontreinigingen met zware metalen in het oorspronkelijke maaiveld behoren tot het grootschalig geval van bodemverontreiniging van de Niers. In één controlemonster van de putwanden (D10-d) is een gehalte aan arseen aangetoond hoger dan de BGW-II. In de overige wandmonsters zijn geen gehalten hoger dan de BGW-II aangetoond.

Ter plaatse van de restverontreinigingen is de terugsaneerwaarde (BGW-II) niet bereikt. De restverontreinigingen in de ondergrond van het noordelijke terreingedeelte (deellocatie D) vormen echter geen belemmering voor de toekomstige aanleg van de "Groene kade" door De Maaswerken. De restverontreinigingen in de ondergrond van het midden- en zuidelijke terreingedeelte (deellocaties C en B) vormen evenmin een belemmering voor de toekomstige aanleg van verhardingen ("Grachten gordel") of voor bebouwing ("Parkeergarage met bovenliggende appartementen"). De restverontreinigingen zijn derhalve niet in strijd met de saneringsdoelstelling ("het fysisch en chemisch geschikt maken van de bodem ten behoeve van de realisatie van het nieuwe bestemmingsplan").

## 6.5 Analyseresultaten partijkeuringen gronddepots

### 6.5.1 Monsterneming

Ten behoeve van de keuring van de gezeefde grond zijn in totaal 15 partijen grond op locatie in depot geplaatst en bemonsterd door middel van 3x 50 grepen (2 voor het chemisch samenstellingsonderzoek plus asbest en 1 voor het bepalen van de korrelgrootteverdeling). De monsterneming is uitgevoerd door erkende monsternemers. De monsternemingsplannen en -formulieren van de depotkeuringen zijn opgenomen in bijlage 9. Het volume grond in de depots werd met de partijkeuringen geschat op in totaal circa 20.988 m<sup>3</sup> (los gestort).

### 6.5.2 Samenstellingsonderzoek

In totaal zijn voor het chemisch samenstellingsonderzoek 30 analyses uitgevoerd (waarvan 2 op het pakket NEN 5740-grond en 28 op het AP-04 samenstellingspakket voor asbestverdachte grond). De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 9. De analyseresultaten zijn getoetst aan de BGW-II's. De toetsingswaarden zijn per depot berekend aan de hand van de gemeten gehalten aan lutum en humus en zijn opgenomen in bijlage 9.

### 6.5.3 Asbest

Elke partij grond is onderzocht op het gehalte aan asbest. De analysecertificaten van het asbestonderzoek (totaal 15 analyses) zijn opgenomen in bijlage 9. De analyseresultaten zijn getoetst aan de hergebruiksnorm voor asbest in grond (gewogen gehalte 100 mg/kg). Het toetsingsresultaat van het asbestonderzoek staat vermeld in tabel 5.

### 6.5.4 Korrelgrootteverdeling

Met uitzondering van de depots 1, 2, 3, 5 en 6 is van de grond tevens de korrelgrootteverdeling bepaald door middel van een zeefanalyse (SCG-zeefkromme: 7 fracties). De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 9. De korrelgrootteverdeling is grafisch verwerkt in een korrelverdelingsdiagram (zie bijlage 9). Aan de hand van het diagram is de mediaan (D50) van de zandfractie bepaald (zie tabel 5) en is de textuur van de grond gekwalificeerd conform NEN 5104. De textuur van alle onderzochte gronddepots ligt rond de grens van matig grof zand en grof zand (300 µm).

### 6.5.5 Samenvatting resultaten

De monsternemingsplannen en -formulieren, de analyseresultaten, BGW-II's en korrelverdelingsdiagrammen zijn in bijlage 9 per gronddepot opgenomen. In tabel 5 zijn per gronddepot de relevante resultaten vermeld. Uit de tabel blijkt dat alle gronddepots voldoen aan de chemische samenstelling (alle gehalten lager dan de BGW-II).

Hoewel in een aantal depots asbest is aangetoond, overschrijdt het gewogen gehalte aan asbest in geen enkel depot de hergebruiksnorm voor asbest in grond (100 mg/kg). De textuur van de grond bestaat uit matig grof tot grof zand.

Tabel 5: Samenvatting resultaten depotbemonsteringen

Grond depot nr:	Laboratoriumonderzoek	Resultaten:		
		gehalten >BGW-II	Asbest mg/kg	D50 $\mu$ m
1	1x NEN 5740, asbest	(geen)	11	-
2	2x Samenstelling bouwstof AP-04, zware metalen AP-04, asbest	(geen)	<0,1	-
3	2x Samenstelling grond AP-04, asbest	(geen)	<0,1	-
4	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	14	300
5	2x Samenstelling grond AP-04, asbest	(geen)	7,4	-
6	2x Samenstelling grond AP-04, asbest	(geen)	49	-
7	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	16	280
8	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	<0,1	290
9	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	23	290
10	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	<0,1	300
11	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	<0,1	310
12	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	61	290
13	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	27	290
14	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	<0,1	280
15	2x Samenst. grond AP-04, asbest, korrelgrootte	(geen)	10	320

