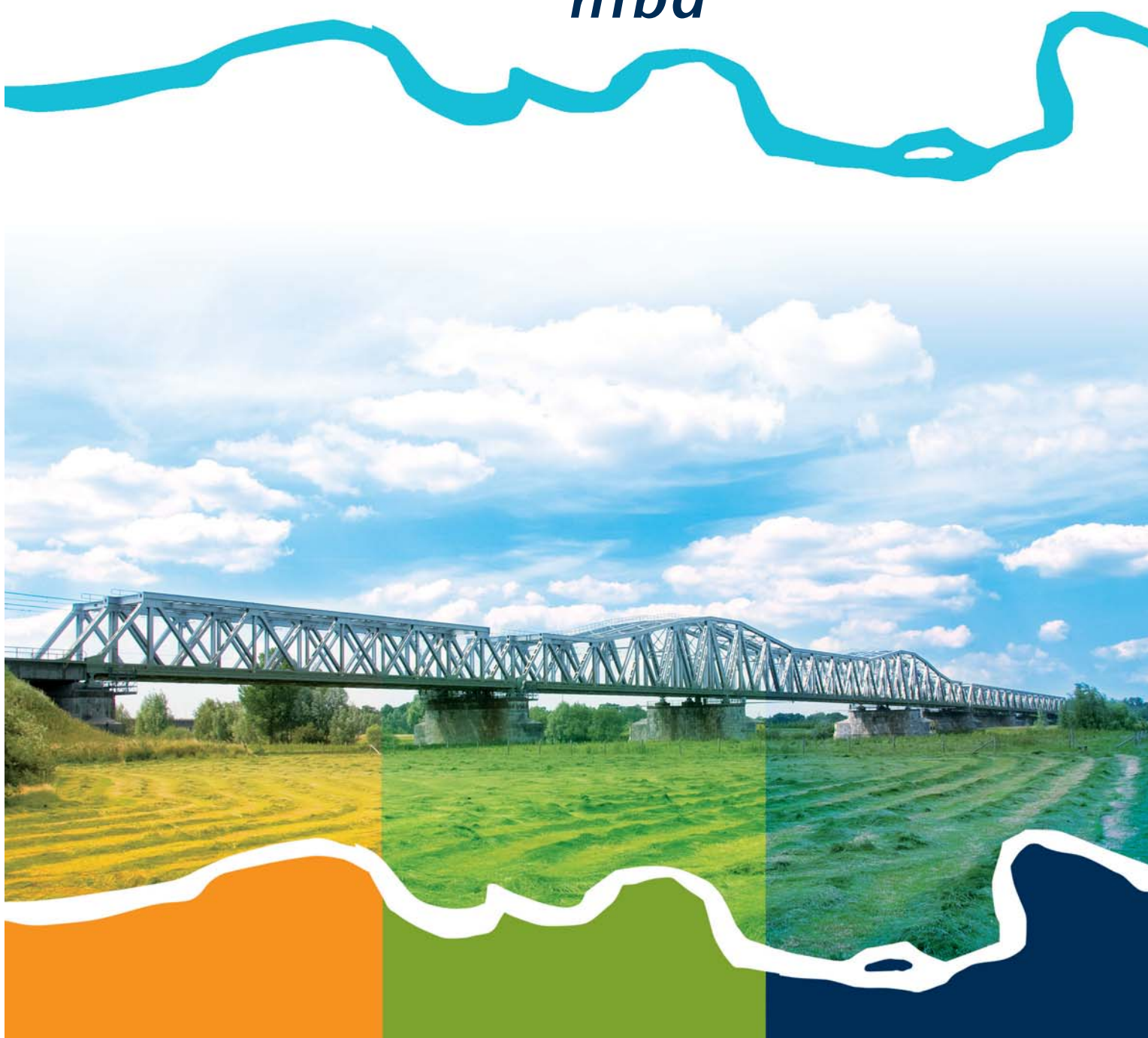


### 3.1 **Explosievenonderzoek** natuurvriendelijke oevers Maas



**Rapport betreffende een historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van Conventionele Explosieven ter plaatse van het project natuurvriendelijke oevers Maas (1<sup>e</sup> tranche)**

**Projectnummer:** 0608-GPR1434

**In opdracht van:**

Rijkswaterstaat dienst Limburg  
De heer F. Reijnen, afd. WRI  
Postbus 25  
6200 MA MAASTRICHT  
Tel.: 043-329 49 02  
Fax: 043-325 51 36

**Adviseur:**

T&A Survey BV  
Postbus 20670  
1001 NR AMSTERDAM  
Tel: 020 6651368  
Internet: [www.ta-survey.nl](http://www.ta-survey.nl)

**Datum rapportage en versie:**

3 september 2008 versie 1

**Auteur:**

Drs. B.J. Groenendaal

**Projectleider:**

Drs. M. van der Gulik

**Senior OCE-deskundige:**

S. van Sermondt

## Inhoudsopgave

Lijst van bijlagen.....	2
1 Inleiding en onderzoeksdoel.....	3
2 Probleeminventarisatie .....	4
2.1 Algemeen .....	4
2.2 Onderzoeksgebied.....	4
2.3 Literatuur- en archiefonderzoek.....	5
2.4 Historisch overzicht .....	5
2.4.1 Gemeente 's-Hertogenbosch .....	6
2.4.2 Gemeente Lith .....	6
2.4.3 Gemeente Grave.....	7
2.4.4 Gemeente Cuijk.....	7
2.4.5 Gemeente Boxmeer .....	8
2.4.6 Gemeente Gennep .....	8
2.4.7 Gemeente Mook en Middelaar.....	9
2.4.8 Gemeente Heumen .....	9
2.4.9 Gemeente West Maas en Waal.....	9
2.4.10 Gemeente Maasdriel .....	10
2.5 Overzicht van de bombardementen en luchtgevechten in het onderzoeksgebied.....	11
2.6 Luchtfoto interpretatie .....	12
2.7 Naoorlogse werkzaamheden - ruiming en opsporingsacties.....	13
2.7.1. Naoorlogse werkzaamheden .....	13
2.7.2 Naoorlogse ruiminggegevens van de EOD en opsporingsacties.....	13
3 Conclusie en aanbeveling probleeminventarisatie .....	14
4 Probleemanalyse.....	15
4.1 Inleiding .....	15
4.2 Soorten explosieven die mogelijk kunnen worden aangetroffen.....	15
4.2.1 Stuwpannd Grave .....	15
4.2.2 Getijde Maas .....	17
4.3 Verschijningsvorm vermoede explosieven .....	18
4.4 Locatiespecifieke omstandigheden .....	19
4.5 Afbakening van het verdachte gebied.....	19
4.6 Risicoanalyse vooronderzoek .....	19
4.6.1 Beoogde werkzaamheden Stuwpannd Grave.....	20
4.6.2 Beoogde werkzaamheden Getijde Maas .....	21
5 Conclusie en aanbevelingen .....	22
5.1 Conclusie historisch onderzoek .....	22
5.2 Aanbevelingen .....	22
6 Betrouwbaarheid.....	23

## **Lijst van bijlagen**

<b>Bijlage 1a:</b>	Overzichtskaart onderzoeksgebied
<b>Bijlage 1b:</b>	kaarten van ieder cluster
<b>Bijlage 2a:</b>	Overzichtstabellen MORA's
<b>Bijlage 2b:</b>	Overzicht relevante gegevens per cluster
<b>Bijlage 3:</b>	Literatuurlijst en archiefoverzicht
<b>Bijlage 4:</b>	Algemene evaluatie van de risico's van explosieven
<b>Bijlage 5:</b>	Luchtfoto's
<b>Bijlage 6:</b>	Procedure risicoanalyse
<b>Bijlage 7:</b>	Distributielijst

## 1 Inleiding en onderzoeksdoel

Rijkswaterstaat dienst Limburg gevestigd te Maastricht (“opdrachtgever”) heeft T&A Survey (“T&A”) op 30 juni 2008 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van het historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (verder “explosieven”) ter plaatse van het project natuurvriendelijke oevers Maas (1<sup>e</sup> tranche).

### *Achtergrond*

Ter plaatse zullen grondwerkzaamheden plaats gaan vinden in het kader van het realiseren van natuurvriendelijke oevers. Er is bekend dat zich binnen (de omgeving van) de werklocaties langs de Maas, die in de winter van 1944 onderdeel uitmaakte van de frontlinie tussen geallieerde en Duitse troepen, in de Tweede Wereldoorlog (verder WOII) gevechtshandelingen hebben afgespeeld. Verder zijn de bruggen over de Maas in WOII regelmatig beschoten dan wel gebombardeerd.

Aangezien eventueel aanwezige explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat het onderzoeksgebied op de aanwezigheid van explosieven en andere risicovolle oorlogsrelicten onderzocht wordt. Op basis hiervan kan de voortgang en veiligheid van de werkzaamheden worden gewaarborgd.

Doel van het historisch vooronderzoek is het vaststellen van de risico’s aangaande de aanwezigheid van explosieven in de bodem van het onderzoeksgebied op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal.

Een volledig vooronderzoek bestaat in overeenstemming met de “Beoordelingsrichtlijnen Opsporen Conventionele Explosieven” (BRL-OCE) uit twee deelfasen:

- A) Probleeminventarisatie
- B) Probleemanalyse

De probleeminventarisatie betreft het verzamelen en beperkt analyseren van historisch feitenmateriaal. Op basis van dit onderzoek dient bepaald te worden of er zich mogelijk explosieven in het onderzoeksgebied bevinden.

Indien de aanwezigheid van explosieven wordt vermoed op basis van de probleeminventarisatie, dient de probleemanalyse te worden uitgevoerd. De probleemanalyse omvat de vaststelling van het soort, aantal en de verschijningsvorm van aanwezige explosieven, het vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied en (zodanig) het opsporingsgebied evenals het opstellen van een risico analyse.

In deze rapportage worden de resultaten van het historisch vooronderzoek behandeld.

## 2 Probleeminventarisatie

### 2.1 Algemeen

Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de WOII. Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking).

De probleeminventarisatie betreft het verzamelen en analyseren van historisch feitenmateriaal. Alvorens de probleeminventarisatie te starten dient het onderzoeksgebied duidelijk omschreven te zijn. Het verzamelen van historisch feitenmateriaal wordt gedaan aan de hand van archieven.

### 2.2 Onderzoeksgebied

De onderzoekslocatie betreft de oevers van de Maas waar in het kader van het project natuurvriendelijke oevers langs de Maas, grondwerkzaamheden zullen plaats vinden. De verschillende deeltrajecten zijn in onderstaande tabel opgenomen. Een kaart met daarop de verschillende deeltrajecten is in bijlage 1 opgenomen.

**tabel 1: deeltrajecten in gebied stuwpand Grave**

Traject	start*	einde*	gemeente	plaats	Foto
Cluster 1 - linker	151,87	152,90	Boxmeer	Beugen	ja
Cluster 2 - linker	153,30	154,60	Boxmeer	Oeffelt	ja
	154,92	155,15	Boxmeer	Beugen	
Cluster 3 - linker	161,10	161,62	Cuijk	Cuijk	nee
Cluster 5 - linker	168,63	171,05	Grave	Gassel/Linden	nee
Cluster 6 - linker	171,05	172,47	Grave	Grave	nee
Cluster 8 - linker	175,15	175,34	Grave	Grave	nee
Cluster 10 - linker	149,10	149,20	Boxmeer	Boxmeer	ja
Cluster 11 - rechter	149,80	150,20	Gennep	Heijen	ja
	150,35	151,25			
Cluster 12 - rechter	154,13	154,55	Gennep	Gennep	nee
Cluster 13 - rechter	159,13	159,31	Mook en Middelaar	Middelaar	nee
Cluster 15 - rechter	166,20	167,45	Heumen	Heumen	nee
Cluster 16 - rechter	170,84	174,34	Heumen	Overasselt	nee

\* Rivierkilometers zijn indicatief weergegeven. In verband met bochten in de rivieren hebben “rivierkilometers” een enigszins variabele lengte (geen harde kilometers).

**tabel 2: deeltrajecten in gebied Getijde Maas**

Traject	start*	einde*	gemeente	plaats	Foto
Cluster 1 - linker	202,85	203,40	Lith	Lith	ja
	203,95	205,65	Lith	Lith	
Cluster 2 - linker	205,84	208,50	Lith	Maren	ja
	208,50	209,28	Lith	Maren-Kessel	
Cluster 5 - linker	216,56	216,86	's-Hertogenbosch	Empel	ja
Cluster 8 - linker	220,90	221,25	's-Hertogenbosch	Engelen	ja
Cluster 10 - rechter	201,92	204,00	West Maas en Waal	Alphen	ja
Cluster 11 - rechter	204,18	204,69	Maasdriel	Heerewaarden	nee
Cluster 12 - rechter	205,23	205,52	Maasdriel	Heerewaarden	ja
Cluster 13 - rechter	206,22	206,51	Maasdriel	Heerewaarden	ja
	206,83	207,10	Maasdriel	Heerewaarden	
	207,13	207,30	Maasdriel	Heerewaarden	
Cluster 14 - rechter	207,72	209,11	Maasdriel	Sint Andries	ja
Cluster 15 - rechter	211,84	213,38	Maasdriel	Hoenzadriel	nee
	213,73	214,09	Maasdriel	Kerkdriel	
	214,09	215,00			
Cluster 17 - rechter	222,48	223,02	Maasdriel	Ammerzoden	ja
	223,02	223,51			
Cluster 18 - rechter	224,49	224,72	Maasdriel	Well	ja
	225,85	226,5			

\* Rivierkilometers zijn indicatief weergegeven. In verband met bochten in de rivieren hebben “rivierkilometers” een enigszins variabele lengte (geen harde kilometers).

### 2.3 Literatuur- en archiefonderzoek

Voor het vooronderzoek zijn de volgende archiefinstellingen geraadpleegd:

- T&A archief
- De Koninklijke Bibliotheek te Den Haag
- Openbare Bibliotheek te Amsterdam
- Speciale Collectie van de Bibliotheek van de Universiteit Wageningen
- Archief van de EOD, Culemborg
- Archief NIOD Amsterdam
- Archief van het Brabant Historisch Informatie Centrum BHIC
- Archief gemeente Gennep
- Archief Gelderland in Nijmegen
- Archief gemeente Mook en Middelaar

In bijlage 3 zijn de geraadpleegde literatuur en de afzonderlijke archiefstukken vermeld. Met behulp van de geraadpleegde literatuur en archiefstukken is het volgende overzicht opgesteld van oorlogshandelingen in de omgeving van het bovengenoemde onderzoeksgebied gedurende WOII.

### 2.4 Historisch overzicht

Wanneer de Duitsers op 10 mei 1940 Nederland binnenvallen, trekken ze in hoog tempo door het oosten van Nederland. Het Nederlandse leger was voorbereid en heeft enkele bruggen over de Twentekanalen opgeblazen, maar spoorbruggen werden ontzien, omdat ondermijning daarvan het spoorverkeer voor de oorlog teveel zou ontregelen. Hierdoor konden de Duitsers

met treinen snel door Twente heen en is er eigenlijk geen sprake geweest van gevechtshandelingen in het onderzoeksgebied tijdens de eerste oorlogsweek. Alle bruggen waren begin 1941 alweer door de Duitsers hersteld.

Aangezien het onderzoeksgebied zich uitstrekt van west Brabant tot oost Brabant en van zuid Gelderland tot en met noordwest Limburg is per gemeente een historisch overzicht gegeven.

#### **2.4.1 Gemeente 's-Hertogenbosch**

De regio Den Bosch heeft in de meidagen van 1940 weinig van de oorlog te verduren gehad.

Het fort Crèvecoeur heeft in oktober en december 1944 onder zwaar geallieerd vuur gelegen (cluster 8). Door de geallieerde luchtmacht zijn lichte aanvallen op het fort uitgevoerd. De bruggen oostelijk van het fort hebben zware luchtaanvallen te verduren gehad. Na de verovering van Den Bosch werd het fort iedere dag door een Canadees mortierpeloton beschoten. Op 8 december 1944 werd besloten om het fort te veroveren. Een squadron tanks en de kanonnen van het 23<sup>ste</sup> Field Regiment en Kanonniers van het Lake Superior Anti-Tank peloton met een zwaar gericht spervuur op het fort. Er is geschat dat er zo'n 1.500 75mm projectielen binnen het fort zijn geëxplodeerd.<sup>1</sup>

Vanaf 29 september 1944 heeft de stad onder vuur gelegen totdat de stad op 22 oktober 1944 werd bevrijd. Desondanks werd de stad regelmatig slachtoffer van Duitse granaten. Het front lag langs de Maas en was dichtbij.<sup>2</sup>

Dinsdag 10 oktober 1944 krijgen de bewoners van de dorpen noordoostelijk van Den Bosch het bevel tot ontruiming (mogelijk gaat het om Oud-Empel, Empel, Rosmalen, Het Wild). Op woensdag 11 oktober 1944 schiet de Duitse artillerie in de buurt van Engelen iedere halve minuut een schot richting de geallieerden. De geallieerden op haar beurt beantwoorden deze beschieting.<sup>3</sup>

Het voormalige dorp Empel is vlak na de tweede wereld oorlog verplaatst, omdat in het najaar van 1944 door geallieerde bombardementen de Maasdijk instabiel geworden was (interne bron - wikipedia).

#### **2.4.2 Gemeente Lith**

De luchtverdediging bij Oijen bestond uit drie batterijen luchtdoelgeschut en drie mitrailleurs Orlicon 2 cm geschut). Bij de stuw in Lith was zwaarder luchtdoelgeschut geplaatst, 40 mm. Op 10 mei 1940 heeft het Oijense luchtdoelgeschut 6 tot 10 Duitse vliegtuigen neergehaald. Bij de sluis en het stuwcomplex bij Lith hebben geen bijzondere gebeurtenissen plaats gevonden<sup>4</sup>.

Rond 18 september 1944 zijn de eerste geallieerde troepen in de gemeente Lith gesignaleerd. De Duitse troepenmacht werd over een steeds groter gebied naar de Gelderse oever van de Maas verdreven. Uit wraak voerden de Duitsers 's nachts kanonnades uit op het pas bevrijde gebied. Vanuit strategisch oogpunt was het grootste gedeelte van de gemeente Lith niet interessant. In het dorp Oijen is op 18 september 1944 tussen Duitsers en Engelsen strijd geleverd. De strijd concentreerde zich rond de Heuvel en duurde tot middernacht. Vanaf 3 oktober 1944 stond er geallieerd afweergeschut in Oijen opgesteld om Tiel te beschieten. De Duitsers reageerden vanuit Tiel met bommen op Oijen. Op 20 september 1944 bereikten de Engelsen Lith en het vliegveld Keele. Op 1 oktober werd Maren door een aantal Duitse granaten getroffen (cluster 2). De Duitsers schoten vanuit 't Wild. Hier hadden de Duitsers

---

<sup>1</sup> W. van den Oord, de periode 1900-1945

<sup>2</sup> De donkere dagen van Den Bosch in 1944

<sup>3</sup> J. Verstraten, Storm over Den Bosch

<sup>4</sup> Maaskroniek, Wereldoorlog II aan de Maaskant "Maasdorpen in de gemeente Lith"



zich ingegraven en werden op 7 oktober met zo'n 500 granaten beschoten. De Engelsen schoten vanuit Maren op de Duitsers in fort St. Andries<sup>5</sup> (cluster 14).

In april 1944 is de Luftwaffe begonnen met het inrichten van het noodvliegveld "Keele" noordelijk van Kessel en westelijk van Lith. De start- en landingsbaan is gereed gekomen. Met de aanleg van benzine depots en Flakstelling hebben de Duitsers een begin kunnen maken. De geallieerden hebben de Duitsers geen tijd gelaten de aanleg te voltooien.

### 2.4.3 Gemeente Grave

Voor de verovering van Nederland was het voor de Duitsers van belang om zoveel mogelijk bruggen onbeschadigd in handen te krijgen. Bij Grave hadden de Nederlanders verstrekte posities bij de brug bij de stuw aangelegd. De Nederlandse verdedigers zijn er in geslaagd de brug bij Grave op tijd onklaar te maken<sup>6</sup>. Hierna bleef het bewakingsdetachement achter. Dit detachement had het terugtrekkingsbevel niet ontvangen. Hierdoor hebben deze drie achtergebleven infanteriebataljons zich hevig verdedigd. Nadat de achtergebleven militairen op 11 mei 1940 zwaar werden beschoten hebben zij op eigen initiatief besloten zich terug te trekken. Hierna namen de Duitsers de stad, de stuw en beschadigde brug in handen.

De verovering van de stuw met brug noord van Grave in de Maas is uitgevoerd door het 82nd Airborne Division op 17 september 1944. De brug moest intact veroverd worden door een landing west en oost van de stuw. Gedurende de operatie was vanaf de grond weinig Duitse weerstand te merken. Er werd door 4 lichte Flak stellingen bij de brug en een onduidelijk aantal stellingen vanuit de buitenwijken van Grave op de geallieerden geschoten. Er bleek aan de oostzijde van de brug licht geschut te zijn opgesteld. Er werden mortier schoten gemeld maar die waren niet op de geallieerde troepen in de buurt van de brug gericht

De brug is de zelfde dag veroverd maar ligt daarna onder vuur vanuit Grave. De luchtaanvalen op de brug voorafgaand aan de verovering gingen onder andere gepaard met splinterbommen waardoor er enkele gaten in het brugdek geslagen en verschillende ijzeren spanten vernield zijn. Bij de verovering van Grave liggen de troepen onder zwaar mitrailleur en mortier vuur. Rond 20:00 valt de stad in handen van de geallieerden. In de nacht van 17 op 18 september doet een Duitse tank een tegenaanval op Grave. De tank doodt een aantal soldaten maar wordt door middel van een hagel van bazooka granaten teruggedreven<sup>7</sup>.

Na de verovering van de brug blijft het voor de rest rustig rond de brug, vanaf oktober 1944 werd het ook rustiger rond Grave.

### 2.4.4 Gemeente Cuijk

Op 10 mei 1940 is door de Nederlandse strijdkrachten de spoorbrug bij Katwijk vernield. Tussen Cuijk en St. Agatha hebben de Duitsers een poging gedaan om de rivier met boten over te steken. Vanaf de westoever hebben de Nederlanders met behulp van mitrailleurs, veldartillerie en ondersteunt door artillerievuur een tijd lang weerstand geboden tegen de Duitse troepen.

De geallieerden bereiken op 25 september 1944 de linkeroever van de Maas tussen Cuijk en Boxmeer. De hele winter heeft de linkeroever onder het bereik van Duits artillerie- en mortiervuur gelegen, de rechteroever lag onder geallieerd vuur<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Maaskroniek, Wereldoorlog II aan de Maaskant "Maasdorpen in de gemeente Lith"

<sup>6</sup> J.P.C.M. van Hoof, Grave als militaire stad

<sup>7</sup> Battleground Europe Operation Market Garden - Nijmegen, Grave and Groesbeek, T. Suanders, chapter two and three

<sup>8</sup> eltn A.H. Meijers, rapport van vooronderzoek stuwpannd Grave, d.d. 12 mei 2005, EOCKL

#### 2.4.5 Gemeente Boxmeer

Op 10 mei 1940 is in Boxmeer zwaar rond de kazematten 64, 65, 66, 67 en 68 gevochten. Deze kazematten maakten deel uit van de Maaslinie. Het idee van deze linie was om de bruggen en veerponten niet in onbeschadigde staat in handen van de vijand te laten vallen. Naast de kazematten is de westoever van de Maas versterkt met prikkeldraad versperring. De versperring is zo dicht mogelijk tegen de Maas aan gelegd. Er zijn geen mijnen gelegd. Dit omdat de legerleiding er vanuit ging dat de linie niet te houden zou zijn<sup>9</sup>.

Kazemat 65 Lag bij Mazenburg. De vijandelijke aanval werd geopend in de scherpe Maasbocht bij paal 150 nabij kazemat 66 en 67. Deze mitrailleurs werden na enige tijd buiten gevecht gesteld. Dit gold ook voor kazemat nummer 64. Kazemat 68 heeft gevuurd totdat de munitie op was. Het pak-kanon aan het veer te Boxmeer is na een langdurig gevecht door een voltreffer uitgeschakeld.

De geallieerden bereiken op 25 september 1944 de linkeroever van de Maas tussen Cuijk en Boxmeer. De hele winter heeft de linkeroever onder het bereik van Duits artillerie- en mortiervuur gelegen, de rechteroever lag onder geallieerd vuur<sup>10</sup>. Rond 12 uur in de middag op dinsdag 26 september 1944 was Boxmeer zonder gevechten bevrijdt. Op de zelfde dag is door ooggetuigen gezien dat honderden vliegtuigen hun bommenlast op de oostelijke Maasoever uitgeworpen hebben. Dit is in de omgeving van Gennep. Iedere avond trokken de geallieerden zich terug achter de westelijk van Boxmeer gelegen spoorlijn. Hierdoor kwamen de Duitsers 's nachts terug om te roven en te plunderen. De oostelijke oever van de Maas en de stad Venlo waren nog stevig in Duitse handen. Vanuit deze posities werd Boxmeer regelmatig beschoten. Deze situatie heeft tot februari 1945 geduurd. De nachtelijke patrouilles van de Nederlandse stoottroepen lagen tijdens hun inzet vrijwel continue onder Duits mortiervuur. In geallieerde dagboeken wordt melding gemaakt van gemoedelijke schermutselingen. Dit is waarschijnlijk zo genoemd omdat directe confrontaties zeldzaam waren. De geallieerden schoten vanaf west mogelijke observatieposten op de oostoever kapot. De Duitsers bliezen in dezelfde periode tijdens nachtelijke oversteken menig kerktoren op. Dit waren de observatieposten voor de geallieerden.

Bij Beugen is op 28 oktober 1944 met M-10 tanks, mortieren en een 25-ponder een aanval op de Duitse posities op de oostoever uitgevoerd. Dit nadat de vorige dag een Britse patrouille zware verliezen geleden had en er twee tanks door Duits geschut uitgeschakeld waren. De Duitsers zijn de 29<sup>ste</sup> hun stellingen uitgedreven waardoor de stand gelijk stond. Desondanks bleef de Duitse artillerie tot februari 1945 actief in dit gebied.

#### 2.4.6 Gemeente Gennep

Bij de spoorbrug tussen Oeffelt en Gennep over de Maas, tegenwoordig de verkeersbrug, waren voor de oorlog maatregelen genomen om een vijandelijke inname te verhinderen. Beide zijden van de brug waren voorzien van prikkeldraadversperringen, er was een springlading in het midden van de brug aangebracht, de brug was afgesloten met een stalen hek en aan de Gennepse zijde bevonden zich landmijnen.

