



## Evaluatierapport

grondsanering XY-recent op de  
Kromhout kazerne te Utrecht

## Verantwoording

**Titel:** Evaluatierapport grondsanerung XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht  
**Rapportnummer:** 810.039\_02  
**Status:** definitief  
**Revisie:** 00  
**Datum:** 9 februari 2011

**Auteur:** H.M. Zuur  
**E-mail:** h.zuur@dibec.nl

**Controleur:** ing. S.J.H. van Megen



**Opdrachtgever:**  
Bouwcombinatie Komfort V.O.F.  
De heer A. van den Ban  
Postbus 85479  
3508 AL Utrecht

DIBEC Milieutechnisch adviesbureau B.V. hanteert een managementsysteem om de kwaliteit van de uitgevoerde onderzoeken en de gegeven adviezen te waarborgen. Hiertoe is DIBEC gecertificeerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- VCA\*\*
- BRL SIKB 1000 (partijkeuringen), protocollen 1001, 1002
- BRL SIKB 2000 (veldonderzoek), protocollen 2001, 2002, 2003, 2018
- BRL SIKB 6000 (milieukundige begeleiding), protocollen 6001, 6002

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Algemeen	1
1.2	Betrokken bedrijven en instanties	1
1.3	Leeswijzer	2
<b>2</b>	<b>Beschrijving saneringslocatie</b>	<b>3</b>
2.1	Locatiegegevens	3
2.2	Samenvatting verontreinigingssituatie	3
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten en randvoorwaarden sanering</b>	<b>4</b>
3.1	Voorwaarden uit saneringsplan en de beschikking	4
3.2	Veiligheid	5
<b>4</b>	<b>Uitvoering sanering</b>	<b>6</b>
4.1	Organisatie saneringsactiviteiten	6
4.2	Kwaliteits- en verificatieplan sanering	6
4.3	Taken Milieukundige begeleider	6
4.4	Opzoeken drijfslag	7
4.5	Grondsanering	7
4.6	Afwijkingen tijdens grondsanering	8
4.7	Controle sanering	8
4.8	Indicatief onderzoek vrijgekomen (boven)grond	10
4.9	Afvoer verontreinigde grond	10
4.10	Aanvulling ontgraving	10
4.11	Bemonstering bemalings- / lozingswater	11
4.12	Monitoring overige mobiele verontreinigingen	11
4.13	Vervolg sanering grondwater	12
<b>5</b>	<b>Evaluatie sanering</b>	<b>13</b>

### Bijlagen:

1	regionale ligging saneringslocatie
2	overzichtstekening verontreinigingssituatie
3a	situatietekening met ontgravingscontouren
3b	situatietekening met controlemonsters
3c	situatietekening opzoeken drijfslag
4a	schematische dwarsdoorsnede vrijgekomen grond
4b	overzichtstekening depots
4c	schematische dwarsdoorsnede toegepaste grond
5	overzichtslijsten en begeleidingsbrieven verontreinigde grond
6	wijzigingen en goedkeuringen
7a	analysecertificaten controlemonsters
7b	toetsingswaarden controlemonsters
8	analysecertificaten en toetsingstabellen depots
9	milieuhygiënische verklaring aanvulling put
10	analysecertificaten lozing bemalingswater
11	verklaring onafhankelijkheid



## 1 Inleiding

### 1.1 Algemeen

In opdracht van Ballast Nedam Infra Midden B.V. heeft Ballast Nedam Milieutechniek B.V. een grondsanering van een bodemverontreiniging met VOCL en minerale olie uitgevoerd ter plaatse van het voormalig gebouw XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht.

De saneringslocatie is kadastraal bekend als gemeente Utrecht, sectie O, nummer 1094. De locatie is eigendom van De Staat (Defensie).

De milieukundige begeleiding (processturing en verificatie) is in opdracht van Bouwcombinatie Komfort V.O.F. uitgevoerd door DIBEC Milieutechnisch adviesbureau B.V. te Arnhem. De milieukundige begeleiding en evaluatie zijn geschied conform de Beoordelingsrichtlijn (BRL) Procescertificaat Milieukundige begeleiding en evaluatie van Bodemsanering (BRL SIKB 6000), versie 3 en conform het protocol 6001 versie 3 Milieukundige begeleiding en evaluatie van landbodemsanering met conventionele methoden. Tussen de milieukundige begeleider van DIBEC B.V. en de eigenaar van de locatie waarop de sanering betrekking heeft, is geen sprake van een relatie, die de onafhankelijkheid en integriteit van de milieukundige begeleider heeft beïnvloed. De verklaring onafhankelijkheid milieukundige begeleider is in *bijlage 11* toegevoegd.

Het onderhavig evaluatierapport beschrijft de uitgevoerde grondsanering processturing en verificatie. De uitvoering wordt aan de uitgangspunten en doelstelling getoetst zoals deze zijn vastgelegd in het deelsaneringsplan Bronlocatie VOCL verontreiniging XY-recent op het terrein van de Kromhoutkazerne te Utrecht (Oranjewoud, projectnr. 181404, revisie 03, d.d. 31 maart 2010). Op 23 juni 2010 heeft de gemeente Utrecht de beschikking op het saneringsplan afgegeven (kenmerk SO 10.050338, locatiecode: AA-034404074).

De verontreiniging in het grondwater zal na afronding van de grondsanering middels een in-situ sanering worden verwijderd.

De analyses zijn uitgevoerd door het RvA erkende laboratorium van ALcontrol Laboratoires te Rotterdam. De grondmonsters zijn behandeld en geanalyseerd conform Accreditatieschema 3000 (AS3000).

### 1.2 Betrokken bedrijven en instanties

Bij de sanering zijn de volgende bedrijven en instanties betrokken:

#### **Opdrachtgever sanering en opdrachtgever DIBEC**

Naam	: Bouwcombinatie Komfort V.O.F.
Adres	: Postbus 85479
Postcode / plaats	: 3508 AL Utrecht
Contactpersoon	: De heer A. van den Ban
Telefoon	: 030-2150136 / 06-24810705
E-mail	: a.vd.ban@bckomfort.nl

#### **Eigenaar saneringslocatie en beschikkinghouder**

Naam	: Ministerie van Defensie
Adres	: Postbus 8002
Postcode / plaats	: 3503 RA Utrecht
Contactpersoon	: De heer P.W. Dirksz
Telefoon	: 030-2456631
E-mail	: pw.dirksz@mindef.nl



### **Aannemer sanering**

Naam : Ballast Nedam Milieutechniek B.V.  
Adres : Postbus 312  
Postcode / plaats : 3760 AH Soest  
Contactpersoon : De heer R.P.J. van der Heijden  
Telefoon : 035-5885453 / 06-53470244  
E-mail : rpj.vd.heijden@ballast-nedam.nl

### **Milieukundige processturing en verificatie**

Naam : DIBEC Milieutechnisch adviesbureau B.V.  
Adres : Postbus 5470  
Postcode / plaats : 6802 EL Arnhem  
Contactpersoon projectleiding/ processtuurder : De heer S.J.H. van Megen  
Telefoon : 026-3682629 / 06-35128757  
E-mail : s.van.megen@dibec.nl  
Werkvoorbereiding : De heer H.M. Zuur  
Telefoon : 026-3682628 / 06-53945892  
E-mail : h.zuur@dibec.nl  
Milieukundige processtuurder/ verificateur : De heer R. Visser  
Telefoon : 06-12977681  
E-mail : r.visser@dibec.nl

### **Bevoegd gezag**

Naam : Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Milieu en  
Duurzaamheid  
Adres : Postbus 8406  
Postcode / plaats : 3503 RK Utrecht  
Contactpersoon toetsing : Mevrouw C. Schneider  
Telefoon : 030-2865561  
E-mail : c.schneider@utrecht.nl  
Contactpersoon handhaving : De heer W. Kamminga / de heer E. Breider  
Telefoon : 030-2864984  
E-mail : w.kamminga@utrecht.nl / e.breider@utrecht.nl

### **Verwerker(s) verontreinigde grond (VOCL's en minerale olie)**

Naam : Theo Pouw  
Adres : Isotopenweg 29  
Postcode / plaats : 3542 AS Utrecht

### **1.3 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 worden de saneringslocatie met de verontreinigings situatie beschreven en in hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten van de sanering behandeld. In hoofdstuk 4 wordt de uitvoering van de sanering omschreven. Het uiteindelijk behaalde saneringsresultaat wordt geëvalueerd in hoofdstuk 5.

## 2 Beschrijving saneringslocatie

### 2.1 Locatiegegevens

De saneringslocatie is kadastraal bekend als gemeente Utrecht, sectie O, nummer 1094. De locatie is eigendom van De Staat (Defensie).

Het terrein van de Kromhout kazerne wordt herontwikkeld. Hierbij zijn de oude gebouwen gesloopt. Het terrein zal worden ingericht als kantorencomplex voor Defensie, met o.a. sportgelegenheden en verblijfsruimten. Ter plaatse van het voormalig gebouw XY is een ernstige verontreiniging met VOCL's en minerale olie aangetoond. De in de ondergrond aanwezige verontreinigingspluim wordt gevoed door drie op het terrein aanwezige bronlocaties, waaronder XY-recent.

De bronlocatie tot circa 7,0 à 8,0 m-mv wordt in het kader van de herontwikkeling van het gehele Kromhout kazerneterrein losgekoppeld van de sanering van het diepe grondwater.

Zie *bijlage 1* voor de regionale ligging van de saneringslocatie.

### 2.2 Samenvatting verontreinigingssituatie

Ter plaatse van de Kromhout kazerne zijn verschillende onderzoeken en saneringen uitgevoerd. Tijdens de sanering van XY (VOCL's) in 2007 is een zeer sterke verontreiniging aangetoond welke vervolgens door Oranjewoud nader is onderzocht. De resultaten zijn gerapporteerd in het volgende rapport:

- Nader bodemonderzoek brongebied recent aangetroffen VOCL verontreiniging ter plaatse van XY op de Kromhoutkazerne te Utrecht, Oranjewoud, projectnummer 201181, revisie 02, d.d. 7 oktober 2009.

Uit de analyseresultaten (grond en het grondwater) en de boorprofielen blijkt dat ter plaatse van het brongebied voornamelijk een grondwaterverontreiniging met VOCL en minerale olie aanwezig is. Een bron in de grond is niet of nauwelijks aangetoond. Wel zijn zeer hoge gehalten gemeten in de aanwezige drijf laag (2,0 à 2,5 m-mv). De drijf laag is aanwezig over een zeer beperkt oppervlak van maximaal 150 m<sup>2</sup>. Op basis van de gemeten gehalten aan per en tri bedraagt de omvang (bodenvolume) van de sterke verontreiniging in het freatisch grondwater tot 7,0 à 8,0 m-mv circa 6.000 m<sup>3</sup>. De hoeveelheid sterk verontreinigde grond met gehalten aan per en tri wordt geschat op maximaal 300 m<sup>3</sup>. Tevens wordt geconcludeerd dat in dit pakket reeds natuurlijke afbraak plaatsvindt van VOCL, getuige de aanwezigheid van cis-1,2-dichlooretheen (cis) en vinylchloride (vc). Voor meer informatie: zie bovengenoemd rapport.

Op basis van het nader bodemonderzoek is het volgend deelsaneringsplan door Oranjewoud opgesteld:

- Deelsaneringsplan VOCL verontreiniging XY-recent op het terrein van de Kromhoutkazerne te Utrecht, Oranjewoud, projectnummer 181404, revisie 03, d.d. 31 maart 2010.

In *bijlage 2* is een overzichtstekening opgenomen met de verontreinigingssituatie.

### 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden sanering

Door het Ministerie van Defensie, Dienst Vastgoed Defensie, directie West is een melding als bedoeld in artikel 28 van de Wet bodembescherming (Wbb) gedaan, gericht aan de gemeente Utrecht. Bij de melding is het saneringsplan en het nader bodemonderzoek bijgeleverd.

Voor de sanering zijn de volgende documenten aangevraagd:

Document	Aanvrager	Uitgever	Kenmerk	Datum	Bijzonderheden
• (ontwerp)beschikking Wbb	Ministerie van Defensie, Dienst Vastgoed Defensie	Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Milieu en Duurzaamheid	SO 10.050338, locatiecode: AA-034404074	23 juni 2010	definitief na 6 weken inzage (per 4 augustus 2010)
• goedkeuring melding grondwateronttrekking	Bouwcombinatie Komfort V.O.F.	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)	305574	25 juni 2010	voorwaarden in Keur van het de HDSR
• beschikking lozing op riool (maatwerkvoorschrift)	Bouwcombinatie Komfort V.O.F.	Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, FrontOffice en Vergunningen	SO 10.075739 / Wm 7576.2	18 augustus 2010	maatwerkvoorschrift voor lozing

#### 3.1 Voorwaarden uit saneringsplan en de beschikking

De meest relevante voorwaarden zijn hieronder benoemd. Voor meer inhoudelijke informatie, zie het bijbehorende saneringsplan en de beschikking.