## 6.6 Hergebruikslocaties gezeefde grond

De gezeefde grond die is vrijgekomen bij de ontgraving en verwerking van de deklaag en ophooglaag van het noordelijke terreingedeelte is ook weer ter plaatse hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving. De gezeefde grond die is vrijgekomen bij de sanering van het zuidelijke terreingedeelte (achter de brandweerkazerne) is tijdelijk opgeslagen op het noordelijke (reeds gesaneerde) terrein en is verspreid over het terrein hergebruikt. De gezeefde grond (fractie <20 mm) die is vrijgekomen bij de sanering van het middenterrein is toegepast ter aanvulling van het middenterrein (secties C8 t/m D4).

Voor het markeren van de saneringsgrenzen is voorafgaand aan de aanvullingen scheidingsdoek (geotextiel) aangebracht op de putbodems en tegen de putwanden. Vanwege ruimtegebrek zijn een aantal gronddepots direct op de plaats van bestemming ingericht, waarbij scheidingsdoek is aangebracht tussen het nog te onderzoeken gronddepot en de reeds onderzochte grond.

## 6.7 Aangevoerde grond

In verband met de aanleg van de nieuwe kademuur door De Maaswerken is medio oktober voor de aanvulling van de ontgraving achter de brandweerkazerne 5.750 m<sup>3</sup> grond van elders aangevoerd. Deze grond was gelegen in depot op een gemeentelijk opslagterrein aan de Randweg te Gennep en was afkomstig van de reconstructie van de Heijenseweg en van enkele overige werken in de gemeente Gennep. De grond is in april 2008 in depot onderzocht door middel van 7 deelpartijen. Hierbij zijn in 5 deelpartijen (1 t/m 5) licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie aangetoond. De betreffende deelpartijen werden gekwalificeerd als categorie 1-grond. In de twee overige deelpartijen (6 en 7) zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Deze deelpartijen werden gekwalificeerd als schone grond.

Een gedeelte van het gronddepot (deelpartij 5 en 6) was reeds ontgraven en elders toegepast. De overige deelpartijen (1 t/m 4 en 7) zijn toegepast ter aanvulling van de ontgraving achter de brandweerkazerne (vanaf de putbodemp op circa 8 m+NAP tot 10 m+NAP ter plaatse van de secties B3 t/m B7). Het kwaliteitsbewijs van de grond (partijkeuring) is opgenomen in bijlage 9.

Daarnaast is een hoeveelheid schoon zand (258 m<sup>3</sup>) aangevoerd als signaleringslaag onder een gronddepot (hoek Gennepershuisstraat en Maaskempweg) en als onderlaag voor het uitspreiden van de venige ondergrond ten behoeve van de detectie op explosieven. Het certificaat van het zand is opgenomen in bijlage 10.

## 6.8 Afgevoerde materialen

Alle bij de sanering vrijgekomen afvalstoffen zijn van de locatie afgevoerd met behulp van vrachtwagens, waarbij elke vracht is voorzien van een transportbegeleidingsformulier. Een (digitale) kopie van deze formulieren is opgenomen in bijlage 11.

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden afgevoerde afvalstoffen samengevat.

De afvoerbepemmingen zijn vermeld in paragraaf 5.9.

De hoeveelheden afgevoerd materiaal staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6: Hoeveelheden vrijgekomen afvalstoffen

Omschrijving afvalstof:	Hoeveelheden (ton):
betonpuin (kademuur)	790
grof en zeer grof, gesorteerd puin (vrij van asbest- en asfalt) fractie >100 mm	5.095
fijn, ongesorteerd puin (met asbest en asfalt)	5.445
verontreinigde grond (veen en venige klei)	2.718
teerhoudend asfalt (schollen en brokken)	349
asbest (verpakt)	3,7
asbesthoudende grond	9,6
groenafval	274
C-hout (gecreosoteerde palen)	5,8
dakleer (bitumen)	3,3
restafval	59
<b>Totaal (ton)</b>	<b>14.752</b>

## 6.9 Grondbalans

De oude situatie, voorafgaand aan de sanering en de situatie na het bereiken van de einddiepte van de ontgraving zijn landmeetkundig vastgelegd. Uit het vergelijk van beide metingen blijkt dat met de sanering van het terrein binnen de kademuur in totaal 25.755 m<sup>3</sup> (vaste kuubs) zijn ontgraven.

Alle gezeefde grond uit de depots (geschatte hoeveelheid 20.988 m<sup>3</sup> los gestort) is op locatie hergebruikt ter aanvulling. Daarnaast is 6.008 m<sup>3</sup> grond van elders aangevoerd. Na aanvulling en verdichting is het terrein opnieuw ingemeten, waaruit blijkt dat in totaal 21.670 m<sup>3</sup> (vast) zijn aangevuld. De sanering heeft derhalve geresulteerd in een negatieve grondbalans van 4.085 m<sup>3</sup>. In tabel 6 staan de afgevoerde en aangevulde hoeveelheden samengevat.