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 weten Duitse troepen verkleed als Nederlandse marechaussees de bewakingstroepen van de spoorburg van Gennep te overmeesteren en de brug onbeschadigd in handen te krijgen<sup>11</sup>. De aanval op Gennep gaat gepaard met nevenaantallen op het Maas-Waalkanaal, St. Agatha, Boxmeer en Sambeek.

---

<sup>9</sup> V.M. Freriks, Oorlog aan de Maas

<sup>10</sup> eltn A.H. Meijers, rapport van vooronderzoek stuwpand Grave, d.d. 12 mei 2005, EOCKL

<sup>11</sup> W. Boeijen, Vliegen en Vechten bij de Maas, 1940-1945

De geallieerde operatie Vertitable om de Maas bij Gennepe over te steken ging op 8 februari 1945 van start. Het weer bleek de grootste tegenstander. Desondanks duurde het tot 12 februari 1945 voordat de Britten Gennepe bevrijdt hadden. Hierna kon de genie onmiddellijk beginnen met de aanleg van een brug over de Maas om zo de brug bij Grave te ontlasten<sup>12</sup>.

#### **2.4.7 Gemeente Mook en Middelaar**

Het begin van de oorlog is grotendeels aan Middelaar voorbij gegaan. Bij de plaats Middelaar lag geen brug of veer die voor de Duitsers interessant was of voor de Nederlander om te verdedigen.

Op 17 september 1944 zijn in het kader van operatie Market Garden geallieerde luchtlandingen bij Groesbeek, Overasselt en Grave uitgevoerd. De Amerikanen aan de noordkant van de rivier de Maas zijn na de luchtlandingen opgerukt tot Middelaar. Gedurende de winter van 1944-1945 liep de frontlijn globaal vanaf Riethorst en Katerbosch naar de rivier tegenover Cuijk. Aan de andere zijde kwam de geallieerde opmars gedurende de winter 1944-1945 langs de gehele oever van de Maas tot stilstand. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat er rond het cluster in deze gemeente gestreden is<sup>12</sup>.

#### **2.4.8 Gemeente Heumen**

Aan het begin van de oorlog was er de Duitsers veel aan gelegen om de bruggen over het Maas-Waalkanaal onbeschadigd in handen te krijgen. Voor een groot deel van de bruggen is dit gelukt. De geplande verrassingsaanval vergde echter meer tijd dan gepland waardoor niet alle bruggen intact veroverd werden<sup>13</sup>.

In deze gemeente heeft een dropzone gelegen voor de verovering van de brug bij Grave en de bruggen over het Maas-Waalkanaal. In het kader van de operatie Market Garden is bij Overasselt een dropping uitgevoerd. Ter voorbereiding en bescherming van de luchtlandingen zijn massale bombardementen uitgevoerd op de vliegvelden in de buurt en de Duitse batterijen bij bruggen over de Maas en het Maas-Waalkanaal (cluster 15). Amerikaanse P-47 Thunderbolts proberen de bij Nederasselt de Duitse bewaking rond de Maasbrug met boordkanonnen uit te schakelen. Op de avond van 17 september 1944 wisten de Amerikanen de ophaalbrug bij Heumen te veroveren<sup>12</sup>.

#### **2.4.9 Gemeente West Maas en Waal**

Bij het noodvliegveld “Keele” aan de Lithse zijde van de Maas kwam behoefte aan een tweede strip. De Duitsers projecteerden deze strip tussen de Alphense Uitvliet en de weg naar het Lithse veer. Voor de aanleg van deze strip is geen gebruik gemaakt van opgeroepen Nederlandse werkkrachten. Arbeiders aan het werk bij de zomerkade aan de Maas, hebben op 6 augustus 1944 in de middag een vliegtuig boven het vliegveld zien cirkelen. Dit vliegtuig heeft een bom op het vliegveld laten vallen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de geallieerden op de hoogte waren van dit vliegveld<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> V.M. Freriks, Oorlog aan de Maas

<sup>13</sup> J.P.C.M. van Hoof, Grave als militaire stad

<sup>14</sup> L. van Tongerloo, Wat een Duits vliegveld voor Lith betekende

#### 2.4.10 Gemeente Maasdriel

Aan het eind van WOII heeft Ammerzoden veel schade opgelopen. Het dorp lag in de frontlinie, gevormd door de Maas. De Duitsers hadden zich in en achter de Maasdijk verschanst in bunkers (internet bron - Wikipedia Ammerzoden).

Voorafgaand aan de oversteek van de Maas door de Prinses Irene Brigade op maandag 23 april 1945 bij Hedel waren drie nachten daarvoor ten westen van Hedel verkenningen uitgevoerd. De nachtelijke landing verliep zonder noemenswaardige tegenstand. In de ochtend trekken twee patrouilles op richting Velddriel en Kerkdriel. In deze omgeving hebben de Duitsers zich stevig verschanst en houden de geallieerden met Spandauvuur tegen. Vanuit Hedel moesten de twee patrouilles aansluiting zoeken met de tegelijkertijd uitgevoerde landing bij Kerkdriel. De landing bij Kerkdriel verliep ongunstig door de veel zwaardere tegenstand van de Duitsers dan verwacht. Na zwaar te zijn bestookt met mortieren, artillerie en automatische wapens trokken de geallieerden zich onder dekking van artillerie steun terug van Kerkdriel. De optrekkende geallieerden vanuit Hedel kregen geen artillerie steun. Na drie dagen strijd valt Kerkdriel in geallieerde handen. De weerstand van de Duitsers is onderschat. Doordat de Duitsers vanaf de bevrijding van Den Bosch in oktober 1944 zich noordelijk van de Maas hadden teruggetrokken hadden zij het gebied rond Hedel-Kerkdriel goed verkend en versterkt<sup>15</sup>. Mede hierdoor is de strijd in dit deel van Nederland zo intensief geweest.

In 1812 werd het oude fort St. Andries vervangen door een nieuw fort (**Nieuw Fort St. Andries**), dat een paar honderd meter westelijk werd gebouwd. In WOII werd in het fort een kleine afdeling van de Duitse luchtmacht gestationeerd. Later in de oorlog bezetten troepen van de 712e Duitse Infanterie Divisie het fort. In april 1945 werd het fort door de Duitsers opgeblazen, nadat de Engelse Royal Marines vanuit Kerkdriel en het Belgische 2e Bataljon Fusiliers vanuit Heerwaarden een aanval op het fort hadden ingezet (internet Wikipedia).

---

<sup>15</sup> L. van Gent, De aanval op de Bommelerwaard

## 2.5 Overzicht van de bombardementen en luchtgevechten in het onderzoeksgebied.

Onderstaand overzicht is gebaseerd op de gegevens uit de boeken:

- *“En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog”* van G.J. Zwanenburg (1)
- *“Luchtgevaar”* van A. Korthals Altes (2)
- RWS dienst Limburg, Natuur(vriende)lijke oevers stuw Lith - Ammerzoden (Getijde Maas) tussenrapport fase 2, d.d. 22 juni 2007 (3)
- *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-1945* van C. Huurman (4).

**tabel 3: overzicht van bombardementen en luchtgevechten bij Stuwpannd Grave**

datum	locatie/gebeurtenis	bijzonderheden	bron	cluster
2 feb 45	ten noorden van Boxmeer	een aantal bommen afgeworpen	1,4	Stuwpannd Grave 1
1 okt 44	Spitfire verongelukt	in de buurt van het vliegveld Grave	1	Stuwpannd Grave 8
2 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave	fragmentatiebommen	1	Stuwpannd Grave 8
4 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
5 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
6 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
7 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
11 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
12 okt 44	Duits bombardement op vliegveld Grave	Scherfbommen	1	Stuwpannd Grave 8
13 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
15 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
21 okt 44	Duitse aanval op vliegveld Grave	twintig 10kg bommen afgeworpen	1	Stuwpannd Grave 8
2 nov 44	Duitse aanval op vliegveld Grave		1	Stuwpannd Grave 8
26 sept 44	Mustang neergeschoten bij Gennep		1	Stuwpannd Grave 12
13 okt 44	twee bommen op Overasselt	uitgevoerd door de Luftwaffe	1	Stuwpannd Grave 16

**tabel 4: overzicht van bombardementen en luchtgevechten bij Getijde Maas**

28 jan 45	B-17G verongelukt	bij Lith	1	Getijde Maas 1
18 okt 44	bombardement op Hedel	omgeving van de brug	2,3,4	Getijde Maas 8&17
21 okt 44	bombardement op Hedel	door Mitchells en Bostons op de brug, een boerderij getroffen	2,3,4,	Getijde Maas 8&17
24 okt 44	bombardement op Hedel	door Mitchells op de brug	2,3,4,	Getijde Maas 8&17
1 jan 45	Messerschmitt Bf 109 verongelukt	bij de steenoven van Terwindt bij Kerkdriel	1	Getijde Maas 15
24 okt 44	B-25 Mitchel Mk II verongelukt	bij Hedel	3	Getijde Maas 17
1 jan 45	bombardement op Hedel	door Typhoons	3,2	Getijde Maas 17
apr 1945	Auster MK verongelukt	bij de eendenkooi te Hedel	3	Getijde Maas 17
10 mei 45	Messerschmitt Bf 109 verongelukt	bij Hedel	3	Getijde Maas 17
24 apr 45	Duits vliegtuig verongelukt	bij Alem	3	Getijde Maas 14 of 15
31 mei 45	Wellington Mk verongelukt	bij Alem waar de Maas samenkomt met en dode Maasarm	3	Getijde Maas 2 of 14 of 15

## 2.6 Luchtfoto interpretatie

De luchtfoto's van het onderzoeksgebied zijn afkomstig van de Speciale Collectie van de bibliotheek van de Universiteit Wageningen. De luchtfoto's zelf zijn te vinden in bijlage 5. De geraadpleegde fotonummers zijn in onderstaande tabel weergegeven.

**tabel 5: geraadpleegde luchtfoto's**

collectie	run	nummers	locatie	cluster
316	IV	4264 & 4266	Sambeek	Stuwpannd Grave 10
316	X	3259, 3261 3262, 3264	Boxmeer – Beugen Boxmeer - Beugen	Stuwpannd Grave 1&11 Stuwpannd Grave 1&2
3	VII VII IX X XII XII	4151 & 4153 4155 & 4157 4203 & 4205 3244, 3246, 3248 4248 4257	Heerewaarden Lith St. Andries Well - Ammerzoden Engelen Empel	Getijde Maas 2&12 Getijde Maas 1&10 Getijde Maas 14 Getijde Maas 17&18 Getijde Maas 8 Getijde Maas 5
564		11	Engelen	Getijde Maas 8
566		24 28	Engelen Empel	Getijde Maas 8 Getijde Maas 5

Op de foto's 4151 en 4153 zijn delen van het Stuwpannd Grave cluster 10 te zien. Op de foto's zijn inslagen en loopgraven zichtbaar.

Op de foto's 3259, 3261, 3262, 3264 zijn delen van de Stuwpannd Grave clusters 11, 1 en een stukje 2 te zien. Op de foto's zijn inslagen en loopgraven zichtbaar.

De foto's 3244, 3246 en 3248 van 15 maart 1945, zijn de Getijde Maas clusters 17 en 18 te zien. Op foto 3244 is cluster 18 te zien met inslagen in de uitwaarden noordelijk van het cluster en inslagen in het dorp Well noordwestelijk van cluster 18. Westelijk van het cluster is de steiger van de veerpont te zien met rondom de steiger veel inslagen. Op foto 3246 en 3248 is cluster 17 te zien met paar inslagen in de uitwaarden noordelijk van het cluster en veel inslagen in en rond het dorp Ammerzoden noordelijk van cluster 17.

De foto 4248 van 15 maart 1945 en 11 en 24 van 28 oktober 1944 is het Getijde Maas cluster 8 te zien. Op foto's zijn tientallen inslagen te zien.

De foto 4257 en 28 van 15 maart 1945 respectievelijk 13 december 1944 is het Getijde Maas cluster 5 te zien. Op foto 4257 is één grote inslagkrater en meerdere kleine kraters in en rond het cluster te zien. Foto 28 vanaf de noordelijke Maasoever richting cluster 5 genomen zijn de ondergelopen weilanden te zien. In de Noordelijke uiterwaarden zijn ondergelopen kraters te zien.

De foto's 4203 en 4205 van 15 maart 1945, is de Getijde Maas cluster 14 en een deel van cluster 2 te zien. Op de foto's zijn op en rond fort St. Andries inslagen en loopgraven te zien. In cluster 14 zijn een paar kleine inslagen te zien.

De foto's 4155 en 4157 van 15 maart 1945, zijn de Getijde Maas clusters 1 en 10 te zien. Op de foto's zijn inslagen zichtbaar.

Op de foto's 4151 en 4153 zijn delen van de Getijde Maas clusters 2 en 12 te zien. Op de foto's zijn inslagen zichtbaar.

Van de Stuwpannd Grave clusters 3, 5, 6, 8, 12, 13, 15 en 16 zijn geen geschikte foto's gevonden. Van de Getijde Maas clusters 11, 13 en 15 zijn geen geschikte foto's gevonden. Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over schade en inslagen onder water op basis van luchtfoto's.

## 2.7 Naoorlogse werkzaamheden - ruiming en opsporingsacties

### 2.7.1. Naoorlogse werkzaamheden

Begin jaren '90 is door de EOD van de Landmacht een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven ter plaatse van de zuidelijke Maasdijk op het traject Treurenburg - Oud Empel, Dit onderzoeksgebied ligt op circa 1 km afstand van cluster 8 van de Getijde Maas. Tijdens dit onderzoek is het talud van de dijk aan de kant van de uiterwaard afgezocht. Hierbij zijn diverse soorten geschutsmunitie en handgranaten aangetroffen.<sup>16</sup>

Bij de uitvoering van de laatste verbeteringswerkzaamheden aan de dijk is nabij de dijk in de uiterwaarden bij Hedel een 500lbs vliegtuigbom aangetroffen. Op circa 1 km afstand van Hedel liggen de clusters 17 en 8 van het gedeelte Getijde Maas.

In 2004 is direct noordelijk van cluster 8 in het gedeelte Stuwpannd Grave de aanwezigheid van explosieven aangetoond. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de aanleg van een vispassage bij de stuw in de Maas bij Grave. Bij de benaderingswerkzaamheden zijn 3277 locaties onderzocht, in 28 gevallen bleek het om conventionele explosieven te uitgezonderd Klein Kaliber munitie<sup>17</sup>.

Aantal	Type
8	restanten neusbuis M103 serie
17	geweer granaten M17
1	vernielingslading 500 gram
1	rookgranaat 2 inch mortier
27	patronen .50 kaliber
1	pantsergranaat 20 mm
6.000	Klein Kaliber Munitie

### 2.7.2 Naoorlogse ruiminggegevens van de EOD en opsporingsacties

De munitie opruimingsrapporten (MORA's) van de EOD zijn de belangrijkste bron van informatie voor het achterhalen van naoorlogse munitieruiming. De ruiminggegevens over de periode van 1945 tot 1972 werden door verschillende instanties bijgehouden en liggen nu verspreid op diverse locaties. Deze gegevens zijn beschikbaar, maar het achterhalen ervan is ondoenlijk en er is zodoende een leemte in het achterhalen van alle ruiming.

In bijlage 2a zijn tabellen opgenomen met daarin de verschillende EOD-vondsten in de gemeenten. Van iedere vondst is aangegeven in welk cluster deze zich bevond. Het betreft de vondsten die in en in de omgeving van de clusters aangetroffen en geruimd zijn.

<sup>16</sup> Rijkswaterstaat dienst Limburg, natuur(vriende)lijke oevers stuw Lith-Ammerzoden (getijdemaas) tussenrapport fase 2, d.d. 22 juni 2007

<sup>17</sup> drs. P. Fokkema, Grave - vispassage, een onderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "vispassage", d.d.november 2004, AVG

### 3 Conclusie en aanbeveling probleeminventarisatie

De probleeminventarisatie omvat het verzamelen en beperkt analyseren van feitenmateriaal over het voorkomen van explosieven in de bodem van het onderzoeksgebied. De aangetroffen feiten zijn weergegeven in bijlage 2b. Op basis van het overzicht van oorlogshandelingen in de omgeving van de onderzoekslocatie kan het volgende worden geconcludeerd:

**tabel 6: verdenking op de aanwezigheid van explosieven in de ondergrond per cluster**

<b>traject</b>	<b>cluster</b>	<b>vermoeden</b>
Stuwpannd Grave	Cluster 1 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 2 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 3 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 5 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 6 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 8 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 10 - linker	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 11 - rechter	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 12 - rechter	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 13 - rechter	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 15 - rechter	ja
Stuwpannd Grave	Cluster 16 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 1 - linker	ja
Getijde Maas	Cluster 2 - linker	ja
Getijde Maas	Cluster 5 - linker	ja
Getijde Maas	Cluster 8 - linker	ja
Getijde Maas	Cluster 10 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 11 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 12 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 13 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 14 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 15 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 17 - rechter	ja
Getijde Maas	Cluster 18 - rechter	ja

Het feitenmateriaal afkomstig van de probleeminventarisatie doet de aanwezigheid van explosieven vermoeden. De clusters zijn daarmee verdacht gebied. In de hier opvolgende probleemanalyse zullen de gegevens uit de probleeminventarisatie verder worden geanalyseerd en uitgewerkt. Aan de hand van de onderzoeksresultaten zal eveneens een risicoanalyse worden opgesteld.



## **4 Probleemanalyse**

### **4.1 Inleiding**

De probleemanalyse van een vooronderzoek omvat het in detail analyseren van feitenmateriaal afkomstig van de probleeminventarisatie. De probleemanalyse omvat:

- vaststelling van het soort van vermoede explosieven
- vaststelling verschijningsvorm van vermoede explosieven
- vaststellen van locatiespecifieke omstandigheden
- vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied
- luchtfoto interpretatie
- evaluatie van de risico's van de vermoede explosieven in relatie tot het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied

In de volgende hoofdstukken worden deze punten uiteengezet.

### **4.2 Soorten explosieven die mogelijk kunnen worden aangetroffen**

#### **4.2.1 Stuwband Grave**

Wat betreft Stuwband Grave cluster 1 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaat 25 lbs, pantsergranaat 2 cm en brisantgranaten 25 pr m/sb 117 en 12,2 cm en Duits 10,5 brisantgranaat.
- Klein Kaliber Munitie.

Wat betreft Stuwband Grave cluster 2 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten. O.a. rookgranaat 25 lbs, rookpotten en brisantgranaten van 2 en 3 inch en van 60 mm.
- Vernietigingsladingen in verpakking.

Wat betreft Stuwband Grave cluster 3 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten

Wat betreft Stuwband Grave cluster 5 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- oefenbommen waaronder een Engelse oefenbom van 25 lb.
- mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, zowel Duitse als geallieerde. O.a. brisantgranaten van 2 cm.
- Handgranaten
- Klein Kaliber Munitie.

Wat betreft Stuwband Grave cluster 6 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mogelijk mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. Dit omdat langs de Maas veel vondsten zijn gedaan, niet exact aan te geven waar de vondsten gedaan zijn. O.a. brisantgranaten 2 inch, 75 mm, pantsergranaten 15, 37 en 47 mm.
- Handgranaat, o.a. Mills 36, scherfhgr F1, Eihgr, Scherfhgr (Belgisch)

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 8 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Geallieerde raketten of bommen, op basis van literatuur en de voorbereiding voor ruimingwerkzaamheden vliegtuigbom.
- Munitie afkomstig van boordgeschut .50 patronen.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 2 inch, geweergranaten en brisantgranaten van 20 mm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder complete houders, zowel Duitse als geallieerde.
- Vernietigingsladingen. Onbekend of die (deels) in de sluis kom zijn gedumpt.

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 10 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. raketgranaat 25 pd, rookgranaten 25 pr m/sb 117 en brisantgranaten van 3, 3,7, 4,7 en 5,5 inch, artilleriegranaat 75 mm.
- Handgranaten, o.a. Mills 36
- Klein Kaliber Munitie, zowel Duitse als geallieerde.

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 11 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 221 en m/sb 117 en brisantgranaten van 8.8 cm.
- Handgranaten o.a. Mills 36
- Klein Kaliber Munitie, waaronder complete houders, zowel Duitse als geallieerde.

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 12 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 221 en m/sb 117 en brisantgranaten van 8.8 cm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder complete houders, zowel Duitse als geallieerde.
- Vernietigingsladingen. Onbekend of die (deels) in het kanaal zijn gedumpt.

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 13 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Geallieerde raketten waaronder raketten met ontstekernummer 865 en 60 lbs SAP raketten met BB nr 878 MK1. Munitie afkomstig van boordgeschut.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, handgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 221 en m/sb 117 en brisantgranaten van 8.8 cm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder complete houders, zowel Duitse als geallieerde.

Wat betreft Stuwpannd Grave cluster 15 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Geallieerde raketgranaten en bommen waaronder een 23 lbs brisantbom, fosfor rubberbom van 30 lbs.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. PIAT, rookgranaten van 2 inch en brisantgranaten van 3 inch.
- Handgranaten, o.a. Mills 36
- Klein Kaliber Munitie.
- Vernietigingsladingen. Liggen bij of in het Maas-Waalkanaal.

Wat betreft Stuwpaand Grave cluster 16 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. brisantgranaten van 81 mm.
- Klein Kaliber Munitie.

#### **4.2.2 Getijde Maas**

Wat betreft Getijde Maas cluster 1 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr en brisantgranaten van 15 cm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder seinpatronen

Wat betreft Getijde Maas cluster 2 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. brisantgranaten van 60lbs, 3 inch en 10,5 cm.

Wat betreft Getijde Maas cluster 5 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Munitie afkomstig van boordgeschut .50.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 117, 2 inch lichtgranaten en brisantgranaten van 8 cm.
- Handgranaten o.a. Mills 36
- Klein Kaliber Munitie, waaronder seinpatronen

Wat betreft Getijde Maas cluster 8 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Geallieerde bommen en raketten.
- Munitie afkomstig van boordgeschut .50.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/bsb 221 en m/sb 117, 2 inch lichtgranaten, brisantgranaten van 5,5 inch, 8 cm en 75mm en antitank mijnen.
- Handgranaten

Wat betreft Getijde Maas cluster 10 kunnen op basis van wat bij cluster 1 is gevonden en luchtfoto's de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr en brisantgranaten van 15 cm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder seinpatronen

Wat betreft Getijde Maas cluster 11 zijn er geen concrete aanwijzingen. Er zijn geen duidelijke luchtfoto's beschikbaar en de ruimingrapportages van de EOD zijn niet ontvangen. Op basis van literatuur en wat bij cluster 1 en 2 is gevonden, kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr en brisantgranaten van 15 cm.
- Klein Kaliber Munitie, waaronder seinpatronen

Wat betreft Getijde Maas cluster 12 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. brisantgranaten van 60lbs, 3 inch en 10,5 cm.

Wat betreft Getijde Maas cluster 13 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Munitie afkomstig van boordgeschut .50.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 117, 2 inch lichtgranaten en brisantgranaten van 8 cm.

Wat betreft Getijde Maas cluster 14 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Munitie afkomstig van boordgeschut .50.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 25 pr m/sb 117, 2 inch lichtgranaten en brisantgranaten van 8 cm.
- Handgranaten

Wat betreft Getijde Maas cluster 15 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Geallieerde bommen.
- Munitie afkomstig van boordgeschut .50.
- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten zowel Duitse als geallieerde. O.a. rookgranaten 17 en 25 pr m/sb 221 en m/sb 117, 244 en 257 en brisantgranaten van 8 cm m/AZ34/38 en m/sb Wgr Z.T.
- Handgranaten o.a. Mills 36
- Klein Kaliber Munitie, waaronder complete houders, zowel Duitse als geallieerde.
- Springladingen

Wat betreft Getijde Maas cluster 17 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Pantsergranaten, brisantgranaten, mortiergranaten o.a. BG 17 pr m/sb 257
- Handgranaten o.a. Mills 36

Wat betreft Getijde Maas cluster 18 kunnen de volgende explosieven verwacht worden:

- Mortiergranaten, pantsergranaten, brisantgranaten, raketgranaten o.a. 25 pr.

### 4.3 Verschijningsvorm vermoede explosieven

Op basis van het aangetroffen feitenmateriaal, wordt een analyse verricht met betrekking tot de vermoedelijke soort en toestand van de explosieven binnen een verdacht gebied. Explosieven kunnen als volgt worden aangetroffen binnen een verdacht cluster:

- de mogelijk aan te treffen vliegtuigbommen **afgeworpen**;
- de mogelijk aan te treffen geschutsmunitie is deels **verschoten** en deels **niet verschoten**;
- de mogelijk aan te treffen vernietigingsladingen en/of handgranaten kunnen zijn **gedumpt**;
- de mogelijk aan te treffen Klein kaliber Munitie kan zijn **gedumpt**.

Op de onderzoekslocatie zijn de mogelijk aan te treffen vliegtuigbommen **afgeworpen**. Voor de overigen: deels **verschoten**, deels **niet verschoten**. De vernietigingsladingen en niet verschoten explosieven kunnen zijn **gedumpt**.

#### **4.4 Locatiespecifieke omstandigheden**

De werkzaamheden voor het project natuurvriendelijke oevers Maas vinden allemaal plaats in een strook direct aan de rivier. De breedte van de strook kan variëren van enkele meters tot circa 60 meter. In deze strook zal afwisselend grondverzet plaats vinden en/of wordt er beplanting verwijderd. Daarnaast worden er bij cluster 2 en 13 in het deel Stuwpannd Grave vier en respectievelijk drie kribben verwijderd, Bij cluster 10 in het deel Stuwpannd Grave wordt een Dassenterp aangelegd.

Doordat voor ieder cluster andere werkzaamheden worden uitgevoerd, zal per cluster per deel werkzaamheid een risico worden bepaald. In de paragrafen 4.6.1 en 4.6.2 is voor ieder cluster en voor iedere aparte werkzaamheid het risico niveau weergegeven.

#### **4.5 Afbakening van het verdachte gebied**

Op de cluster kaarten in bijlage 1b staan de verdachte locaties aangegeven.

##### *Diepte ligging*

De maximale diepte tot waarop explosieven kunnen voorkomen, hangt af van verschillende factoren zoals de bodemgesteldheid, soort explosieven en bij afwerpmunitie (vliegtuigbommen) eveneens van de vliegsnelheid, afwerphoogte en -hoek. Gezien deze factoren is het onmogelijk een exacte diepte afbakening te bepalen.

De maximale diepte tot waarop explosievenonderzoek dient plaats te vinden hangt af van de maximale diepte tot waarop de explosieven aanwezig kunnen zijn of de maximale diepte tot waarop werkzaamheden plaatsvinden.

#### **4.6 Risicoanalyse vooronderzoek**

De risicoanalyse vooronderzoek is een conclusie volgend uit de informatie van de probleeminventarisatie en probleemanalyse met betrekking tot toekomstige grondberoerende werkzaamheden en grondgebruik binnen de onderzoekslocatie. De verwachte erosie van sommige trajecten is buiten beschouwing gelaten. De risicoanalyse maakt deel uit van het kwaliteitssysteem van T&A Survey en is beschreven in het procedureboek.