De belangrijkste voorwaarden vanuit het saneringsplan zijn:

- De saneringsdoelstelling voor grond en grondwater is het bereiken van gehalten tot onder de interventiewaarde voor VOCL, minerale olie en vluchtige aromaten;
- De vrijkomende bovengrond wordt in depot gekeurd om de hergebruik- en verwerkingsmogelijkheden te bepalen. De grond gaat alleen terug in de ontgraving (in dezelfde bodemlaag) als deze grond niet verontreinigd is. Wanneer de grond in een andere laag wordt toegepast, dient de kwaliteit getoetst te worden aan de ontvangende bodem.
- De kwaliteit van de aanvulgrond (bovenste meter) dient te voldoen aan de bodemfunctieklasse Wonen;
- In verband met de mogelijke beïnvloeding van de overige mobiele verontreinigingen UU-KK en ZZ dienen deze middels een tweetal peilbuizen gemonitord worden (peilen grondwaterstanden en laboratoriumonderzoek);
- De milieukundige begeleiding dient te worden uitgevoerd onder de beoordelingsrichtlijn (BRL) SIKB 6000 en de daarbij behorende certificaten 6001 en 6002;

In de beschikking zijn de volgende voorwaarden gesteld:

- Uiterlijk twee weken voordat met de uitvoering van de sanering wordt begonnen, moet de saneerder de direct-omwonenden op de hoogte stellen van de sanering en de startdatum daarvan;
- De start van de saneringswerkzaamheden moet tevens uiterlijk twee weken van tevoren schriftelijk worden gemeld;
- Wijzigingen op het deelsaneringsplan moeten twee weken voorafgaan aan de uitvoering aan burgemeester en wethouders worden gemeld;
- De onderzoeken, de uitvoering van de sanering en de milieukundige begeleiding als bedoeld in de beschikking worden uitgevoerd door een persoon of instelling die op grond van het Besluit bodemkwaliteit of daarvoor in de plaats tredende regelgeving, beschikt over een erkenning voor het uitvoeren van de betrokken werkzaamheden.



### 3.2 Veiligheid

Voor wat betreft de veiligheid is het werk ingedeeld in de veiligheidsklassen 3T/2F. De veiligheidsaspecten met betrekking tot de sanering zijn door Ballast Nedam Milieutechniek in een V&G-plan vastgelegd:

- V&G-plan uitvoeringsfase Sanering XY-recent: Ballast Nedam Milieutechniek, 1.3 VOCl en minerale olie verontreiniging (XY recent) (onderdeel van Projectplan Kromhout kazerne te Utrecht, PP460.220.03);

Veiligheidskundig is de sanering begeleid door de Hoger veiligheidskundige A. Wilbers van DIBEC Veiligheidskundig adviesbureau B.V.

## 4 Uitvoering sanering

In onderhavig hoofdstuk wordt in hoofdlijnen de uitvoering van de grondsanering beschreven. De situatietekening met daarop de verontreinigingscontouren en de ontgravingscontouren van de grond zijn opgenomen in *bijlage 2* en *3a*.

### 4.1 Organisatie saneringsactiviteiten

De sanering is in opdracht van Ballast Nedam Infra Midden B.V. uitgevoerd door Ballast Nedam Milieutechniek B.V. In opdracht van Bouwcombinatie Komfort V.O.F. heeft DIBEC Milieutechnisch adviesbureau de milieukundige begeleiding tijdens de grondsanering verzorgd. De milieukundige begeleiding en evaluatie zijn geschied conform de Beoordelingsrichtlijn (BRL) Procescertificaat Milieukundige begeleiding en evaluatie van Bodemsanering (BRL SIKB 6000), versie 3 en conform het protocol 6001 versie 3 Milieukundige begeleiding en evaluatie van landbodemsanering met conventionele methoden. Het contact met het bevoegd gezag is door de beschikkinghouder Defensie verzorgd.

De analyses van de controle en (meng)monsters zijn uitgevoerd door het RvA erkende laboratorium van ALcontrol Laboratories te Hoogvliet.

### 4.2 Kwaliteits- en verificatieplan sanering

Aanvullend op het saneringsplan en de beschikking is voor de sanering, conform protocol 6001, een kwaliteits- en verificatieplan opgesteld en ter goedkeuring aan de opdrachtgever en beschikkinghouder aangeboden:

- Kwaliteits- en verificatieplan milieukundige begeleiding (MKB) processturing/verificatie, bronsanering VOCL en minerale olie verontreiniging XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht, DIBEC, projectnummer 810.039\_02, d.d. 3-8-2010, revisie 01.

De milieukundig begeleider heeft de sanering volgens het bovenstaande plan, het saneringsplan en de beschikking begeleid.

### 4.3 Taken Milieukundige begeleider

Bij de milieukundige begeleiding zijn twee hoofdtaken onderscheiden:

- de milieukundige processturing;
- de milieukundige verificatie.

De taken die onder milieukundige processturing vallen zijn:

- Erop toezien of de sanering volgens het saneringsplan, de beschikking en de uitwerking hiervan in het kwaliteitsplan wordt uitgevoerd;
- Aansturen van de bodemsaneringswerkzaamheden en toezien, zoals het aangeven van de ontgravingsgrenzen;
- Aangeven van mogelijkheden om bij te sturen indien afwijkingen worden gesignaleerd en indien noodzakelijk het opstellen van een revisieplan hiervoor;
- Het vastleggen van de uitgevoerde werkzaamheden en het vastleggen van de eventuele afwijkingen ten behoeve van de evaluatierapportage.

De taken die onder milieukundige verificatie vallen zijn:

- Controleren of de sanering volgens het saneringsplan, de beschikking en de uitwerking hiervan in het kwaliteitsplan is uitgevoerd;
- Het vastleggen van de resultaten van de bodemsanering;
- Vastleggen van de eventuele restverontreinigingen.

#### 4.4 Opzoeken drijfslaag

In het nader onderzoek van Oranjewoud is beschreven dat ter plaatse van de verontreiniging XY-recent een drijfslaag aanwezig is. Voorafgaand aan de verwijdering van de drijfslaag is getracht de drijfslaag middels het graven van gaten te traceren.

Voor aanvang van de sanering is het oorspronkelijk maaiveld ingemeten. Uit de meting blijkt dat het maaiveld op een hoogte van +1,5 m NAP ligt. De drijfslaag is volgens het nader bodemonderzoek van Oranjewoud aangetroffen op een diepte van 2,0 à 2,5 m-mv. De drijfslaag is aangetroffen onder de veenlaag. Uitgaande van een maaiveldhoogte van +1,5 m NAP, is de drijfslaag, zoals beschreven in het nader onderzoek van Oranjewoud, aangetroffen op een diepte van -0,5 à -1,0 m NAP.

Op 21 juli 2010 is de bovengrond ontgraven tot aan de grondwaterspiegel (circa +0,7 m NAP). Deze grond is in depot gezet (zie paragraaf 4.7). Vervolgens zijn zes gaten (van circa 1 bij 2 meter) in de putbodem gemaakt (tot circa -0,8 à -1,3 m NAP diepte) om de drijfslaag te lokaliseren. Een tekening met de gaten voor het opzoeken van de drijfslaag is opgenomen in *bijlage 3c*. In plaats van een drijfslaag is in twee gaten (gat 4 en 5) een lichte oliefilm aangetroffen. Gat 5 was zintuiglijk het meest verontreinigd. Op basis hiervan is ter plaatse van gat 5 één vracht (30,9 ton) verontreinigde grond ontgraven en direct, onder afvalstroomnummer 063011000305, naar een erkende verwerker afgevoerd. In de overige gaten zijn geen zintuiglijke verontreinigingen op het wateroppervlak gesignaleerd, ook niet na een week wachttijd. In de gaten 4 en 5 waar de oliefilm is waargenomen, zijn een aantal oliebooms in de gaten gelegd. De oliefilm wordt door de oliebooms opgenomen, zonder dat deze water opnemen.

In de saneringsput is geen drijfslaag aangetroffen. Dit is middels een wijziging gemeld aan het bevoegd gezag (zie paragraaf 4.6).

#### 4.5 Grondsanering

Om de sanering in den droge uit te kunnen voeren is bemaling toegepast. Tot 0 m NAP (1,5 m-mv) is ontgraven met open bemaling. Vanaf 0 m NAP is ontgraven met ringbemaling in combinatie met open bemaling.

De eerste 1,5 m (tot 0 m NAP) is volgens het saneringsplan hooguit licht verontreinigd en is derhalve in depot gezet, voor eventuele aanvulling van de saneringsput. De bovengrond van +1,5 tot +0,7 m NAP is voor het opzoeken van de drijfslaag in depot gezet (depot 1). Op basis van zintuiglijke waarnemingen is ter plaatse van gat 5 één vracht (30,9 ton) verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd naar een erkende verwerker.

Op 24 augustus 2010 is gestart met het ontgraven van de rest van de bovengrond. De bovengrond is in twee partijen, van +0,7 tot +0,35 m NAP (depot 2) en van +0,35 tot 0 m NAP (depot 3), ontgraven en in depot gezet. Tijdens de aanvullende ontgraving op 31 augustus 2010 is de bovengrond in depot gezet (depot 4). Totaal zijn dus vier depots bovengrond gekeurd (zie paragraaf 4.8).

Van 26 t/m 31 augustus 2010 is de verontreinigde grond ontgraven. Tijdens de sanering is voor zover technisch haalbaar ontgraven. Hierbij is de sterk verontreinigde grond vanaf 0 tot -1,9 m NAP (3,4 m-mv) ontgraven en direct afgevoerd naar een erkende verwerker. Het was technisch niet haalbaar nog dieper te graven, in verband met de toestroom van het grondwater uit het zandpakket. De deklaag (klei en veen), waarin volgens het saneringsplan de verontreiniging zich bevindt, is hiermee ontgraven. Er is circa 0,9 meter in het zandpakket onder de deklaag ontgraven.

Totaal is een oppervlakte van circa 150 m<sup>2</sup> ontgraven over een traject van 1,9 meter. In totaal is circa 290 m<sup>3</sup> (461,58 ton) verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd naar de erkende verwerker.

De afvoer van verontreinigde grond is in paragraaf 4.9 beschreven.

#### 4.6 Afwijkingen tijdens grondsanering

Tijdens het onderzoek naar de drijfslaag en de grondsanering zijn een aantal afwijkingen geconstateerd.

##### Maaiveldhoogte:

Voor aanvang van de sanering is het oorspronkelijk maaiveld ingemeten. Uit de meting blijkt dat het maaiveld op een hoogte van +1,5 m NAP ligt. In het saneringsplan is uitgegaan van +1,85 m NAP.

##### Drijfslaag:

In plaats van een drijfslaag is in twee gaten een lichte oliefilm aangetroffen. Het gevolg van deze afwijking op het saneringsplan is dat in tegenstelling tot wat in het saneringsplan is beschreven, geen drijfslaagverwijdering heeft plaatsgevonden, aangezien die niet is aangetroffen.

##### Hoeveelheid afgegraven en afgevoerde verontreinigde grond:

In het deelsaneringsplan is vermeld dat er in totaal circa 575 m<sup>3</sup> (lengte (19 m) x breedte (12 m) x diepte (2,5 m)) sterk verontreinigde grond met VOCL en minerale olie zal worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Tijdens de daadwerkelijke grondsanering is er een kleinere hoeveelheid sterk verontreinigde grond afgevoerd (circa 290 m<sup>3</sup>) dan in het saneringsplan is geraamd.

Voor de afwijkingen van de maaiveldhoogte en de drijfslaag is op 11 augustus 2010 een wijziging ingediend met kenmerk 55.066 / 810.039\_02 / HZ, revisie 01. Ten tijde van het opstellen van onderhavig rapport was de definitieve reactie van het bevoegd gezag nog niet ontvangen.

Op 7 september 2010 is een wijziging met kenmerk 55.080 / 810.039\_02 / RV, revisie 01 ingediend aangaande de afwijkende hoeveelheid afgegraven en afgevoerde verontreinigde grond. Het bevoegd gezag heeft op 22 september 2010 ingestemd met de wijziging (kenmerk SO 10.080837).

De bovengenoemde wijziging en de goedkeuring (hoeveelheid) zijn opgenomen in *bijlage 6*.

#### 4.7 Controle sanering

De eindbemonstering geschiedt conform het protocol 6001 Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden.