Tabel 7: Grondbalans

Ontgraven / afvoer (in m3)		Aanvulling (in m3):	
schoon, grof puin (5.885 ton)		gezeefde grond (los gestort 20.988 m3)	16.445
verontreinigd, fijn puin (5.445 ton)		aangevoerde grond (totaal 6.008 m3 los)	5.225
verontreinigd veen (2.718 ton)			
asbesthoudende grond (9,6 ton)			
asbest (uitgeraapt: 3,7 ton)			
asfaltbrokken/-schollen (349 ton)			
totaal afgevoerd	8.525		
gemengde grond (ongeroid)	17.230		
Totaal ontgraven	25.755	totaal aangevuld:	21.670
Balans	4.085		

*Handwritten note: 5/6/10 hergebruikt*

## 6.10 Restverontreinigingen

Na de sanering is vanwege diverse redenen op een aantal plaatsen restverontreiniging achtergebleven als gevolg van civieltechnische beperkingen, te weten de directe nabijheid van de Niers, de aanwezigheid van een rioolpersleiding en de fysische samenstelling van de grond. De restverontreinigingen zijn navolgend toegelicht. Hoe met de restverontreinigingen dient te worden omgegaan is vastgelegd in hoofdstuk 7 (Nazorg).

### 6.10.1 Restverontreinigingen met zware metalen in de ondergrond

Het ophoogmateriaal en de venige ondergrond zijn in de diepte maximaal ontgraven tot aan het rivierwaterpeil van de Niers. Na de ontgraving zijn in het van oorsprong laag gelegen terrein direct langs de Niers, in een groot aantal ontgravingsvakken nog sterk verhoogde gehalten aan zware metalen aangetoond. De restverontreinigingen in gehalten hoger dan de BGW-II staan (in grijs) aangegeven op de situatietekening in bijlage 6. De verontreinigingen met zware metalen in het oorspronkelijke maaiveld behoren tot het grootschalig geval van bodemverontreiniging van de Niers.

Vanuit civieltechnisch oogpunt is het ontgraven van de verontreinigde bodem onder het peil van de Niers alleen mogelijk met aanvullende (zeer kostbare) maatregelen. Zonder deze maatregelen zou ontgraving tot beneden het niveau van de Niers leiden tot verspreiding van de verontreiniging, wat vanuit milieuhygiënisch oogpunt ongewenst is. Het milieuhygiënisch rendement van een dergelijke lokale sanering is daartegenover nihil, aangezien het gehele overstromingsgebied van de Niers sterk verontreinigd is met zware metalen.

#### 6.10.2 Restverontreinigingen met ophoogmateriaal

De ophooglaag is aan de zijde van de Gennepershuisweg onder talud ontgraven, waarmee het ophoogmateriaal plaatselijk volledig is weggenomen. Op het uiterste noordwestelijke terreingedeelte kon het ophoogmateriaal niet geheel worden ontgraven omdat zich ter plaatse een AC-persrioolleiding bevindt, op zeer korte afstand van of zelfs in de saneringslocatie. De plaats van de restverontreiniging op het noordwestelijke terrein en de ligging van de persleiding is aangegeven op de situatietekening van de ontgraving in bijlage 6.

De Gennepershuisweg loopt vanaf zuidoost- in noordwestelijke richting ruim 2 meter af. Vanwege aanzienlijke de hoogteverschillen tussen de weg (tot 12,9 m +NAP) en de ontgraving tot op het oorspronkelijke maaiveld (circa 8 m +NAP) is langs het zuidelijke gedeelte van de Gennepershuisweg (vanaf sectie B7 tot en met sectie B5) een breed en hoog talud met restverontreinigingen achtergebleven. De restverontreinigingen in het talud langs de Gennepershuisweg staan aangegeven op de situatietekening in bijlage 6. De taluds zijn visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbest en asfalt (zie paragraaf 5.8) en door middel van geotextiel gescheiden van de latere aanvullingen.

Ontgraving van het ophoogmateriaal in het talud is alleen mogelijk na het treffen van de noodzakelijke civieltechnische maatregelen. De aanwezigheid van ophoogmateriaal onder de Gennepershuisweg wordt niet uitgesloten. Vanuit kosten oogpunt en uit veiligheidsoverwegingen is de ontgraving van het talud daarom voorlopig uitgesteld. De restverontreinigingen in het talud van deellocatie C ("Grachten gordel") en deellocatie B ("Parkeren en wonen") zullen bij de realisatie van de toekomstige inrichting worden gesaneerd voor zover dit milieuhygiënisch noodzakelijk en civieltechnisch haalbaar is.

Daarnaast is ter plaatse van de brandweerkazerne nog een restverontreiniging met ophoogmateriaal aanwezig. De restverontreiniging ter plaatse van de brandweerkazerne zal worden gesaneerd (in fase 2) zodra de bebouwing is gesloopt (naar verwachting in 2010) en wanneer de parkeergarage ter plaatse wordt gerealiseerd.