De risicoanalyse vooronderzoek is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied (K), de kans dat men in aanraking komt met aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of de geplande werkzaamheden (B) en het effect van een eventueel ongeval (E). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald die het advies met betrekking tot eventuele vervolgstappen bepaalt. In bijlage “*Procedure risicoanalyse*” treft u de procedure aan die gebruikt is bij het bepalen van de risicowaarde. De beschrijving van de algemene risico’s van explosieven treft u aan in bijlage “*Algemene evaluatie van de risico’s van explosieven*”. De risicoanalyse per cluster is in tabellen op de volgende twee pagina’s weergegeven.

#### 4.6.1 Beoogde werkzaamheden Stuwpannd Grave

Stuwpannd Grave	werkzaamheden	K	B	E	RW	RN
cluster 1 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 1 – B	aanbrengen oeververdediging onder waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 1 – C	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 2 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	6	0,5	15	45	II
cluster 2 – B	aanbrengen oeververdediging onder waterspiegel	6	0,5	15	45	II
cluster 2 - C	verwijderen beplanting	6	2	15	180	IV
cluster 2 - D	verwijderen 4 kribben	6	1	15	90	III
cluster 3 - A	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 3 - B	aanleggen vooroeververdediging	3	0,5	15	22,5	II
cluster 5 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 5 – B	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 6	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 8 - A	ontgraven grond	6	6	40	1440	V
cluster 8 - B	aanleggen vooroeververdediging	6	0,5	40	120	III
cluster 10	aanleggen Dassenterp	3	0,5	15	22,5	II
cluster 11 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 11 – B	aanbrengen oeververdediging onder waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 11 - C	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 12 – A	verwijderen van de oeververdediging	6	1	15	90	III
cluster 12 - B	verwijderen beplanting	6	2	15	180	IV
cluster 13	verwijderen van drie kribben	3	1	15	45	II
cluster 15 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	6	0,5	15	45	II
cluster 15 – B	verwijderen beplanting	6	2	15	180	IV
cluster 16 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 16 – B	aanbrengen oeververdediging onder waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II

K	kans op aanwezigheid explosieven	RW	risico waarde
B	kans op contact bij geplande werkzaamheden	RN	risico niveau
E	maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade		

De werkzaamheden zijn in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en de risico's zijn bepaald met inachtneming van de volgende uitgangspunten:

- de te verwijderen oeververdediging is naoorlogs, bij de werkzaamheden wordt de grond direct onder de oeververdediging maximaal een paar cm diep beroerd. Deze grond is na de oorlog aangebracht en/of geëgaliseerd waardoor de kans op explosieven zeer klein is;
- de aan te brengen oeververdediging gebeurt zonder werkzaamheden in de ondergrond;
- de beplanting wordt verwijderd zonder de stobben te frezen;
- aanleggen van vooroeververdediging gebeurt met vrijgegeven ontgraven grond;
- aanleggen van de Dassenterp gebeurt zonder de onderliggende grond te beroeren
- de te verwijderen kribben zijn vooroorlogs

Indien één van de uitgangspunten afwijkt, zal naargelang de aard van de werkzaamheden een nader risico inventarisatie moeten plaats vinden.

Risico waarde	Risico niveau	Risico en Advies
> 320	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek
160 –320	IV	Hoog risico, detectie onderzoek
70 –160	III	Wezenlijk risico, detectie onderzoek
20 – 70	II	Mogelijk enig risico, werkprotocol
0< 20	I	Zeer licht risico, geen verdere actie noodzakelijk

## 4.6.2 Beoogde werkzaamheden Getijde Maas

Getijde Maas	werkzaamheden	K	B	E	RW	RN
cluster 1 – A	verwijderen van de oeververdediging boven en deels onder de waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 1 – B	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 2 – A	verwijderen van de oeververdediging boven waterspiegel	3	0,5	15	22,5	II
cluster 2 – B	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 2 – C	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 5 – A	verwijderen van de oeververdediging	1	1	15	15	I
cluster 5 - B	verwijderen beplanting	1	2	15	30	II
cluster 8 – A	verwijderen van de oeververdediging	10	1	40	400	V
cluster 8 - B	verwijderen beplanting	10	2	40	800	V
cluster 10	verwijderen van de oeververdediging boven waterspiegel	3	1	15	45	II
cluster 11 - A	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 11 - B	aanleggen vooroeververdediging	3	0,5	15	22,5	II
cluster 11- C	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 11- D	aanbrengen slecht doorlatende klei	3	2	15	90	III
cluster 12 - A	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 12 - B	aanleggen vooroeververdediging	3	0,5	15	22,5	II
cluster 12 - C	verwijderen beplanting	3	2	15	90	III
cluster 13 – A	verwijderen van de oeververdediging rond waterspiegel	3	1	15	45	II
cluster 13 – B	ontgraven grond	3	2	15	90	III
cluster 13 - C	aanbrengen vooroeververdediging	3	0,5	15	22,5	II
cluster 14 – A	verwijderen van de oeververdediging	3	1	15	45	II
cluster 14 - B	ontgraven bovengrond	3	2	15	90	III
cluster 15 – A	verwijderen van de oeververdediging	6	1	15	90	III
cluster 15 - B	ontgraven bovengrond	6	3	15	270	IV
cluster 17	verwijderen van de oeververdediging boven waterspiegel	6	1	15	90	III
cluster 18 - A	verwijderen van de oeververdediging	6	1	15	90	III
cluster 18 - B	verwijderen beplanting	6	2	15	180	IV

K	kans op aanwezigheid explosieven	RW	risico waarde
B	kans op contact bij geplande werkzaamheden	RN	risico niveau
E	maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade		

De werkzaamheden zijn in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en de risico's zijn bepaald met inachtneming van de volgende uitgangspunten:

- de te verwijderen oeververdediging is naorlogs, bij de werkzaamheden wordt de grond direct onder de oeververdediging maximaal een paar cm diep beroerd. Deze grond is na de oorlog aangebracht en/of geëgaliseerd waardoor de kans op explosieven zeer klein is;
- de aan te brengen oeververdediging gebeurt zonder werkzaamheden in de ondergrond;
- de beplanting wordt verwijderd zonder de stobben te frezen;
- aanleggen van vooroeververdediging gebeurt met vrijgegeven ontgraven grond;
- bij het aanbrengen slecht doorlatende klei wordt in de onderliggende bodem gewerkt.

Indien één van de uitgangspunten afwijkt, zal naargelang de aard van de werkzaamheden een nader risico inventarisatie moeten plaats vinden.

Risico waarde	Risico niveau	Risico en Advies
> 320	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek
160 – 320	IV	Hoog risico, detectie onderzoek
70 – 160	III	Wezenlijk risico, detectie onderzoek
20 – 70	II	Mogelijk enig risico, werkprotocol
0 < 20	I	Zeer licht risico, geen verdere actie noodzakelijk

## **5 Conclusie en aanbevelingen**

### **5.1 Conclusie historisch onderzoek**

Er is feitelijk materiaal aangetroffen, waaruit blijkt dat er verschillende soorten explosieven in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven tijdens WOII. De onderzoekslocaties zijn daarom verdacht op explosieven.

Voor de Stuwpannd Grave clusters zijn de volgende risico niveaus van toepassing:

cluster 8	zeer hoog risico;
clusters 2, 12 en 15	hoog risico;
clusters 1, 3, 5 en 11	wezenlijk risico;
clusters 6, 10, 13 en 16	mogelijk enig risico;

Voor de Getijde Maas clusters zijn de volgende risico niveaus van toepassing:

cluster 8	zeer hoog risico;
clusters 15 en 18	hoog risico;
clusters 1, 2, 11, 12, 13, 14 en 17	wezenlijk risico;
clusters 5 en 10	mogelijk enig risico;

Een uitsplitsing naar het risico per deel werkzaamheid is in de paragrafen 4.6.1 en 4.6.2 te vinden.

### **5.2 Aanbevelingen**

Om de veiligheid tijdens het uitvoeren van de geplande werkzaamheden te waarborgen dienen voor aanvang van de werkzaamheden explosieven te worden opgespoord in de clusters met een risiconiveau dat gelijk of hoger is dan een wezenlijk risico op de aanwezigheid van explosieven. Deze dienen vervolgens te worden geïdentificeerd en veiliggesteld om uiteindelijk te worden geruimd door de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie.

Voor de clusters met mogelijke enig risico op de aanwezigheid van explosieven dient een werkprotocol te worden opgesteld. Een werkprotocol explosieven is een protocol waarin is uiteengezet hoe te handelen wanneer explosieven worden aangetroffen binnen de gemeente.



## **6 Betrouwbaarheid**

Het historisch vooronderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Middels een ISO-9001:2000, VCA\*\* en BRL-OCE gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

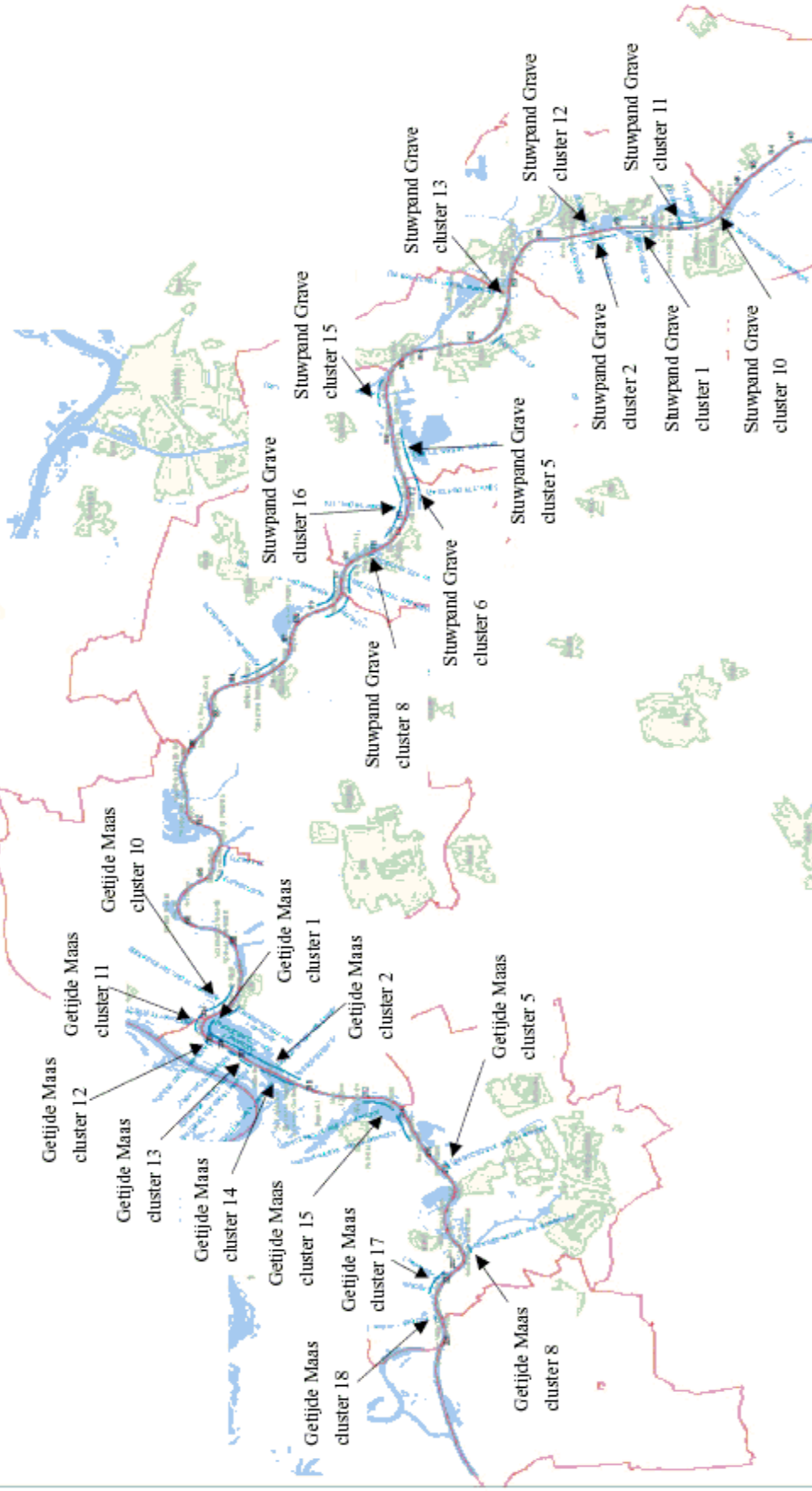
T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een probleeminventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A acht zich niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten

**Bijlage 1a:** Overzichtskaart onderzoeksgebied

## Boxmeer tot Well - natuurvriendelijke oevers

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden



Bijlage 1a: Overzichtsk kaart met de relevante clusters

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg

Project: Natuurvriendelijke oevers Maas 1<sup>e</sup> tranche

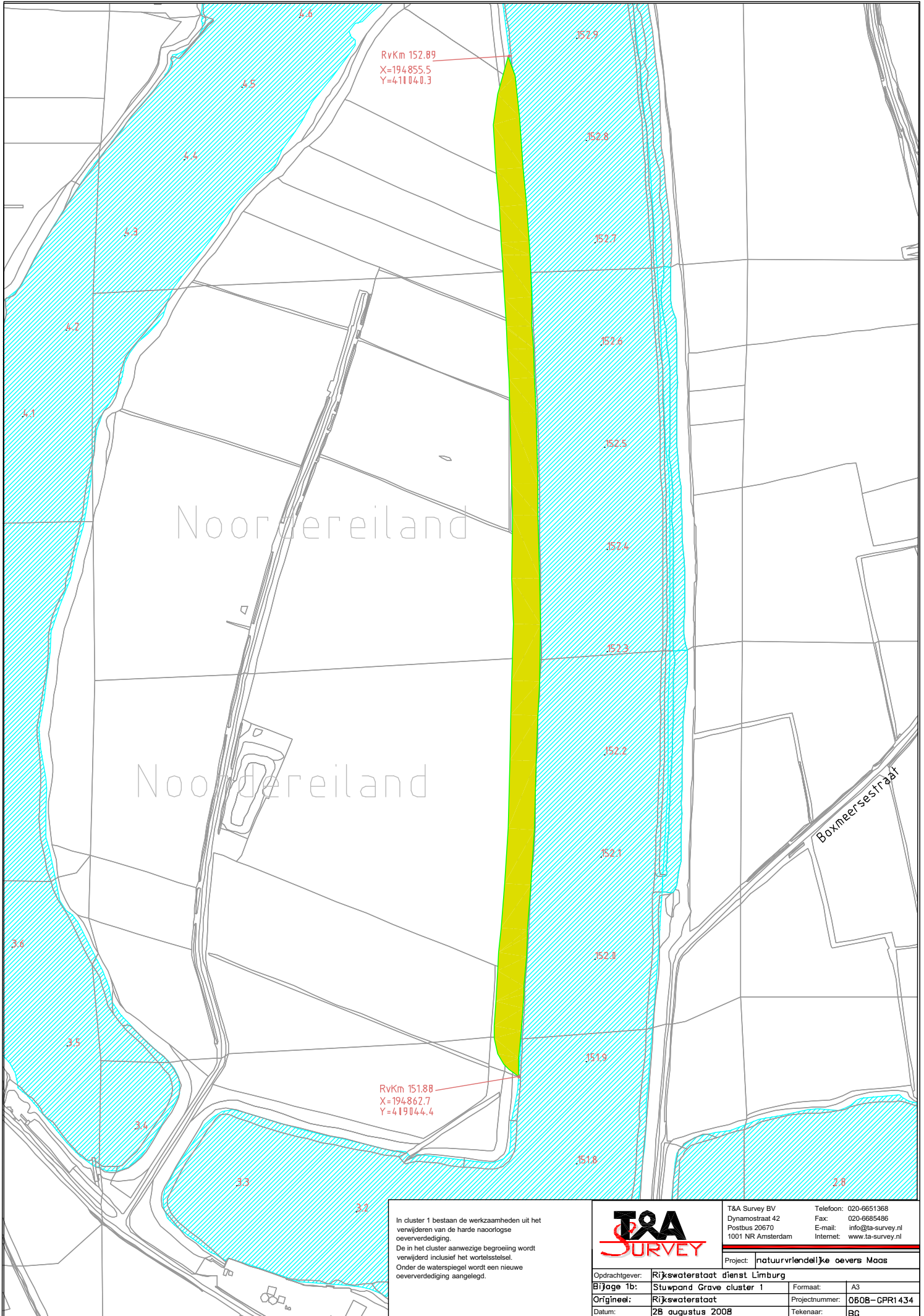
Datum: 27 augustus 2008

Kaart is niet geschikt om afstanden mee te bepalen

Originele kaart ontvangen van Rijkswaterstaat



**Bijlage 1b:** Overzichtskaarten van de clusters

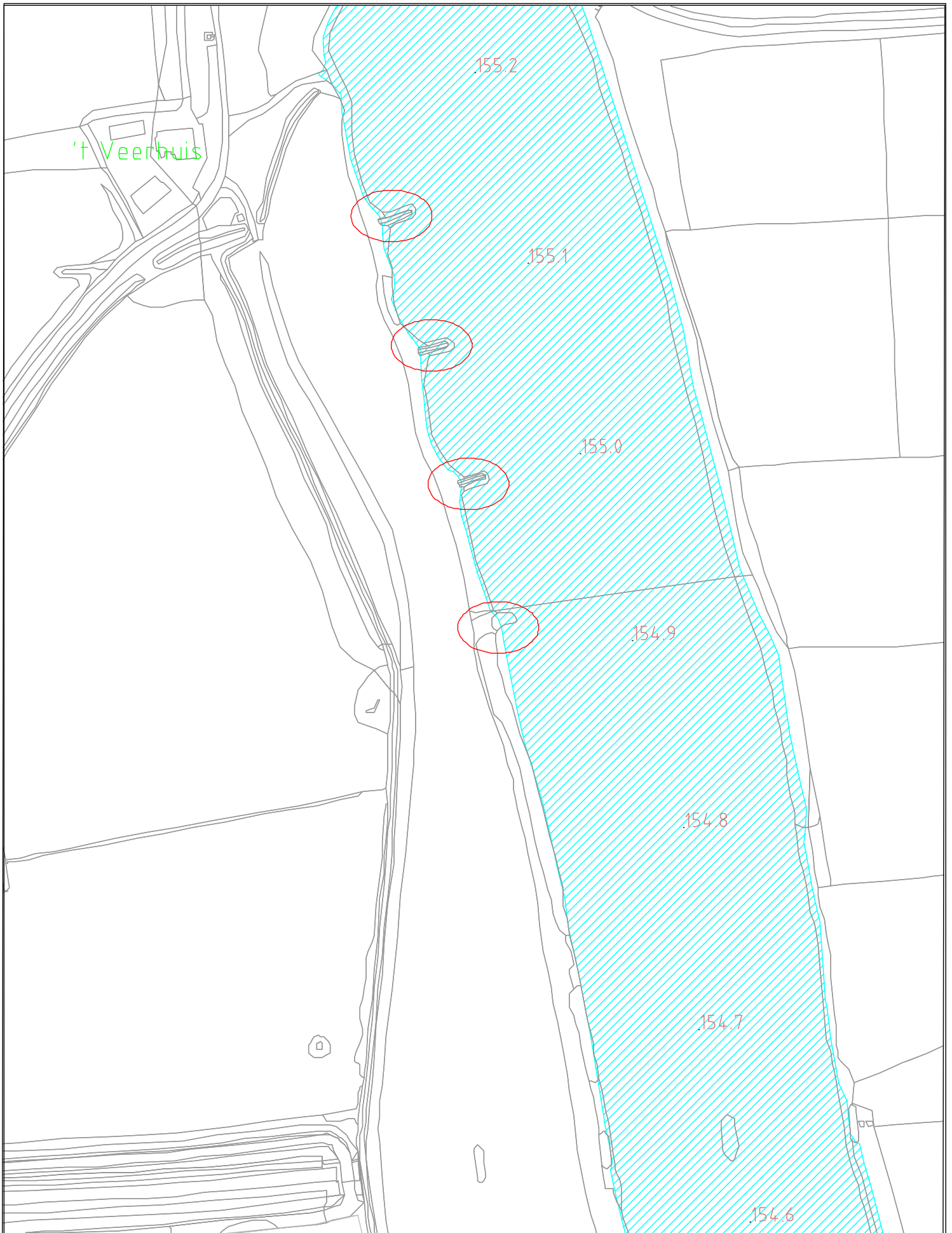


In cluster 1 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel. Onder de waterspiegel wordt een nieuwe oeververdediging aangelegd.



T&A Survey BV  
 Dynamosstraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651368  
 Fax: 020-6685486  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: <b>natuurvriendelijke oevers Maas</b>	
Opdrachtgever: <b>Rijkswaterstaat dienst Limburg</b>	Formaat: A3
Bijlage 1b: <b>Stuwpond Grave cluster 1</b>	Projectnummer: <b>0608-GPR1 434</b>
Origineel: <b>Rijkswaterstaat</b>	Tekenaar: <b>BG</b>
Datum: <b>28 augustus 2008</b>	



In cluster 2 noord bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van 4 vooroorlogse kribben.

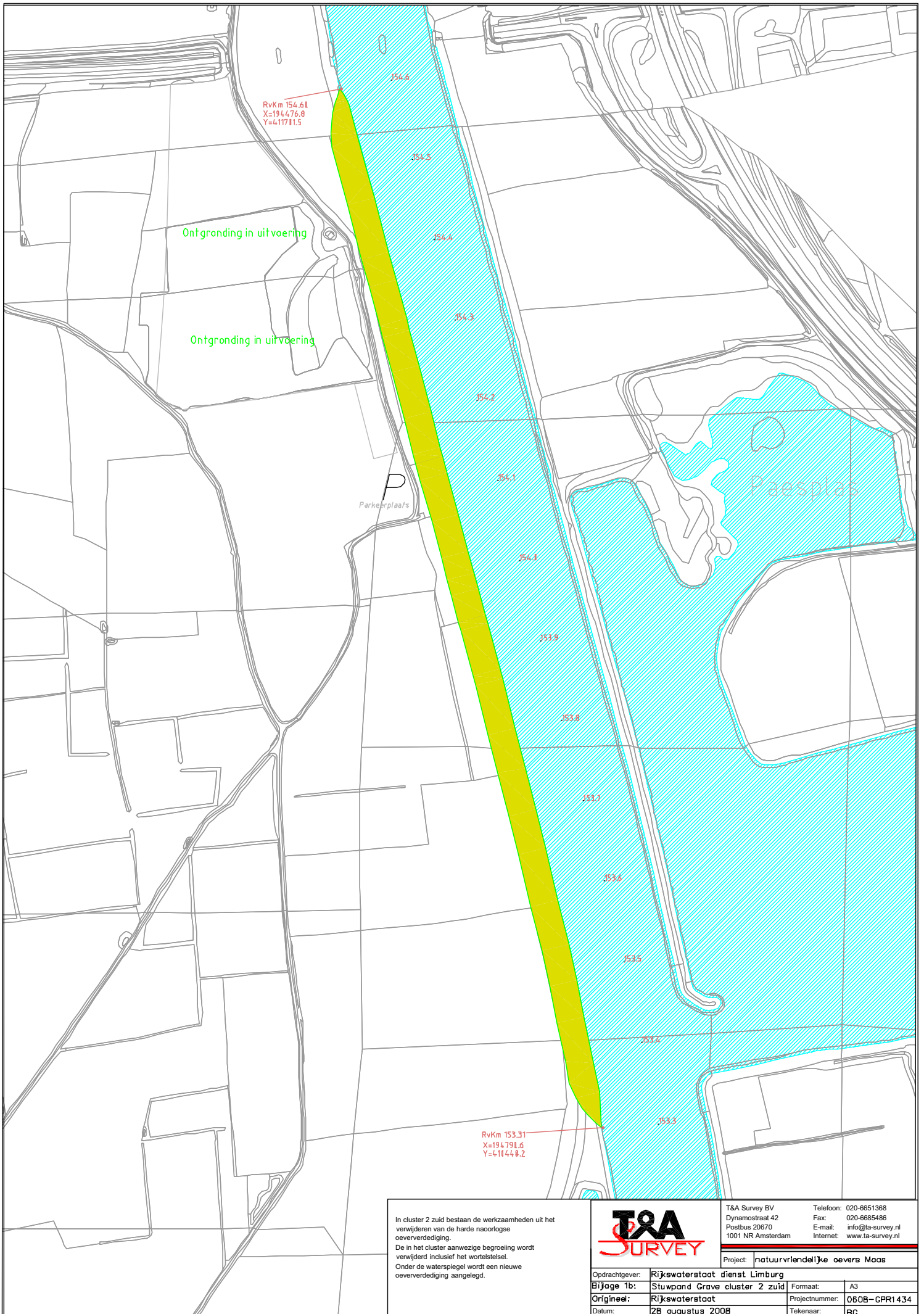


T&A Survey BV  
 Dynamostraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368  
 Fax: 020-6685486  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: **natuurvriendelijke oevers Maas**

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg	Formaat:	A3
Bijlage 1b:	Stuwpond Grave cluster 2 noord	Projectnummer:	0608-GPR1 434
Origineel:	Rijkswaterstaat	Tekenaar:	BG
Datum:	28 augustus 2008		



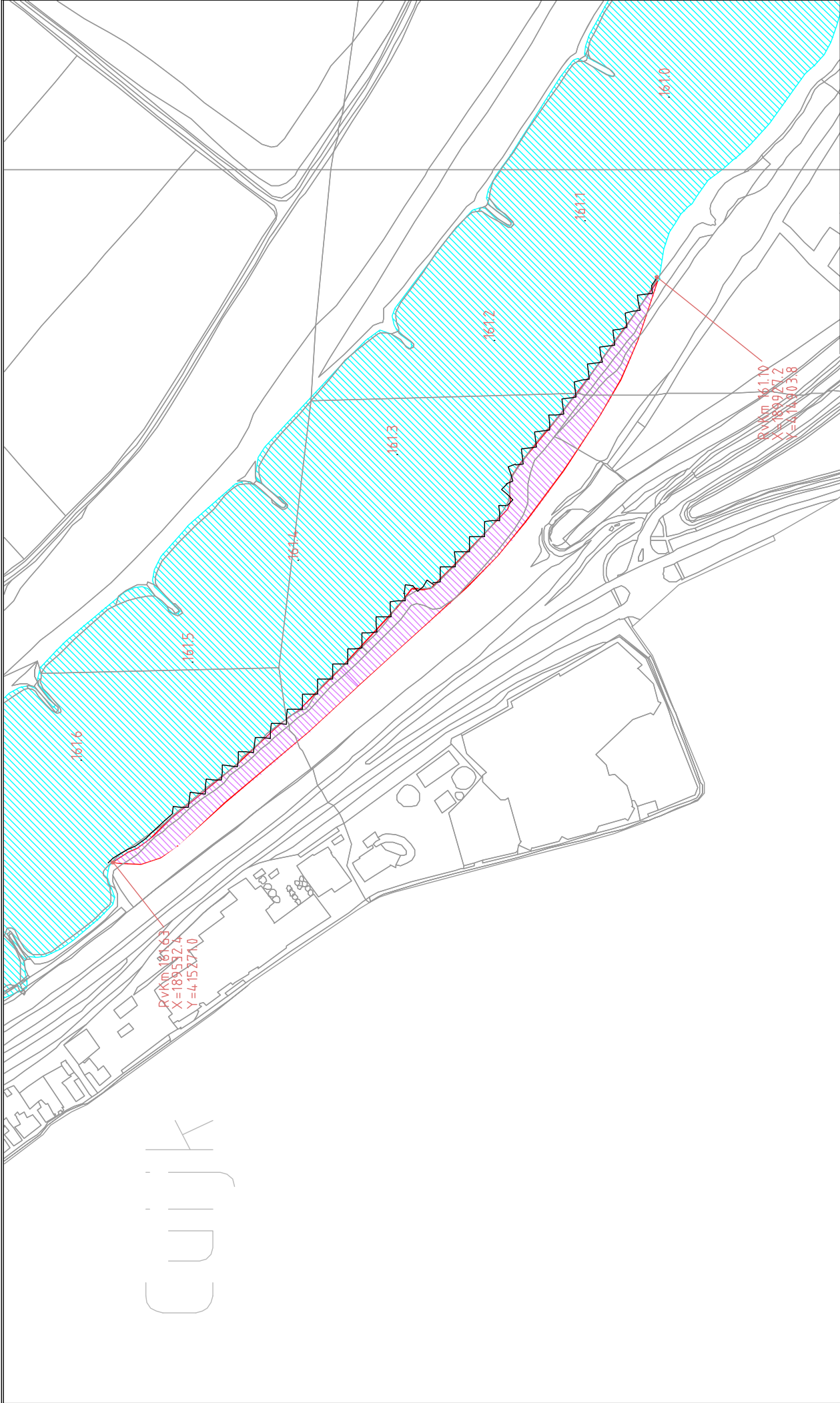
In cluster 2 zuid bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel. Onder de waterspiegel wordt een nieuwe oeververdediging aangelegd.