Na de ontgraving van de verontreinigingen zijn de putbodems en putwanden per oppervlakte-eenheid bemonsterd. Middels in-situ metingen zijn per oppervlakte-eenheid van putbodems en wanden (boven en onder de gemiddeld hoogste grondwaterstand) de meest kritische locatie vastgesteld. Hierbij is met behulp van een steekbus een grondmonster genomen. In onderstaande tabel wordt de eindbemonstering grond weergegeven.

**Tabel 4.1: Eindbemonstering grond bij ontgravingen van vluchtige mobiele verontreinigingen**

Putbodems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per 50 m<sup>2</sup> ontgravingsvlak verrichten van 7 kwantitatieve in-situ metingen;</li> <li>• Nemen van analysemonster in een steekbus ter plaatse van de hoogste uitslag;</li> <li>• Bemonstering per te onderscheiden bodemtextuur.</li> </ul>
Putwand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per 25 m<sup>2</sup> ontgravingsvlak verrichten van 7 kwantitatieve in-situ metingen;</li> <li>• Nemen van analysemonster in een steekbus ter plaatse van de hoogste uitslag;</li> <li>• Separate bemonstering boven en onder de gemiddeld hoogste grondwaterstand;</li> <li>• Bemonstering per te onderscheiden bodemtextuur, met een maximale laagdikte van 1 meter.</li> </ul>
Parameters	VOCL's, minerale olie en BTEX conform kwaliteitsrichtlijn AS3000
Steekdiepte	0,1-0,3 m achter het ontgraven oppervlak

De saneringsdoelstelling voor grond is het bereiken van gehalten tot onder de interventiewaarde van VOCL's, minerale olie en vluchtige aromaten.

In de volgende tabel zijn de controlemonsters getoetst aan de desbetreffende terugsaneerwaarde.

Tabel 4.2 Overzicht toetsing controlemonsters

bodem / wand	Monster	traject (cm-mv)	traject (m NAP)	datum	gehalte BTEX (mg/kg ds)	gehalte VOCL* (mg/kg ds)	gehalte MO (mg/kg ds)	saneringsdoelstelling
wand	CW1	0 - 80	+1,5 - +0,7	21-7-2010	0,21 -	<0,28 -	100 -	behaald
wand	CW2	0 - 80	+1,5 - +0,7	21-7-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW3	0 - 80	+1,5 - +0,7	21-7-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW4	0 - 80	+1,5 - +0,7	21-7-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW5	80 - 150	+0,7 - 0,0	25-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW6	80 - 150	+0,7 - 0,0	25-8-2010	0,21 -	<0,28 -	90 -	behaald
wand	CW7	80 - 150	+0,7 - 0,0	27-8-2010	0,21 -	<0,30 -	<20 -	behaald
wand	CW8	80 - 150	+0,7 - 0,0	27-8-2010	0,21 -	<0,34 -	760 -	behaald
bodem	CB1	150	0,0	27-8-2010	0,44 -	<0,28 -	330 -	behaald
bodem	CB2	340	-1,9	27-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
bodem	CB3	340	-1,9	27-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
bodem	CB4	340	-1,9	27-8-2010	0,21 -	(cis) 0,36 + (vc) 0,15 +	<20 -	restverontreiniging
wand	CW9	150-250	0,0- -1,0	27-8-2010	9,3 -	(cis) 140 + (vc) 53 +	900 -	verder ontgraven (zie CW19)
wand	CW10	250-340	-1,0- -1,9	27-8-2010	0,21 -	(vc) 0,12 +	40 -	verder ontgraven (zie CW20)
wand	CW11	150-250	0,0- -1,0	27-8-2010	0,21 -	<0,29 -	<20 -	behaald
wand	CW12	250-340	-1,0- -1,9	27-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW13	150-250	0,0- -1,0	27-8-2010	0,57 -	(cis) 58 + (vc) 11 +	2.900 -	verder ontgraven (zie CW17)
wand	CW14	250-340	-1,0- -1,9	27-8-2010	0,21 -	(cis) 23 + (vc) 0,99 +	950 -	verder ontgraven (zie CW18)
wand	CW15	150-250	0,0- 1,0	27-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW16	250-340	-1,0 - -1,9	27-8-2010	0,21 -	<0,28 -	30 -	behaald
bodem	CB5	340	-1,9	31-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
bodem	CB6	340	-1,9	31-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW17	150-250	0,0- -1,0	31-8-2010	0,21 -	<0,28 -	130 -	behaald
wand	CW18	250-340	-1,0- -1,9	31-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald
wand	CW19	150-250	0,0- -1,0	31-8-2010	0,24 -	<0,29 -	<20 -	behaald
wand	CW20	250-340	-1,0- -1,9	31-8-2010	0,21 -	<0,28 -	<20 -	behaald

\* het hier gerapporteerde gehalte VOCL's is het totaal van cis (+trans), per, tetra, tri en vc. Indien één of meerdere afzonderlijke parameters boven de terugsaneerwaarde zijn, is deze stof gerapporteed.  
 - gehalte aan BTEX/VOCL/minerale olie beneden terugsaneerwaarde  
 + gehalte aan BTEX/VOCL/minerale olie boven terugsaneerwaarde

Op basis van de getoetste resultaten van de controlemonsters kan geconcludeerd worden dat de controlemonsters CW9, CW10, CW13 en CW14 niet voldoen aan de betreffende terugsaneerwaarde. De putwanden zijn derhalve aanvullend ontgraven. De controlemonsters van de nieuwe putwanden voldoen wel aan de terugsaneerwaarde.

Het controlemonster CB4 voldoet eveneens niet aan de terugsaneerwaarde. Ter plaatse kon, in verband met het waterbezwaar niet dieper gegraven worden. De restverontreiniging bij controlemonster CB4 zal derhalve samen met het grondwater tijdens de in-situ sanering worden aangepakt.

De overige controlemonsters voldoen alle aan de betreffende terugsaneerwaarden.

De situatietekening met daarop de ontgravingscontouren met controlemonsters is in *bijlage 3b* opgenomen. De analysecertificaten zijn in *bijlage 7a* opgenomen. In *bijlage 7b* zijn de toetsingswaarden opgenomen.

De verontreiniging in het grondwater wordt separaat middels een in-situ saneringstraject aangepakt.

#### 4.8 Indicatief onderzoek vrijgekomen (boven)grond

De vrijkomende grond die zich boven de sterke verontreinigde grondlaag bevindt, is in depot gekeurd om de hergebruik- en verwerkingsmogelijkheden te bepalen. Deze grond gaat alleen terug in de ontgraving als deze grond van gelijke kwaliteit (of schoner) is dan de ontvangende bodemlaag. Hierbij is geanalyseerd op het standaard stoffenpakket voor grond, aangevuld met VOCL (conform AS3000).

Voor een schematisch overzicht op welke diepte de grond is vrijgekomen wordt verwezen naar *bijlage 4a*. In *bijlage 4b* is een overzichtstekening opgenomen van de depots inclusief de hoeveelheden.

In totaal zijn vier bovengrond depots indicatief onderzocht. Elke partij is middels 1x 50 grepen (à 180 gram) en 1 steekbus bemonsterd. De analyseresultaten zijn getoetst aan het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit en aan de Wet bodembescherming. In tabel 4.3 zijn de toetsingsresultaten weergegeven.

Tabel 4.3 Toetsingsresultaten depots bovengrond

depot	omvang (m <sup>3</sup> )	grond uit traject (cm-mv)	ontgraven	toetsing Wbb
Depot 1	270	0-80	20-7-2010 en 21-7-2010	licht verontreinigd (zw met., PAK, PCB's, minerale olie)
Depot 2	75	80-115	24-8-2010 en 25-8-2010	licht verontreinigd (Cd, PCB's, minerale olie)
Depot 3	110	115-150	25-8-2010	licht verontreinigd (minerale olie)
Depot 4	45	0-150	31-8-2010	licht verontreinigd (Ni)

Op basis van de analyse- en toetsingsresultaten blijkt dat de depots niet ernstig verontreinigd zijn en derhalve in de ontgraving terug geplaatst mogen worden (onder 1,0 m-mv (nieuw maaiveld)). De analysecertificaten en toetsingstabellen zijn opgenomen in *bijlage 8*.

#### 4.9 Afvoer verontreinigde grond

De met VOCL en minerale olie verontreinigde grond van een diepte van 150- 340 cm-mv (0 tot -1,9 m NAP) is afgevoerd naar Theo Pouw aan de Isotopenweg 29 te Utrecht. Op 21 juli 2010 is 30,9 ton afgevoerd onder afvalstroomnummer 063011000305. Op 26 en 31 augustus 2010 is 430,68 ton afgevoerd onder afvalstroomnummer 063011000329.

In *bijlage 5* zijn de overzichtlijsten en begeleidingsbrieven met weegbon opgenomen van de afgevoerde grond.

#### 4.10 Aanvulling ontgraving

Ten behoeve van de in-situ sanering is, alvorens de ontgravingsput is aangevuld, circa 30 m<sup>3</sup> melasse in de put aangebracht. Deze koolstofbron is ingebracht ter stimulatie van de natuurlijke afbraak.

Na het inbrengen van de melasse is de saneringsput van -1,9 tot 0,0 m NAP aangevuld met grond met de kwaliteit Achtergrondwaarde (circa 285 m<sup>3</sup>). De aanvulgrond is afkomstig van elders van het Kromhout kazerneterrein en is middels een partijkeuring onderzocht (DIBEC, kenmerk 808.026\_29f, d.d. 12 mei 2010). De milieuhygiënische verklaring is opgenomen in *bijlage 9*.

Van 0,0 tot +1,4 m NAP is de put aangevuld met de depots 1 t/m 4. De grond is toegepast tot 1,0 meter minus toekomstig maaiveld (= +2,4 m NAP). Voor een schematisch overzicht van de toegepaste grond wordt verwezen naar *bijlage 4c*.

De bovenste meter is aangevuld met de grond die voldoet aan de maximale waarden behorende bij de bodemfunctieklasse achtergrondwaarde (zie *bijlage 9*).

#### 4.11 Bemonstering bemalings- / lozingswater

Om de sanering in den droge uit te kunnen voeren is middels ring- en open bemaling de grondwaterstand verlaagd. Bemaling heeft plaatsgevonden van 24 t/m 31 augustus 2010. De bemaling is in het weekend en aan het eind van elke dag uitgezet, met uitzondering van 26 en 30 augustus. Totaal is 455 m<sup>3</sup> grondwater onttrokken en geloosd.

Het bemalingswater is via een oliewaterafscheider, strippentoren slibvang/bufferbak geloosd op het gemeentelijk riool. Voor de lozing is door de Bouwcombinatie Komfort een melding lozing op het riool gericht aan de gemeente Utrecht. Deze heeft een maatwerkvoorschrift opgelegd (SO 10.075739 / Wm 7576.2, d.d. 18 augustus 2010).

Het lozingswater is om de dag bemonsterd en geanalyseerd. De analyseresultaten zijn opgenomen in *bijlage 10*.

#### 4.12 Monitoring overige mobiele verontreinigingen

De invloed van de onttrekking van grondwater tijdens de sanering op de overige mobiele verontreinigingen ZZ en UU-KK is gecontroleerd door het meten van de grondwaterstand en het analyseren van twee peilbuizen tussen de verontreinigingen in.

In tabel 4.4 staan de gebruikte peilbuizen voor de monitoring van de verontreinigingen ZZ en UU-KK.

Tabel 4.4 Peilbuizen ten behoeve van monitoring ZZ en UU-KK

peilbuis	filterstelling	vlek	plaatsingsdatum	veldwerker(s)
MK8-1	4-5 m-mv	natuurlijke fluctuatie	18 mei 2010	D. Wubs (DIBEC)
MP1	3-5 m-mv	UU-KK	21 juni 2010	D. Wubs (DIBEC)
MP2	8-10 m-mv *	ZZ	25 juni 2010	P. van Toorn (Certicon)

Conform het saneringsplan zijn de peilbuizen zo dicht mogelijk op de verontreinigingscontouren van ZZ en UU-KK geplaatst. Naast het controleren van de grondwaterstand zijn de peilbuizen bemonsterd voor analyse. Na het bepalen van de nulsituatie en de actiewaarden zijn tijdens de sanering, elke dag de grondwaterstanden gemeten en om de twee dagen de peilbuizen bemonsterd voor analyse.

De nulsituatie en tussentijdse resultaten zijn gerapporteerd aan de opdrachtgever en in tabel 4.5 beschreven.