### 6.10.3 Restverontreiniging met conventionele explosieven (CE 's)

Ter plaatse van de gedempte inham nabij de Gennepermolen en de brandweerkazerne is het oude stortmateriaal (baksteenpuin met zeer veel kolenresten, sintels en overig afval) ontgraven tot omstreeks het peil van de Niers (circa 8 m+NAP). Door middel van een proefgat is vastgesteld dat het stortmateriaal zich ter plaatse echter voortzet tot minimaal 1 à 1,5 meter beneden het rivierwaterpeil.

De detectie van CE 's in het stortmateriaal was door de aanwezigheid van zeer veel puin en overig afval (waaronder metaal) niet mogelijk. De ondergrond van het betreffende terreingedeelte kon derhalve niet "explosieven-vrij" worden verklaard. Daarnaast zijn in de bodem van het terrein noordelijk van de brandweerkazerne plaatselijk enkele puinconcentraties (waarschijnlijk oude funderingen) aangetroffen. Hoewel de aanwezigheid van CE 's in dit puin onwaarschijnlijk wordt geacht, konden ook deze locaties niet "explosieven-vrij" worden verklaard. De terreingedeelten waarvan de ondergrond vanwege restverontreinigingen met puin niet konden worden gedetecteerd, staan aangegeven in het rapport van het onderzoek naar OCE's (bijlage 14).

Voor het uitzeven van de grond uit het ophoogmateriaal is aanvankelijk een zeef met een maaswijdte van 16 mm gebruikt. Hoewel de aanwezigheid van CE 's in het ophoogmateriaal klein wordt geacht, kan niet worden uitgesloten dat in de gezeefde grond (depot 1) nog CE 's met een diameter <16 mm zijn achtergebleven. De grond uit depot 1 is gebruikt ter aanvulling van het uiterst noordelijke terreingedeelte (direct op het oorspronkelijke maaiveld, gescheiden door geotextiel).

Hetzelfde geldt voor de gronddepots 11 t/m 15 die na 14 oktober 2008 gezeefd zijn over 20 mm. De grond van deze depots is hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving van de deellocaties C en D, waar de grond is aangebracht in de kern van de nieuw aan te leggen Groene kade zodat hierin niet meer hoeft te worden gegraven. De locaties waar deze "munitie-"grond is verwerkt staan aangegeven in het rapport van het OCE- onderzoek (bijlage 14). In dit rapport zijn dwarsprofielen opgenomen waarop is aangegeven op welke diepte de "munitie-"grond in de Groene kade is verwerkt.

## 6.11 Toetsing saneringsdoelstelling

### 6.11.1 Chemische verontreinigingen

Na de sanering zijn plaatselijk in de ondergrond (ter hoogte van het oorspronkelijke maaiveldniveau op circa 8 m +NAP) nog restverontreinigingen met zware metalen aanwezig in gehalten hoger dan de BGW-II en deels zelfs hoger dan de interventiewaarden. De verontreinigingen in de ondergrond behoren tot het verontreinigingsgeval Niers en bevinden zich in het gehele stroomgebied van deze rivier.

Hoewel de restverontreinigingen vooral zijn aangetoond ter plaatse van het midden- en zuidelijke gedeelte van de saneringslocatie (deellocaties B en C), is ook ter plaatse van deellocatie D ("Groene kade") nog plaatselijk restverontreiniging aangetoond. De chemische verontreinigingen in de ondergrond zijn na de sanering afgedekt met een grond met een kwaliteit die voldoet aan de BGW-II.

De dikte van de deklaag in de nieuwe inrichting ter plaatse van deellocatie D ("Groene kade") varieert afhankelijk van het dijksprofiel, van circa 0 meter (aan de oeverlijn) tot circa 6 meter (ter plaatse van het dijkhoofd).

Ter plaatse van deellocatie C ("grachtengordel") is een "structurelement" gepland dat op maaiveldniveau (circa 14 m +NAP) zal worden afgewerkt met een duurzame verharding. De diepte van de restverontreinigingen in de ondergrond t.o.v. het toekomstig maaiveld bedraagt derhalve 6 meter.

Ter plaatse van deellocatie B is een parkeergarage met bovenliggende appartementen gepland. De parkeergarage zal worden aangelegd met een vloerpeil van 10,60 m +NAP en het begane grond-niveau van de appartementen op 13,40 m +NAP.

De chemische verontreinigingen in de ondergrond vormen derhalve geen belemmering voor de aanleg van een "Groene kade" of voor de realisatie van het bestemmingsplan "Gennepermolen".

De restverontreinigingen met ophoogmateriaal die na de eerste saneringsfase zijn achtergebleven in de taluds (en die mogelijk teerhoudend asphalt en asbest bevatten), zullen in de tweede fase worden verwijderd.