T&A Survey BV  
 Dynamostraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651368  
 Fax: 020-6685486  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: **natuurvriendelijke oevers Maas**

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg	Formaat:	A3
Bijlage 1b:	Stuwpond Grave cluster 2 zuid	Projectnummer:	0608-GPR1 434
Origineel:	Rijkswaterstaat	Tekenaar:	BG
Datum:	28 augustus 2008		



CUIJK

RVK 16163  
X=189532.4  
Y=415274.0

RVK 16110  
X=189977.2  
Y=414903.8

**T&A SURVEY**

T&A Survey BV  
 Dynamestraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6851368  
 Fax: 020-6854986  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: **Intuurvriendelijke oevers Maas**

Opdrachtgever: **Rijkswaterstaat dienst Limburg**

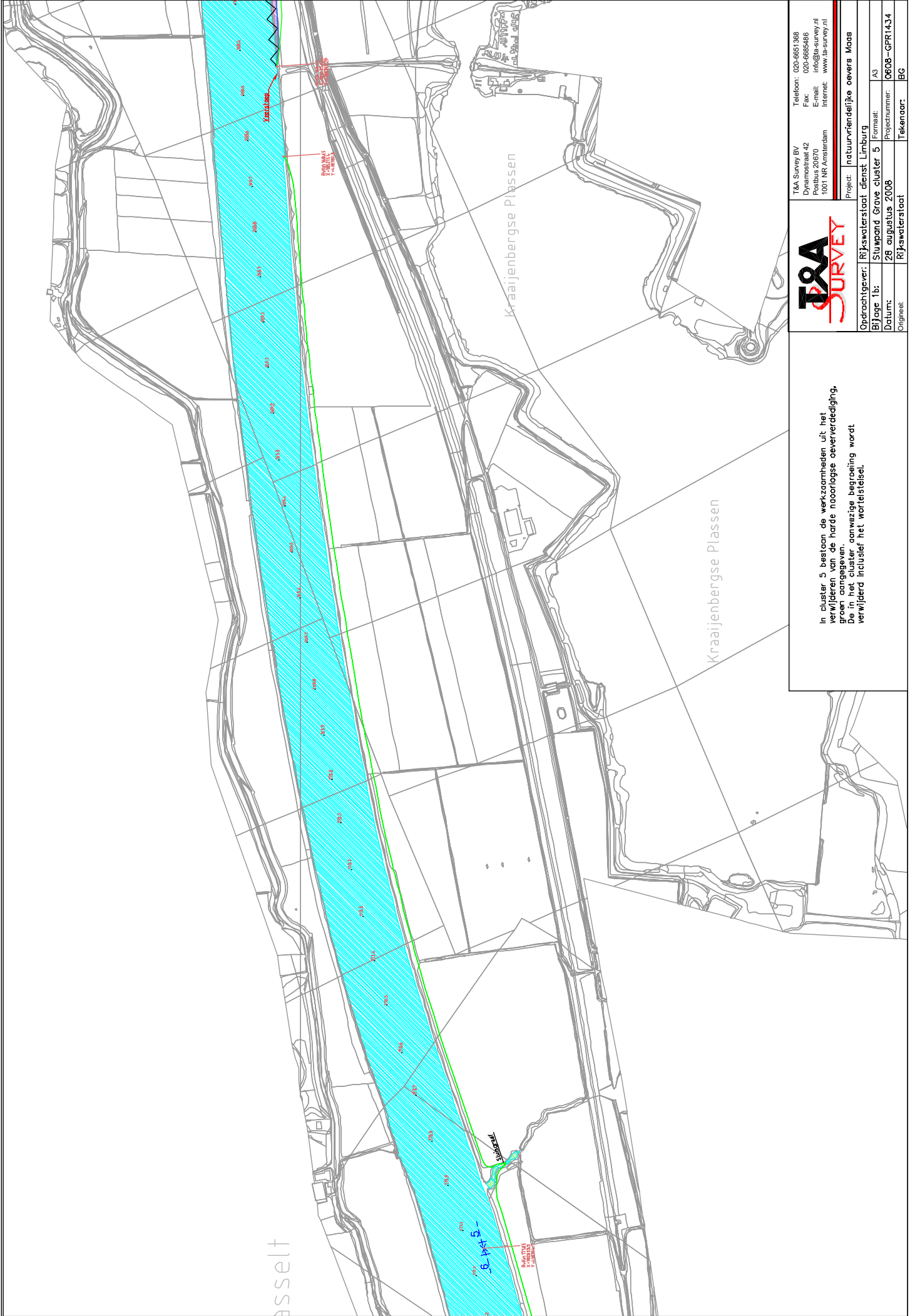
Bijlage 1b: **Stuwpond Grove cluster 3** Formaat: **A3**

Datum: **28 augustus 2008** Projectnummer: **0608-GPR14.3**

Origineel: **Rijkswaterstaat** Tekenaar: **BG**

In cluster 3 bestaan de werkzaamheden uit het ontgraven van grond en het aanleggen van een vooroververdediging.





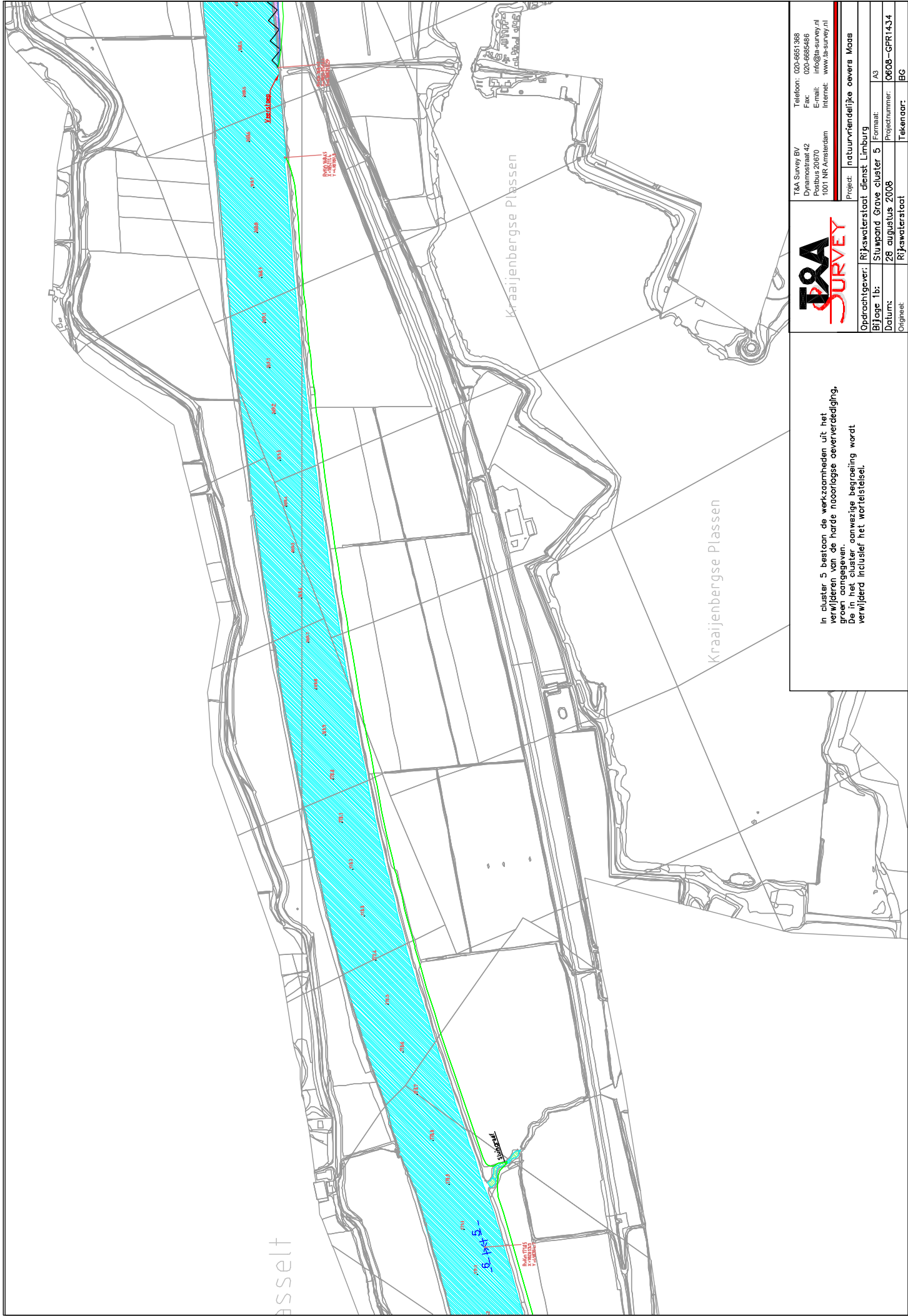
In cluster 5 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aangegeven. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.

**T&A SURVEY**

TK&A Survey BV  
 Dynamstraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl  
 Telefoon: 020-6851368  
 Fax: 020-6854986

Project: Natuurvriendelijke oevers Maas  
 Opdrachtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg  
 Bijlage 1b: Stuwpond Grove cluster 5  
 Datum: 28 augustus 2008  
 Origineel: Rijkswaterstaat

Formaat: A3  
 Projectnummer: 0608-GPR1434  
 Tekenaar: BG



In cluster 5 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aangegeven. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.



T&A Survey BV  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl  
 Telefoon: 020-6851368  
 Fax: 020-6854986

Project: Natuurvriendelijke oevers Maas  
 Opdrachtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg  
 Bijlage 1b: Stuwpond Grove cluster 5  
 Datum: 28 augustus 2008  
 Origineel: Rijkswaterstaat

Formaat: A3  
 Projectnummer: 0608-GPR1434  
 Tekenaar: BG

# Overasselt

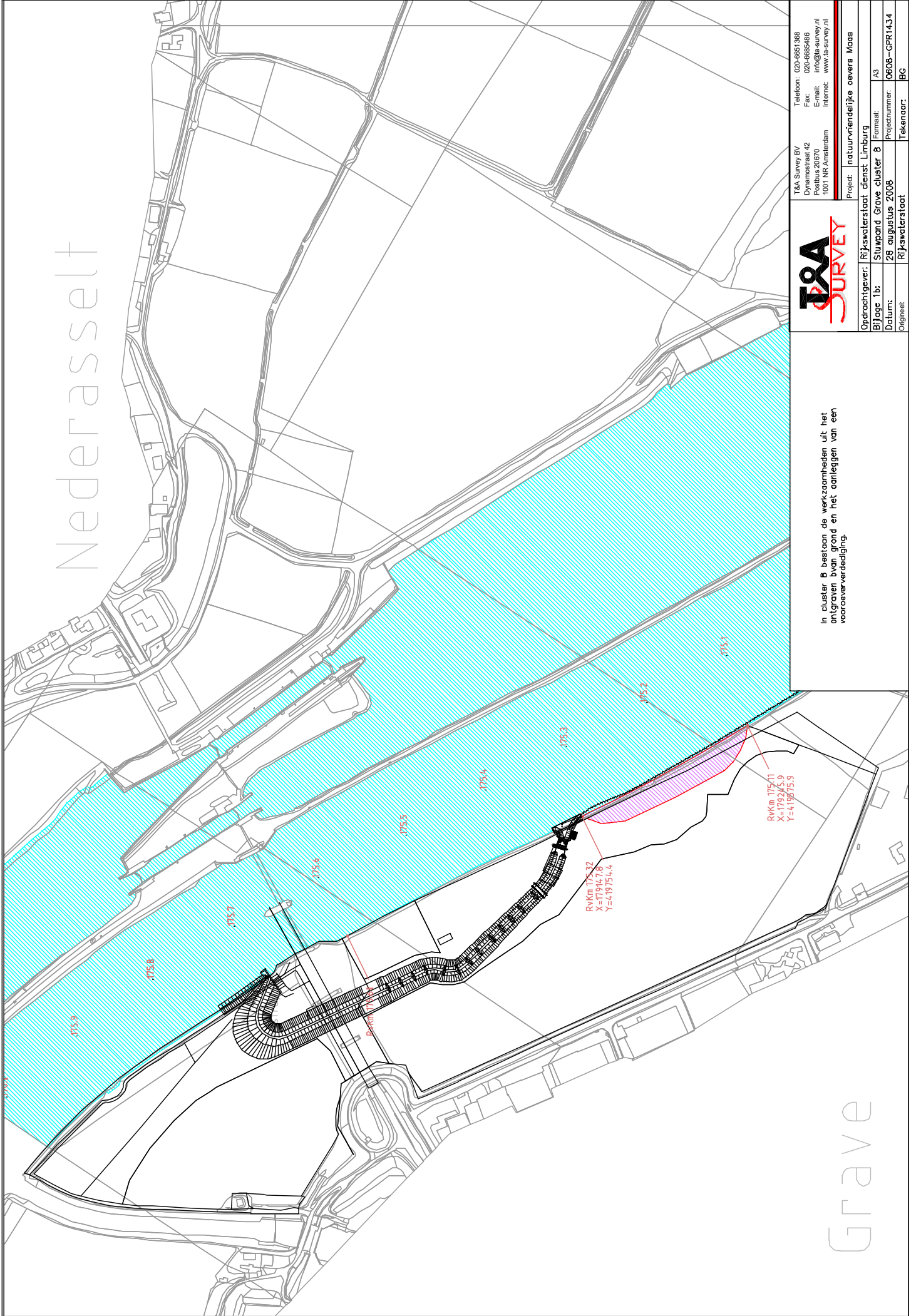


In cluster 6 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aangegeven.



T&A Survey BV Dynamstraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam Telefoon: 020-6851368 Fax: 020-6854986 E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl	Project: <b>Intuïtiefvriendelijke oevers Maas</b>
Opdrachtgever: <b>Rijkswaterstaat dienst Limburg</b>	Formaat: <b>A3</b>
Bijlage 1b: <b>Stuipwand Grove cluster 6</b>	Projectnummer: <b>0608-GPR1434</b>
Datum: <b>28 augustus 2008</b>	Origineel: <b>Rijkswaterstaat</b>
	Tekenaar: <b>BG</b>

Nederasselt



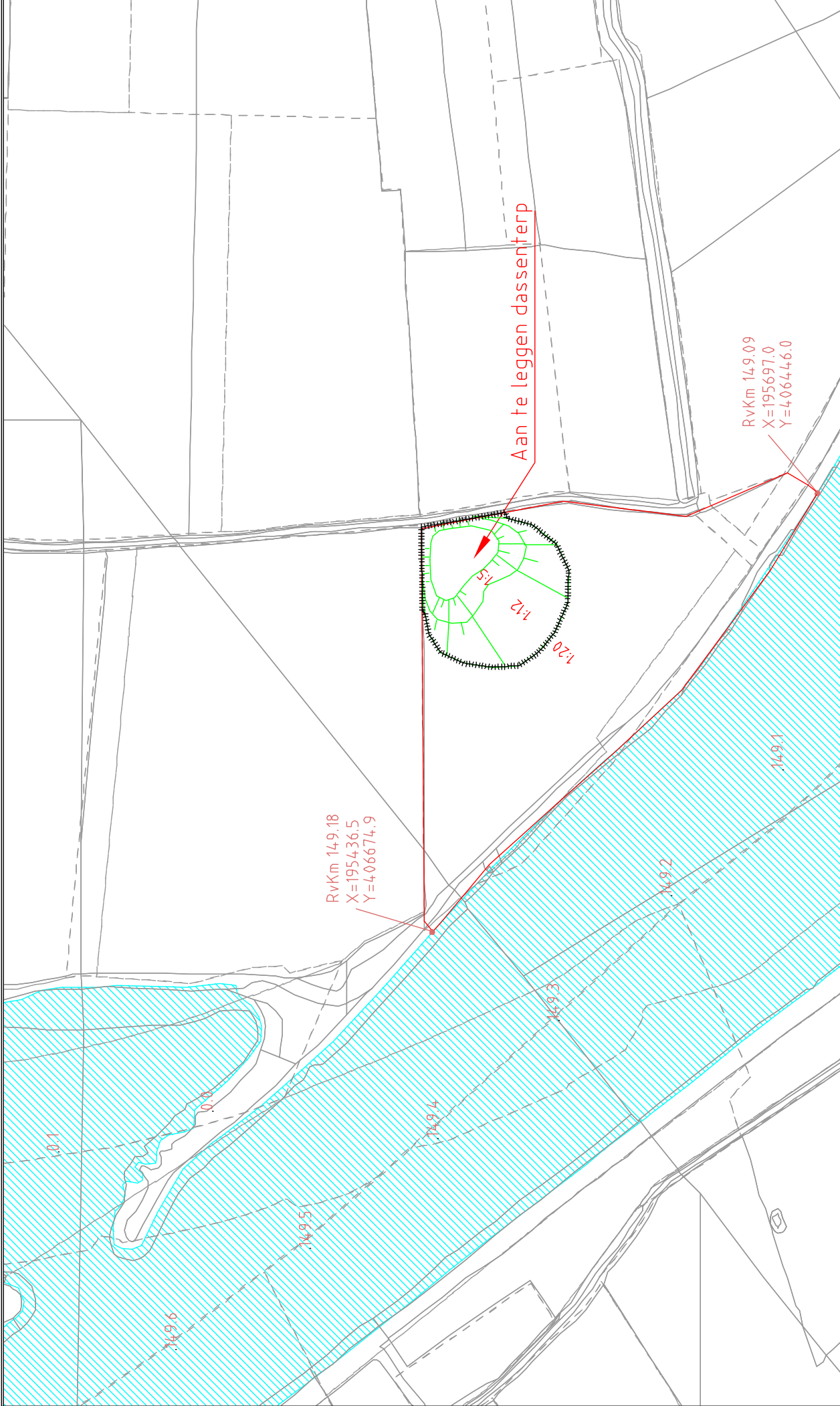
In cluster B bestaan de werkzaamheden uit het ontgraven van grond en het aanleggen van een vooroververdediging.



T&A Survey BV  
Dynamstraat 42  
Postbus 20670  
1001 NR Amsterdam  
Telefoon: 020-6851368  
Fax: 020-6854986  
E-mail: info@ta-survey.nl  
Internet: www.ta-survey.nl

Project:	Intuïtiefriendelijke oevers Maas
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage 1b:	Stuwpond Grave cluster 8
Datum:	28 augustus 2008
Origineel:	Rijkswaterstaat
Formaat:	A3
Projectnummer:	0608-GPR1434
Tekenaar:	EG

Grave



In cluster 10 bestaan de werkzaamheden uit het aanleggen van een Dassenterp.

**T&A SURVEY**

T&A Survey BV  
 Telefoon: 020-6661388  
 Dynaestraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Fax: 020-6665486  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: **Instuurvriendelijke oevers Maas**

Opdrachtgever: **Rijkswaterstaat dienst Limburg**

Bijlage 1b: **Stuwpond Grove cluster 10**

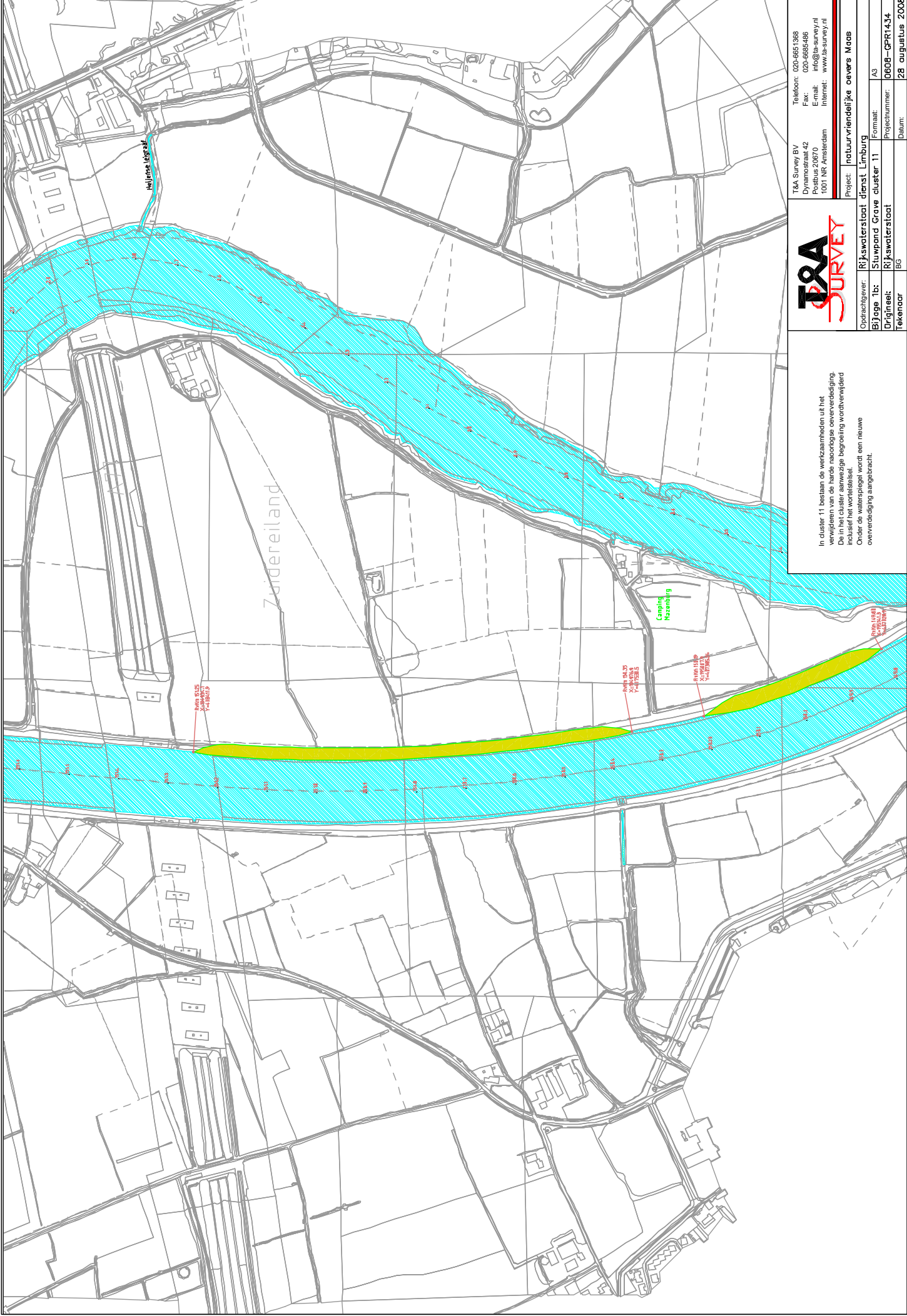
Origineel: **Rijkswaterstaat**

Rekenaar: **BG**

Formaat: **A3**

Projectnummer: **0608-GPR1434**

Datum: **28 augustus 2006**



In cluster 11 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelsysteem. Onder de waterspiegel wordt een nieuwe oeververdediging aangebracht.