Tabel 4.5 Briefrapporten monitoring ZZ en UU-KK

Titel	Datum	Kenmerk	Bijzonderheden
• Nulsituatie monitoring tbv sanering XY-recent	09-07-2010	55.045 / 810.039_01 / HZ	Actiewaarden bepaald
• Tweede nulsituatie monitoring tbv sanering XY-recent	26-08-2010	55.076 / 810.039_01 / HZ	Actiewaarden bepaald
• Tussentijdse resultaten monitoring tbv sanering XY-recent	30-08-2010	55.078 / 810.039_01 / HZ	MP1 onbruikbaar
• Tussentijdse resultaten monitoring tbv sanering XY-recent	03-09-2010	55.081 / 810.039_01 / RV	MP1 hersteld

De tijdens het nulsituatie onderzoek vastgestelde actiewaarde is tijdens de sanering van XY-recent niet overschreden. Voor meer informatie betreffende de monitoring wordt verwezen naar de in tabel 4.5 verwezen briefrapporten.

#### 4.13 Vervolg sanering grondwater

Voor het terugbrengen van de concentraties in de bronlocatie (tot 8,0 m-mv) tot beneden de interventiewaarden is aanvullende sanering noodzakelijk. Het inbrengen van koolstofbron in de vorm van melasse is daarvan één van de genomen maatregelen.

Na de aanvulling van de saneringsput zijn negen monitoringspeilbuizen in en rondom de bronlocatie geplaatst en na een week wachttijd bemonsterd voor analyse op vluchtige aromaten, VOCL's en minerale olie. Voor natuurlijke afbraak is het noodzakelijk dat er voldoende koolstof beschikbaar is in het grondwater. Derhalve is het opgelost organisch koolstofgehalte (DOC) geanalyseerd.

De resultaten van de bemonstering worden gebruikt als uitgangspunt / nulsituatie voor de in-situ sanering en zijn gerapporteerd in de briefrapportage:

- Vastgelegde nulsituatie in-situ sanering XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht, kenmerk 810.039\_03 / HZ - SvM, d.d. 1 november 2010.

Op basis van de veldmetingen, zintuiglijke waarnemingen en analyseresultaten wordt geconcludeerd dat natuurlijke afbraak plaatsvindt en dat de omvang van de grondwaterverontreiniging vergelijkbaar is met die zoals door Oranjewoud in het nader bodemonderzoek en het saneringsplan is beschreven. De hoeveelheid opgelost organisch koolstof (DOC) in het grondwater voldoet in alle peilbuizen en is in een aantal peilbuizen zelfs optimaal. Voor meer informatie wordt verwezen naar bovenstaande briefrapportage.

De sanering bestaat, na de grondsanering en het aanbrengen van de melasse, voornamelijk uit het monitoren van de grondwaterkwaliteit binnen de voormalige bron.

## 5 Evaluatie sanering

Door Ballast Nedam Milieutechniek B.V. is tussen 20 juli en 2 september 2010 de grondsanering XY-recent ter plaatse van de Kromhout kazerne te Utrecht uitgevoerd. De milieukundige begeleiding is verzorgd door DIBEC Milieutechnisch adviesbureau. De milieukundige begeleiding en evaluatie zijn geschied conform de Beoordelingsrichtlijn (BRL) Procescertificaat Milieukundige begeleiding en evaluatie van Bodemsanering (BRL SIKB 6000), versie 3 en conform het protocol 6001 versie 3 Milieukundige begeleiding en evaluatie van landbodemsanering met conventionele methoden. Het contact met de bevoegde gezagen is door de beschikkinghouder verzorgd. DIBEC heeft de controlemonsters genomen en laten analyseren. De analyses van de controle en (meng)monsters zijn uitgevoerd door het RVA erkende laboratorium van Alcontrol Laboratoires te Hoogvliet.

De sanering is gestart met het ontgraven van de bovengrond. Deze is in tijdelijk in depot geplaatst en indicatief gekeurd voor hergebruik in de ontgravingsput. Na het ontgraven van de bovengrond zijn een aantal gaten gegraven om de drijf laag op te zoeken. Deze is niet aangetroffen. De aanwezige lichte oliefilm in twee van de gaten zijn middels oliebooms verwijderd.

De saneringslocatie is in den droge ontgraven tot een diepte van -1,9 m NAP. Voor de grondsanering is bemaling uitgevoerd. Het bemalingswater is via een waterzuivering op het riool geloosd. Het effluent is bemonsterd en geanalyseerd.

De vrijkomende verontreinigde grond, in totaal 461,58 ton, is afgevoerd naar Theo Pouw te Utrecht. Op 21 juli 2010 is 30,9 ton afgevoerd onder afvalstroomnummer 063011000305. Op 26 en 31 augustus 2010 is 430,68 ton afgevoerd onder afvalstroomnummer 063011000329.

Na uitkeuring is koolstofbron in de vorm van melasse op de bodem van de put aangebracht. De put is vervolgens aangevuld met achtergrondwaarde grond, afkomstig van elders op het terrein. De depots bovengrond zijn elk op de diepte vanwaar ze ontgraven zijn, teruggeplaatst in de ontgraving. De leeflaag (+1,4 tot +2,4 m NAP) is opgebracht met achtergrondwaarde grond.

Op basis van de getoetste resultaten van de controlemonsters grond kan geconcludeerd worden dat:

- Enkele controlemonsters, CW9 (150-250 cm-mv), CW 10 (250-340 cm-mv), CW12 (150-250 cm-mv) en CW13 (250-340 cm-mv) niet voldoen aan de terugsaneerwaarde. De betreffende putwanden zijn derhalve aanvullend ontgraven. De controlemonsters van de nieuwe putwanden voldoen wel aan de betreffende terugsaneerwaarde;
- Controlemonster CB4 (340 cm-mv) bevat nog een sterk verhoogd gehalte aan cis (+trans) en vinylchloride. Dieper graven was in verband met het waterbezwaar van toestromend water uit de ondergrond niet mogelijk.
- De overige controlemonsters voldoen alle aan de betreffende terugsaneerwaarden.

De restverontreiniging ter plaatse van controlemonster CB4 zal middels de in-situ sanering worden aangepakt.

Op basis van onderhavige gegevens kan de grondsanering XY-recent ter plaatse van de Kromhout kazerne te Utrecht als afgerond beschouwd worden. De grondwatersanering bestaat, na de grondsanering en het aanbrengen van de melasse, voornamelijk uit het monitoren van de grondwaterkwaliteit binnen de bron.



Bijlagen:

- 1 regionale ligging saneringslocatie
- 2 overzichtstekening verontreinigingssituatie
- 3a situatietekening met ontgravingscontouren
- 3b situatietekening met controlemonsters
- 3c situatietekening opzoeken drijf laag
- 4a schematische dwarsdoorsnede vrijgekomen grond
- 4b overzichtstekening depots
- 4c schematische dwarsdoorsnede toegepaste grond
- 5 overzichtslijsten en begeleidingsbrieven verontreinigde grond
- 6 wijzigingen en goedkeuringen
- 7a analysecertificaten controlemonsters
- 7b toetsingswaarden controlemonsters
- 8 analysecertificaten en toetsingstabellen depots
- 9 milieuhygiënische verklaring aanvulling put
- 10 analysecertificaten lozing bemalingswater
- 11 verklaring onafhankelijkheid



**Bijlage 1** regionale ligging saneringslocatie



○ = onderzoekslocatie



MILIEU VEILIGHEID ADVIES

project:  
XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht

onderdeel:  
Regionale ligging saneringslocatie

projectnummer:  
810.039\_02

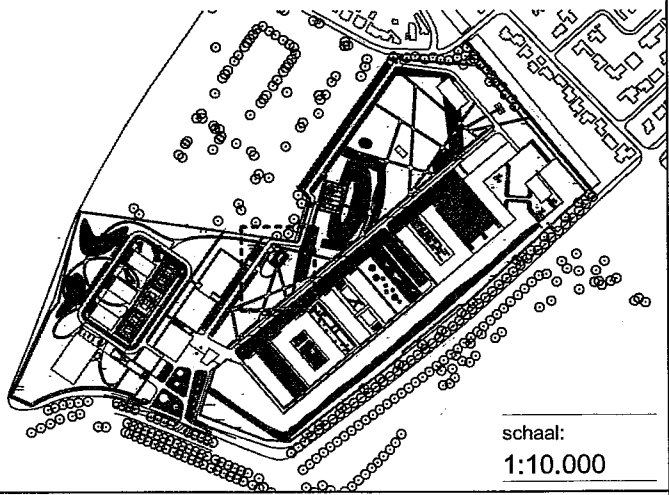
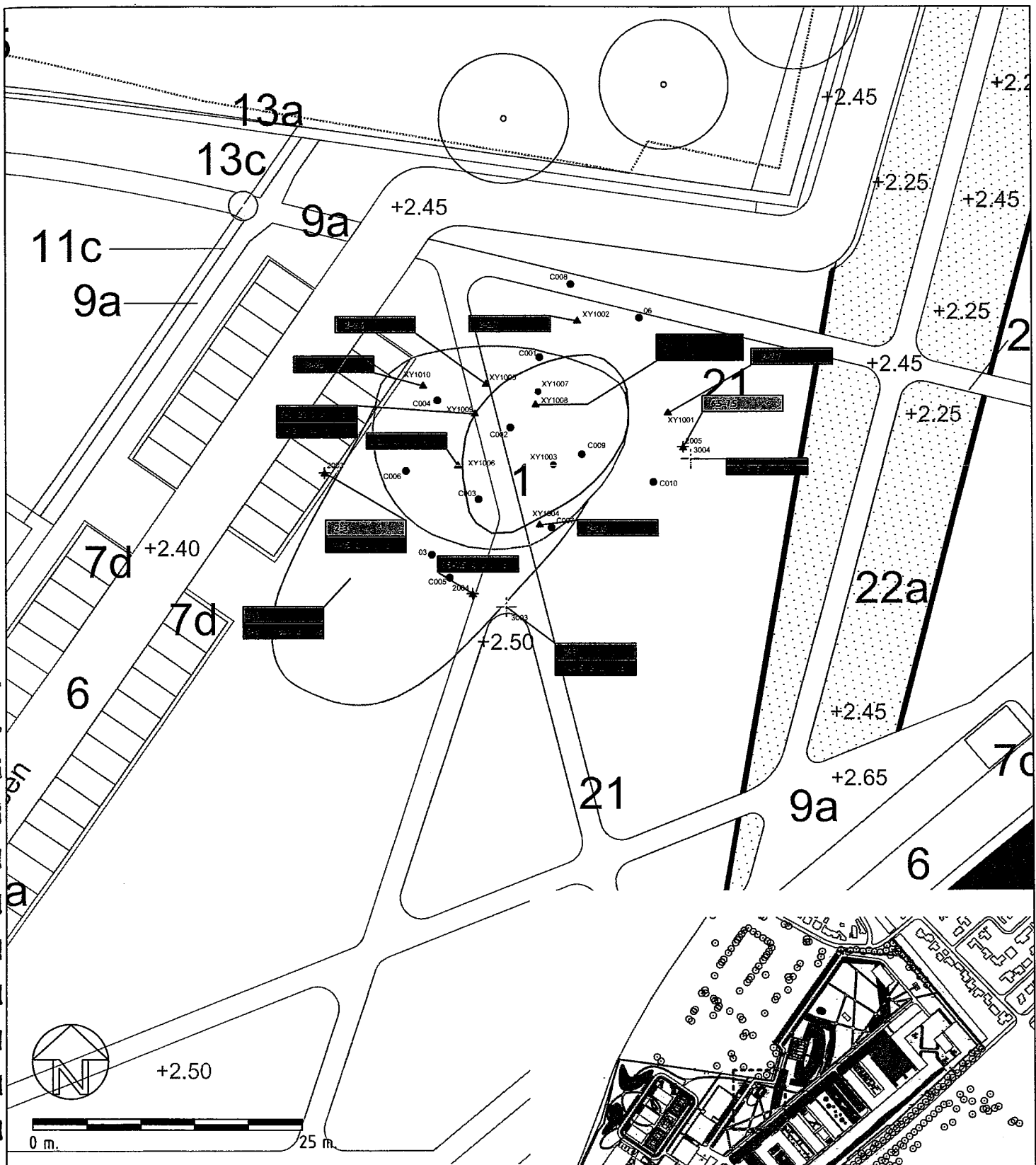
formaat:  
A4

schaal:  
1:25.000

Bijlage 1



**Bijlage 2** overzichtstekening verontreinigingssituatie



**LEGENDA:**

- VERONTREINIGINGSCONTOUR GROND ORANJEWOUD
- VERONTREINIGINGSCONTOUR FREATISCH GRONDWATER (ONDIEP) ORANJEWOUD
- VERONTREINIGINGSCONTOUR DIEP GRONDWATER ORANJEWOUD
- XY1003 BORING UIT NADER BODEMONDERZOEK ORANJEWOUD
- ▲ XY1006 PEILBUIS UIT NADER BODEMONDERZOEK ORANJEWOUD
- ▬ < STREEFWAARDE
- ▬ > STREEFWAARDE, < TUSSENWAARDE
- ▬ > STREEFWAARDE, < INTERVENTIEWAARDE
- ▬ > INTERVENTIEWAARDE