Door de saneringswerkzaamheden zal de saneringsdoelstelling (het fysisch en chemisch geschikt maken van de bodem van de locatie ten behoeve van de realisatie van het nieuw te ontwikkelen bestemmingsplan "Gennepermolen" en voor de aanleg van de "Groene kade") worden behaald.

#### 6.11.2 Conventionele explosieven

Vanwege bijmengingen met puin in de ondergrond dieper dan circa 8 m +NAP kon een gedeelte van de ondergrond van het terrein (deellocatie B) niet worden gedetecteerd en derhalve niet worden vrijgegeven voor wat betreft de aanwezigheid van CE's.

In de nieuwe inrichting is ter plaatse een parkeergarage met bovenliggende appartementen gepland. De diepte van eventuele CE's in de ondergrond t.o.v. het aanlegniveau van de parkeergarage bedraagt circa 2,6 meter.

Na de sanering is het gehele terrein aangevuld met een pakket grond met een dikte variërend van circa 0 meter (oeverlijn) tot 6 meter (dijkhoofd). De aanvulgrond betreft grond die bij de sanering is vrijgekomen. Een deel hiervan is gezeefd over 16 of 20 mm, waardoor niet kan worden uitgesloten dat zich hierin nog CE's bevinden met een kleinere diameter. Deze "munitie"-grond is toegepast in de kern van de Groene kade op deellocatie D en de ophoging op deellocatie C ("Grachtengordel"). De toepassingslocaties van deze grond staan aangegeven in het rapport van het OCE-onderzoek (bijlage 14). De "munitie"-grond is afgedekt met een grond die is gezeefd over 13 mm. De dikte van de afdeklaag varieert van minimaal 0,3 meter (nabij de oeverlijn) tot meer dan 3,6 meter op de flanken van de Groene kade.

De dikte van de afdeklaag staat aangegeven op de situatietekening met dwarsprofielen van het OCE-onderzoek (bijlage 14). De dikte van de afdeklaag ter plaatse van deellocatie C in de toekomstige inrichting varieert van 4 tot 6 meter.



## 6.12 Afwijkingen t.o.v. saneringsplan

### 6.12.1 Omvang saneringslocatie

De oppervlakte van het gesaneerde terrein is ten opzichte van het saneringsplan toegenomen (zie situatietekeningen in de bijlagen 3, 6 en 7). In afwijking met het SP zijn behalve het terrein van de voormalige gemeentewerf en de brandweer, tevens de berm langs de Gennepershuisweg en de oever langs de Niers meegenomen met de sanering. Hierdoor is echter de hoeveelheid restverontreiniging (die buiten de saneringsgrenzen zou zijn achter gebleven na de sanering conform het SP) uiteindelijk kleiner geworden.

Het meenemen van de berm langs de Gennepershuisweg betekent slechts een geringe toename van de oppervlakte van de saneringslocatie. Door het mee saneren van de bermen kon het ophoogmateriaal in het talud verder of plaatselijk zelfs geheel worden verwijderd, zodat De Maaswerken met de Groene kade kon aansluiten op de Gennepershuisweg (zonder rekening te hoeven houden met de aanwezigheid van eventuele restverontreinigingen).

De oever van de Niers is op verzoek van De Maaswerken meegenomen met de sanering in verband met de realisatie van een nieuwe kademuur en de "Groene kade" door De Maaswerken. Deze wijziging ten opzichte van het SP is doorgevoerd in overleg en met goedkeuring van het bevoegd gezag (provincie Limburg, dhr. J. v.d. Eijk d.d. 11 augustus 2008). De wijziging is opgenomen in het rapport "Aanvulling saneringsplan" (rapport Kragten met kenmerk BOD 08.123 d.d. 12 augustus 2008).

### 6.12.2 Zeefdiameter

De zeefdiameter voor grond van 16 mm zoals vermeld in het saneringsplan is vanwege het aantreffen van CE 's kort na aanvang van de sanering verlaagd naar 13 mm. Door stagnatie van de productie is de zeefdiameter na 14 oktober weer verhoogd naar 20 mm. Het verlagen c.q. verhogen van de zeefdiameter heeft tot gevolg dat in de gezeefde grond minder, respectievelijk meer fijne restverontreiniging met bodemvreemde bijmengingen (zoals asbesthoudend materiaal en asfaltresten) zijn achtergebleven.

### 6.12.3 Milieukundig toezicht

Vanwege mogelijke CE 's is tijdens de ontgraving geen direct toezicht uitgevoerd door de MKB. In plaats hiervan is het toezicht uitgevoerd voorafgaand aan de werkzaamheden en tijdens de werkpauses. Dit heeft overigens geen gevolgen gehad voor de saneringsgrenzen of -diepten, noch voor het scheiden van de diverse afvalstromen of voor de afvoer van de afvalstoffen naar een verwerker.