**T&A SURVEY**

T&A Survey BV  
 Dynamostraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Internet: [www.ta-survey.nl](http://www.ta-survey.nl)

Tel/fon: 020-6651368  
 Fax: 020-6695486  
 E-mail: [info@ta-survey.nl](mailto:info@ta-survey.nl)

Project: **Natuurvriendelijke oevers Maas**

Oprichtgever: **Rijkswaterstaat dienst Limburg**

Bijlage 1b: **Stuwpond Grove cluster 11**

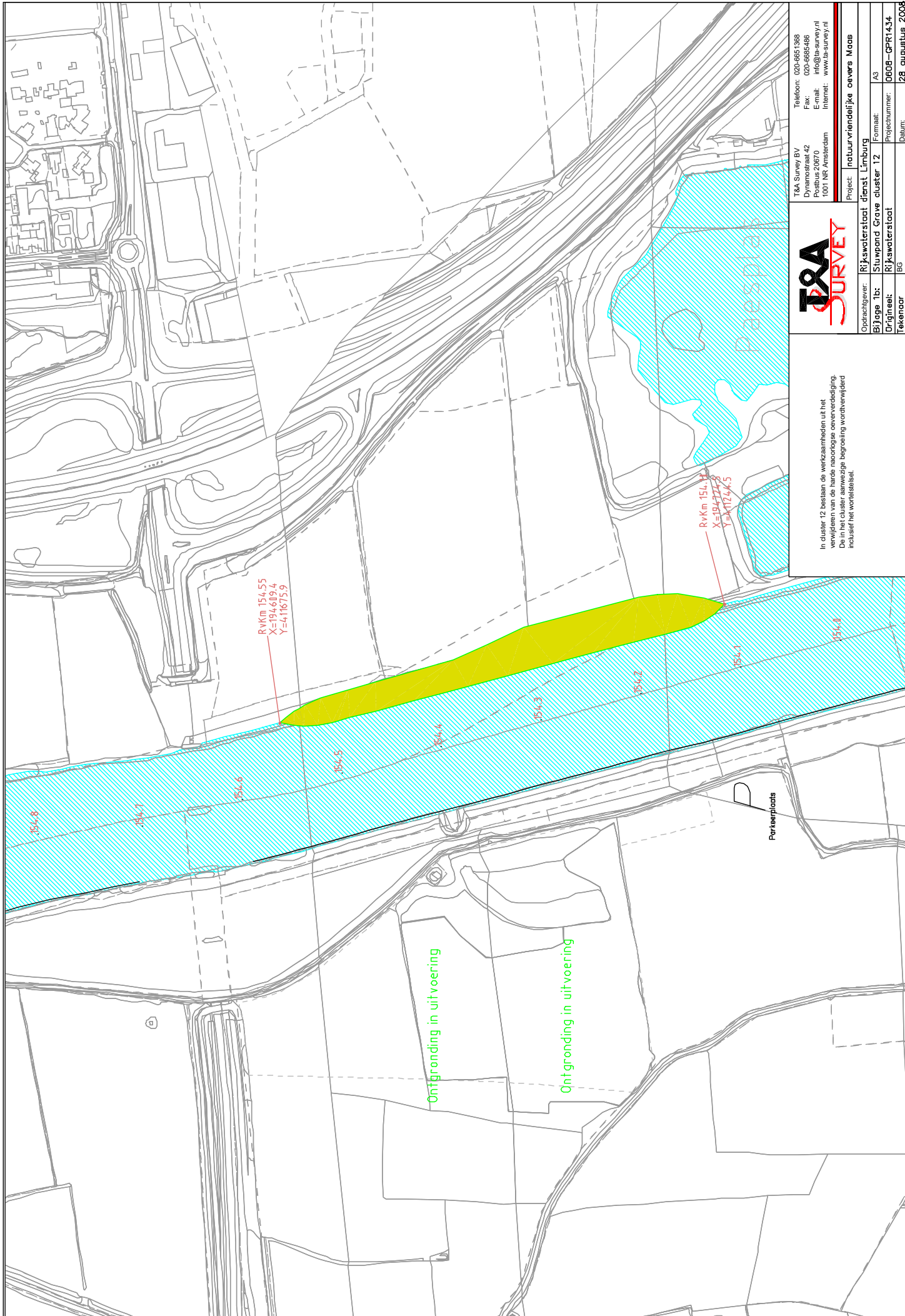
Origineel: **Rijkswaterstaat**

Rekenaar: **BG**


Formaat: **A3**

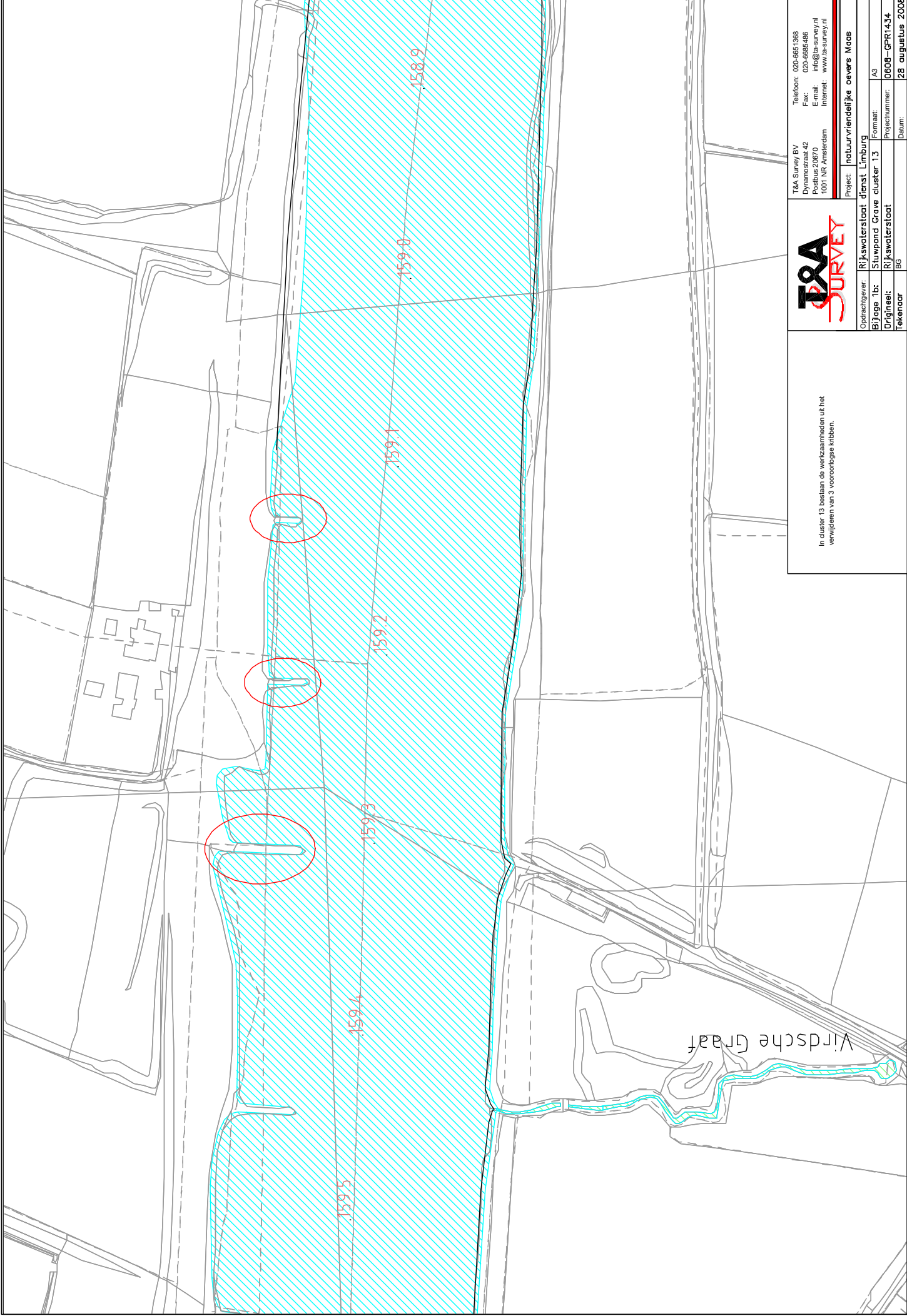
Projectnummer: **0608-GPR1434**

Datum: **28 augustus 2006**




In cluster 12 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.

		T&A Survey BV Dynamostraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam Telefoon: 020-6951388 Fax: 020-695486 E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl
Project: <b>Natuurvriendelijke oevers Maas</b>		
Oprachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg	
Bijlage 1b:	Stuwpond Grove cluster 12	Formaat: A3
Origineel:	Rijkswaterstaat	Projectnummer: 0608-GPR1434
Rekenaar:	BG	Datum: 28 augustus 2006

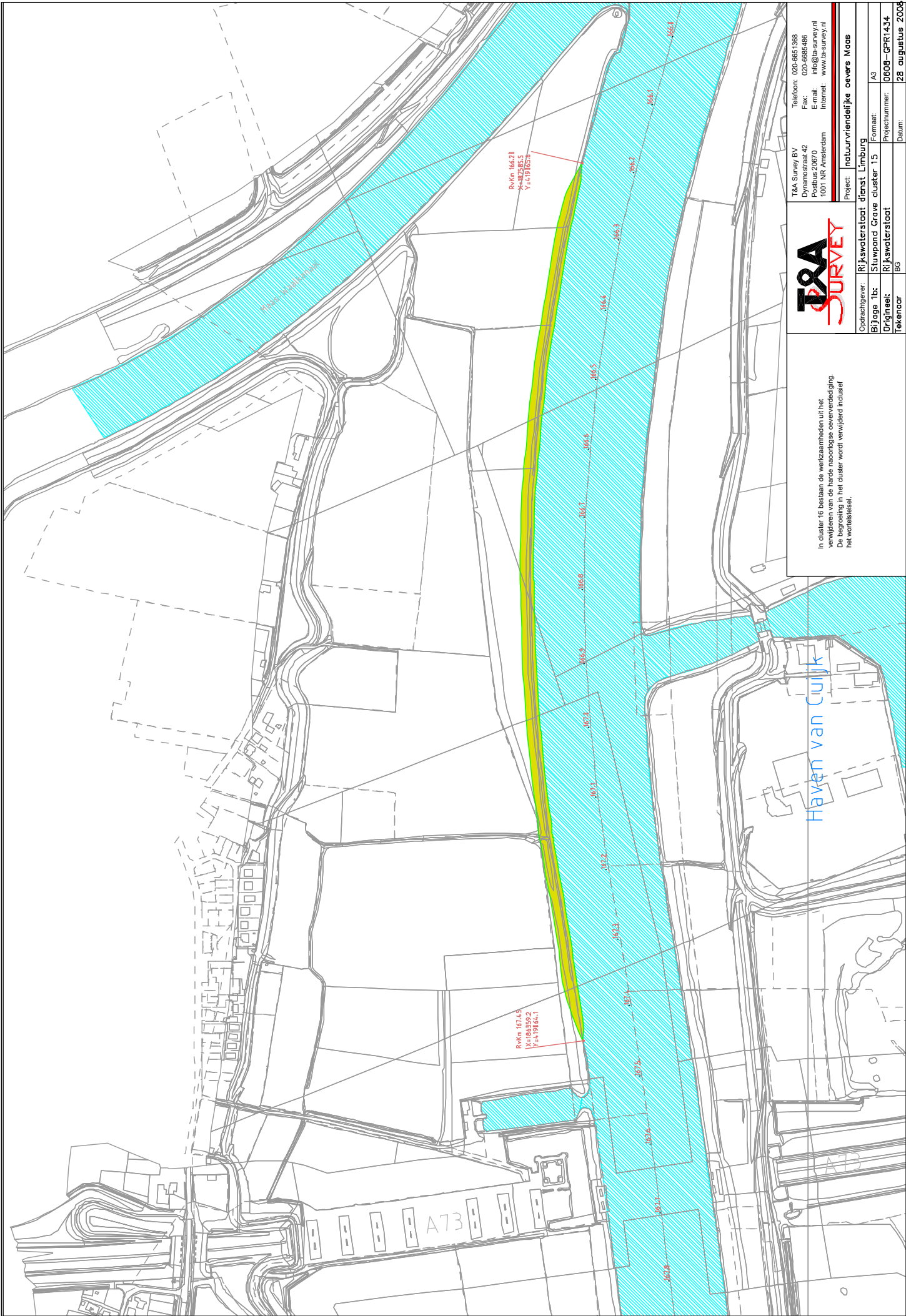


In cluster 13 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van 3 vooroorlogse kribben.

		T&A Survey BV Dijkstraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl Telefoon: 020-6651368 Fax: 020-6665486	
Project: <b>Natuurvriendelijke oevers Maas</b>		Opdrachtgever: <b>Rijkswaterstaat dienst Limburg</b>	
Bijlage 1b: <b>Stuwpond Grove cluster 13</b>		Formaat: <b>A3</b>	
Origineel: <b>Rijkswaterstaat</b>		Projectnummer: <b>0608-GPR1434</b>	
Tekenaar: <b>BG</b>		Datum: <b>28 augustus 2006</b>	

Virdsche Graaf





In cluster 16 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoecologische oeververdediging. De begroeiing in het cluster wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.

T&A Survey, BV  
 Telefoon: 020-6951388  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20870  
 1001 NR Amsterdam  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl



Project: Inbaunvriendelijke oevers Maas	
Oprichtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg	Formaat: A3
Bijlage 1b: Sluipand Grove cluster 15	Projectnummer: 0608-GPR1434
Origineel: Rijkswaterstaat	Datum: 28 augustus 2006
Rekenaar: BG	

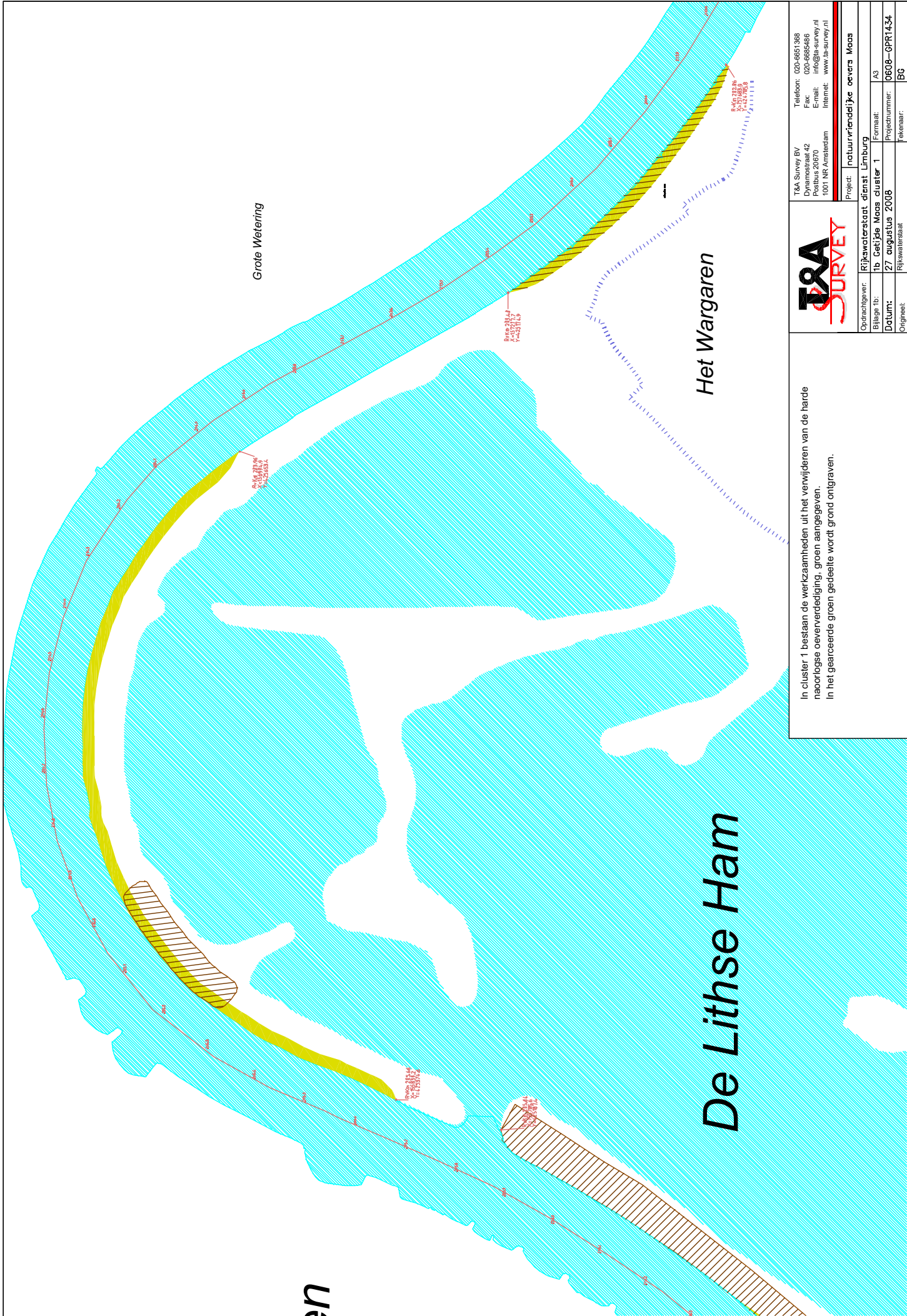


In cluster 16 bestaan de werkzaamheden uit het verwijzen van de harde naoorlogse oeververdediging. Onder de waterspiegel wordt een nieuwe oeververdediging aangebracht.



T&A Survey BV  
 Telefoon: 020-6651368  
 Dymastraat 42 Fax: 020-6695486  
 Postbus 20670 E-mail: info@ta-survey.nl  
 1001 NR Amsterdam Internet: www.ta-survey.nl

Project: Natuurvriendelijke oevers Maas	
Opdrachtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg	Formaat: A3
Bijlage 1b: Sluipend Grove cluster 16	Projectnummer: 0608-GPR1434
Origineel: Rijkswaterstaat	Datum: 28 augustus 2006
Rekenaar: BG	



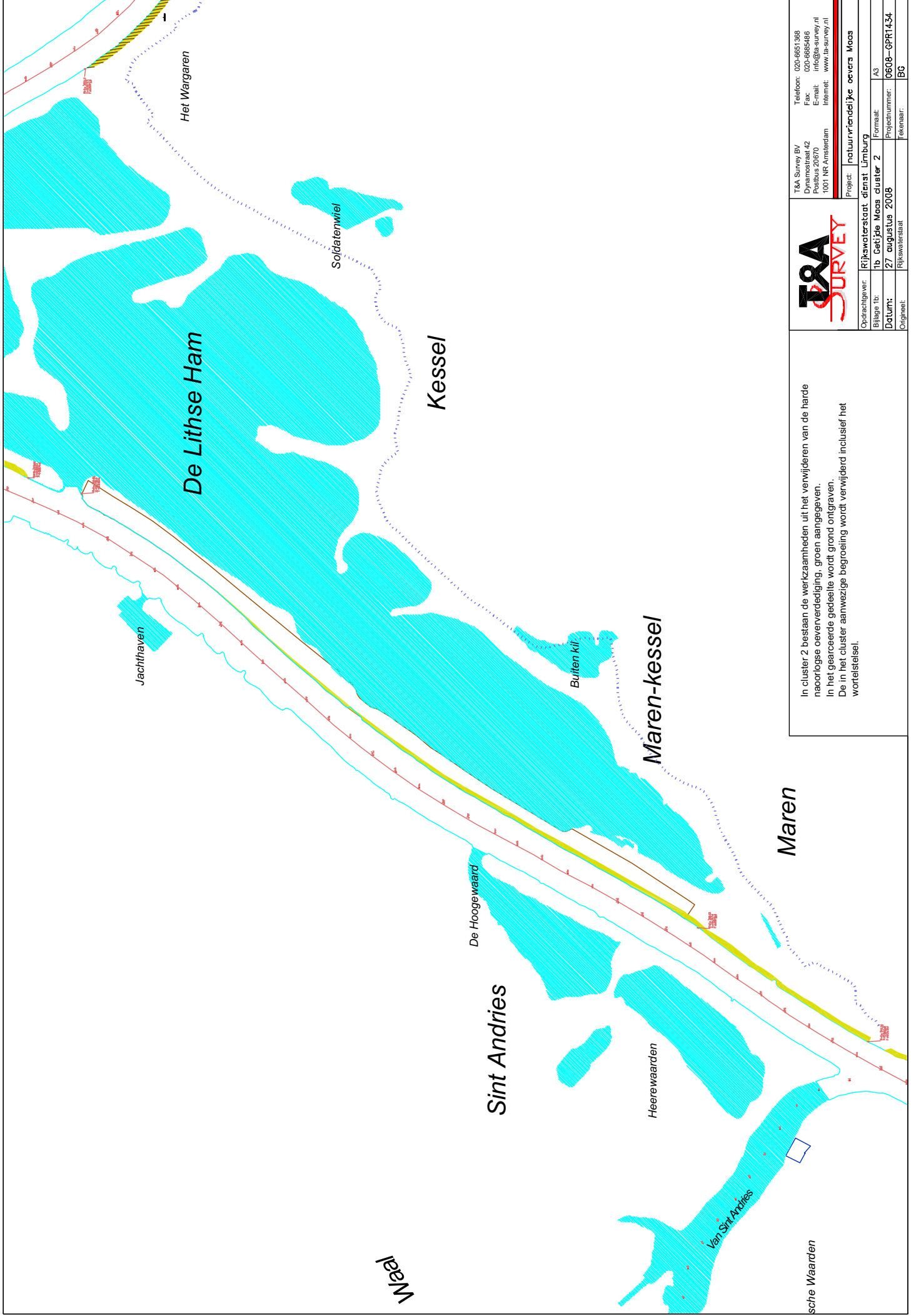
In cluster 1 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naadloze oeververdediging, groen aangegeven. In het gearceerde groen gedeelte wordt grond ontgraven.



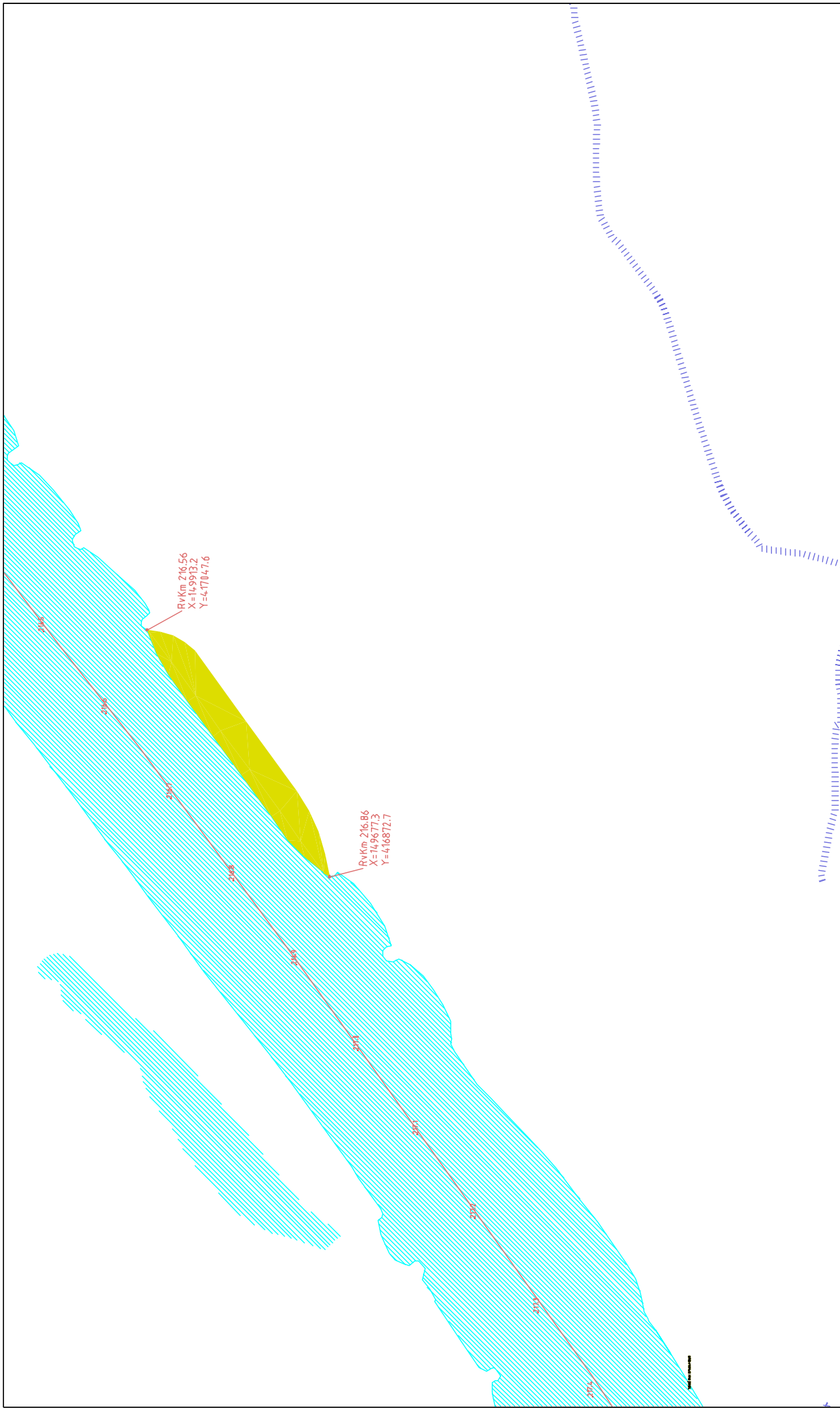
TR&A Survey BV  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651988  
 Fax: 020-665486  
 E-mail: info@ts-survey.nl  
 Internet: www.ts-survey.nl

Project: natuurvriendelijke oevers Maas  
 Oudrechtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg  
 Bijlage 1b: th. Cettje Maas cluster 1  
 Datum: 27 augustus 2008  
 Origineel: Rijkswaterstaat

Formaat: A3  
 Projectnummer: 0608-CPR1434  
 Tekenaar: BG



<b>T&amp;A SURVEY</b> T&A Survey BV Dynamestraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam Telefoon: 020-6651788 Fax: 020-665486 E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl		Project: natuurvriendelijke oevers Maas Oudrechtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg Bilagge 1b: 1b. Ceti'je Maas cluster 2 Datum: 27 augustus 2008 Origineel: Rijkswaterstaat	
In cluster 2 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aangegeven. In het gearceerde gedeelte wordt grond ontgraven. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.		Formaat: A3 Projectnummer: 0608-CPRT434 Tekenaar: BG	



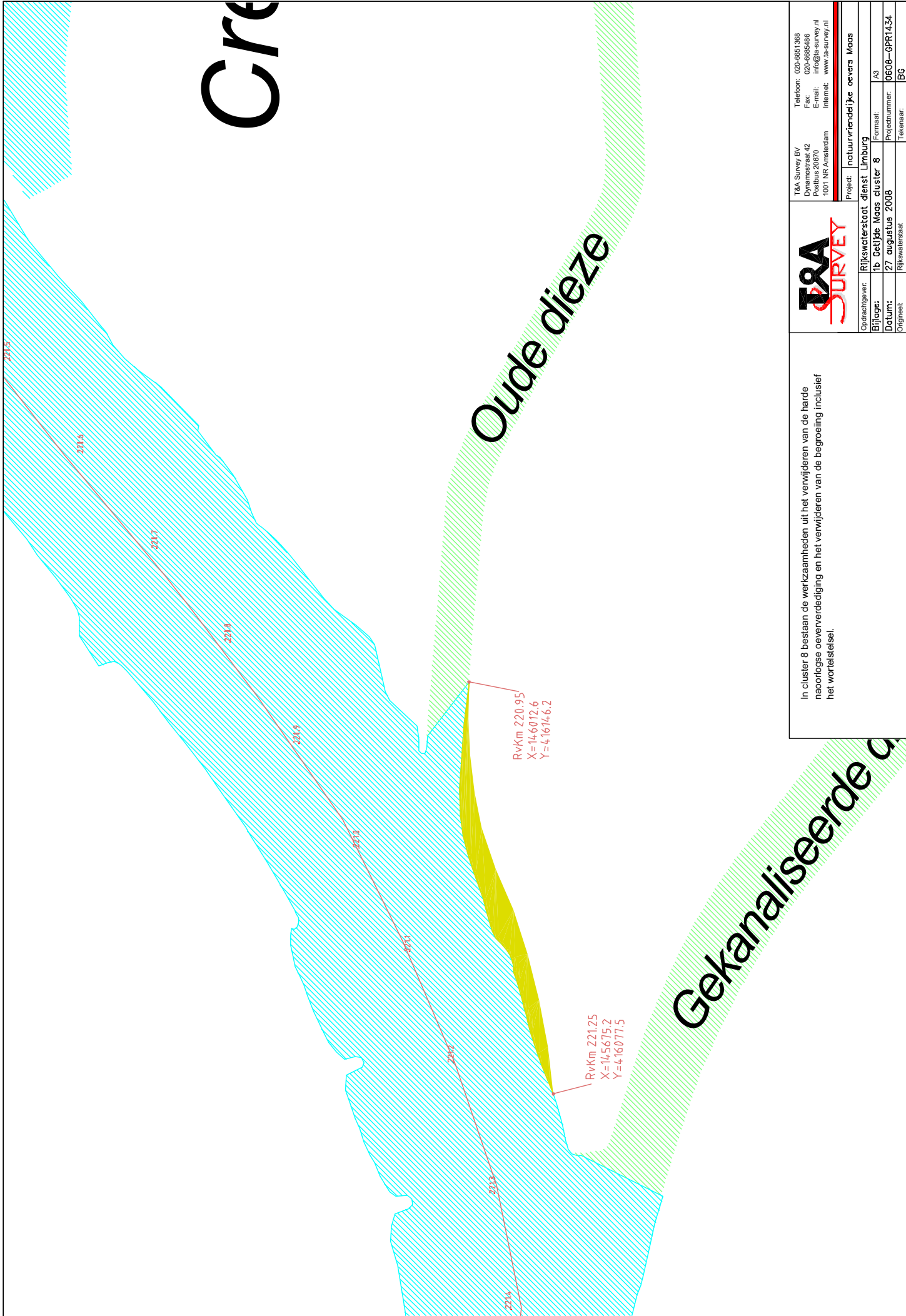
# Oud Empel

In cluster 5 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naadloze oeververdediging en het verwijderen van de begroeiing inclusief het wortelstelsel.