schaal:  
1:10.000

project:  
**XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht**

onderdeel:  
**overzichtstekening verontreinigingssituatie**

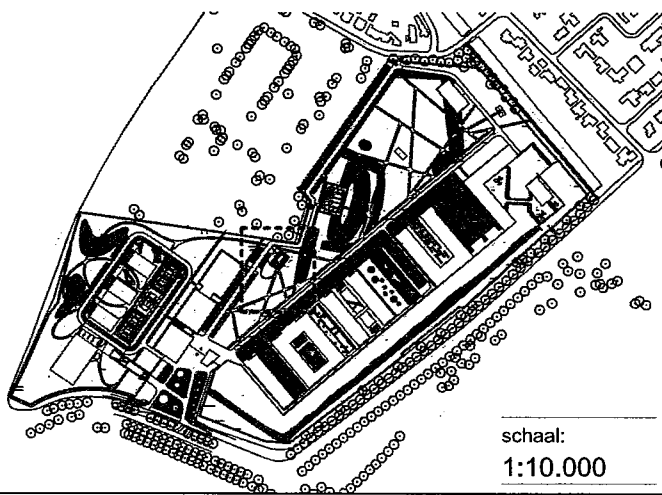
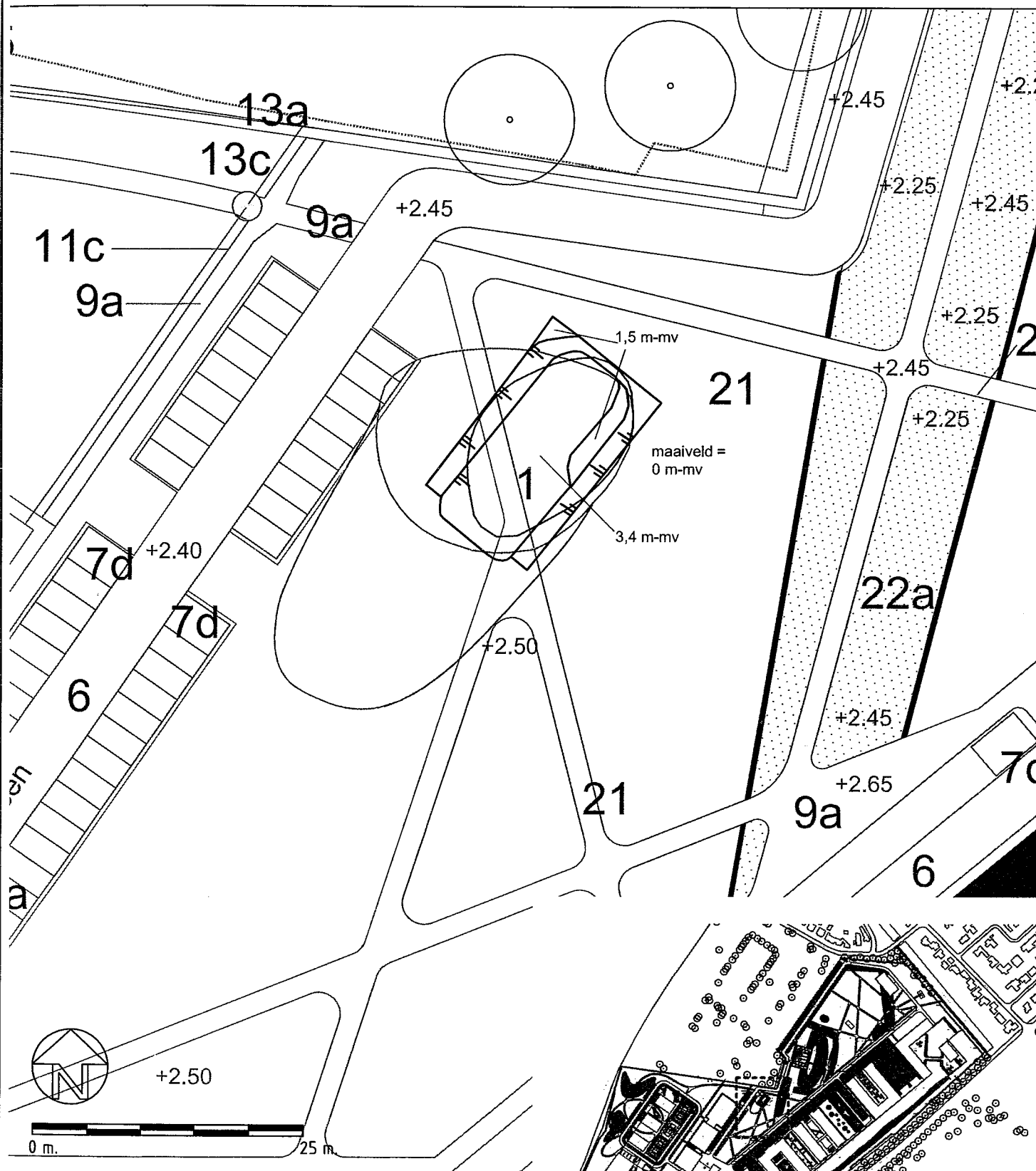


MILIEU VEILIGHEID ADVIES

status:	getekend:	formaat:
definitief	HZ	A4
revisie:	controle:	schaal:
00		1:500
datum:	projectnummer:	
2-11-2010	810.039_02	Bijlage 2



- Bijlage 3**
- a: situatietekening met ontgravingscontouren
  - b: situatietekening opzoeken drijfslag
  - c: situatietekening met controlemonsters



schaal:  
1:10.000

**LEGENDA:**

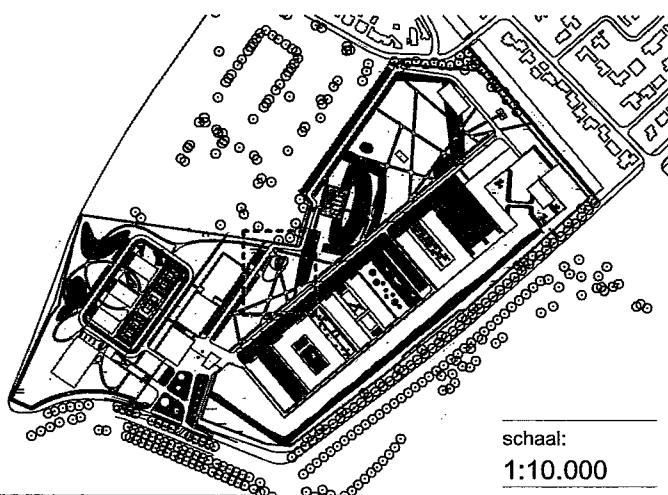
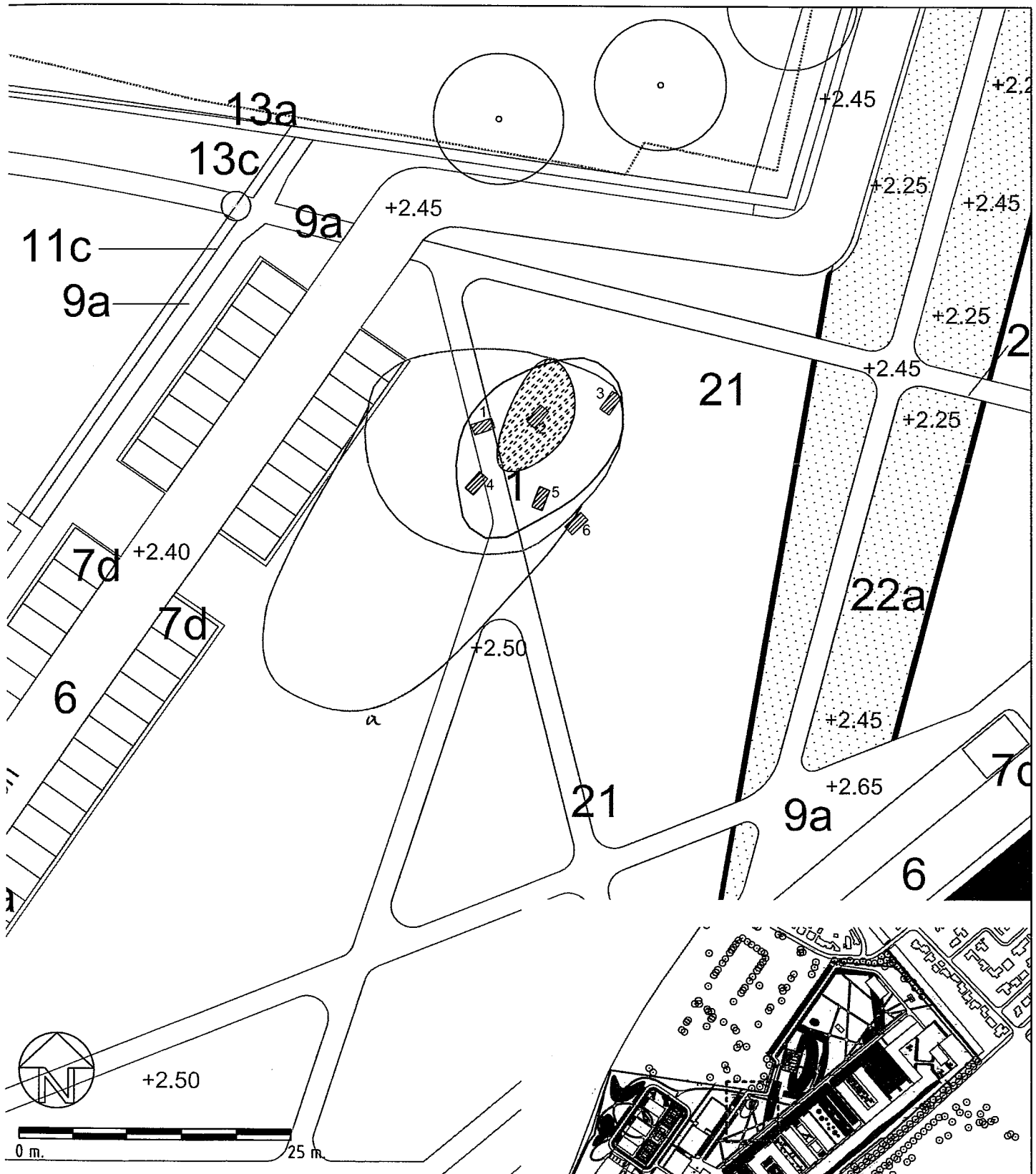
- VERONTREINIGINGSCONTOUR GROND ORANJEWOUD
- VERONTREINIGINGSCONTOUR FREATISCH GRONDWATER (ONDIEP) ORANJEWOUD
- VERONTREINIGINGSCONTOUR DIEP GRONDWATER ORANJEWOUD
- ONTGRAVINGSCONTOUR

project:  
**XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht**  
onderdeel:  
**situatietekening ontgravingscontouren**



MILIEU VEILIGHEID ADVIES

status:	definitief	getekend:	HZ	formaat:	A4
revisie:	00	controle:		schaal:	1:500
datum:	9-2-2011	projectnummer:	810.039_02	Bijlage 3a	