#### 6.12.4 Hoeveelheden

De hoeveelheden afgevoerde materialen wijken deels sterk af van de verwachte hoeveelheden zoals vermeld in het saneringsplan. Vooral de afgevoerde hoeveelheid veen en venige klei (2.719 ton; circa 1.700 m<sup>3</sup>) wijkt sterk af van de verwachte totale hoeveelheid uit het saneringsplan (550 m<sup>3</sup>). Reden hiervoor is dat in de ondergrond niet één maar meerdere verontreinigde veenlagen zijn aangetroffen en ontgraven. De totale hoeveelheid af te voeren puin werd in het SP geschat op circa 6.800 m<sup>3</sup>. Uiteindelijk zijn in totaal 11.540 ton (circa 6.000 m<sup>3</sup>) grof en fijn puin afgevoerd. Verwacht werd dat met de ontgraving circa 1.200 m<sup>3</sup> met asbest verontreinigde grond direct zou moeten worden afgevoerd. Uiteindelijk is slechts 9,6 ton (circa 6 m<sup>3</sup>) asbesthoudende grond afgevoerd.

In het SP werd ervan uitgegaan dat 10% van de gezeefde grond (circa 1.600 m<sup>3</sup>) na bemonstering en analyse niet geschikt zou zijn voor hergebruik. Uiteindelijk is alle gezeefde grond geschikt gebleken voor hergebruik (hetzij dat in enkele depots gehalten zijn aangetoond die slechts gering lager waren dan de BGW-II).

De totaal te ontgraven hoeveelheid (deklaag, ophooglaag en venige ondergrond) werd in het SP geschat op 30.300 m<sup>3</sup>. Totnogtoe zijn bij de saneringsfase 1 (exclusief het terrein ter plaatse van de brandweerkazerne) circa 25.755 m<sup>3</sup> ontgraven.

#### 6.13 Eindsituatie en overdracht aan De Maaswerken

Ten behoeve van de realisatie van de hoogwatervoorzieningen (Groene kade en Harde kade) is het terreingedeelte ter plaatse van de te realiseren harde kade, direct na afronding van de saneringswerkzaamheden en de oprichting van een noodkade, in december 2008 door de aannemer opgeleverd en overgedragen aan De Maaswerken. De eindsituatie na de sanering (na ontgraving en gedeeltelijke aanvulling) zoals beschreven in het onderhavige evaluatierapport, vormt derhalve de beginsituatie (overdrachtsdocument) voor De Maaswerken (start december 2008 / januari 2009). Het terreingedeelte ter plaatse van de Groene kade is medio april 2009 opgeleverd en overgedragen aan De Maaswerken.

## 7 Nazorg

### 7.1 Restverontreinigingen ophoogmateriaal in talud

Na uitvoering van de eerste fase van de sanering zijn ter plaatse van het uiterst noordwestelijke terreingedeelte en in het talud langs de Gennepershuisweg nog restverontreinigingen met ophoogmateriaal achter gebleven. Hoewel bij de visuele inspectie van het talud geen asbest- of asfaltresten zijn waargenomen, is het niet uit te sluiten dat zich dieper in het talud nog verontreinigingen met asbest of asfalt bevinden. De aanwezigheid van ophoogmateriaal onder de Gennepershuisweg kan niet worden uitgesloten. De locaties van de restverontreinigingen in het talud staan aangegeven op bijlage 6. Deze restverontreinigingen zullen in de tweede saneringsfase (waarschijnlijk in 2010) geheel of grotendeels worden weg genomen.

Vooralsnog dient bij werkzaamheden in de Gennepershuisweg, doch vooral ter plaatse van de naastgelegen (oostelijke) berm, rekening gehouden te worden met het aantreffen van ophoogmateriaal. Werkzaamheden ter plaatse dienen aan het bevoegd gezag Wbb te worden gemeld (bijvoorbeeld middels een BUS-melding).

De restverontreinigingen in het talud zijn momenteel afgedekt met aanvulgrond en door middel van een scheidingsdoek gemarkeerd. Hierdoor is direct contact met de verontreinigingen niet mogelijk. Om in de toekomst de contactrisico's met eventuele restverontreinigingen van ophoogmateriaal te vermijden, dient de markering en afdekking van het materiaal door de perceelseigenaar in stand te worden gehouden.

Vanwege de restverontreinigingen is de bodem ter plaatse niet voor alle gebruiksfuncties geschikt. Eventueel vrijkomende grond met ophoogmateriaal dient afgevoerd te worden naar een erkende verwerker.

### 7.2 Restverontreinigingen zware metalen in ondergrond

Aan de zijde van de Niers zijn in de ondergrond (ter hoogte van het oorspronkelijk maaiveld op circa 8 m+NAP) nog restverontreinigingen met zware metalen aanwezig (verontreinigingsgeval zware metalen Niers). De ondergrens van de verontreinigingen is niet vastgesteld. De locaties van de restverontreinigingen in de ondergrond staan aangegeven op bijlage 6. De restverontreinigingen zijn afgedekt met een pakket aanvulgrond en gescheiden door een scheidingsdoek. Contact met de verontreinigde ondergrond is in de nieuwe situatie zo goed als uitgesloten (uitgezonderd ter hoogte van de oeverlijn).

Wanneer werkzaamheden worden uitgevoerd tot in de verontreinigde ondergrond (bijvoorbeeld bij het boren van funderingspalen ten behoeve van nieuwbouw) dienen deze te worden gemeld bij het bevoegd gezag Wbb. Eventueel vrijkomende (sterk verontreinigde) grond dient te worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

### 7.3 Restverontreinigingen oud stortmateriaal

Achter de brandweerkazerne (noordelijk van het pand van de Gennepmolen) bevindt zich een restverontreiniging met oud stortmateriaal (baksteenpuin, kolenresten, sintels en overig afval) vanaf een diepte van circa 8 m+NAP tot minimaal 1 à 1,5 meter beneden het waterpeil van de Niers. Hoewel de chemische kwaliteit van dit materiaal niet is onderzocht, wordt op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek ter plaatse aangenomen dat het oude stortmateriaal chemisch sterk verontreinigd is met PAK. De aanwezigheid van CE's in dit oude stortmateriaal kan niet worden uitgesloten. De locatie van de restverontreiniging met oud stortmateriaal staat aangegeven op bijlage 6. Voor zover ter plaatse werkzaamheden in de verontreinigde ondergrond worden uitgevoerd (bijvoorbeeld het boren van funderingspalen) dienen deze gemeld te worden bij het bevoegd gezag Wbb. Eventueel vrijkomende grond dient te worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

### 7.4 Aanvulgrond

De grond die is vrijgekomen bij de sanering en is hergebruikt ter aanvulling van de ontgraving, is milieukundig onderzocht door middel van partijkeuringen. Hoewel de chemische kwaliteit van alle onderzochte partijen voldoet aan de BGW-II is eventueel vrijkomende grond niet voor alle toepassingen geschikt. Daarnaast kan niet worden uitgesloten dat zich in de aanvulgrond die is gezeefd met een maaswijdte van 16 of 20 mm (die is verwerkt in de kern van de Groene kade), nog conventionele explosieven bevinden met een kleinere diameter.

### 7.5 Registratie gebruiksbeperkingen

Om met toekomstige werkzaamheden rekening te kunnen houden met deze restverontreinigingen, dienen de locaties en beperkingen hiervan kadastraal en planologisch vastgelegd te worden. De restverontreinigingen worden op aangegeven van het bevoegd gezag Wbb (GS van de provincie Limburg) door het Kadaster vastgelegd door middel van een kadastrale aantekening, waarmee gebruiksbeperkingen worden gelegd op het perceel. De perceelseigenaar (gemeente Gennep) ontvangt hiervan een bericht. Bij eventuele werkzaamheden dient de perceelseigenaar hiermee rekening te houden. De (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreiniging dient door de perceelseigenaar en/of opdrachtgever aan de aannemer kenbaar te worden gemaakt. De gebruiksbeperkingen als gevolg van de aanwezigheid van de restverontreinigingen dient door de gemeente te worden vastgelegd in het bestemmingsplan.

## 8 Conclusies

Met de uitgevoerde bodemsanering is de ernstige bodemverontreiniging vanwege de aanwezigheid van asbest en teerhoudend asfalt in de ophooglaag op het perceel aan de Gennepershuisweg, met uitzondering van de restverontreinigingen onder de brandweerkazerne en in het talud langs de Gennepershuisweg, verwijderd.

De ernstige verontreinigingen met zware metalen in het oorspronkelijke maaiveld zijn aan de zijde van de Gennepershuisweg vrijwel geheel verwijderd. Aan de zijde van de Niers is de bodem ter hoogte van het rivierpeil (circa 8 m+NAP) veelal nog sterk verontreinigd met zware metalen (vooral met arseen en daarnaast met zink, chroom, koper en lood).

Alle grond die bij het uitzeven van het puin, asbest en asfalt is vrijgekomen, is na bemonstering en analyse geschikt gebleken voor aanvulling van de ontgraving (gehalten aan chemische verontreinigingen lager dan de BGW-II).

Het vrijgekomen schoon puin is ter recycling afgevoerd naar een puinbreker. Het vrijgekomen asbest en het asbesthoudend puin zijn afgevoerd naar een stortplaats. Alle overige materialen (w.o. verontreinigde grond) zijn afgevoerd naar een verwerker (AVG Heijen Recycling BV).

Na het aantreffen van een conventioneel explosief (brisantgranaat) zijn de saneringswerkzaamheden uitgevoerd onder beveiligde omstandigheden. Met uitzondering van het moment van aantreffen van het explosief, hebben zich tijdens de saneringswerkzaamheden geen gevaarlijke situaties voorgedaan voor werknemers of omwonenden of heeft gevaar bestaan voor verspreiding van verontreinigingen naar de omgeving.

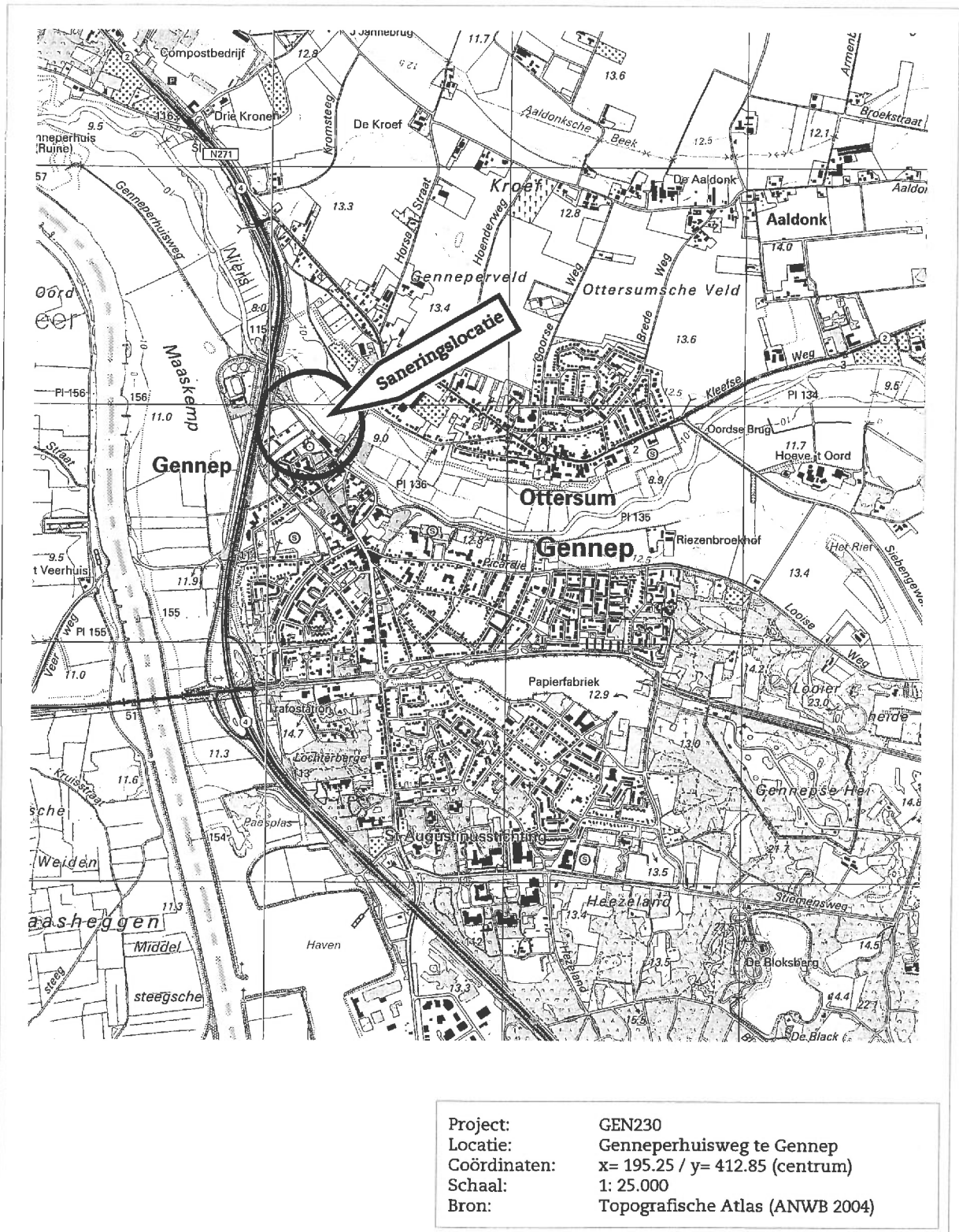
**GEMEENTE GENNEP**

**Genneperhuisweg te Gennepe**

**Li090700461**

*Evaluatie bodemsanering - fase 1*

# Bijlage 1 Topografische ligging



## Bijlage 2 Kadastrale kaart

- kadastrale kaart met gesaneerd gebied (fase 1) en locaties restverontreinigingen  
(tekening Kragten 09-2146)








Copyright © 2008, dienst voor het Kadaster en openbare registers, Apeldoorn.  
 SANERINGSLOCATIES\_KADASTRALE\_KAART.MXD 1383

# Saneringslocaties kadastrale kaart

## Legenda

-  gesaneerd gebied
-  nog te saneren
-  restverontreiniging

GEN230  
 Tekening 09-2146

Datum: 29-9-2009



1:1.000

**kragten**

GEODESIE  
 LANDSCHAPARCHITECTUUR  
 CIVIELE TECHNIEK

Poelbus 14, 6040 AA Roermond  
 Schoolstraat 6, Herten  
 www.kragten.nl  
 T (0475) 39 59 79  
 F (0475) 31 75 45  
 E info@kragten.nl

## Bijlage 3      **Situatietekening saneringslocatie**

- saneringslocatie conform SP met indeling in deellocaties en sectoren