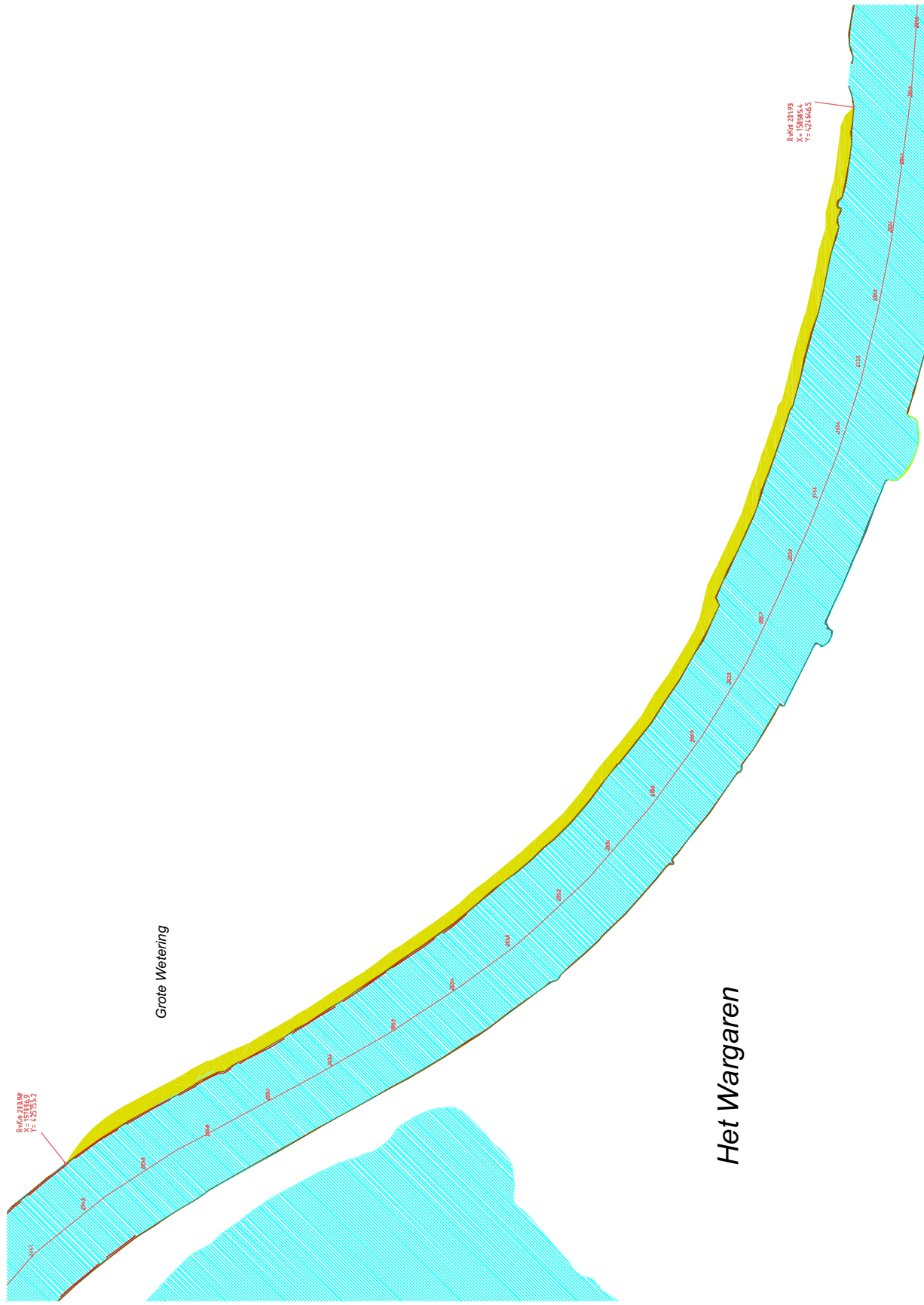
T&A Survey BV  
 Dynamestraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6661288  
 Fax: 020-6665466  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Ondrachtergever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Billage lb:	th. Ceti'je Meas cluster 5
Formaat:	A3
Datum:	27 augustus 2008
Projectnummer:	0608-CPR1434
Project:	natuurvriendelijke oevers Maas
Originaliteit:	Rijkswaterstaat
Tekenaar:	BG



In cluster 8 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naonlogse oeververdediging en het verwijderen van de begroeiing inclusief het wortelstelsel.

		T&A Survey BV Dynamestraat 42 Postbus 20670 1001 NR Amsterdam Telefoon: 020-6661788 Fax: 020-6665486 E-mail: info@ta-survey.nl Internet: www.ta-survey.nl	
Oudrechtgever: Rijkswaterstaat dienst Limburg		Project: natuurvriendelijke oevers Maas	
Bijlage: 1b Getijde Maas cluster 8		Formaat: A3	
Datum: 27 augustus 2008		Projectnummer: 0608-CPRT434	
Origineel: Rijkswaterstaat		Tekenaar: BG	



Grote Wetering

Het Wargaren

In Cluster 10 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging.

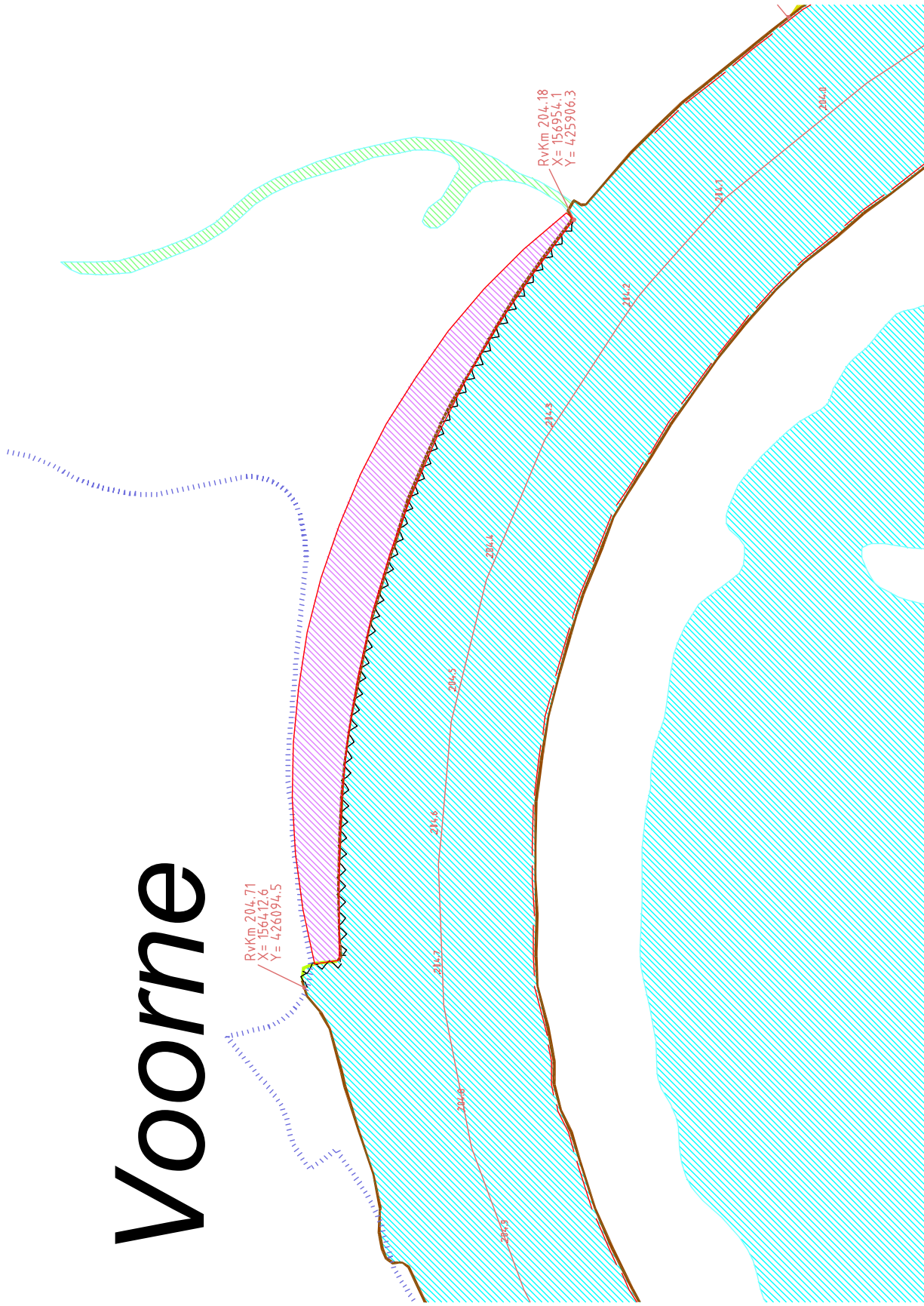


T&A Survey BV  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651988  
 Fax: 020-6654886  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: natuurvriendelijke oevers Mees

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat district Limburg  
 Bijlage 1b: Catje Mees cluster 10  
 Formaat: A3  
 Origineel: Rijkswaterstaat  
 Tekenaar: BG  
 Projectnummer: D80B-CFR1 434  
 Datum: 27 augustus 2006

# Voorne



In Cluster 11 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde  
noodloze oeververdediging en het ontgraven van grond.  
In het parase gebied van het cluster wordt de vooroeververdediging  
aangepast.  
De in dit cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het  
wortelstelsel.

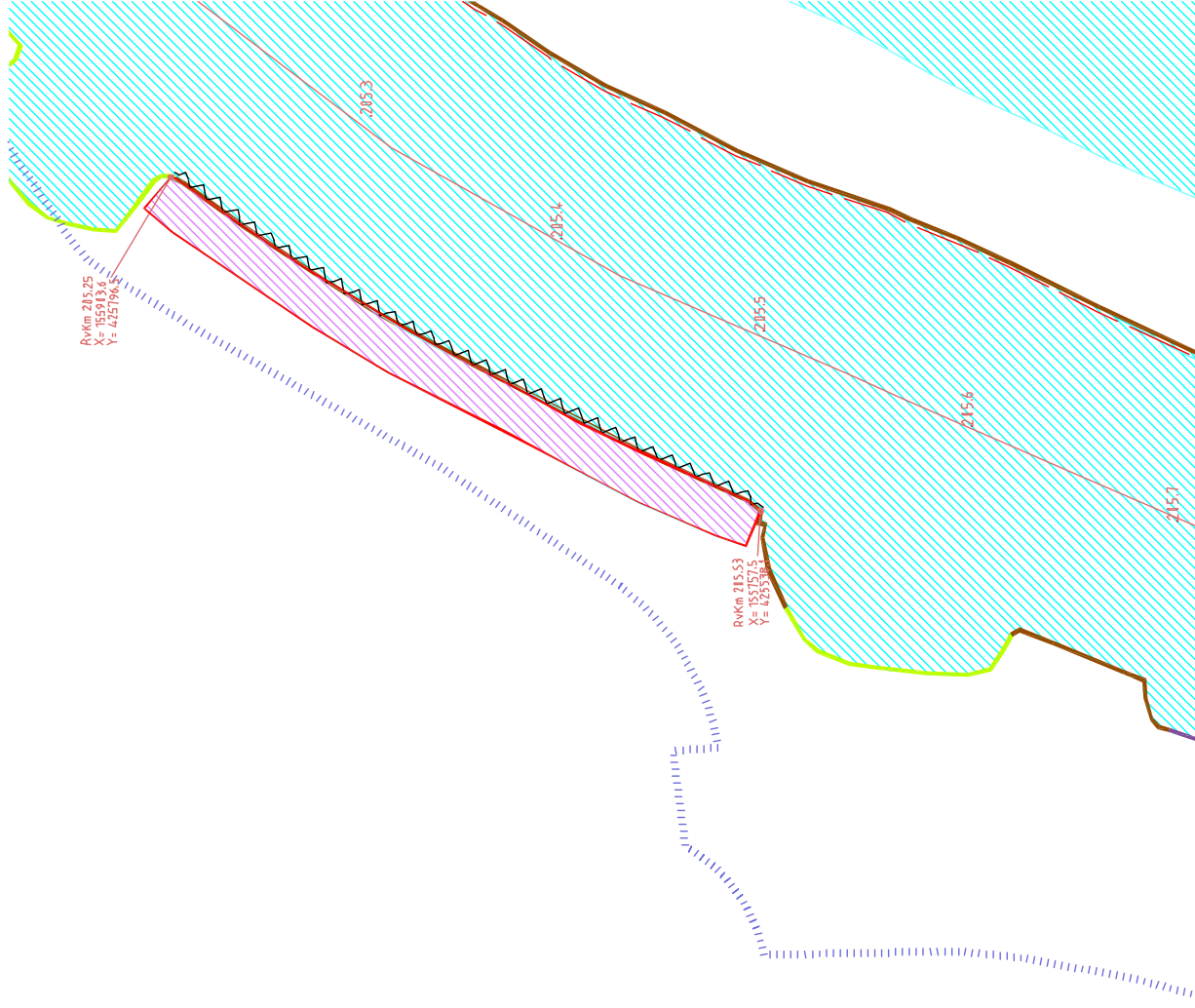


TRA Survey BV  
Dynamistraat 42  
Postbus 20670  
1001 NR Amsterdam  
Telefoon: 020-6851988  
Fax: 020-6854886  
E-mail: info@ta-survey.nl  
Internet: www.ta-survey.nl  
Project: natuurvriendelijke oevers Meas

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage 1b:	Catje Meas cluster 11
Formaat:	A3
Projectnummer:	D80B-CFR1 434
Tekenaar:	BG
Datum:	27 augustus 2006



# aarden

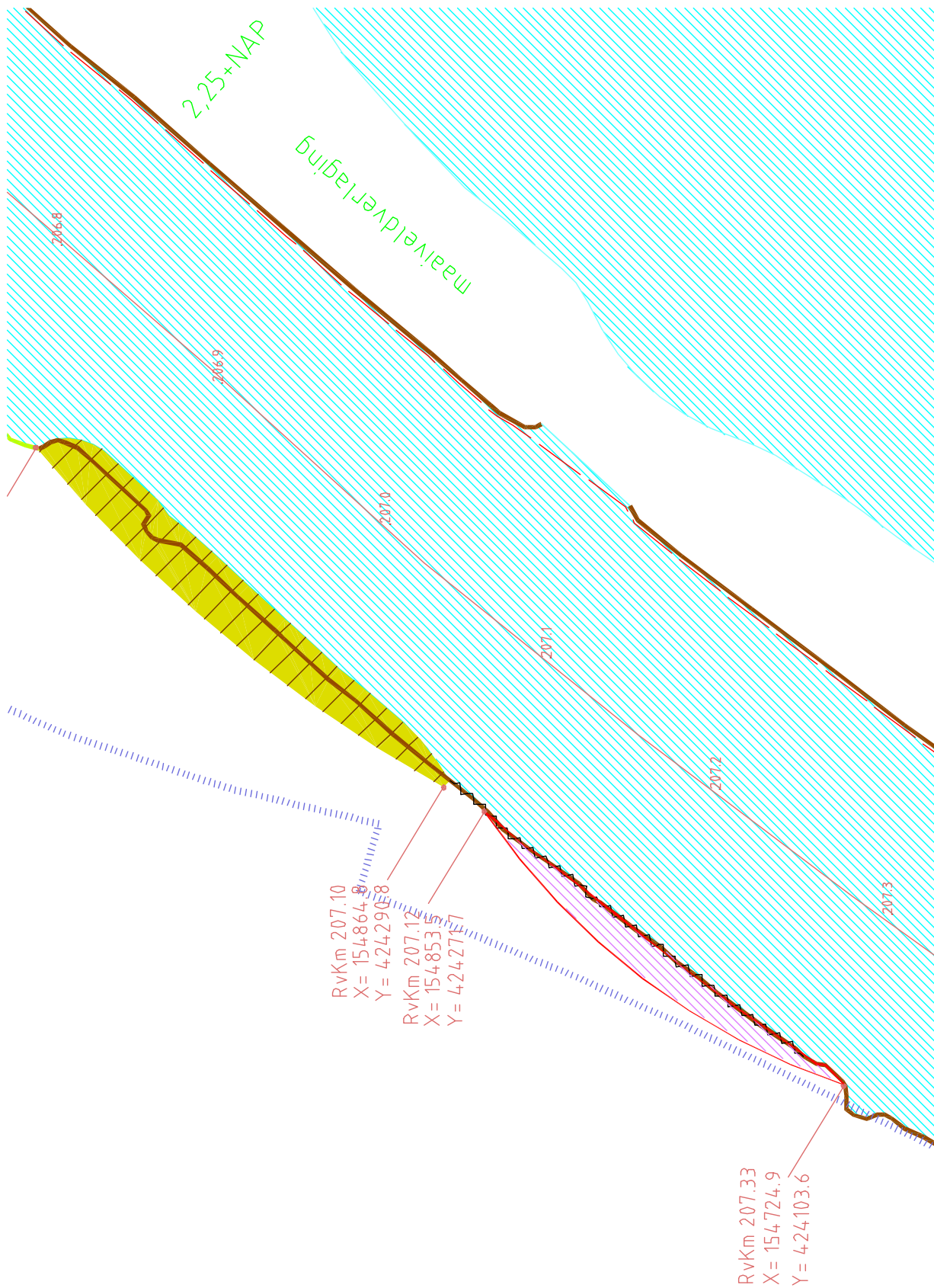


In Cluster 12 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging en het ontgraven van grond, paarse gedeelte van het cluster wordt de vooroeververdediging aangepast.



T&A Survey BV  
Dynamistraat 42  
Postbus 20670  
1001 NR Amsterdam  
Telefoon: 020-6651988  
Fax: 020-665486  
E-mail: info@ta-survey.nl  
Internet: www.ta-survey.nl  
Project: natuurvriendelijke oevers Meas

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage 1b:	Catje Meas cluster 12
Formaat:	A3
Projectnummer:	D80B-CFR1.434
Tekenaar:	BG
Datum:	27 augustus 2006



Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage lb:	Catijde Maas cluster 13
Formaat:	A3
Projectnummer:	D80B - CPRI 4.34
Tekenaar:	BG
Datum:	27 augustus 2006

T&A Survey BV  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651988  
 Fax: 020-6654886  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl

Project: natuurverdedijde oevers Maas



In Cluster 13 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde noorderse oeververdediging, groen aanleggen, in de gearceerde gedeelten in het cluster wordt grond ontgraven, in het paarse gedeelte van het cluster wordt de vooroeververdediging aangepast.

Sint Andries

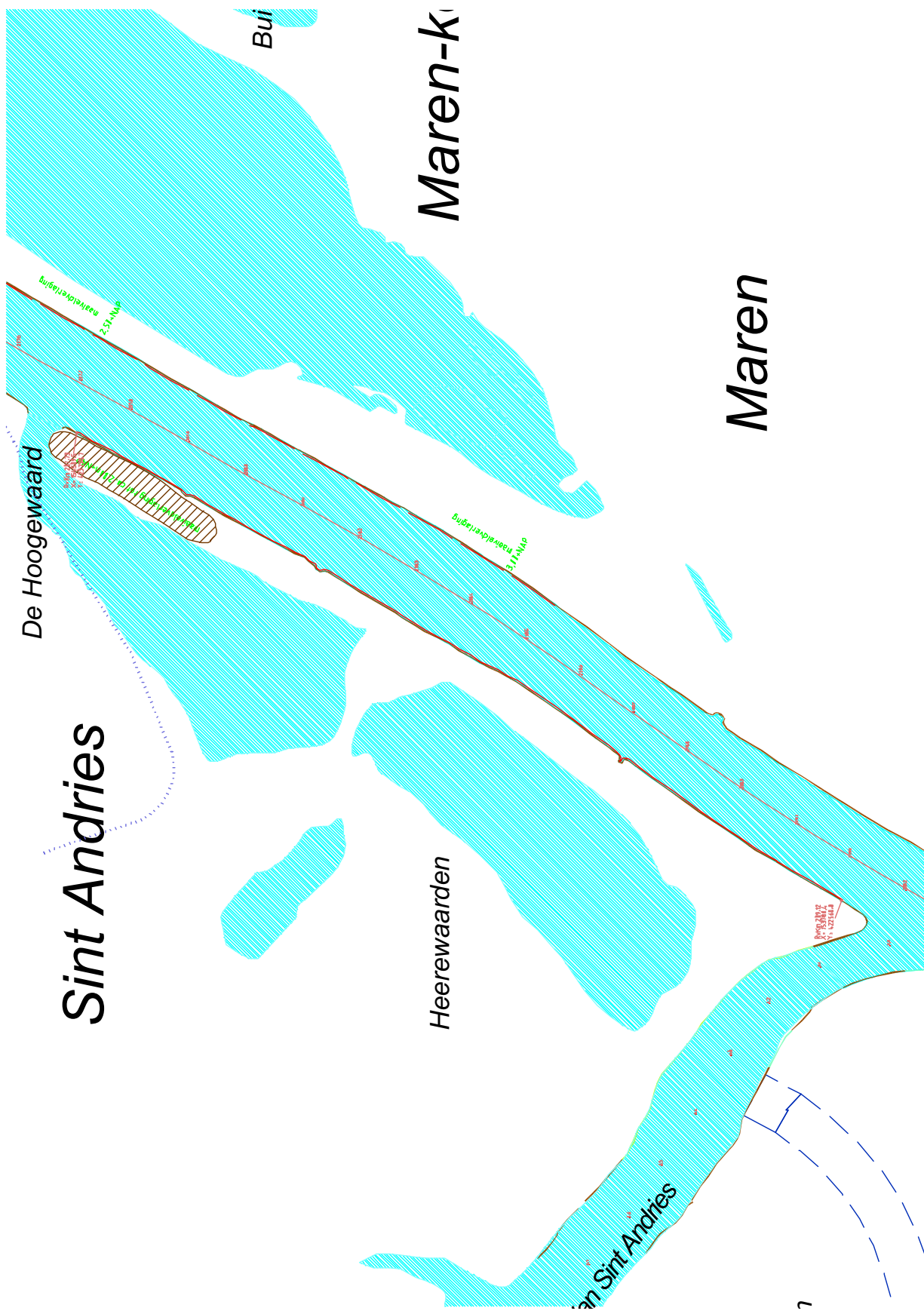
De Hoogwaard

Heerewaarden

Maren-k

Maren

Bui



In Cluster 14 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aanleggen, in de gearceerde gedeelten in het cluster wordt grond ontgraven.



TRA Survey BV  
 Telefoon: 020-6651988  
 Dynamistraat 42  
 Fax: 020-6654886  
 Postbus 20670  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 1001 NR Amsterdam  
 Internet: www.ta-survey.nl  
 Project: natuurvriendelijke oevers Meas

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage lb:	Catje Maas cluster 14
Formaat:	A3
Projectnummer:	D80B-CFR1434
Tekenaar:	BG
Datum:	27 augustus 2006



Het Wild

Jachthaven

De Zandmeren

De Zandmeren

Hoenzadriël

Hertogswetering

Hoefgraaf

Nie

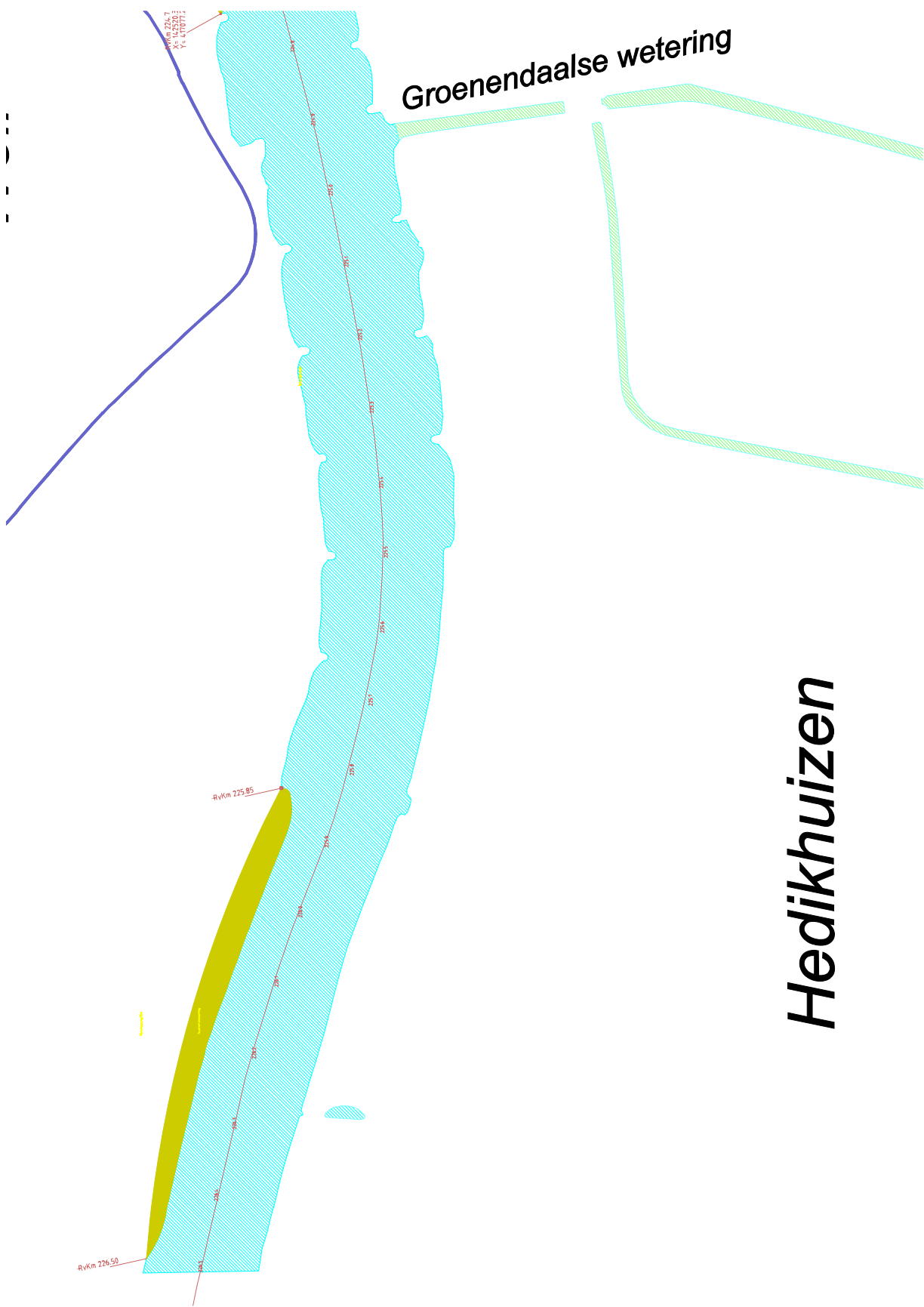
In Cluster 15 bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde natuurlijke oeververdediging, groen aanleggen, in de gearceerde gedeelten in het cluster wordt grond ontgraven.