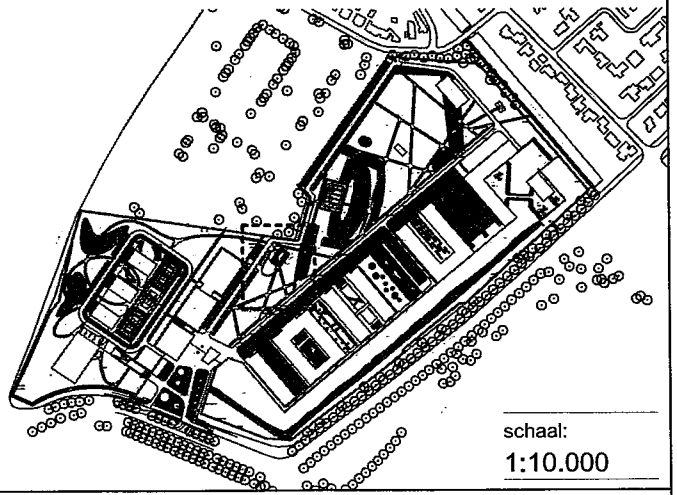
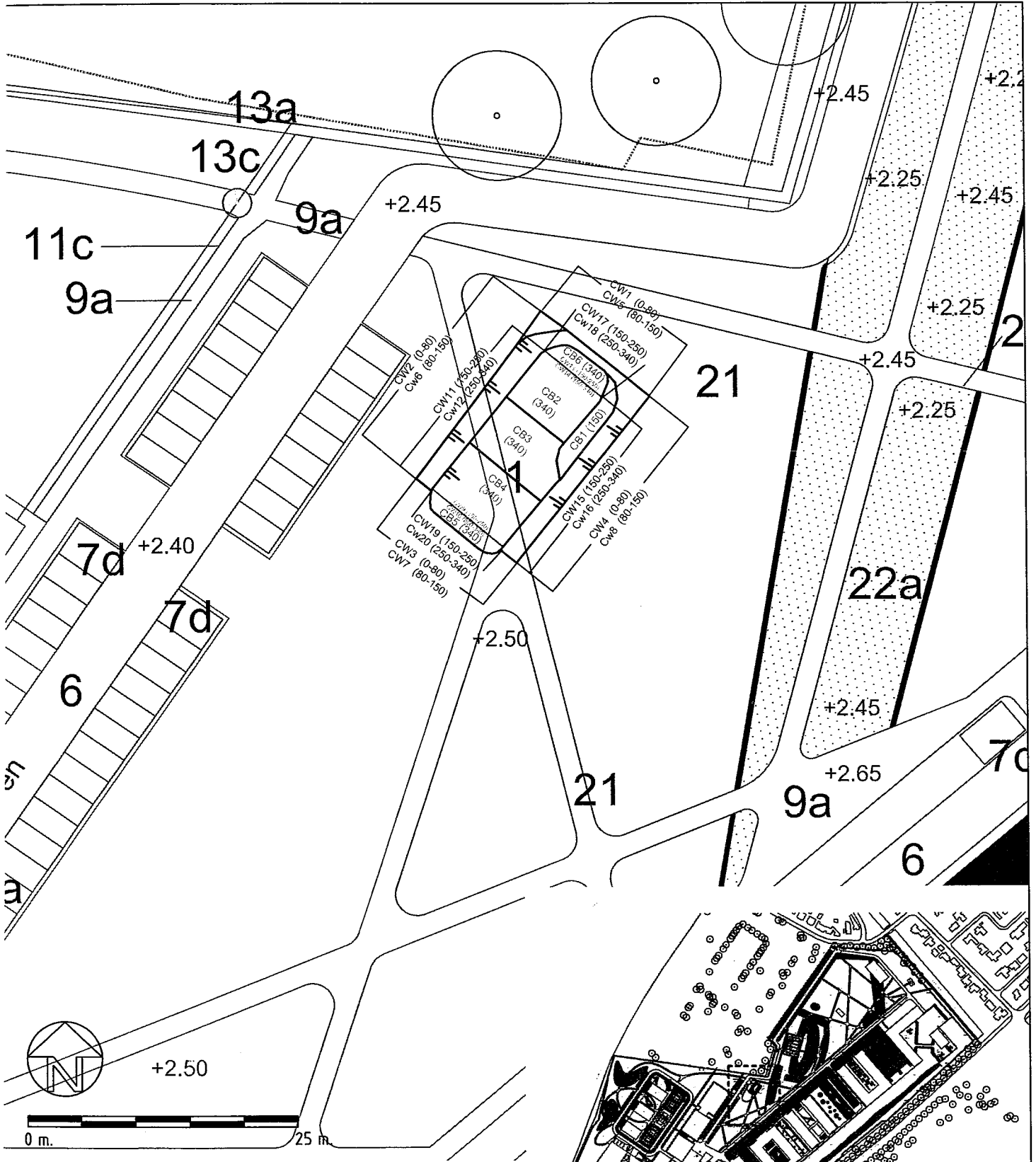


schaal:  
1:10.000

**LEGENDA:**

- VERONTREINIGINGSCONTOUR GROND ORANJEWOU
- VERONTREINIGINGSCONTOUR FREATISCH GRONDWATER (ONDIEP) ORANJEWOU
- VERONTREINIGINGSCONTOUR DIEP GRONDWATER ORANJEWOU
- ⊗ LOCATIE DRIJFLAAG VOLGENS DWARSDOORSNEDES ORANJEWOU
- ⊙ ONDERZOEKSGAT DRIJFLAAG (GEEN OLIEFILM) 1-2-3
- ⊙ ONDERZOEKSGAT DRIJFLAAG (LICHT E OLIEFILM) 4+5

project: <b>XY-recent op de Kromhout kazern te Utrecht</b>		
onderdeel: <b>situatietekening opzoeken drijflaag</b>		
status: <b>definitief</b>	getekend: <b>HZ</b>	formaat: <b>A4</b>
revisie: <b>00</b>	controle: <i>[Handwritten Signature]</i>	schaal: <b>1:500</b>
datum: <b>9-2-2011</b>	projectnummer: <b>810.039_02</b>	<b>Bijlage 3b</b>



**LEGENDA:**

- ONTGRAVINGSCONTOUR
- CW18 (250-340) CONTROLEMONSTER WAND MET DIEPTETRAJECT T.O.V. MAAVELD
- CW19 (150-250) CONTROLEMONSTER WAND VOLDOET NIET, VERDER GEGRAVEN
- CB6 (340) CONTROLEMONSTER BODEM MET DIEPTE T.O.V. MAAVELD

project:  
**XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht**

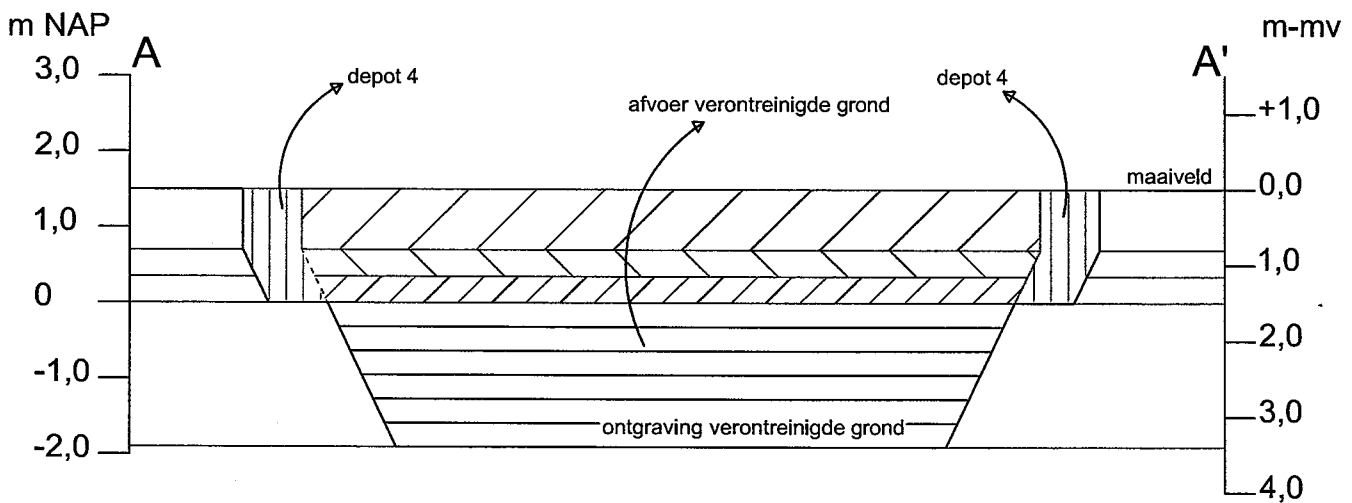
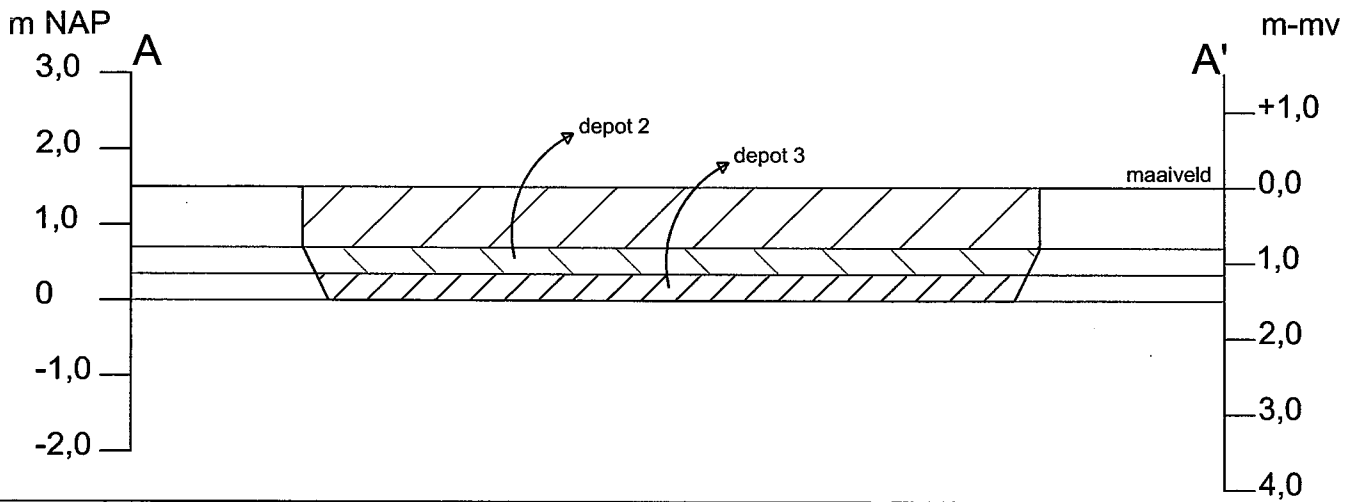
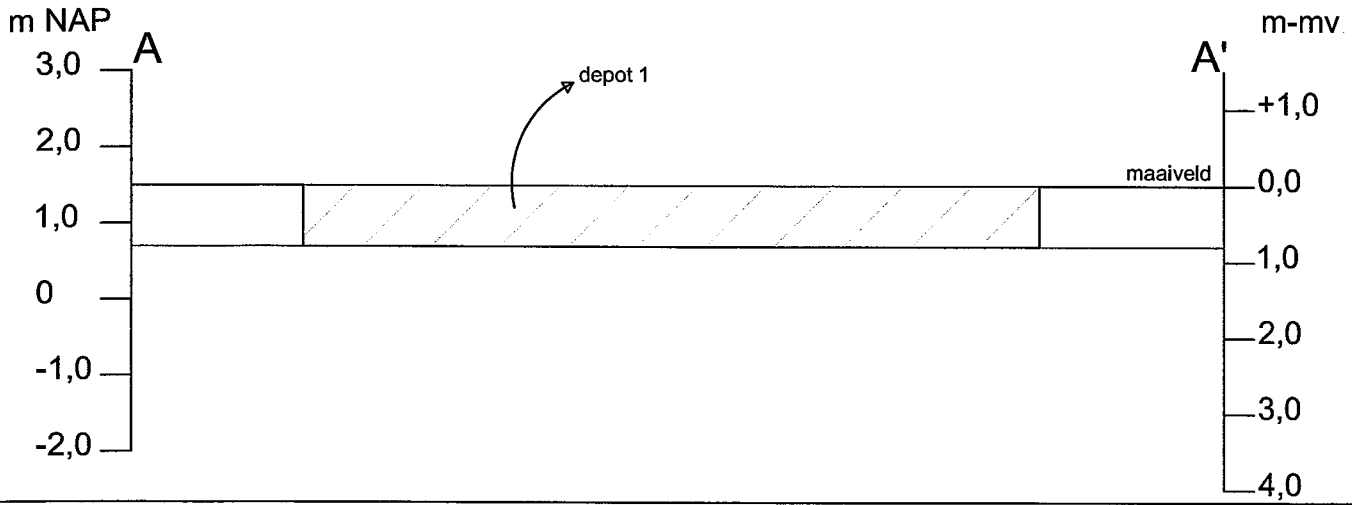
onderdeel:  
**situatietekening controlemonsters**

 <b>DIBEC</b> MILIEU VEILIGHEID ADVIES	status:	getekend:	formaat:
	definitief	HZ	A4
	revisie:	controle:	schaal:
	00		1:500
datum:	projectnummer:		
9-2-2011	810.039_02		Bijlage 3c

schaal: 1:10.000



- Bijlage 4**
- a: schematische dwarsdoorsnede vrijgekomen grond
  - b: overzichtstekening depots
  - c: schematische dwarsdoorsnede toegepaste grond



**LEGENDA:**

- ONTGRAVEN EN IN DEPOT 1 GEPLAATST
- ONTGRAVEN EN IN DEPOT 2 GEPLAATST
- ONTGRAVEN EN IN DEPOT 3 GEPLAATST
- ONTGRAVEN EN IN DEPOT 4 GEPLAATST
- AFVOER VERONTREINIGDE GROND

project:

**XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht**

onderdeel:

**schematische lengtedoorsnede vrijgekomen grond**



MILIEU VEILIGHEID ADVIES

status:

**definitief**

revisie:

00

datum:

9-2-2011

getekend:

**HZ**

controle:

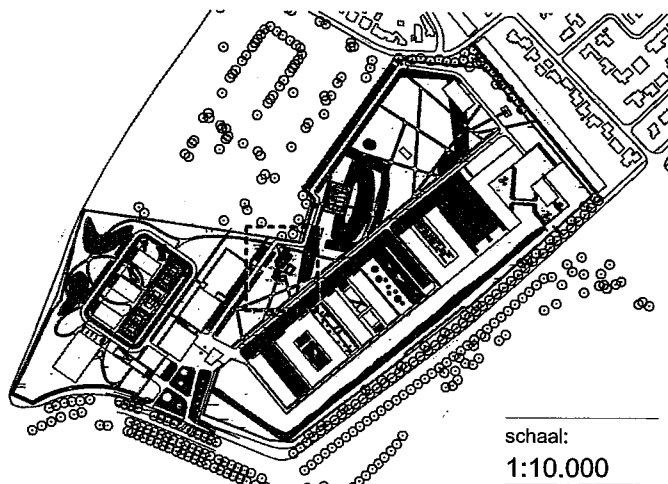
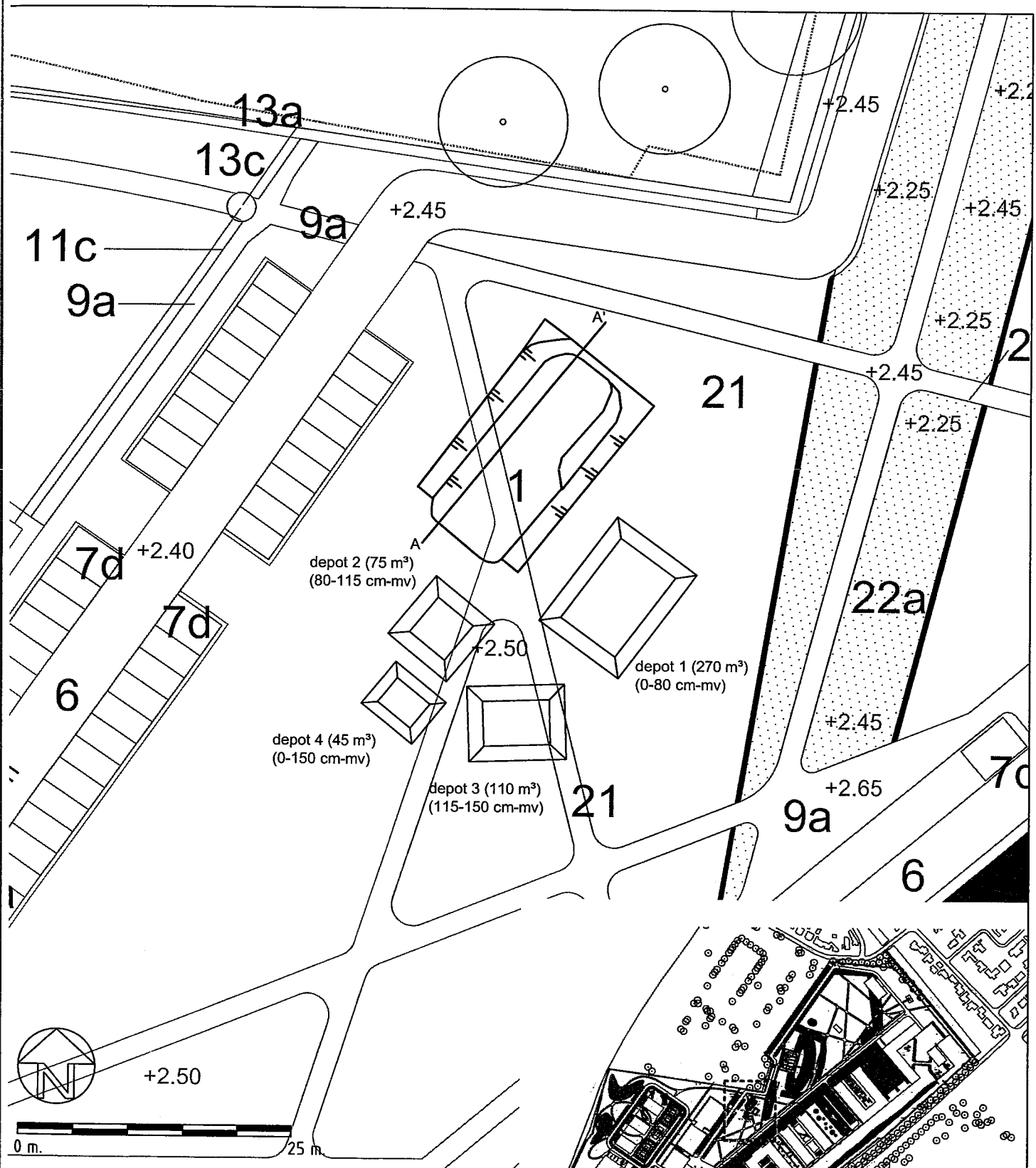
projectnummer:

810.039\_02

formaat:

**A4**

**Bijlage 4a**

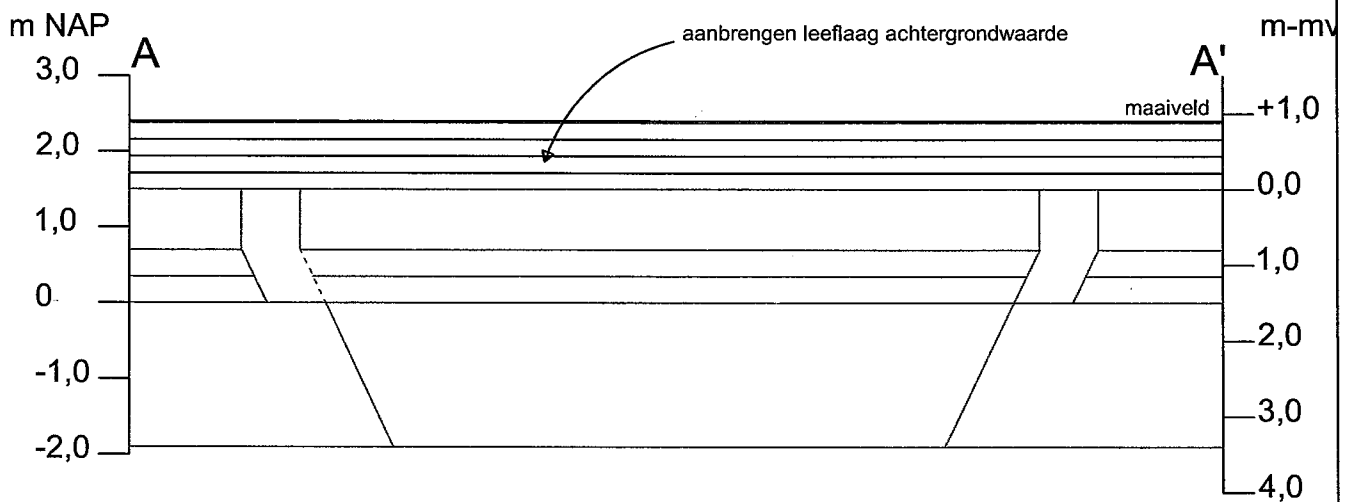
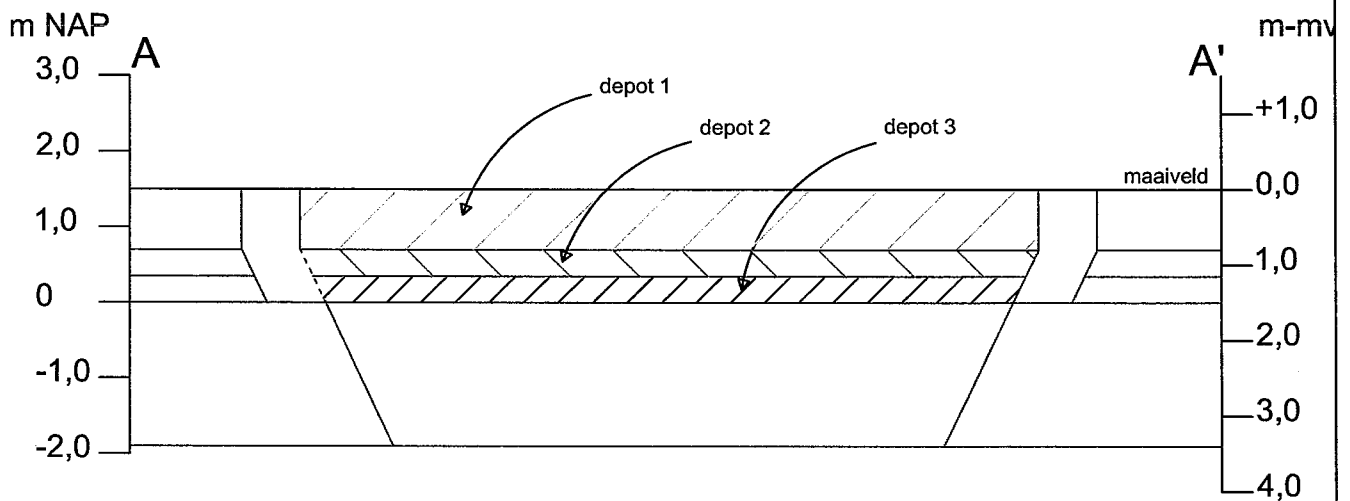
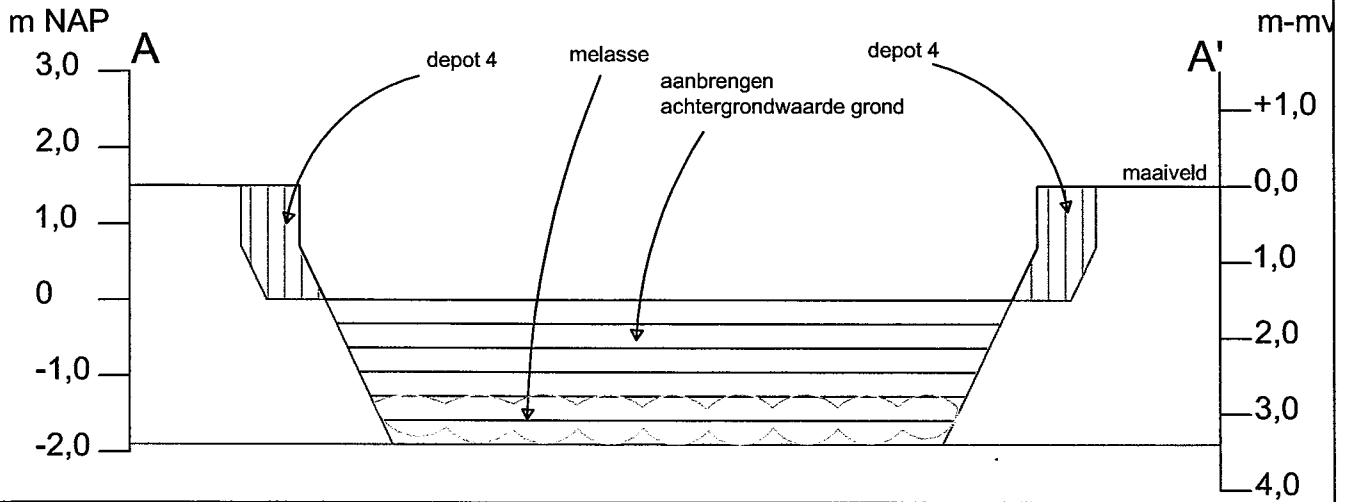


**LEGENDA:**

- ONTGRAVINGSCONTOUR
- DEPOT

schaal:  
1:10.000

project: <b>XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht</b>				
onderdeel: <b>overzichtstekening depots</b>				
 <b>DIBEC</b> <small>MILIEU VEILIGHEID ADVIES</small>	status: <b>definitief</b>	getekend: <b>HZ</b>	formaat: <b>A4</b>	
	revisie: <b>00</b>	controle: 	schaal: <b>1:500</b>	
	datum: <b>9-2-2011</b>	projectnummer: <b>810.039_02</b>	<b>Bijlage 4b</b>	
	<small>plottedatum: 09-02-2011</small> <small>bestandsnaam: 810039_02.dwg</small>			



**LEGENDA:**

- AANBRENGEN GROND UIT DEPOT 1
- AANBRENGEN GROND UIT DEPOT 2
- AANBRENGEN GROND UIT DEPOT 3
- AANBRENGEN GROND UIT DEPOT 4
- AANBRENGEN ACHTERGRONDWAARDE GROND

project:

**XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht**

onderdeel:

**schematische dwarsdoorsnede toegepaste grond**



MILIEU VEILIGHEID ADVIES

status:

**definitief**

revisie:

00

datum:

9-2-2011

getekend:

**HZ**

controle:

projectnummer:

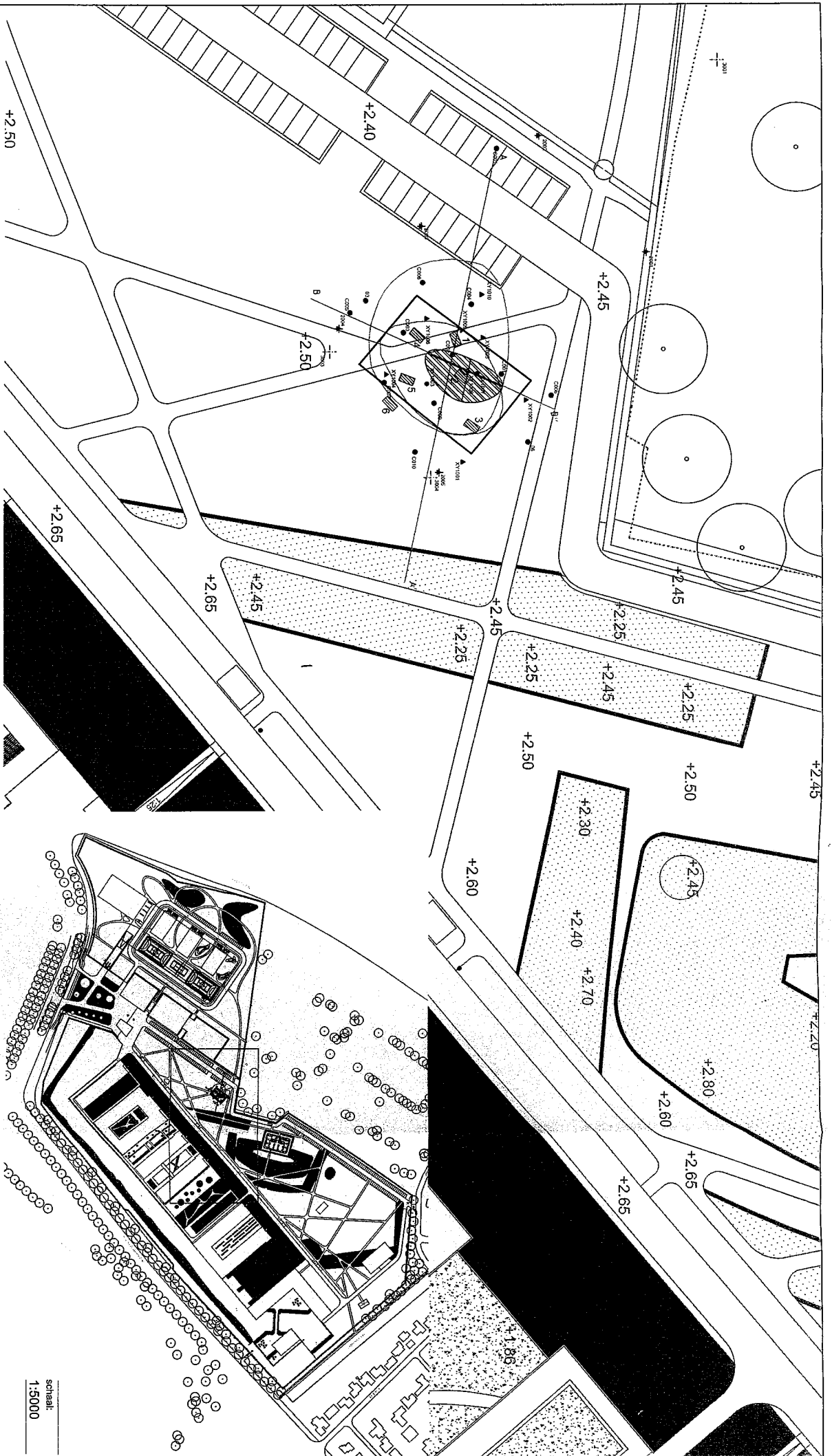
810.039\_02

formaat:

**A4**

schaal:

**Bijlage 4c**



**LEGENDA:**

- ONTGRAVINGSVAK
- VERONTREINIGINGSCONTOUR GROUND
- VERONTREINIGINGSCONTOUR GRONDWATER
- DRUFLAAG (GEÏNTERPRETEERD VAN DIMARSDOORSNIJDES ORANJEWOOD)
- ONDERZOGSGAT DRUFLAAG (GEEN OLIEFILM)
- ONDERZOGSGAT DRUFLAAG (LICHTE OLIEFILM)
- ▲ ONDERZOGSPUNTEN ORANJEWOOD



schaal:  
1:5000

Project: Kromhout kazernes te Utrecht  
 onderdeel: schets drijflaagonderzoek

status: concept  
 revisie: 1:500

gafelkend: HZ  
 controle: 1:500



delium: 11-8-2010  
 projectnummer: 810.039.02

bilage 1

Gemeente Utrecht, Toezicht en Handhaving  
T.a.v. de heer E. Breider  
Postbus 8406  
3503 RK UTRECHT

DIBEC BV	: Milieutechnisch adviesbureau	Aantal pagina's	: 2
Kenmerk	: 55.066 / 810.039_02 / HZ	Datum	: 11 augustus 2010
Telefoonnummer	: 026-3682628	Revisie	: 01
E-mail	: h.zuur@dibec.nl	Onderwerp	: Wijziging saneringsplan XY-recent op Kromhout kazerne te Utrecht

Geachte heer Breider,

Hierbij ontvangt u, naar aanleiding van het contact van uw collega W. Kamminga met de heer Van Megen van DIBEC, een wijziging op het saneringsplan XY-recent op de Kromhout kazerne te Utrecht. De wijziging heeft betrekking op het (niet) aantreffen van de drijfslag en de hoogte van het maaiveld.

Door Oranjewoud is voor de verontreiniging met VOCL, minerale olie en vluchtige aromaten een deelsaneringsplan ingediend (Bronlocatie XY-recent, projectnummer 181404, rev. 03, d.d. 31 maart 2010). Het bevoegd gezag (gemeente Utrecht) heeft op 23 juni 2010 de beschikking (ontwerpbesluit) afgegeven (kenmerk SO 10.050338, locatiecode AA-034404074).

Op 6 juli 2010 is door de beschikkinghouder (Ministerie van Defensie) de melding start sanering gedaan, waarna op 20 juli 2010 gestart is met de werkzaamheden.

#### **Drijfslag**

Door Oranjewoud is in het nader bodemonderzoek en het saneringsplan aangegeven dat de drijfslag is aangetroffen op een diepte van 2,0 à 2,5 m-mv. De drijfslag is volgens Oranjewoud aangetroffen onder de veenlaag. Uitgaande van een maaiveldhoogte van +1,50 m NAP (zie paragraaf Hoogte maaiveld), is de drijfslag aangetroffen op een diepte van -0,5 à -1,0 m NAP.

Op 21 juli 2010 is de bovengrond ontgraven tot aan de grondwaterspiegel (circa +0,7 m NAP) en zijn zes gaten (van circa 1 bij 2 meter) in de putbodem gemaakt (tot circa -0,8 à -1,3 m NAP diepte) om de drijfslag te lokaliseren. In plaats van een drijfslag is in twee gaten een lichte oliefilm aangetroffen. Zie bijlage 1 voor de schets met de gegraven gaten en bijlage 2 voor een schematische doorsnede. Door de MKB'er en de aannemer is aangegeven dat de gaten door de veenlaag heen zijn gegraven. In bijlage 3 is een foto opgenomen van gat nummer 4, waar de veenlaag op te zien is. Deze foto is direct na het graven van het gat genomen waardoor de grondwaterspiegel in het gat op de foto nog niet is hersteld. Hierdoor is de veenlaag te onderscheiden. De gaten zijn diep genoeg gegraven om een eventuele drijfslag aan te treffen, maar er is geen drijfslag aangetroffen.

In bijlage 4 is het logboek van de milieukundige begeleider toegevoegd. Het logboek van de aannemer is reeds in uw bezit.



Uit de geleverde stukken van Oranjewoud, het evaluatierapport van de sanering XY, het nader bodemonderzoek van XY-recent en het saneringsplan XY-recent, komt niet duidelijk naar voren hoe Oranjewoud de drijf laag heeft bepaald en kunnen wij ook geen verklaring geven waarom de drijf laag niet aangetroffen wordt.

Het gevolg van deze afwijking op het saneringsplan is dat in tegenstelling tot wat in het saneringsplan is beschreven, geen drijf laagverwijdering zal plaatsvinden, aangezien die niet is aangetroffen.

In de twee gaten zijn oliebooms gelegd om de oliefilm te verwijderen. Deze zullen na gebruik afgevoerd worden naar een erkende verwerker.

#### **Hoogte maaiveld**

Voor aanvang van de sanering is het oorspronkelijk maaiveld ingemeten. Uit de meting blijkt dat het maaiveld op een hoogte van +1,50 m NAP ligt. In het saneringsplan is uitgegaan van +1,85 m NAP. De afwijking heeft tot gevolg dat in principe gegraven zal worden tot -2,15 m-NAP zoals in het saneringsplan beschreven staat. De verontreiniging in de grond bevindt zich voornamelijk in de dek laag. Mocht op die diepte nog veen en/of klei (dek laag) worden aangetroffen zal, voor zover technisch haalbaar, dieper gegraven worden om zoveel mogelijk van de bron te verwijderen.

Wij verzoeken u met bovenstaande wijziging in te stemmen. Mocht u nog vragen hebben, dan kunt u te allen tijde contact met ons opnemen.

Hoogachtend,

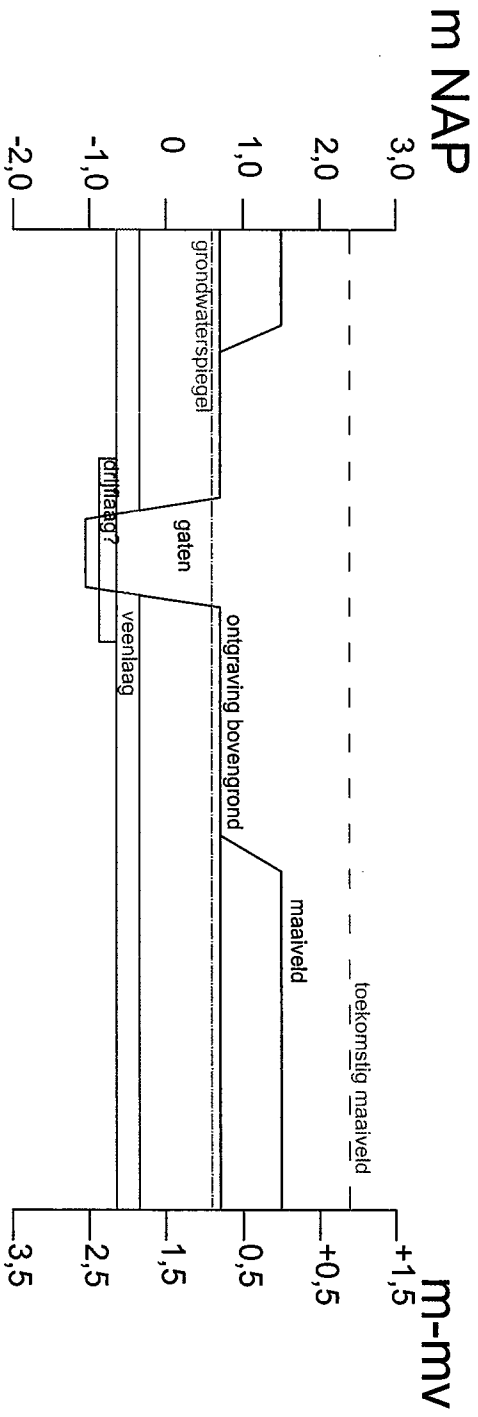
DIBEC B.V.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "H.M. (Heerko) Zuur".

H.M. (Heerko) Zuur  
Milieutechnisch adviseur

#### **Bijlagen:**

1. schets met gegraven gaten voor drijf laagbepaling
2. schematische doorsnede drijf laagbepaling
3. foto
4. dagrapporten milieukundig begeleider



project:  
Kromhout kazerne te Utrecht

onderdeel:  
schematische doorsnede drifflaagbepaling

status: concept  
 gefekend: HZ  
 revisie:   
 controle:   
 formaat: A4  
 schaal: 1:100

datum: 11-8-2010  
 projectnummer: 810.039\_02  
 Billage 2



MILLEU VEILIGHEID ADVIES