TRA Survey BV  
 Dynamistraat 42  
 Postbus 20670  
 1001 NR Amsterdam  
 Telefoon: 020-6651988  
 Fax: 020-6654886  
 E-mail: info@tra-survey.nl  
 Internet: www.tra-survey.nl

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage 1b:	Catijde Maas cluster 15
Projectnummer:	D80B-CPR1 434
Tekenaar:	BG
Datum:	27 augustus 2006





# Hedikhuizen

In Cluster 18A (km 225,85 -226,8) bestaan de werksamheden uit het verwijderen van de herde naoorlogse oeververdediging, groen aangegeven. De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelsysteem.

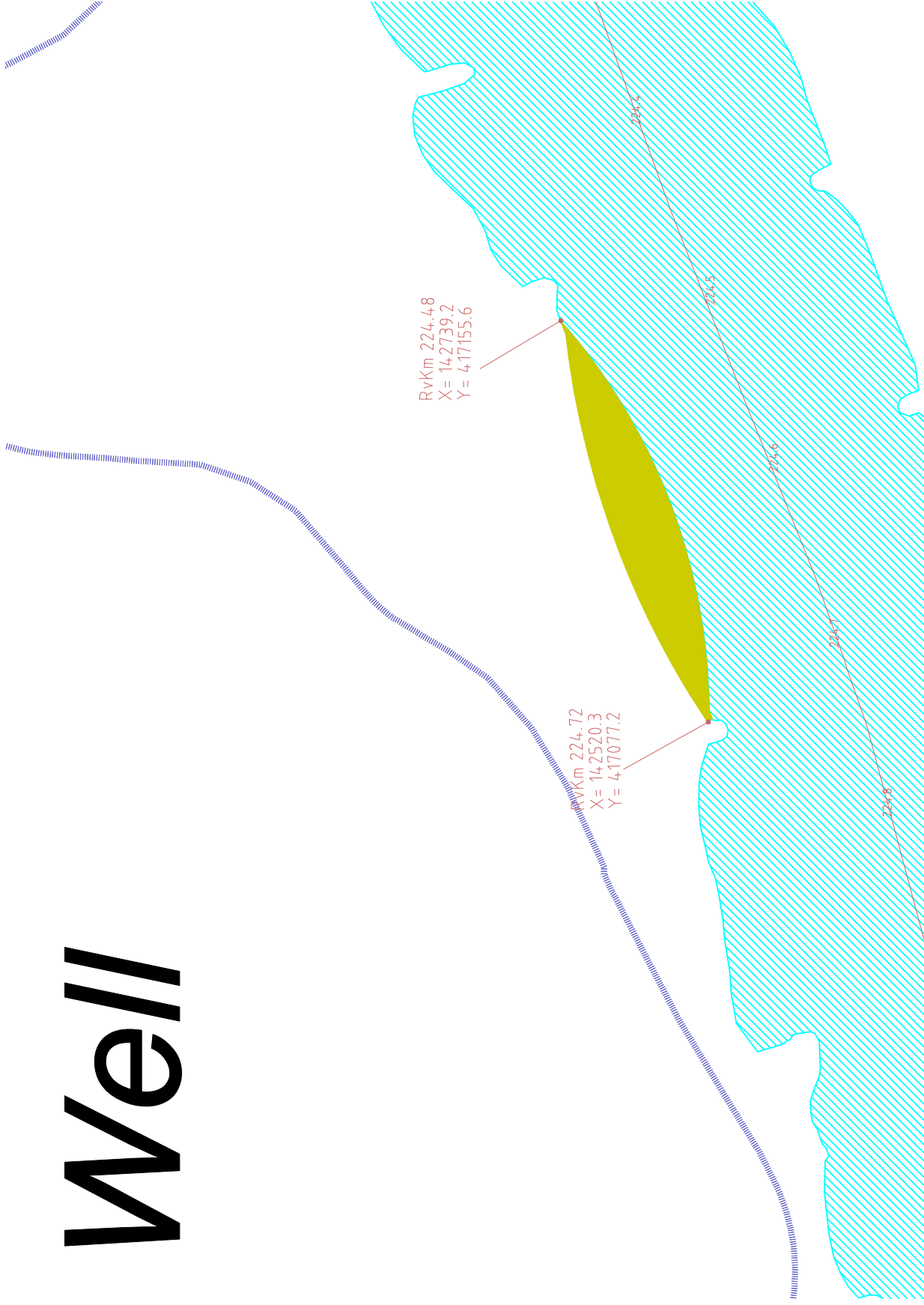
T&A Survey BV  
 Dynamostraat 42  
 Postbus 20070  
 1001 NR Amsterdam  
 Project: natuurverdediging oevers Meuse

Telefoon: 020-68651368  
 Fax: 020-6865408  
 E-mail: info@ta-survey.nl  
 Internet: www.ta-survey.nl



Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg
Bijlage 7b:	Geologie Meuse cluster 18A km 225,85-226,5
Origineel:	Rijkswaterstaat
Tekenaar:	BG
Formaat:	A3
Projectnummer:	0609-GPR1434
Datum:	2 september 2008

# Well



In Cluster 188 (km 224,48-224,72) bestaan de werkzaamheden uit het verwijderen van de harde naoorlogse oeververdediging, groen aanleggen.  
De in het cluster aanwezige begroeiing wordt verwijderd inclusief het wortelstelsel.



T&A Survey BV  
Dynamistraat 42  
Postbus 20070  
1001 NR Amsterdam  
Telefoon: 020-6651388  
Fax: 020-6665488  
E-mail: [info@ta-survey.nl](mailto:info@ta-survey.nl)  
Internet: [www.ta-survey.nl](http://www.ta-survey.nl)  
Project: natuurrijnende/vee oevers Maas

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat dienst Limburg	Formaat:	A3
Bijlage nr.:	Geplote Maas cluster 188 km 224,48-224,72	Projectnummer:	0008-GPR1434
Origineel:	Rijkswaterstaat	Datum:	2 september 2008
Tekenaar:	BG		

**Bijlage 2a: Overzichtstabellen met MORA's**

**MORA's in deelgebied Stuwpannd Grave**

Gemeente Grave

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19780483	Oude haven	1 hgr MK 2 onts. afgebroken	
19781636	Kanterslaan	1 AT BG RAK 2,36 inch met ost., niet verschoten 1 OAT BG RAK 3,5 inch, leeg	
19820898	Rijksweg 321, restaurant de Tol	1 kern van PGLM	6
19841966	Het Marsstraatje	1 hgr MK 2	6,16
19862104	Marsstraat	1 BG 81mm mor met sb M52, niet verschoten	6,16
19892280	Marsstraat 3	1 BG 17 pr met sb 257, verschoten	6,16
19922539	Laadbakzuiger RWS	1 BG 105mm met tb, niet verschoten	
19950550	Driesenweg lang Maasoever	1 hgr speel (Hong Kong)	6,16
19990781	Onder de Maasbrug	2 scherf hgr MK 2 ±500 kkm	8
19991056	Arnout van Gelderweg	1 hgr MK 2	8
19991190 of 20010923	Brug bij Grave, 1m vanaf water op stenen	1 handgeweergranaat nr. 30	8
20010923 of 20041564	Handelstraat 7	1 sb nr.119	
20041564 of 20061017	Vistrap bij Grave	bespreking ter voorbereiding ruiming vliegtuigbom 8 rest. neusbuis M103 17 geweergranaat M17, niet verschoten 1 vernielingslading 500 gr 1 RKG 2 inch mor, verschoten 27 PT .50 1 PG 20mm, verschoten ± 6.000 kkm	8

Gemeente Cuijk

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19751772	Heerstr. Bij h. paaltje 13,5	3 MRG's	3
19821241	Overlaat	1 stst 2 inch mortier	5
19821884	Terrein Asphaltcentrale Land v. Cuijk BV, Havenlaan 35 te Katwijk (gemeente Cuijk)	1 BG ptn 20mm 2 restant BG 2cm (leeg) 38 schakels v. ptn 2cm 4 BG ptn 2cm m/sb 20 PBRGR ptn 2cm 7 BG ptn 2cm m/sb 1 verm. Restant laadinrichting 2cm ptn 1 KKM 1 restant gedeelte oefenbom 25 lb (Eng) 8 BG 2cm m/sb 13 hulzen 2cm 1 BG 2cm z/ost	5,15
19941272	Langs de Maas	1 BEUM type Clouseau (leeg)	
19942632	Odiliadijk	1 SB nr 117	3



19960497	Lang de Maas	1 scherfhgr Mills 36 (compleet) 2 scherfhgr F1 m/ost nr 117 5 eihgr (scherf) NA met rest ost 1 scherfhgr Belgisch 1 BG 2 inch mortier (verschoten, leeg) 3 PG 4,7cm (n/verschoten) 1 BG 7,5cm m/sb (n/verschoten) 2 BG 7,5cm m/rest sb (n/verschoten) 1 rest ost m/ovd 1 BG 7,5cm (n/verschoten) 1 BG 8c, mortier z/ost 1 sb nr 31 (OH) 1sb nr 117 m/ovd 4 BPG 3,7cm (n/verschoten) m/bb 1 BPG 15mm (n/verschoten) m/bb	
----------	--------------	---	--

### Gemeente Boxmeer

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19722815	Steenfabriek Hagens Oeffelt	1 BG 5,5 inch z buis niet verschoten	
19751770	Maasweide	1 BG 5,5 inch met no. 117	
19800861	Bij het Maasziekenhuis	2 buizen art. gr. 1 art. gr. Pantserbuis 7,5 inch 6 mijn ontstekers 4 20mm TTE of HE 1 20mm Pantser	10
19802322	Aanleg RW 77	1 BG 3,7 inch met mtb	1
19810317	Bij ziekenhuis	1 BPG 7,5cm, leeg	10
19810653	Campanje	1 BG 3,7 inch met mtsb, verschoten	
19811895	In Maas bij kazemat t.h.t. betoncentrale	explosief niet aangetroffen	
19812199	Langs de Maas	1 RKG 25 pdr, leeg	
19820592	De Waranda 2	1 BG 3 inch mor met rest. sb no. 152/162	10
19832404	Warandastraat	1 koolstofstaaf 10 kkm divers	10
19841281	Nabij kruising Veerstr. - Maasstr.	1 RKG 25 pdr met rest. ost.	1
19841526	Urlingsestraat 3	22 tsb no. 223 in verpakking 2 mtb no. 207 1 BG 2 inch mor met sb no. 151	2
19841700	Urlingsestraat 3	6 BG v 2 inch mor met sb 3 mtsb 5 mtb nr.214 4 buisgatschroeven - buisgatvoering	2
19850424	Maasdijk	1 brisantbom 20 lbs met neusbuis no. 873	
19852224	Urlingsestraat, Oeffelt	12 staafjes van ca. 60 gr springstof (plastic 808)	2
19853638	Steenfabriek Hajens	1 BG 8cm mor z/buis met rest. springstof	
19860311	Steenfabriek	1 RKG25 pdr, leeg	
19872925	Maastraathoek	1 BG 12,2cm met rest. AZ23	1
19941984	Maasstraat, bij stuwsluizen	1 RKG 25 pdr met tb no. 221, verschoten	10
19970588	Maasstraat	1 sb M48	1
19980539	Beugensemaasstraat 12	1 BG 25 pdr met sb no. 117, verschoten	1
19980679	Urlingsestraat	schroot	2
19981591	t.o. Veerstraat 57	1 BPG 8,8cm met rest. onts., verschoten	1
19982083	Beugensemaas	1 BG 12,2cm met rest. ost, verschoten	1
19991676	Champagne	1 BG 3,7 inch met rest. ost. 213, verschoten	
20010849	Veerweg	1 huls ca. 4,7cm leeg 10 kkm	1
20020354	Veerstraat, Boxmeer	1 BG 10,5cm met sb AZ-1, verschoten	1
20041292	Langs de Maas	1 PG 17 pdr, verschoten	

Gemeente Genneep

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19710249	Baggerwerkzaamheden	1 pantsergranaat, lengte 35 cm en Ø ± 8 cm	
19721326	Grindafgraving langs de weg Venlo Nijmegen	1 brisantgranaat (3,7 cm) en 1 schokbuis	
19750421	Paesplaweg	1 bg 8 cm mortier (ter plaatse vernietigd) 1 rkg 25 cm (leeg)	2,12
19750909	Maas, alleen bereikbaar bij laagwater	1 pantserfaust	
19751778	Maas, vluchthaven Heijen	1 bg 25 pnd met sb 119 1 pg 6 pnd	2,12
19751807	Baggergat	bij laagwater ontdekt explosief is i.v.m. normale waterstand niet meer te vinden	
19751811	Maas	bij laagwater ontdekte explosieven zijn i.v.m. normale waterstand niet meer te vinden	
19761659	Hoofdstraat 44	1 hol stuk ijzer	
19764061	Hoofdstraat 9	2 rkg 2 inch mr	
19772771	Hoofdstraat 6	2 piat met ontsteker	
19773538	Steenfabriek Huisman, Bloemstr 70 Milsbeek,	1 onderkant van srkg van 4,2 inch mor (E)	
19773806	Industriehaven op het industrieterrein	1 bg 8 cm mor met sb (?) z34 Duits	
19780350	Steenfabriek Milsbeek, Bloemstraat	1 bg 3,7 inch met mtb 207 8 restant sb nr. 162 7 strt.stuk 3 inch mor 16 strt.stuk 4,2 inch mor 2	
19780782	Boxmeerseweg 3	1 rkg 25 pdr (leeg) 1 bg 25 pdr met sb 117	11
19780809	Boxmeerseweg	1 rkg 25 pdr (leeg)	11
19781545	Paesplas	1 rkg 25 pdr (leeg verschoten)	12
19782547	Boxmeerseweg nabij kanalisatie v.d. Maas	3 rkg 25 pdr (leeg)	11
19790100	Maas	gemeld explosief niet meer te vinden	
19790176	Haven op de dam op de waterlijn	1 rkg 25 pdr met sb 117	12
19790598	Hoofdstraat 24	schroot	
19792208	Steenfabriek Huisman, bloemstraat 70 Milsbeek	1 pg 17 ps 1 staartstuk 4,2 inch mot, leeg	
19792334	Oude Boxmeerseweg	1 rkg 25 ps leeg	11
19800280	Steenfabriek, Bloemstr. Milsbeek	1 bg 4,2 inch mor met sb 152	
19800826	Boxmeerseweg	1 bg z/buis van 10,5 cm (Duits)	11
19800897	Boxmeerseweg 13	1 rkg 2 inch mor	11
19801097	Steenfabriek Huisman, Bloemstr Milsbeek	1 rkg 25 ps leeg 3 staart 4,2 inch mor 3 staart 3 inch mor 2 restant van sb 1 restant van staart 4,2 inch mor, fosfor	
19802013	Camping Bosch en Heide	1 bg met afgebroken buis van 3,7 inch	
19802293	Maas	explosief niet bereikbaar door hoge waterstand	
19802524	Boxmeerseweg	1 rkg 25 pdr, verschoten leeg (E) ± 50 stk kkm (div. A) ± 25 restant sb (onschadelijk D) 1 pgr 2 cm B	11
19803508	Steenfabriek Huisman	1 bg 25 inch met sb verschoten 20 staartstukken mor	
19810229	Mergeldijk	1 rkg 25 pr leeg	11
19811336	Steenfabriek	8 mortierstaarten 4,2 inch 3 mortierstaarten 3 inch 4 restanten 4,2 inch mr fosfor	

		1 bom 10 kg z/sst	
19811690	Langs de Maas	1 rkg 0,25 pr leeg	
19813680	Steenfabriek Milsbeek	1 staart rkg fosfor 4,2 inch (gedeeltelijk gedetoneerd) 5 staartstukken 4,2 inch mor 1 staartstukken 3 inch mor 1 staartstukken 12 cm mor	
19830788	Steenfabriek	1 rkg 25 pr (leeg) 16 staartstukken 4,2 inch mor 9 staartstukken 3 inch mor 10 restanten van diverse ontstekers	
19833729	Stuwweg	1 bg 25 pr met sb 119 verschoten	11
19840151	Steenfabriek Milsbeek	1 rkgr 25 ps met tsb 221 11 staartstukken 4,2 inch mor 3 staartstukken 3 inch mor 1 staartstukken 12 cm mor 3 rest. ost.	
19840375	Steenfabriek Milsbeek	1 pg 3 inch	
19841486	Hoofdstraat 58	1 2 rookpotten 25 gr	
19842890	Witte steen	1 rkg 25 pr met ost leeg	12
19843180	Hoofdstraat 58	1 bg 25 pr met sb	
19843734	Lankerseweg	1 bg 3,7 inch met rest. ost	11
19852835	Lankerseweg 10	1 bg 3 inch met rest. sb 152/162,verschoten	11
19852970	Loswal	1 bg 10,5 cm met sb ZA13 serie	
19860726	Steenfabriek Huisman	3 BPG 2 cm 3 staartstukken 4,2 inch mor 3 staartstukken 3 inch mor 1 staartstukken 8 cm mor 2 rest. 4,2 mor fosfor (leeg) 1 rest. onst. 152/162	
19861306	afgesneden Maasarm	1 rkg 25 pr, leeg	
19862004	Hoofdstraat	1 Bg 4,2 inch mor met sb 152	
19863051	Mergeldijk	2 Bg 8 cm mor met ost. (D)	11
19863119	Veerweg	1 staartstuk 12 cm mor	12
19863136	Veerweg	1 Bg 3 inch mor	12
19870551	Elskamp 15	1 Bg 3,7 inch met rest ost., verschoten	10
19870677	Maasoever, Gennepervanweg	1 hgr no. 36 Mills 2 veiligheidspinnen	
19872303	Elskamp	3 bg 3,7 inch met mtb 207/208	10
19873501	Elskampweg	1 bg 3,7 inch met mtb	10
19880248	Heesweg	3 Panterschreck met AZ5095 (niet verschoten)	
19881623	Elskampstraat (Elzestraat te Mook)	1 bg 81mm mor verschoten met sb nr.52	10
19881677	Heesweg	1 hgr fosfor nr 80 met ost nr 247	
19881803	Elskamp	1 bg 3,7 inch met rest. ost. 1 staartst. 3 inch mor 1 staartst. 4,2 inch mor	10
19881814	Veerstraat	1 bg 60mm mor met ost.	12
19881974	Heesweg	AT bg 8 cm Panterschreck	
19882308	Hoofdstraat 1	staartst. 3 inch mortiergranaat BG	
19882452	Hoofdstraat	1 bg 3,7 inch met rest. ost., verschoten	
19883333	verlengde van Heesweg in het bos	1 bg 25 pr met sb no119, verschoten	
19883345	Mergeldijk	1 bg 3,7 inch met sb 207/208, verschoten	11
19891220	Veerweg	2 restant sb no162/152	12
19891381	Hengelsboomweg	1 bg 8cm mor (D) met fosfor	10
19891388	Veerstraat	niet aanwezig bij EOD	12
19891430	Veerstraat	1 rkg 25 pr met ost. 1 rookpot	12

19892525	Veerstraat	2 rkg 25 inch	12
19893398	Hengelsboomweg	± 600 KKM divers 1 hgr Mills 36 z/slp 1 bg 3,7 inch met sb 117, verschoten 1 ltg 25 pr met rest. tsb221, verschoten	10
19900347	Witteweg 33	2 AT mijn S35 1 ATBG RAK (pantserfaust gebroken beide delen aanwezig)	12
19903080	Brusstr.	1 rkg 25 pr (leeg)	
19903198	Elskamp	1 bg 3,7 inch met rest ost.	10
19903257	Veerweg	1 bg 4,2 inch mor 2 staartst. 4,2 inch mor 1 staartst. 3 inch mor	12
19922255	De groote Heeze	1 staartst. 4,2 inch mor	
19922339	Hoofdstraat 3a	1 bg pt 27mm niet verschoten (D)	
19922409	Lankerseweg	1 bg 3,7 inch met mtb inc pl versch. (GB)	11
19922762	Lankerseweg 10	4 bg 8cm mor (D) met wgrz 38 1 restant ontsteker 1 staartst. 4,2 inch mor BG	11
19930654	Mergeldijk	1 BG 3,7 inch met rest. mtb	11
19941925	Steenfabriek Milsbeek	± 100 KKM divers 1 traangas hgr 1 staartst. 3 inch mor 1 rkg 25 pdr met rest. ost., verschoten 1 schroot	
19942411	Geerhoekweg	1 BG 3,7 inch met rest. mtsb, verschoten	10
19950844	Mergelsedijk	1 BG 3,7 inch met rest. ost., verschoten	11
19951278	De groote Heeze	1 rkg 2 inch mor	
19952312	De witte steen	1 BG 2 inch mor	12
19961118	Hoofdstraat 34	1 BG 3,7 inch met rest. ost., verschoten (GB) 1 staartst. 4,2 inch mor (GB) 9 KKM divers + rest. wapenmagazijn	
19962079	Hoofdstraat 10	explosief niet aangetroffen	
19962355	Lankerseweg 2	2 bg 3,7 inch met rest. tsb no207/208, verschoten	11
19962489	Lankerseweg 10	1 bg 25 pdr met tsb no221 niet verschoten	11
19970406	Groote Heeze 41	1 rkg 25 pdr met rest. tsb no221 verschoten leeg 1 staartst. 4,2 inch, leeg	
19972588	Groote Heeze	1 bg 25 pdr met sb no117, verschoten	
19980598	Elskamp 15	2 bg 3,7 inch met rest. mtb, verschoten	10
19980961	Boxmeerseweg	explosief niet aangetroffen	11
19981023	Boxmeerseweg	1 rkg 25 pdr met rest. tsb no221 verschoten leeg	11
19981361	De groote Heeze 56	1 bg 25 pdr met sb no117 verschoten 9 Patr. van Hilty	
19990096	Veerstraat	1 BG 10,5cm met rest. ost. verschoten	12
19991243	Lankerseweg 3	3 BG 3,7 inch met mtb nr208, verschoten	11
19992007	Akker tussen Stuwweg en Maas	1 BG 5,5 inch met sb no117, verschoten	10
19992024	Stuwweg	1 BG 5,5 inch met sb no117, verschoten	10
19992136	Lankerseweg 1	1 hgr Mills 36	11
20000499	Elskamp 15	1 BG 3,7 inch met mtb no207, verschoten	10
20000548	Elskamp	1 BG 3,7 inch met rest. ost. verschoten	10,11
20000860	Hoofdstraat 13	1 scherf hgr Mills 36	
20000899	Stuwweg	1 rkg 25 pdr met rest. tsb no221, verschoten	10
20001035	Stuwweg	1 rookpot 35 pdr	10
20010948	Rijksvluchthaven	1 rkg 25 pdr met rest. tsb 221	12
20021017	Elskamp	1 bg 3,7 inch met rest. mtb no207/208, verschoten	10,11

20021198	Mereldijk	1 bg 5,5 inch met sb no117, verschoten	11
20021340	Hengelsboomweg	1 rkg 25 pdr met rest. tsb 221 serie	10,11

### Gemeente Heumen

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19740736	Dorpsstraat 62	1 HGR Mills 36	15
19741480	Dorpsstraat 62	1200 KKM	15
19751269	Maasstraat 13	1 Brisantbom (Eng) 23 lbs m/buis nr 45 voorzien van wapeningskop	15
19751726	Betonfabriek aan Maas en Waal	1 BG 2inch mortier	
19773500	Dorpsstraat 1	1 RKG 2 inch mortier	15
19792915	Dorpsstraat	7 BG 3 inch mortier (compleet) m/sb	15
19820666	Kanaalafgraving	1 BPG 75mm m/bb M66 (n/verschoten) 1 sb nr 117	
19861023	Oude Kleefsebaan t.h.v. no. 1	200 ptn .50 (in 4 trommels)	15
19861669	Bij sluis	15 rookpotten 105mm 10 gram verm. springstof	15
19861761	Bij sluis	5 rookpotten nr 98 (Brits)	15
19861774	Sluiscomplex	1 ATBG van Piat m/sb nr 426	15
19861799	Achter kanaal bij sluis	1 RKG 2 inch mortier z/stst	
19861853	Sluiscomplex	1 rookpot 155mm	15
19861912	Sluiscomplex	1 RKG 2 inch mortier	15
19861993	Sluiscomplex	1 fosfor rubberbom 30 lbs	15
19912960	Dorpsstraat 50	1 HGR Mills 36 m/beugel	15
19970007	Oever van de Maas	1 BG 81mm m/sb M52 1 SRKG 81mm mr m/ost (verschoten)	15,16
19970055	Maasdijk in Overasselt	1 AT bg, Piat z/ost (incompleet)	16

### MORA's in deelgebied Getijde Maas

#### Gemeente Den Bosch

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19720055	Graaf van Solmsweg 83	15 mortier gr	8
19740147	Henriettewaard 1	1 OPG 7,5 cm	8
19780589	Fort Creveur	1 BG ptn 75mm z/stb	8
19781379	Zuid Willemsvaart t.h.v. Tolbruschool	1 hgr Mills 36, compleet	
19781741	Zandafgraving te Empel	1 PG 17 inch	
19782500	Schutsluis Engelen	6 BG 3 inch mor met sb152	8
19782539	Sluiskom Engelen	24 BG sck 8 inch mor met sb 1 br hg sch 3 inch mor met sb	8
19790129	Sluiskom Engelen	9 BG sch 3 inch mor met besch. buis 1 br hg sch 3 inch mor met bes buis	8
19791150	Fort Crevecour	43 Ptn	8
19792972	Graaf van Solmsweg	explosief niet gevonden	8
19793635	Baggerschuit	1 BG 3 inch mor met sb	
19800078	Baggerschuit aan de Diese	1 BG 3 inch mor met sb	
19800084	Baggerschuit	1 BG 3 inch mor met sb	
19800090	Baggerschuit in jachthaven	1 BG 3 inch mor met sb nr162	
19803257	Empelsedijk 24	1 hgr Mills 36 (oefen)	5
19811268	Zuid Willemsvaart	SRKG fosfor 4,2 inch met sb nr152/162	
19812550	Graaf van Solmsweg	1 RKG 25pdr (leeg)	8
19813567	Fortgracht Crevecour	1 rookgr 1 AT mijn	8
19823032	Sluisweg	1 RKG 25pdr (leeg)	8
19823463	Empelsedijk	projectiel verdwenen	5
19823481	Henriettewaard	1 BG 8cm mor (D) met wg vz 38	8
19830386	Oever van de Dieze	1 BG 25 pdr met sb	8
19830626	Empelsedijk 15	1 RKG 25 pdr met rest. tsb no221 (leeg)	5

19832635	Zuid Willemsvaart op baggerschuit bij sluis (Hinthamerbrug)	1 BG 3,7 inch met ost.	
19832989	Empel	1 LTG 2 inch	
19841666	Empelsedijk 17	1 BG 25 pdr met sb no117, verschoten	5
19843848	Graaf van Solmsweg 65	± 1.000 kkm divers	8
19853428	Empelsedijk	1 BG 25 pdr met sb no117, verschoten	5
19861940	Bokhovense Maasdijk 15	6 ptr .50 B5/106	8
19880629	Empelsedijk 9	1 LGR 2 inch mor	5
19892775	Empelsedijk 3	1 hgr Mills 36 z/beugel	5
19901809	Dijk bij Empel - Alverwiel	1 schroot	
19902966	Graaf van Solmsweg 77	± 200 kkm, put uitgegraven tot schone grond	8
19912640	Polder, Graaf van Solmsweg	1 BG 5,5 inch met ost. nr117, verschoten	8
19920647	Empelsedijk 2	1 staartst. 4,2 inch BG mor	5
19930951	Sluisweg	1 RKG 25 pdr met sb, verschoten (leeg)	8
19950921	Empelsedijk	1 BG 8 cm mor met wgr zünder 38, verschoten	5
19960800	Empelsedijk	1 LTG/sngr 2 inch mor, verschoten 1 ptn .50 inch	5
19962159	Empelsedijk	1 LTG 2 inch mor, verschoten	5
19980030	Graaf van Solmsweg	1 RKG 25 pdr met tb/tsb no221, verschoten	8
19980103	Graaf van Solmsweg	1 RKG 25 pdr, verschoten 2 rookpotten met rest. tsb no221	8

#### Gemeente Lith

WO nummer	locatie	Vondst	cluster
19722711	Maren-Kessel	1 RKG 25 pr leeg	2,13,14
19801308	Provincialeweg 93 Maren-Kessel	16 BG ptn 40mm/L60 m/sb (deels incompleet) 24 PG ptn 40mm/L60	2, 14
19832757	Provincialeweg te Lith	1 HGR Mills 36 (compleet)	
19850028	Marensedijk 23 Maren-Kessel	1 BG 8cm mortier m/ost	2,13,14
19872838	Prov. weg te Maren-Kessel	1 BG 10,5cm m/A21 (verschoten)	2,14
19900565	Uiterwaarden Maren-Kessel	1 BG 10,5cm (D) m/ost (verschoten)	2,13,14
19911299	Kesseler uiterwaarden	1 BG 3 inch mortier m/sb (verschoten)	2,13,14
19970105	De Maas	1 PHOS HGR (compleet) M15	
19971264	Lithsedijk	1 BG 15cm m/sb A2 (D) (verschoten)	1,10
19980825	Lithse Ham	1 granaat 10x4 cm	1,10,12
19991830	Lithoyensedijk sluzencomplex	1 BG 82mm mortier m/sb M1 (verschoten)	
19992034	Lithsedijk 42	300 ptn	1,10
19992043	Lithsedijk 52	1 huls 75mm z/vdl 1 seinptn groen 26,5mm	1,10
20001188	Uiterwaarden tussen Maren-Kessel en Lith	1 RKG 25 pr leeg	2,13,14

#### Gemeente Maasdriel

WO nummer	locatie	vondst	cluster
19710671	Steigerboom 10	1 BG 8,8cm (D) 1 RKG 25 pdr, leeg (gedeelte)	
19720413	Zandstraat	1 BG 25 ps met sb 1 BG 17 ps met sb	15
19722937	Zandstraat	1 BG 25 ps	15
19780436	Zandgat	1 RKG 25 ps leeg	15
19790837	Afgraving bij steenfabriek	1 RKG 25 ps leeg	15
19790864	Kievitsham	1 RKG 25 ps leeg	15
19790865	Maas	1 BG 2 inch mor met sb 161, verschoten	
19790916	Kievitsham 6	1 BG 17 ps met sb no. 244, verschoten	15
19792162	Drielseveldweg 5	1 BG 8cm mor met Wgr Z btr	

19801204	Kievitsham	1 BG 17 pr met sb	
19810612	Onder aan de dijk te Ammerzoden	1 hgr scherf Mills 36	17
19820497	Ulicotenweg 4	1 BG 17 ps(BR) met sb nr. 257	17
19821634	Kievitsham	1 BPG 7,5cm (D) z/buis, niet verschoten	15
19823897	Kievitsham 55	1 BG 17 pr met sb nr. 244, verschoten	15
19831696	Kievitsham 85, Hoenzadriel	granaat door de jeugd al weggehaald	15
19833689	Tijstenbandstraat 31	1 BG lsp 17 pr met sb, verschoten	
19834018	Keramische industrie	1 RKG 10,5cm (D) leeg	
19840339	Heust 16	1 RKG 25 pr, verschoten leeg	18
19840992	Haarstraat t.o. 27	schroot	18
19841199	Nabij Woedragensestraat 34	1 BG 76mm z/sb met ovd	
19842587	Zandstraat	1 BG 17 pr met sb nr. 257, verschoten	15
19843304	Zandafgraving	niet meer te vinden	
19844011	Hoenzadrielsedijk	1 BG 25 pr met sb nr. 117, verschoten	15
19850361	Uilecotenweg tussen 19 en 21	1 PG 17 ps verschoten	17
19850658	Heemraadstraat 2	1 BG 25 pr met sb	
19851089	Zandstraat	1 BG 17 ps met sb, verschoten	15
19862371	Kievitsham	1 BG 17 ps met sb no. 244/257, verschoten	15
19862488	Heust t.o. 47	1 lichaam RKG 25 pr	18
19870433	Zandstraat	1 BG 17 ps met sb no. 257, verschoten	15
19870643	Zandstraat	1 BG 17 ps met sb 244, verschoten	15
19881208	Kievitsham 59-63	1 PG 57mm (U.S.)	15
19881299	Hoenzadrielsedijk	1 BG 25 ps met ost.	15
19891874	Zandafgraving Bern	1 RKG 25 pdr, verschoten zonder rookpotten	
19892661	Derde gat	1 BG 25 ps met rest. ost., verschoten	
19910633	Tussen bergsemaas en Bernsdijk	1 RKG 25 ps, verschoten 1 staartstuk 3 inch mor	
19931085	Spiegelenseburgseweg	1 BPG 76mm met b.b. M GG, verschoten	
19990883	Hoenzadrielsedijk	1 BG 8cm mor met sb Wgr Z.T (D), verschoten	15
20002276	Hoenzadrielsedijk	1 RKG 25 pr met tb no. 221	15
20010348	Zandweg 1a	1 PG 2 pr met L5P z/geleiband	15
20030271	Royensestraat	1 RKG 25 pdr met rest. onts., verschoten leeg	
20030773	Royensestraat na perceel 28	1 BG 25 pdr met ost. nr. 117, verschoten	
20040689	Bernseweg	1 PG 17 pr/76mm, verschoten (GB)	
20041644	Bergse maasdijk	1 BG 25 pdr met sb no. 222, verschoten (GB)	
20050605	Hoenzadrielsedijk	1 BG 8cm mor met AZ 34/38, verschoten	15

Van de gemeente west Maas en Waal zijn de MORA's niet door de EOD geleverd.

## Bijlage 2b: Feiten per cluster

### Natuurvriendelijke oevers traject stuwpand Grave

cluster nummer	omschrijving van de ligging van het cluster	luchtaanval op cluster <sup>1</sup>	luchtaanval omgeving cluster <sup>2</sup>	geschutsvuur	grondgevechten	luchtlandingen	troepen ver- plaatsingen	MORA's op cluster <sup>1</sup>	MORA in de omgeving cluster <sup>3</sup>	luchtfoto	loopgraven
1	oostoever noorderei- land	nee	nee	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja
2	westoever Maas bij de brug Oeffelt-Gennep	nee	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja
3	tussen Cuijk en St. Agatha	nee	nee	ja	nee	nee	ja	nee	ja	nee	-
5	noordelijk van de Kraaijenbergse plassen	nee	ja	ja	nee	ja	ja	nee	ja	nee	-
6	noordelijk van Gassel	nee	ja	ja	nee	ja	ja	nee	ja	nee	-
8	zuidelijk van de vistrap bij de stuw in Grave	ja	ja	ja	ja	ja	nee	ja	ja	nee	-
10	noordelijk van de stuw bij Sambeek	nee	nee	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja
11	westoever op het zuidereiland	nee	nee	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja
12	oostoever Maas bij de brug Oeffelt-Gennep	ja	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	nee	-
13	drie kribben bij Midde- laar	nee	nee	ja	nee	nee	ja	-	-	nee	-
15	zuidelijk van Heumen	ja	ja	ja	ja	ja	nee	ja	ja	nee	-
16	zuidelijk van Overas- selt	nee	ja	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee	-

1: tot circa 200 m afstand

2: van 500 tot 1.500 m afstand

3: van 200 tot 700 m afstand



## Natuurvriendelijke oevers Getijde Maas

cluster nummer	omschrijving van de ligging van het cluster	luchtaanval op cluster <sup>1</sup>	luchtaanval omgeving cluster <sup>2</sup>	geschutsvuur	grondgevechten	luchtladingen	troepen verplaatsingen	MORA's op cluster <sup>1</sup>	MORA in de omgeving cluster <sup>3</sup>	luchtfoto	loopgraven
1	noordelijk van Lith	nee	nee	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	nee
2	westelijk van Maren-Kessel	nee	nee	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja
5	noordelijk van Empel	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	nee
8	noordelijk fort Crève-coeur	ja	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja
10	noordwestelijk van Lith in Gelderland	nee	nee	ja	nee	nee	nee	-	ja	ja	nee
11	noordoostelijk van Heerewaarden	nee	nee	ja	nee	nee	nee	-	ja	nee	-
12	Maasoever bij Heerewaarden	nee	nee	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	nee
13	zuidelijk van Heerewaarden	nee	nee	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	nee
14	tussen Maren en fort St. Andries	nee	ja	ja	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja
15	Maasoever tussen Kerkdriel en Hoenzadriel	nee	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	nee	-
17	zuidelijk van Ammerzoden	nee	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	nee
18	zuidelijk van Well	nee	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	nee

1: tot circa 200 m afstand

2: van 500 tot 1.500 m afstand

3: van 200 tot 700 m afstand

### **Bijlage 3:** Literatuurlijst en Archiefoverzicht

#### **Literatuur**

- Alphen, J. van & Voorthuizen, J. van  
Amersfoort, H.  
Arcadis  
*De Bommelerwaard 1939-1945 (1983), Avanti Zaltbommel*  
*Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied*  
*Natuur(vriende)lijke oevers stuw Lith-Ammerzoden (Getijde Maas) tussenrapport fase 2, rapport 110502/ZF/2P8/201456, d.d. 22 juni 2007*
- Boeijen, W  
Bruggeman, H.  
EOCKL  
*Vliegen en vechten bij de Maas 1940-1945*  
*Rond Crèvecoeur: de geschiedenis van een vergeten fort*  
*Rapport van vooronderzoek zomerbedverdieping in stuwpand Grave, werkorder EOD: 2005235, d.d. 12 mei 2005*
- Freriks, V.M.  
Gent, L. van  
Gent, L. van  
Hoof, J.P.C.M. van  
Klep, C.  
*Oorlog aan de Maas*  
*de aanval op de Bommelerwaard een nader onderzoek*  
*Den Bosch bevochten en bevrijd( ), Waanders*  
*Grave als militaire stad*  
*De bevrijding van Nederland 1944-1945, oorlog op de flank (1995)*
- Korthals Altes, A.  
Maaskroniek  
Onbekend  
REASeuro  
*Luchtgevaar, luchtaanvallen op Nederland 1940-1945 (1984)*  
*Wereldoorlog II aan de Maaskant (1995), Heemkundekring Lith*  
*De donkere dagen van Den Bosch in 1944, uitgegeven in 1945*  
*Probleeminventarisatie Boxmeer hele gemeente, rapportnummer RO-070080, d.d. 7 mei 2007*
- Saunders, T.  
*Battleground Europe Operation Market Garden- Nijmegen*  
*Grave and Groesbeek*
- Tongerloo, L. van  
*Wat een Duits vliegveld voor Lith betekende (1964), in Brabantia: tweemaandelijks tijdschrift van het Provinciaal Genootschap van kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant*  
*vooronderzoek 6996 VO OCE V1, d.d. 22-02-2008-08-08*
- van den Herik  
Verstroeten, J.  
Vroemen, L.P.J.  
*Storm over Den Bosch*  
*Operatie Market Garden I, 101<sup>e</sup> en 82<sup>e</sup> Amerikaanse Airborne divisie*
- Zorge, A.  
Zwanenburg, G.J.  
*De vlag uit de fles*  
*En nooit was het stil... Kroniek van een luchtoorlog (z.p., z.j.)*  
delen I en II

## **Internet**

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Oud-Empel>  
<http://www.s-hertogenbosch.nl/>  
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Ammerzoden>  
<http://www.metahistorie.nl/referenties/ammerzoden.htm>  
[http://www.theagenda.nl/v45668\\_sara-catharina.html](http://www.theagenda.nl/v45668_sara-catharina.html)  
<http://www.prinsesirenebrigade.nl/hedel.htm>  
<http://www.streekarchiefbommelerwaard.nl>  
<http://www.hkbommelerwaard.nl>  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Nieuw\\_Fort\\_St.\\_Andries](http://nl.wikipedia.org/wiki/Nieuw_Fort_St._Andries)

## **Bibliotheken en Archiefinstellingen**

- T&A archief
- De Koninklijke Bibliotheek te Den Haag
- Openbare Bibliotheek te Amsterdam
- Speciale Collectie van de Bibliotheek van de Universiteit Wageningen
- Archief van de EOD, Culemborg
- Archief NIOD Amsterdam
- Archief van het Brabant Historisch Informatie Centrum BHIC
- Archief gemeente Genneep
- Archief Gelderland in Nijmegen
- Archief gemeente Mook en Middelaar

## **Bijlage 4:** Algemene evaluatie van de risico's van explosieven

### Gevolgen detonatie

Explosieven bevinden zich vanaf WOII onder slecht geconditioneerde omstandigheden in de bodem. Bij het aantreffen van deze explosieven dient rekening te worden gehouden met een ongecontroleerde explosie. Oorzaken van een ongecontroleerde explosie kunnen zijn: ongelukken bij handelingen aan munitie, brand, grondmechanische werkzaamheden etc. De kans dat zoiets ook daadwerkelijk echt zal gebeuren is klein, de gevolgen zijn echter aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en welke effecten optreden bij een ongecontroleerde explosie.

Een ongecontroleerde detonatie kan in veel gevallen leiden tot schade aan materieel. Tevens dient rekening te worden gehouden met ernstig letsel wanneer levende have zich binnen de invloedssfeer van een detonatie bevindt. Afhankelijk van de plaats waar het explosief tot detonatie komt kan het schadebeeld variëren. Tijdens een detonatie komt in een zeer kort tijdsbestek een grote hoeveelheid energie vrij, in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking.

### *Druk*

Afhankelijk van de soort springstof kunnen bij een detonatie in de directe omgeving van het explosiepunt drukken ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam en zelfs de dood tot gevolg hebben.

### *Schokgolf*

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat bij het detoneren van een springstof varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant als in de lucht. De schade die ontstaat door de ontstane schokgolf kan daarom onderwater groter zijn dan in de lucht.

### *Temperatuur*

Tijdens een detonatie ontstaan in de directe omgeving van het explosiepunt zeer hoge temperaturen. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

### *Scherfwerking*

Het veelal bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie wordt veroorzaakt door scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is, of de plaats van de detonatie, kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane drukken en temperaturen een zeer hoge snelheid. Scherven krijgen een aanvangsnelheid van circa 1500 meter per seconde. Afhankelijk van het soort explosief zal de grootte van de scherf variëren. Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor de scherven zich voortbewegen kan de afstand die scherven afleggen nogal variëren. Naast directe scherfwerking dient tevens rekening te worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan die uit de directe omgeving van de mijn (bijvoorbeeld grind en stenen) als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

### *Overige effecten*

Ook zijn er explosieven gebruikt met andere explosieve stoffen en chemische middelen welke een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld veel fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een stof die spontaan tot reactie komt wanneer de stof in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Witte fosfor zal hierdoor gaan branden, verspreidt een giftige rook en kan een uiteindelijk een detonatie veroorzaken wanneer in het explosief tevens een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosie stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

### Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn dient men het maximale te doen om bescherming te bewerkstelligen tegen de uitwerking van explosieven. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

Het totaal van maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

Veiligheidsmaatregelen

Beschermende maatregelen

*Veiligheidsmaatregelen:* zijn alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.

*Beschermende maatregelen:* zijn alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's met betrekking tot een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte waarop ze kunnen worden aangetroffen. De risico's als gevolg van een ongecontroleerde detonatie worden bepaald door:

Soort explosief

Plaats van explosie

### Soort explosieven

Wanneer de risico's van aanwezige explosieven beoordeeld worden is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden. De grootte van een explosief bepaalt veelal de mate van effect op de omgeving. Hoe groter het explosief, hoe groter vaak het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de toestand van de geplaatste ontsteker. Voor het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is van belang te weten welke explosieven verwacht kunnen worden.

### *Gevoeligheid*

De gevoeligheid van een explosief is de neiging waarmee een explosief tot explosie zal komen. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde explosie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

### *Wapeningstoestand*

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker. Tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van explosieven worden krachten uitgeoefend op een ontsteker. In de regel worden deze krachten gebruikt voor het wapenen van de ontsteker. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Er kan gesteld worden dat explosieven voorzien van gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is. Het wapenen van een ontsteker wordt veelal verkregen door de krachten die vrijkomen bij het afgaan van het schot of het afwerpen van bijvoorbeeld afwerpmunitie. Echter het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie.

### Plaats van de explosie

De ernst van de gevolgen van een ongecontroleerde detonatie wordt mede bepaald door de plaats waar de explosie plaatsvindt. Afhankelijk van de plaats kunnen scherfwerking, druk, schokgolf en temperatuur een andere uitwerking hebben op zijn omgeving. Een explosie op het land heeft daarom andere gevolgen dan een explosie in diep water. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen dient hiermee weloverwogen rekening mee te worden gehouden.

## **Bijlage 5: Luchtfoto's**

**Bijlage 5: Luchtfoto's**



Stuwpannd Grave clusters 1, 2 & 12. Foto's 316-X nrs. 3259 & 3261





Stuwpannd Grave clusters 1 & 11. Foto's 316 X nrs. 3262 & 3264



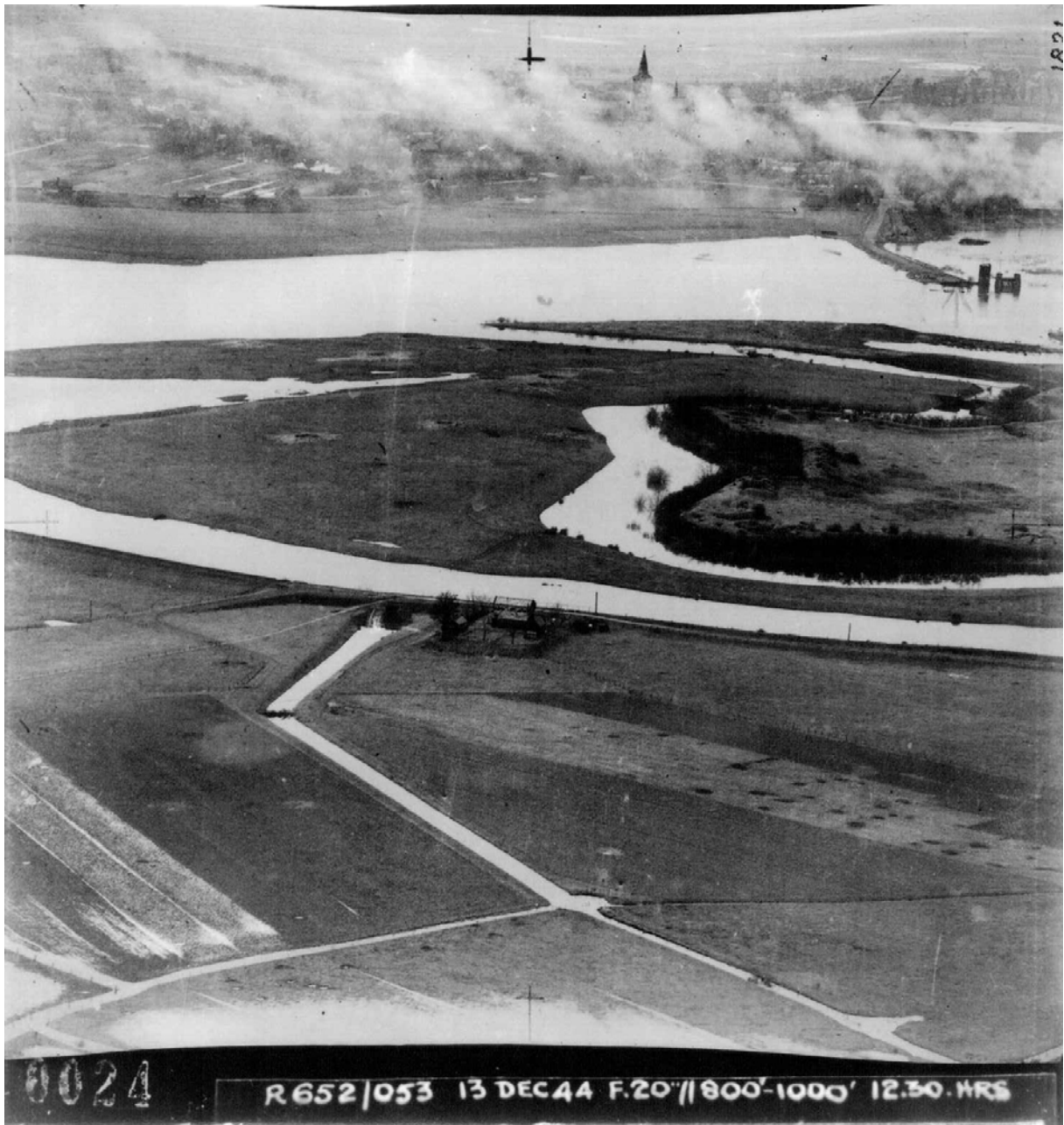
Suwand Grave cluster 10. Foto's 316 IV nrs. 4264 & 4266



Getijde Maas clusters 17 & 18. Foto's 3 X nrs. 3244,32,46 & 3248



Getijde Maas cluster 8. Foto 3 XII nr. 4248



Getijde Maas cluster 8. Foto 566 nr. 24



Getijde Maas cluster 5. Foto 3 XII nr. 4257



Getijde Maas gedeelte cluster 2 en cluster 14. Foto's 3 IX nrs. 4203 & 4205



Getijde Maas gedeelte van de clusters 1, 2 en 12. Foto's 3 VII nrs. 4151 & 4153





Getijde Maas clusters 1 & 10. Foto's 3 VII nrs. 4155 & 4157

## Bijlage 6: Procedure risicoanalyse

### Doel

De risicoanalyse van het vooronderzoek is een inventarisatie en evaluatie van de risico's voor het toekomstige gebruik van de grond en de vermoede ligging van Conventionele Explosieven (CE). De risicoanalyse dient als basis voor de eventueel uit te voeren opsporingswerkzaamheden van CE. De definitieve afbakening van het opsporingsgebied kan op basis van de risicoanalyse worden vastgelegd.

De risico analyses detectie en benadering betreffen een inventarisatie van de risico's die zich tijdens detectie en benaderingswerkzaamheden kunnen voordoen voor medewerkers en omgeving. Op basis hiervan kunnen veiligheidsmaatregelen worden genomen om de risico's te verminderen.

### Risico analyse vooronderzoek

De risico analyse vooronderzoek is gebaseerd op middels het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied (K), de kans dat men in aanraking komt met aanwezige explosieven bij het geplande gebruik of geplande werkzaamheden (blootstelling aan het risico) (B) en het effect van een eventueel ongeval (E). Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies met betrekking tot eventuele vervolgstappen bepaalt ( $K \times B \times E$ ).

K-waarde	Kans op aanwezigheid explosieven binnen het gebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
1	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
0.5	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Kans op contact met explosieven bij geplande toekomstige werkzaamheden en gebruik
10	Voortdurend
6	Regelmatig (dagelijks)
3	Af en toe (wekelijks)
2	Soms (maandelijks)
1	Zelden (enkele keren per jaar)
0.5	Zeer zelden (< 1 maal per jaar)

E-waarde	Maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade bij ongeval
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico waarde	Risico niveau	Risico en Advies
> 320	V	Zeer hoog risico, detectie onderzoek
160 – 320	IV	Hoog risico, detectie onderzoek
70 – 160	III	Wezenlijk risico, detectie onderzoek
20 – 70	II	Mogelijk enig risico, werkprotocol
0 < 20	I	Zeer licht risico, geen verdere actie noodzakelijk

**Bijlage 7:**                    Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever