



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Natuur(vriende)lijke Oevers Maas

Evaluatie morfologie
Deelrapportage 1, 2008 en 2009

Datum 30 juli 2010
Status





Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Natuur(vriende)lijke Oevers Maas

Evaluatie morfologie
Deelrapportage 1, 2008 en 2009

Datum 30 juli 2010
Status

Auteurs: F. Kerkum (RWS WD)
 L. Walburg (DID)
 L. Costongs (RWS LB)
 A. Knotters (RWS (DID)

Colofon

Uitgegeven door	RWS Waterdienst
Informatie	F.C.M. Kerkum
Telefoon	+31 (0)6 51575429
Fax	
Uitgevoerd door	F.C.M. Kerkum en anderen
Opmaak	RWS Waterdienst
Datum	
Status	
Versienummer	1

Inhoud

Samenvatting - 7

1 Inleiding - 9

1.1 Leeswijzer - 10

2 Uitvoering en methoden - 11

2.1 Morfologische monitoring - 12

2.1.1 Fysisch - 13

2.1.2 Luchtfotografie - 14

2.1.3 Lodingen, inmeting steilrand en DTM meting - 19

3 Beschrijving en monitoringsresultaat per locatie - 21

3.1 Koningsteen – De Engel - 21

3.1.1 Morfologie - 22

3.2 De Lus van Linne - 29

3.2.1 Morfologie - 30

3.3 De Asseltse plassen - 35

3.3.1 Morfologie - 36

3.4 Maasoever bij Broekhuizen - 41

3.4.1 Morfologie - 42

3.5 Maasoever bij het kasteel van Ooijen - 47

3.5.1 Morfologie - 48

3.6 Aijen - 55

3.6.1 Morfologie - 56

3.7 Bergen - 63

3.7.1 Morfologie - 64

3.8 Heijen - 71

3.8.1 Morfologie - 72

3.9 Maasoever tussen Beugen en Oeffelt - 77

3.9.1 Morfologie - 78

3.10 Gebrande Kamp - 83

3.10.1 Morfologie - 84

3.11 Coehoorn - 89

3.11.1 Morfologie - 90

3.12 Balgoij - 95

3.12.1 Morfologie - 96

3.13 Keentse oevers - 101

3.13.1 Morfologie - 102

3.14 Batenburgse oevers - 107

3.14.1 Morfologie - 108

3.15 Oever bij de Ossekamp (Boveneind) - 113

3.15.1 Morfologie - 114

3.16 Het Scheel bij Oijen - 119

3.16.1 Morfologie - 120

3.17 De Paaldere – Het Wildt - 125

3.17.1 Morfologie - 126

3.18 Zandmeren - 135

3.18.1	Morfologie - 136
3.19	De Oude Schans (Den Bosch) - 143
3.19.1	Morfologie - 144
3.20	Casterens Hoeve (Hedelse Bovenwaarden) - 149
3.20.1	Morfologie - 150
3.21	Hedel Mussenwaard (Hedelse Benedenwaarden) - 155
3.21.1	Morfologie - 156

4 Synthese en vervolg - 161

5 Literatuur - 165

	Bijlagen 1 tot en met 4 - 167
1.	Overzicht locaties Maasoevers - 167
2.	Specificaties monitoring vegetatiestructuur eroderende oevers Maas - 168
3.	Analyseresultaten fysische parameters 2008 - 171
4.	Analyseresultaten fysische parameters 2009 - 173

Samenvatting

Rijkswaterstaat Limburg heeft de taak om in 2020 70% van de Maasoevers natuur(vriende)lijk te hebben ingericht. Waar mogelijk worden de huidige oevers omgevormd tot natuur(vriende)lijke oevers en een groot deel van de oevers zal in de komende jaren van karakter veranderen: van strakke, versteende oevers naar meer natuurlijke land-water overgangen waarin – binnen zekere grenzen – vrije erosie kan plaatsvinden en natuurlijke levensgemeenschappen zich kunnen ontwikkelen om zo de goede ecologische toestand te kunnen bereiken en rivierlevensgemeenschappen zich herstellen.

Om het effect van natuur(vriende)lijke oevers op de ecologie en de (hydro)morfologie te volgen en vast te leggen en informatie te krijgen over de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers is er een monitoringsprogramma opgesteld. De monitoringswerkzaamheden vinden vooralsnog plaats in de waterlichamen Grensmaas, Zandmaas, Bedijkte Maas en Beneden Maas. In deze delen zijn 21 locaties geselecteerd. Het is een doorsnede van zowel natuurlijke als natuurvriendelijke oevers langs de Maas. Bij de locatiekeuze is rekening gehouden met de aanlegvariant (type oever), het traject en het stadium van successie (aantal jaren na aanleg).

De biologische kwaliteitselementen die in het water gemonitord worden zijn macrofauna, waterplanten en vissen. Hierover wordt apart in datarapportage's (Kerkum *et al*, 2008, 2009) gerapporteerd. Omdat het voorkomen van ondermeer macrofauna afhankelijk kan zijn van de chemische toestand van de onderwaterbodem wordt dit ook bovengenoemde rapporten behandeld. Naast de datarapportage's wordt jaarlijks ook een samenvattende rapportage gemaakt waarin alle aspecten behandeld worden.

De mate van erosie of sedimentatie is voor een belangrijk deel afhankelijk van het sediment in de oeverzone. Om een indruk te krijgen wat voor type sediment er op een locatie aanwezig is zijn er op de locaties waar de oever niet in steen ligt bodemon monsters genomen. Van het sediment is de korrelgrootte bepaald om het type sediment vast te stellen. Over het algemeen zijn de locaties zandig. Dit varieert van grof zand tot slibbig zand en zandig slib.

Zowel in 2008 als in 2009 zijn lodingen uitgevoerd. Aan de hand van de lodingen zijn bodemliggings- en verschilkaarten gemaakt. Uit de analyses komt naar voren dat de bodem van de rivier ondanks het gestuwde karakter van jaar tot jaar verschilt.

Uit de lodinggegevens zijn van elke locatie dwarsprofielen gegenereerd. Uit deze dwarsprofielen blijkt dat er onderwater gemiddeld genomen geen grote veranderingen tussen 2008 en 2009 hebben plaatsgevonden. Met behulp van de Natural Breaks (Jenks Method) is per locatie een gemiddelde erosie of sedimentatie vastgesteld. Opvallend is dat tot de stuw bij Grave erosie wordt vastgesteld (gemiddeld 7,2 cm) en vanaf de stuw stroomafwaarts een gemiddelde sedimentatie van 8,4 cm is waargenomen.

Naast waarnemingen onderwater vinden er ook waarnemingen boven water plaats. Met behulp van luchtfoto's worden steilranden, bovenkanten van taluds en ecotopen bepaald en worden oeverlijnen vastgelegd. Door slechte weersomstandigheden tijdens de fotovluchten van 2008 zijn er geen foto's gemaakt van de 7 meest stroomopwaarts gelegen locaties (traject Ossekamp tot en met Hedel Mussenwaard). De opzet was om de fotobeelden van 2008 als referentiejaar voor de overgebleven 14 locaties te laten fungeren. Dit was helaas niet mogelijk omdat:

- Bij nader inzien de fotovlucht 2008 met een grondresolutie van 12 cm te onnauwkeurig is om alle ecotoopvlakken van de 14 locaties te omgrenzen met de gewenste kwaliteit;
- Er een fout in de geometrie werd geconstateerd, variërend van 0,5 tot 3m. De criteria die gesteld worden aan de nauwkeurigheid zijn voor veel locaties hierdoor niet meer haalbaar.

Voor 5 locaties, de oevers van Koningsteen – De Engel, Ooijen, Aijen, Bergen en Beugen, bleek het mogelijk te zijn de fotobeelden van 2008 te corrigeren. Voor deze 5 locaties was het mogelijk de arealen van 2008 en 2009 met elkaar te vergelijken. Er werden geen grote veranderingen geconstateerd. Wel werd duidelijk dat het belangrijk is om elk jaar in dezelfde periode fotovluchten uit te voeren, omdat anders ecotopen soms moeilijk tussen de jaren te vergelijken zijn. Omdat de fotobeelden van 2008 niet bruikbaar bleken is afgesproken om de beelden van 2009 als nulmeting te gebruiken.

Over het algemeen kan gesteld worden dat op locaties waar de stenen bekleding is weggehaald de erosie snel op gang komt. Mooie voorbeelden hiervan zijn de locaties Aijen en Bergen. Wanneer er grind of stenen achterblijven wordt het erosieproces vertraagd.

1 Inleiding

Het grootste gedeelte van de huidige Maasoevers is met stenen verdedigd en vormt een ecologisch weinig interessante grens tussen water en land. Om het ecologisch functioneren van deze land-waterovergangen te verbeteren werden tot voorkort maatregelen toegepast die gebaseerd waren op het natuurtechnisch inrichten van de oevers. Dit waren bijvoorbeeld het creëren van plasdrassituaties achter vooroeverconstructies en het graven van éézijdig aangetakte nevengeulen. Door deze maatregelen veranderde dan wel niet de oeverdynamiek, maar in de luwe milieus konden en kunnen wel lokaal ecologisch interessante moeraslevensgemeenschappen tot ontwikkeling komen.

Om het ecologisch functioneren van riviersystemen te verbeteren is echter meer nodig dan het lokaal verbeteren van ecologische kwaliteit. Zeker wanneer in het kader van de Europese Kaderrichtlijn water ecologische doelstellingen gehaald moeten gaan worden zullen maatregelen genomen moeten worden die een habitatverbetering met een zekere mate van natuurlijke dynamiek tot doel hebben om het riviersysteem in zijn geheel te verbeteren.

Om dit te bereiken zal waar mogelijk, door het verwijderen van de in de zeventiger jaren aangebrachte oeververdedigingen, de huidige oevers omgevormd worden in min of meer natuurlijke oevers. Strakke, versteende oevers veranderen daardoor in meer natuurlijke land-water overgangen waarin – binnen zekere grenzen – vrije erosie kan plaatsvinden. Natuurlijke levensgemeenschappen kunnen zich daar ontwikkelen en rivierlevensgemeenschappen kunnen zich herstellen en als gevolg daarvan zal de Maas zich in zijn geheel ecologisch verbeteren.

De inrichtingsmaatregelen sluiten aan bij de KRW-doelstelling om in de waterlichamen het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) te bereiken. De Maas in het beheergebied van dienst Limburg telt 5 KRW-waterlichamen: de Bovenmaas, de Grensmaas, de Zandmaas, de Bedijkte Maas en de Benedenmaas welke met dienst Zuid Holland wordt gedeeld. De meeste bestaande Natuur(vriende)lijke oevers (NVO's) liggen in de waterlichamen Bedijkte Maas en Benedenmaas. De meeste op korte termijn in te richten oevers liggen in de Zandmaas, de Bedijkte Maas en de Benedenmaas.

Voor natuur(vriende)lijke oevers is door Dienst Limburg een streefbeeld opgesteld dat een morfologische, een ecologische, een beheers- en een recreatieve component bevat. De component ecologie is uitgewerkt in de zogenaamde gebiedsvisies ecologie voor de verschillende watersysteemdelen. Voor de oevers, die grosso modo begrensd zijn op 75 meter uit de oever, moeten natuurlijke ecotopen worden nagestreefd/ontwikkeld. De oevers moeten zo doelmatig mogelijk worden aangelegd. Dit betekent ecologisch effectief, tegen redelijke kosten en zonder dat de veiligheid en de functionaliteit van de vaarweg en/of de oever erdoor in het gedrang komt.

Om het effect van natuur(vriende)lijke oevers op de ecologie en de (hydro)morfologie te volgen en vast te leggen en informatie te krijgen over de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers is een monitoringsplan (Kerkum, 2008) opgezet waarmee ook wordt vastgesteld of de ecologische kwaliteitsdoelen, die voor de KRW zijn gesteld, worden gehaald. Het project heeft een looptijd van 10 jaar.

Het registreren van de effecten leidt tevens tot het vermeerderen van kennis over de relaties tussen type maatregelen (cq afzonderlijke projecten) en ecologische effecten (op locatie vs op waterlichaam-niveau) en gevolgen voor de overige rivierfuncties, b.v. vaarwegdiepte. Ook kunnen de monitoringsresultaten worden gebruikt bij de evaluatie van de onderhoudscontracten die RWS heeft afgesloten met natuurbeheerorganisaties.

Ook geeft de evaluatie van de effecten van de inrichtingsvarianten op ecologie en (hydro)morfologie inzicht in de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers en het realiseren van de ecologische streefbeelden uit de gebiedsvisie van RWS Limburg en het streefbeeld voor oevers zoals geformuleerd in het Landschapsecologische Streefbeeld (Peters, 2005).

De ecologische toestand voor de KRW wordt getoetst op basis van de kwaliteitselementen waterplanten, macrofauna en vissen. Deze toestand is beschreven in de datarapportages Kerkum et al (2009, 2010) en de managementsamenvattingen Kerkum (2009, 2010).

Naast de ecologische KRW kwaliteitselementen omvat de KRW ook hydromorfologische kwaliteitselementen. Het hydrologisch regime en morfologie zijn hier onderdelen van.

Parameters zijn respectievelijk kwantiteit en dynamiek van de waterstroming en verbinding met grondwaterlichamen en voor de morfologie variaties in rivierdiepte, -breedte, structuur en substraat van de rivierbedding en structuur van de oeverzone. Voor NVO's zijn echter niet alle parameters van belang. Belangrijk is de kennis over het natte oppervlak en stroomsnelheid (hydrologische parameters) en voor de morfologie betreft het informatie over het substraattype (slib, zand, grind, keien), organisch materiaal en profielen. De resultaten van 2008 en 2009 worden in deze rapportage gepresenteerd. Alle data en rapporten zijn geplaatst op het samenwerkingsportaal (Sharepoint) van RWS Natuur(vriende)lijke oevers Maas. Op aanvraag kan toegang tot deze site verleend worden.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de uitvoering en de methoden besproken. In hoofdstuk 3 wordt per locatie de waarnemingen behandeld die in 2008 en 2009 zijn waargenomen. In hoofdstuk 4 wordt een synthese gegeven en wordt aangegeven hoe de komende jaren verder gegaan wordt. Hoofdstuk 5 bevat de geraadpleegde literatuur en er zijn 4 bijlagen toegevoegd.

2 Uitvoering en methoden

De evaluatie van de effecten van de inrichtingsvarianten op ecologie en (hydro)morfologie moet leiden tot inzicht in de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers en tot het realiseren van de ecologische streefbeelden uit de gebiedsvisie van RWS Limburg en het streefbeeld voor oevers zoals geformuleerd in het Landschapsecologische Streefbeeld (Peters, 2005).

Het programma "Monitoring en evaluatie natuurvriendelijke oevers Maas" voorziet in een projectmatige, tienjarige monitoring van natuurvriendelijke oevers met als twee hoofddoelen:

- het vaststellen of de ecologische kwaliteitsdoelen gesteld vanuit KRW worden gehaald;
- Het vaststellen welk type oeverinrichting het meest doelmatig is.

Hiervoor worden de droge oever en de natte oeverzone (eufotische zone) gemonitord. Tevens worden de (hydro)morfologische kenmerken gemonitord. In totaal worden 21 locaties gevolgd. Deze staan vermeld in tabel 2a. In figuur 2a wordt de ligging van de 21 locaties langs de Maas aangegeven.

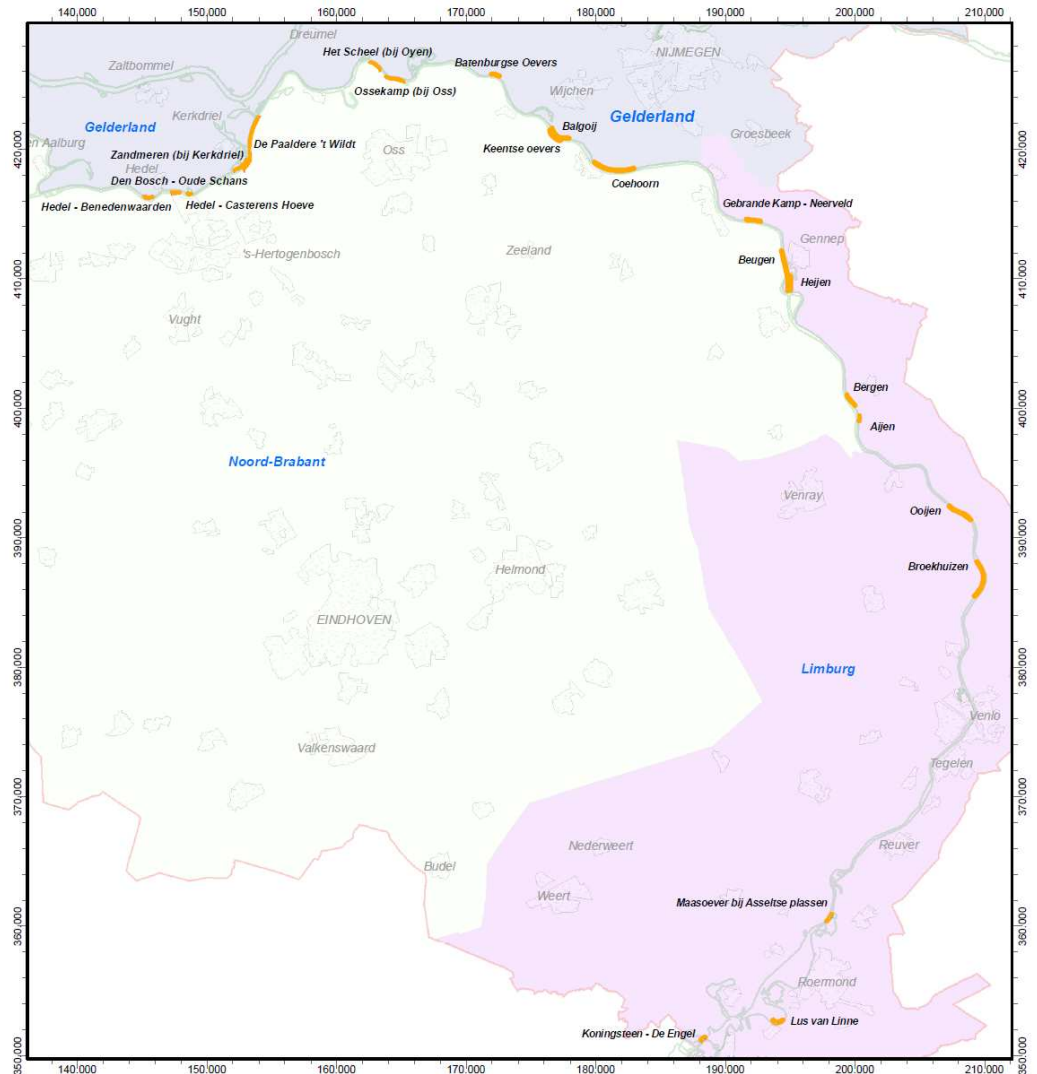
Tabel 2a

De locaties die gemonitord worden

	Locatiennaam	Type oever
1	Koningssteen - De Engel	Vrij eroderend, van nature
2	Lus van Linne	
3	Maasoever bij Asseltse plassen	Spontaan eroderend
4	Broekhuizen	
5	Ooijen	
6	Aijen	Vrij eroderend
7	Bergen	
8	Beugen	
9	Heijen	Traditionele NVO's
10	Gebrande Kamp - Neerveld	
11	Coehoorn	
12	Balgoij	
13	Keentse Oevers	
14	Batenburgse Oevers	
15	Ossekamp (bij Oss)	
16	Het Scheel (bij Oyen)	
17	De Paaldere 't Wildt	
18	Zandmeren (bij Kerkdriel)	
19	Hedel - Casterens Hoeve	Nooit bekleding aanwezig geweest
20	Den Bosch - Oude Schans	Voorbeeld Oevers
21	Hedel - Benedenwaarden	

Figuur 2a

De ligging van locaties langs de Maas (DID, Nanoha en Walburg)



In 2010 zijn de werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden om de oevers natuurvriendelijk in te richten, het daadwerkelijk weghalen van de stenen bekleding, zijn gestart in 2010. Op enkele locaties, zoals Koningsteen en Ooijen, zijn inmiddels spontaan eroderende oevers ontstaan, nadat de oeverbescherming op natuurlijke wijze was verdwenen. Op enkele andere locaties, zoals Bergen en Aijen, zijn in het verleden al stenen aan de oeverbescherming onttrokken. In de onderstaande paragrafen worden per onderdeel de werkwijze en de parameters beschreven.

2.1 Morfologische monitoring

In de oevergedeelten, waar vrije oevererosie kan optreden is het van belang om veranderingen in de morfologie te volgen om bij eventuele ongewenste ontwikkelingen tijdig te kunnen ingrijpen. Het is daarbij niet alleen van belang om boven water de effecten van de werkzaamheden van de oeverprojecten te volgen, maar ook de veranderingen onder water vast te leggen. Als gevolg van veranderde stromingen kunnen verdiepingen en ondiepten ontstaan die van onmiddellijke

invloed zijn op het voorkomen van vissen, waterplanten- en macrofaunasoorten. De ontwikkelingen worden gevolgd met behulp van luchtfoto's, lodingen, inmeten van de steilrand en DTM metingen.

2.1.1 Fysisch

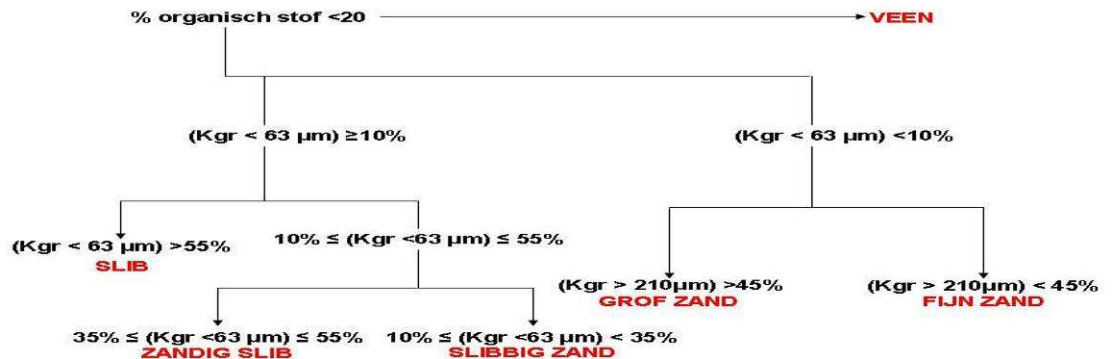
Waar dit mogelijk was is een sediment monster genomen. Deze monsters zijn gelijktijdig met de macrofaunabemonstering genomen. Op locaties waar de onderwaterbodem alleen uit grof grind bestond is er geen sedimentmonster genomen. Dit sedimentmonster is een mengmonster en bestaat uit 10 deelmonsters van de eerste 10 cm van het sediment. Zij zijn verspreid op de locatie genomen met een steekbuis.

Op basis van de korrelgrootteverdeling en het organische-stofgehalte zijn de locaties getypeerd conform Reinhold-Dudok van Heel & Den Besten (1999) en Oosterbaan (2005). Het sediment is op basis van deze systematiek ingedeeld in slib, zandig slib, slibbig zand, fijn zand, grof zand of veen (figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

De sedimentmonsters zijn verwerkt door OMEGAM Laboratoria. Met behulp van de ICT programma's TOWABO 4.0.201 en OMEGA 6.1 zijn de chemische en fysische parameters vervolgens verwerkt om een indruk te krijgen of het sediment op de locaties wel of niet verontreinigd is en daardoor de terugkeer of ontwikkeling van macrofauna mogelijk kan belemmeren.

Figuur 2.1.1a

Indeling van sediment op basis van organische stof en korrelgrootte verdeling conform Reinhold-Dudok van Heel & Den Besten (1999) en Oosterbaan (2005). Organisch stof als percentage van het drooggewicht. Kgr = korrelgrootte



Tabel 2.1.1a

Indeling sedimentcategorieën. (Oosterbaan 2005)

Waterbodemtype	Korrelgrootte verdeling
Slib	Meer dan 55% van de deeltjes is < 63 µm
Zandig slib	Meer dan 35% en minder dan 55% is < 63 µm
Slibbig zand	Meer dan 10% en minder dan 35% is < 63 µm
Fijn zand	Minder dan 10% is < 63 µm en minder dan 45 % is 210 µm
Grof zand	Minder dan 10% is < 63 µm en meer dan 45 % is 210 µm

2.1.2 Luchtfotografie

Binnen dit project heeft de Data-ICT-Dienst (DID) de taak om jaarlijks een fotovlucht uit te laten voeren, de vegetatiestructuur en oeverlijnen te (laten) bepalen en te rapporteren.

Veranderingen in de oeverlijn zijn het centrale onderwerp van deze monitoring. Dit hangt samen met één van de doelen van het project NVO Maas: het registreren van de ecologische en morfologische veranderingen in de oevers. Het is belangrijk om veranderingen in de morfologie te volgen en zo de veranderingen in de oeverlijn te kunnen volgen. Ook biedt het de mogelijkheid om eventueel op basis van analyses van de luchtfoto's de erosie door ingrepen te vertragen, te veranderen of te stoppen.

De karteringsmethode dient aan te sluiten op deze doelstelling en de snelheid waarmee de processen naar verwachting zullen verlopen. Deze snelheid van het erosieproces, is door diverse factoren (o.a. inrichting van de oever en bodemsamenstelling) van plaats tot plaats verschillend, maar ligt naar verwachting tussen enkele decimeters en maximaal enkele meters per jaar.

Uitgangspunten

De volgende aanpak wordt gebruikt:

- Jaarlijks opnemen van een fotovlucht ;
- Het hanteren van een grondresolutie van ongeveer 6 cm voor de digitale luchtfoto's;
- De fotobeelden geschikt maken voor gebruik van het **Digitaal Fotogrammetrisch Systeem** (DFS-systeem), een systeem om van luchtfoto's een digitale kaart te maken;
- Het referentiejaar is het eerste jaar van de fotovluchten;
- Met het DFS-systeem en de luchtfoto's jaarlijks vastleggen van de vegetatiestructuur;
- Met het DFS-systeem en de luchtfoto's jaarlijks vastleggen van eveneens de oeverlijnen, de bovenkant van het talud en de bovenzijde van de erosierand.

In 2008 is gebruik gemaakt van de fotovlucht die uitgevoerd is voor het project "3^e cyclus Ecotopen Maas". Met dit fotomateriaal is in eerste instantie voor 14 van de 21 locaties de vegetatiestructuur en oeverlijnen bepaald, beschreven in de "Toelichting Monitoring vegetatiestructuur en oeverlijn natuurvriendelijke oevers 2008".

De opzet was om de fotobeelden van 2008 als referentiejaar voor de 14 locaties te laten fungeren. Hier moest helaas op teruggekomen worden omdat:

- Bij nader inzien de fotovlucht 2008 met een grondresolutie van 12 cm te onnauwkeurig is om alle ecotoopvlakken van de 14 locaties te omgrenzen met de gewenste kwaliteit;
- Er een fout in de geometrie werd geconstateerd, variërend van 0,5 tot 3m. De criteria die gesteld worden aan de nauwkeurigheid zijn voor veel locaties hierdoor niet meer haalbaar.

In 2009 is wel specifiek voor het programma "Monitoring en evaluatie natuurvriendelijke oevers Maas" een fotovlucht uitgevoerd. Om de bovenstaande redenen is er voor gekozen om 2009 als referentiejaar voor alle locaties aan te

houden. Op de foto-interpretatie van alle andere jaren is de oude grenzenmethode van toepassing.

Nadat de foto-interpretatie van 2009 is uitgevoerd, is met het fotomateriaal van 2008 (tabel 2.1.2a) ook voor een vijftal interessante locaties de vegetatiestructuur en oeverlijnen bepaald op basis van de Oude Grenzenmethode. Deze locaties zijn geselecteerd omdat er van nature eroderende oevers zijn of erosie is doordat er geen oeveronderhoud meer werd uitgevoerd of dat er jaren terug als proef al stenen waren verwijderd. Voor deze locaties is de nauwkeurigheid met betrekking tot de geometrie haalbaar (afwijking < 1m).

Tabel 2.1.2a

De locaties waarvoor de kartering 2008 is uitgevoerd op basis van de Oude grenzen methode.

	Locatiennaam	Type oever
1	Koningssteen - De Engel	Vrij eroderend, van nature
5	Ooijen	Spontaan eroderend
6	Aijen	Vrij eroderend
7	Bergen	
8	Beugen	

Fotovluchten

De onzekerheden die optreden bij de interpretatie van de vegetatiestructuur, worden onder andere bepaald door de fotokwaliteit. Aan het vliegplan is dan ook de eis gesteld dat de fotobeelden met een grondresolutie van ca. 6 cm opgenomen moeten worden. Om de onzekerheden in de kwaliteit van de fotobeelden te verkleinen, worden er ook eisen gesteld aan de mate van bewolking, het tijdstip van vliegen (dag, seizoen), de waterafvoer, de wind en de zonnestand.

Fotovlucht 2008

In 2008 heeft niet specifiek voor dit project een fotovlucht plaatsgevonden. In dit jaar is gebruik gemaakt van de fotovlucht die is uitgevoerd voor het project 3^e cyclus Ecotopen Maas.

De fotovlucht heeft plaatsgevonden op 26-09-2009, 10-10-2009 en 20-10-2009 en is uitgevoerd op schaal 1:10.000 met een grondresolutie van 12 cm. De luchtfoto's zijn uitgevoerd in real-color (RGB-kleuren).

Het noordelijk deel van de Maas is in 2008 niet gevlogen. De mogelijkheid om gebruik te maken van andere fotobeelden is niet aanwezig. Beschikbaar materiaal zoals de DKLN (Digitale Kleuren Luchtfoto Nederland) geeft te weinig detail voor het doel van deze opdracht. Hierdoor is het NIET mogelijk om voor de onderstaande 7 locaties de vegetatiestructuur en oeverlijnen te bepalen voor de situatie 2008 (tabel 2.1.2b). Deze locaties zullen voor het eerst worden uitgewerkt op basis van de luchtfoto's uit 2009.

Tabel 2.1.2b

Niet gevlogen locaties

1	Hedel - Mussenwaard
2	Hedel - Casterens Hoeve
3	Den Bosch Oude Schans
4	Zandmeren (bij Kerkdriel)
5	De Paaldere 't Wildt
6	Ossekamp (bij Oss)
7	Het Scheel (bij Oijen)

Fotovlucht 2009

In 2009 is specifiek voor dit monitoringsprogramma een fotovlucht uitgevoerd. Om de 21 locaties in beeld te brengen, waren 200 digitale fotobeelden in false-color (infrarood) nodig, met een grondresolutie van 6 cm. Er is gevlogen op een schaal van 1:5000. De fotovlucht werd op 29 mei 2009 uitgevoerd.

Voor de 21 locaties is geen orthofotomozaïek van de fotobeelden beschikbaar. Als alternatief is de orthofotomozaïek van de landsdekkende fotovlucht van 2009 gebruikt als achtergrond voor de kaarten. De fotovlucht is gevlogen in de periode 8 april – 2 juni en op 26 juli met een grondresolutie van 25 cm in real-color.

Vaststellen vegetatiestructuur

Op basis van structuur- en hoogteverschillen in vegetatie en het reliëf in het terrein zijn relatief homogene vlakken te omgrenzen en te benoemen, de zogenaamde ecotoopvlakken. Wanneer het ecotoopvlak volgens de gestelde criteria te klein is om afzonderlijk uit te karteren, wordt het ecotoopvlak opgenomen in zijn omgeving. Het dominante karakter bepaalt het ecotoop.

Het omgrenzen en benoemen van de vlakken is uitgevoerd met het DFS-systeem, Summit Evolution in combinatie met ArcGis. Het lijnenwerk dat met het DFS-systeem is gegenereerd, is met ArcGis omgezet naar een vlakkenbestand. Aan elk vlak is één vegetatiestructuur type toegekend. Met de attribute-table van het vlakkenbestand is eenvoudig te controleren op volledigheid. Fouten zoals vlakken zonder code, dubbele codes of het ontbreken van een vlak worden hiermee voorkomen. Tenslotte zijn de aangrenzende vlakken met een gelijk type samengevoegd.

Gebruikte specificaties

Voor de foto-interpretatie van de vegetatiestructuur zijn de specificaties afgeleid van de productspecificaties voor de 3^e cyclus Ecotopen. Voor het programma 'Monitoring en evaluatie natuurvriendelijke oevers Maas' zijn met name de criteria op het gebied van de ruimtelijke detaillering aangepast. Omdat de detaillering van de kartering hoog is, worden er geen complexen onderscheiden.

De afwijkingen zijn in detail beschreven in de 'Specificaties Eroderende Oevers Maas'. Deze specificaties zijn te vinden in bijlage 2. Enkele onduidelijke punten die tijdens het karteren naar voren kwamen, zijn in de specificaties aangescherpt.

Oude grenzen-methode

De foto-interpretatie van de vijf locaties 2008 is uitgevoerd met de Oude Grenzen-methode. De kartering van 2009 heeft hierbij als basis gediend. De vlakgrenzen die binnen de gestelde marges niet veranderd zijn, zijn overgenomen uit de interpretatie van 2009. Alleen indien de informatie uit de luchtfoto's hier aanleiding toe geeft, is het ecotooptype aangepast en zijn grenzen gecorrigeerd of bijgetrokken.

Door het jaar heen fluctueert de waterstand in de Maas ondanks de vele stuwen. Verandering in waterstand heeft verandering van de waterlijn tot gevolg. Wanneer de gestelde marge wordt overschreden zal de waterlijn aangepast moeten worden. Dit is echter niet van toepassing in 2008. Hoofdzakelijk is het op plaatsen waar vrije oevererosie kan plaatsvinden, noodzakelijk geweest om de waterlijn aan te passen.

Nauwkeurigheid vegetatiestructuur typen

Wanneer de fotobeelden zijn verkregen volgens de criteria van het monitoringsprogramma, is de kwaliteit voldoende om aan de specificaties van de foto-interpretatie te voldoen. De nauwkeurigheid van het omgrenzen van vlakken is in het algemeen haalbaar, zeker wanneer het "harde grenzen" betreft, zoals percelen. In natuurgebieden met veelal geleidelijke overgangen (zachte grenzen) is het omgrenzen van de vlakken onnauwkeuriger, zoals de overgang van struweel naar bos, de overgang van riet naar ruigte, heterogene vlakken van grasland met ruigte e.d.

Het toekennen van een code aan een ecotoopvlak (tabel 2.1.2c) blijft een foto-interpretatie. Bij het benoemen van de vlakken kunnen fouten optreden, ondanks de collegiale controle die heeft plaatsgevonden.

Tabel 2.1.2c

De eenheden die bij de foto-interpretatie van de vegetatiestructuur onderscheiden worden

Foto-interpretatie-eenheid	Code	Beschrijving
Hoofdvaarwater	r1	De hoofdstroom van de rivier
Tweezijdig aangetakte nevengeul	r2	Aan weerszijden in open verbinding met de hoofdstroom
Rivierbegeleidend water	r3	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom of geïsoleerd gelegen, niet meestromend met de hoofdstroom
Eénzijdig aangetakte nevengeul	r4	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom, bij hoog water meestromend
Onbegroeid natuurlijk substraat	k4	Gelegen aansluitend aan open water, (periodiek) onder invloed van natuurlijke dynamiek
Bebouwd / verhard	a	Bebouwd gebied / wegen en andere verharding
Pioniervegetatie	p	Open gras / kruid vegetatie, bedekking > 5% en < 25%. Ook schijnbaar kale inundatievlakken die niet grenzen aan open water
Grasland	g1	Grazig, gras / kruid < 70 cm
Akker, met of zonder gewas	g3	Structuurarm, perceelstructuur
Biezenvegetatie (Heen, Ruwe Bies en Driekantige Bies)	g4	Hoogte > 70 cm, fijne structuur, veelal opvallend rood-bruin op false-color luchtfoto. Langdurig geïndundeerd
Riet en overige helofyten	g5	Hoogte > 70 cm, in vergelijking met Biezen meer roze op false-color luchtfoto
Ruigte	g6	Hoogte > 70 cm, gras / kruid, veelal structuur- en soortenrijk
Natuurlijk bos	b1	Houtig, > 7 mtr. of > 5 mtr. en boomvormig. Structuurrijk, min of meer natuurlijk karakter door variatie in soort en / of leeftijd
Productiebos (ook bomenrijen)	b2	Houtig, > 7 mtr. of > 5 mtr. en boomvormig. Bomen in rijen, éénvormig
Grienden	b3	Hakhoutcultuur, eensoortig en eenvormig, hoogte afhankelijk van stadium in beheercyclus, bomen in rijen
Struweel	b4	Houtig, < 5 mtr. of < 7 mtr. en struikvormig
Boomgaarden (hoog- of halfstam)	b5	Bomen in rijen, hoogte > 3 mtr., meestal grazige ondergroei. Karakteristieke afstand tussen rijen of bij hoogstam boomgaard tussen solitaire bomen.
Laagstam boom-/fruitgaarden en kwekerijen	b6	Laagblijvende, > 70 cm en < 3 mtr., struikvormige gewassen in rijen.
Rest = (tijdelijk) kaal door menselijk ingrijpen	r	Kaal (tijdelijk) door afgraving, bouwactiviteiten, etc

Het type **w1**, watervegetatie in ondiep water, is aan deze lijst toegevoegd.

In de oevergedeelten waar vrije oevererosie optreedt, is het belangrijk om de veranderingen te volgen. In tabel 2.1.2c wordt dit aangeduid met de code K4, 'Onbegroeid natuurlijk substraat'. Bij beginnende erosie met een oeverbescherming die (deels) beschadigd is, is het type K4 (nog) niet altijd even duidelijk te onderscheiden van de bestorte, kale oever.

Het kan voorkomen dat het ecotoop 'ruigte' niet juist is benoemd. Een vlak met de code 'ruigte' wordt ook wel als 'grasland' geïnterpreteerd. Vooral als het gaat om

grasland waarin veel soorten groeien, is het niet altijd gemakkelijk om vanuit de luchtfoto de typen 'ruigte' en 'grasland' van elkaar te onderscheiden.

Ook het onderscheid tussen het ecotoop 'riet' en 'ruigte' is niet altijd duidelijk vanuit de luchtfoto te bepalen. Wanneer ruigte bestaat uit zeer weinig soorten en dus homogeen van samenstelling is, bestaat de mogelijkheid op een verkeerde interpretatie. In dat geval is de ligging van doorslaggevende aard.

Het kan voorkomen dat het ecotoop 'struweel' niet juist is geïnterpreteerd. Gebleken is dat 'struweel' op de luchtfoto ook wel als 'bos' wordt aangeduid. Een verklaring kan liggen in de definitie van het type struweel. De hoogte van 5m is het criterium bij boomvormige begroeiing terwijl de hoogte van 7m het criterium is bij struikvormige begroeiing.

De fotovlucht mag worden uitgevoerd in de periode 15 mei - 30 juli. Het tijdstip binnen deze periode is in min of meerdere mate van invloed op de foto-interpretatie. Zo zullen o.a. de vegetatie van het ecotoop 'ruigte' (g6) en 'watervegetatie' (w1) pas later in het vliegseizoen volledig tot ontwikkeling zijn gekomen en dan beter op de luchtfoto onderscheiden te zijn.

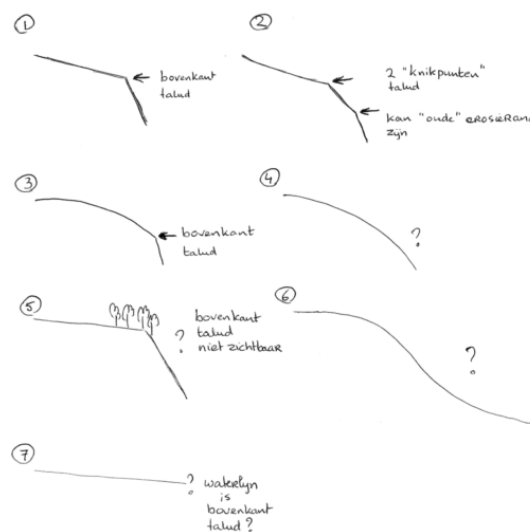
Bepaling oeverlijnen

De oeverlijn wordt niet opgenomen op de manier die bij de ecotopenkarteringen gebruikelijk is. Voor dit programma worden vier oeverlijnen in bredere zin onderscheiden, te weten: 'Bovenkant talud', 'Bovenzijde erosierand', 'Begroeiingsgrens' en 'Waterlijn'.

Alleen voor 'Bovenkant talud' en 'Bovenzijde erosierand' zijn de lijnen vastgelegd. Deze zijn apart bepaald aangezien deze lijnen niet noodzakelijkerwijs samenvallen met vlakgrenzen van de vegetatiestructuur. De 'Begroeiingsgrens' en 'Waterlijn' vallen per definitie wel samen met de vlakgrenzen. Volgens de specificaties behoeven deze oeverlijnen niet apart in een lijnenbestand vastgelegd te worden.

Figuur 2.1.2a

Van de verschillende taluds is niet altijd de bovenkant van het talud te bepalen



Het is niet altijd mogelijk om de 'Bovenkant talud' te bepalen. De oever van de locatie Heijnen bestaat bijvoorbeeld hoofdzakelijk uit bomen waardoor het 'knikpunt' niet is vast te stellen. Ook komt het voor dat het talud van een lage oever naar de waterlijn zo flauw verloopt, dat niet valt te bepalen waar de bovenkant van het talud begint. Een voorbeeld hiervan is de locatie Ossenkamp en Het Scheel. Daarnaast zijn er ook situaties aan te wijzen zoals bij de locatie Bergen, waar het lijkt dat de bovenkant van het talud met de waterlijn samen valt. Wanneer dit het geval is, is aangenomen dat er geen knikpunt in het talud is vast te stellen.

Figuur 2.1.2a laat de verschillende taludvormen zien, die tijdens de uitwerking van de 21 locaties naar voren kwamen.

Het lijnelement 'Bovenzijde erosierand' is alleen vastgelegd wanneer er ter plaatse een steilrand is geconstateerd. Steilranden kunnen ontstaan bij hogere oevers die vrij kunnen eroderen. Het hoogteverschil bij een erosierand kan variëren van een halve meter tot enkele meters. Ter hoogte van de locatie Ooijen is bij een steilrand zelfs een hoogteverschil geconstateerd van meer dan 3 meter. Andere mooie voorbeelden van vrij eroderende oevers met steilrand zijn te vinden op de locaties Koningssteen en Bergen.

Oude steilranden worden bijvoorbeeld gevonden op de locaties Zandmeren en de Hedelse benedenwaarden. Bij oude steilranden is het talud relatief flauwer en is de begroeiing ontwikkeld tot de waterlijn. De lijnelementen van deze steilranden zijn opgenomen in het bestand 'bovenkant talud' en niet in het bestand 'bovenzijde erosierand'.

Op enkele punten is de definitie van de oeverlijnen aangescherpt (bijlage 2), doordat tijdens de uitwerking onduidelijkheid optrad.

Nauwkeurigheid oeverlijnen

Figuur 2.1.2a laat de verschillende taludvormen zien die te vinden zijn op de locaties. Hiermee is tegelijk duidelijk dat het lijnelement 'bovenkant talud' niet altijd even nauwkeurig kan worden vastgesteld en afhankelijk is van de scherppte van de 'knik' in het talud.

Het lijnelement 'bovenzijde erosierand' is even nauwkeurig vast te leggen als de 'Waterlijn', een grens van de ecotoopvlakken. De hoogte van de steilrand is echter niet gedefinieerd in de specificaties, dus de keuze waar het lijnelement begint en waar het eindigt is enigszins arbitrair.

Een uitvoerige beschrijving en toelichting en de presentatie van de resultaten is te vinden in Walburg 2010.

2.1.3 Lodingen, inmeting steilrand en DTM meting

Oever- en vaarwegprofielen zijn vastgelegd door middel van lodingen. De metingen zijn uitgevoerd in het voorjaar en vroege zomer. De lodingen zijn uitgevoerd met een nauwkeurigheid van $XY < 25$ cm en $Z < 10$ cm.

De steilrand is bepaald d.m.v. laseraltimetrie en DTM metingen d.m.v. gps met een nauwkeurigheid van $XY < 10$ cm en $Z < 5$ cm.

Voor het onderwatergedeelte zijn de volgende producten gegenereerd:

- Vlekkenkaart

- Verschilkaart (geeft de verschillen weer tussen opvolgende jaren)
- ASCII data (de ruwe data)
- Profielen

Voor het landmeetkundige gedeelte worden de volgende zijn de volgende producten gegenereerd:

- Steilrandenkaart
- ASCII data (de ruwe data)
- Profielen

De hydrografische en landmeetkundige data worden zover het mogelijk is in 1 kaart gepresenteerd.

3 Beschrijving en monitoringsresultaat per locatie

De monitoringswerkzaamheden vinden vooralsnog plaats in de waterlichamen Grensmaas, Zandmaas, Bedijkte Maas en Beneden Maas. In deze delen zijn 21 locaties, gelegen langs zowel de rechter als de linkeroever van de Maas, geselecteerd. Alle locaties worden elk jaar gemonitord. Omdat de ecologische monitoring om de twee jaar plaats vindt worden de fysische monsters ook één keer in de twee jaar genomen. Uit praktisch oogpunt wordt hiervoor het ene jaar de rechteroever bemonsterd en het andere jaar de linkeroever. In 2008 zijn voor de fysische monsters 11 locaties gelegen aan de rechteroever van de Maas bezocht (Kerkum, 2009). In 2009 zijn 10 locaties aan de linkeroever van de Maas bezocht. Voor informatie over hydro(bio)logische aspecten wordt ernaar gestreefd om afhankelijk van de weersomstandigheden jaarlijks alle locaties te monitoren d.m.v lodingen en fotovluchten. Bij de locatiekeuze is rekening gehouden met de aanlegvariant (type oever), het traject en het stadium van successie (aantal jaren na aanleg).

Alle ruwe en bewerkte data alsmede de hiermee gecreëerde figuren en ArcGis bestanden zijn geplaatst op het samenwerkingsportaal van RWS (Sharepoint) Natuur(vriende)lijke oevers Maas. Toegang tot deze site op aanvraag verkrijgbaar bij Frans Kerkum.

3.1 Koningsteen – De Engel

Deze locatie is gelegen tussen km 64,1 en km 64,5 en heeft een lengte van 400 meter (foto 3.1a). Deze oever ligt nog net in de Grensmaas. Tot 2006 werden de oevers van de Engel nog vrij intensief agrarische gebruikt als weidegrond.

Foto 3.1a

Locatie Koningsteen – De Engel bij Thorn



Sinds die periode is het terrein onderdeel geworden van natuurgebied Koningssteen en wordt het door Natuurmonumenten beheerd. Sinds die tijd wordt het gebied wat ruiger van aanzien. Het gebied wordt extensief begraasd door paarden en Gallowayrunderen. Ook is het gebied aantrekkelijk voor ganzen. Delen van de oeverbestorting zijn spontaan in verval geraakt waardoor de oever over een beperkt stuk vrij eroderend is geworden. De oever is daardoor ingedeeld bij het type spontaan eroderend. Grote delen liggen echter ook nog in breuksteen. De overgang land-water bestaat uit grof grind. Langs de hele oever heeft zich rivierfonteinkruid gevestigd (foto 3.1b).

Foto 3.1b

Impressie Locatie
Koningssteen – De Engel bij
Thorn (foto B. Peters)



3.1.1 *Morfologie*

Bodem

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

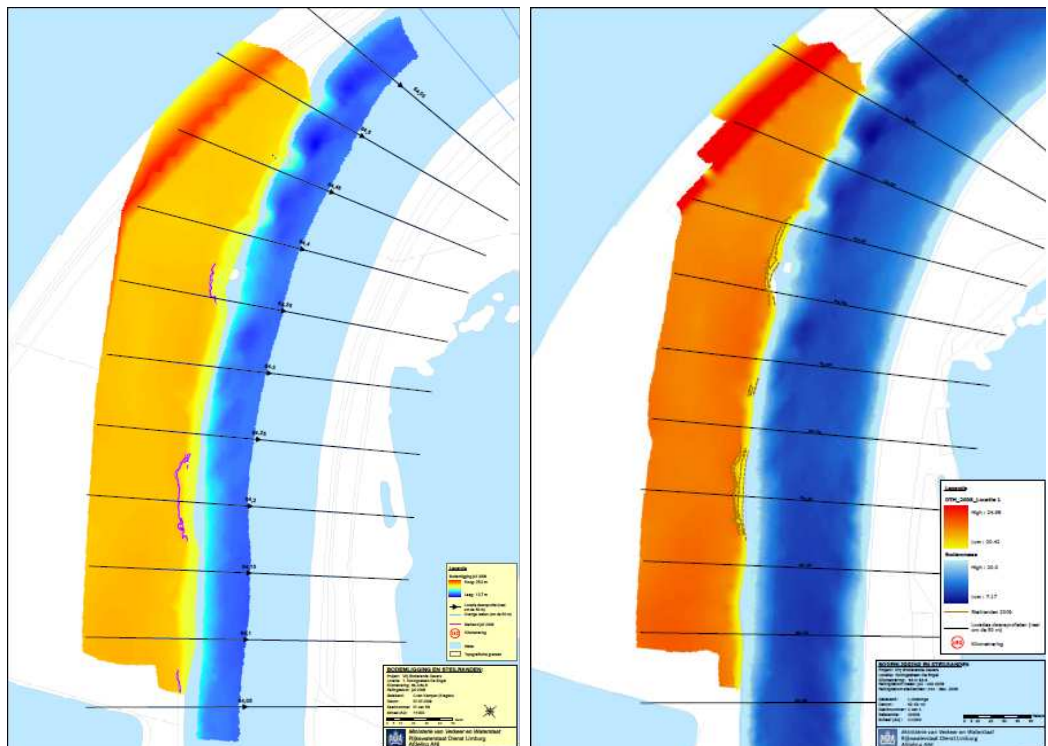
Het te volgen traject loopt van km 64,05 tot en met km 64,55. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.1.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,635 m en 1,49 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.1.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden

frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,100 m is toegenomen en er dan ook sprake is van een geringe mate van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.1.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er vooral in een zone evenwijdig langs de oever enige erosie van sediment plaatsvindt.

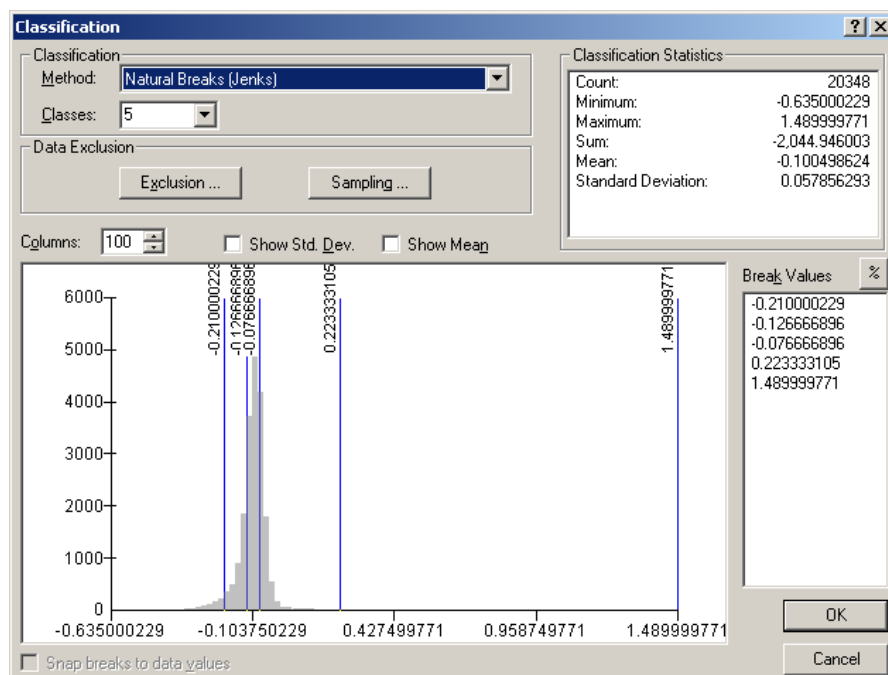
Figuur 3.1.1a

Bodemligging en steilranden locatie Koningsteen – De Engel. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009



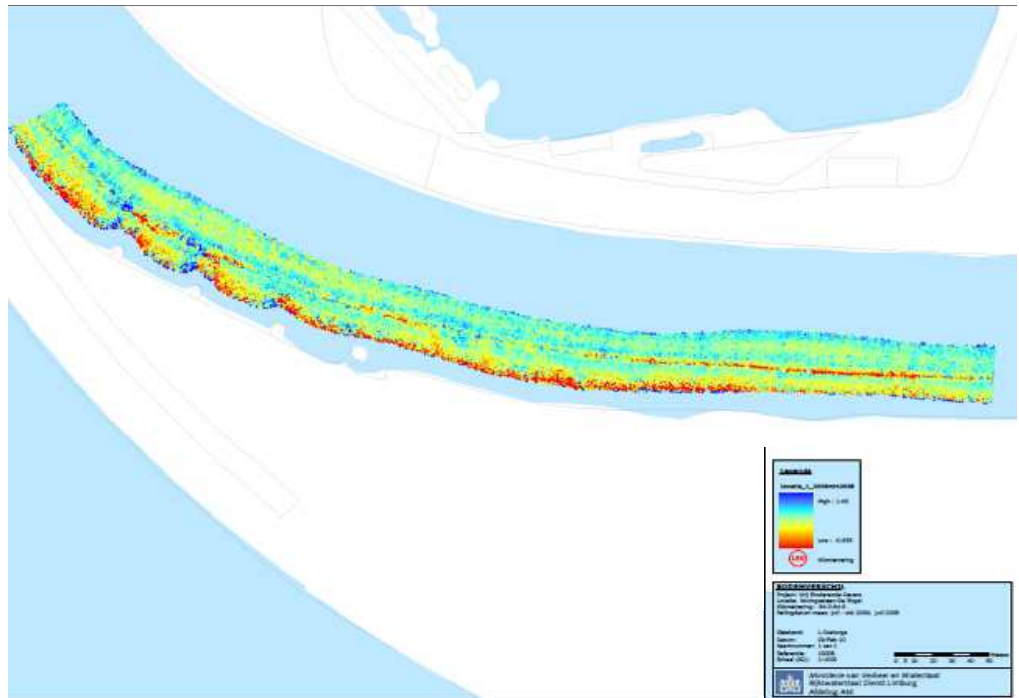
Figuur 3.1.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009. X-as = verschil in meters. Y-as = frequentie van het verschil. (natural breaks Jenks method)



Figuur 3.1.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment
bijgekomen; oranje rood
duidt op erosie van
sediment.

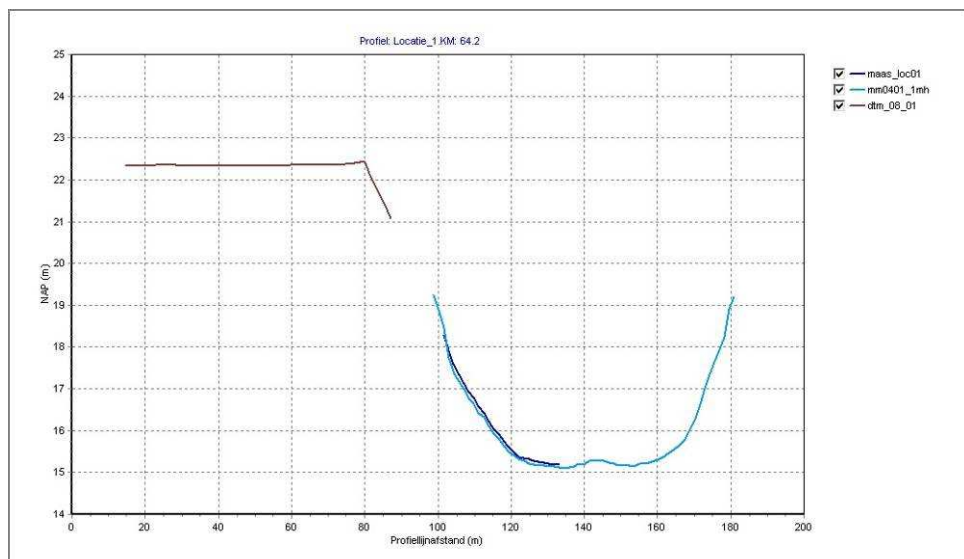


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.1.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Om de dwarsprofielen te kunnen maken zijn in 2008 de dieptemetingen en de hoogtemetingen (DTM's) per locatie samengevoegd tot 1 hoogtebestand. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd. De DTM's van 2008 zijn in de figuren van 2009 geprojecteerd. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of omlaag loopt naar de waarde 0.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 64,2 weergegeven in figuur 3.1.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten op een locatie waar een steilrand is (zie figuur 3.1.1a).

Figuur 3.1.1d

Weergave van het profiel op
km 64,2 van Koningsteen –
De Engel in 2008 en 2009



Uit figuur 3.1.1d blijkt dat het profiel op punt 64.2 niet noemenswaardig is gewijzigd. Gesteld kan worden dat er tussen de waarnemingen van 2008 en 2009 geen opvallende verschillen zijn.

Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.1.1a). Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 bestond het te monitoren gebied voornamelijk uit ruig grasland met op enkele locaties ruigtevegetatie. In de oeverzone is watervegetatie waargenomen en op één locatie rietbegroeiing. Bij een steiloever is een klein zandstrandje (foto 3.1.1b).

Foto 3.1.1a

Luchtfoto Koningsteen De Engel 2008 waarin aangegeven het monitoringsgebied, een steilrand en het talud.



De foto-interpretatie van deze locatie uit 2008 is uitgevoerd met de Oude Grenzen-methode. De kartering van 2009 heeft hierbij als basis gediend. De vlakgrenzen die binnen de gestelde marges niet veranderd zijn, zijn overgenomen uit de interpretatie van 2009. Alleen indien de informatie uit de luchtfoto's hier aanleiding toe geeft, is het ecotooptype aangepast en zijn grenzen gecorrigeerd of bijgetrokken.

Foto 3.1.1b

Luchtfoto Koningsteen De
Engel 2008 waarin
aangegeven de gevonden
ecotopen



In 2009 is de fotovlucht eerder uitgevoerd. Dit komt tot uiting doordat de velden watervegetatie in 2009 op de foto's niet zichtbaar zijn (foto 3.1.1c en foto 3.1.1d). De watervegetatie was op dat moment nog niet ontwikkeld.

Foto 3.1.1c

Luchtfoto Koningsteen De Engel 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied, een steilrand en het talud.



Foto 3.1.1d

Luchtfoto Koningsteen De Engel 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



In tabel 3.1.1a staat de ontwikkeling van de arealen zich ontwikkeld hebben. Het ecotoop onbegroeid natuurlijk substraat, waarmee zandstrandjes langs de waterlijn bedoeld zijn, is in 2009 mogelijk iets afgenomen. Opvallend is het verschil bij de ecotopen grasland en ruigte. Het lijkt erop dat of in 2008 een deel grasland tot ruigte is gerekend of in 2009 ruigte tot grasland (Walburg, 2010). Gesteld kan worden dat gezien de verschillen het gemonitorde gebied niet of weinig is veranderd.

Tabel 3.1.1a

Areal ecotopen in m² van 2008, 2009 en het verschil tussen beide. Locatie Koningsteen - De Engel

	2008	2009	Vershil
Onbegroeid natuurlijk substraat	63	53	-10
Pioniervegetatie		62	62
Grasland	35979	36889	910
ruigte	1005	43	-962
struweel	285	285	0

3.2 De Lus van Linne

Deze locatie ligt tussen km 70 en km 71 (foto 3.2a). De oever is ingedeeld bij het type van nature eroderend. De oever van de Lus van Linne bestaat voor een deel uit een ondiepe rivieroever met lokaal steilwandjes. Langs dit stuk wordt het terrein begraasd met huisvee en bestaat het achterland vooral uit intensief agrarisch grasland. Er liggen nog wat grindige kolken die tijdens de overstromingen van 93/95 zijn ontstaan. Tijdens die hoogwaters werden in het gebied grote hoeveelheden vers grind en zand afgezet.

Foto 3.2a

Locatie Lus van Linne
tegenover Linne



Meer naar het oosten in de bocht bestaat de directe oever bijna volledig uit ooibos. Sommige delen van het terrein hierachter bestaan uit een ijle ruigte, die zich na de overstromingen van 1995 op de kale grindafzettingen heeft ontwikkeld. Andere delen zijn inmiddels begroeid geraakt met dicht ooibos. In de meest oostelijke punt van de Lus van Linne is een goed ontwikkeld zachthout ooibos aanwezig dat van ver voor 1995 stamt. Voor de oever is een brede strook van waterplanten met soorten als Gele plomp, Waterlelie, Kleine egelskop en Rivierfonteynkruis (foto 3.2b).

Foto 3.2b

Impressie Locatie Lus van Linne.



3.2.1 *Morfologie*

Bodem

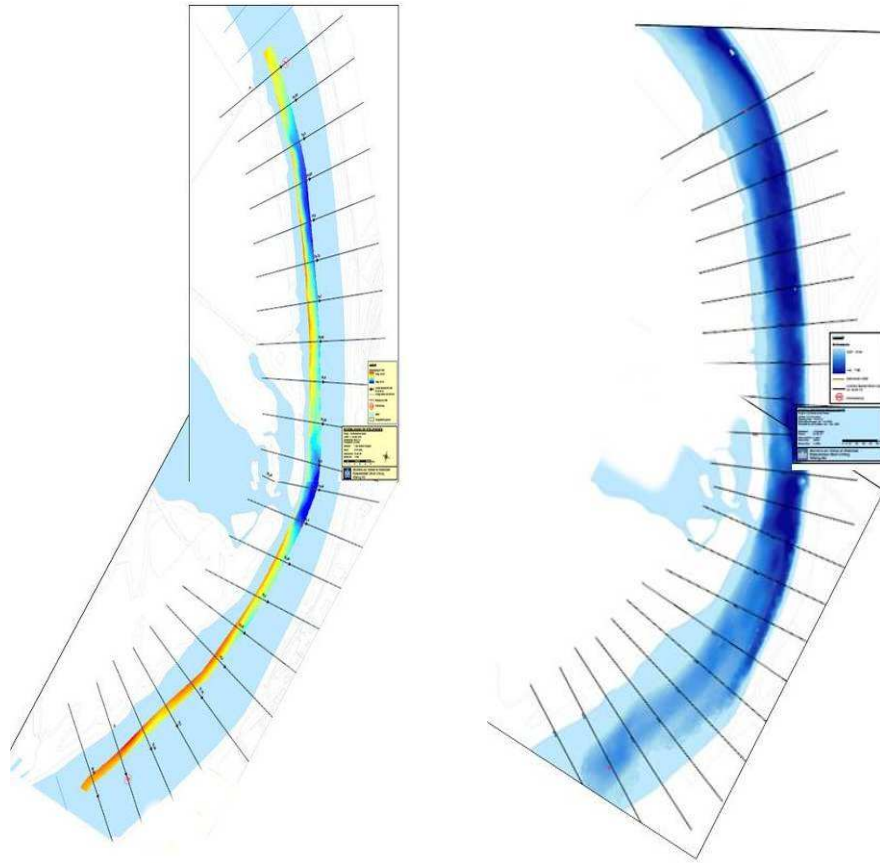
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 70 tot en met km 71. Het was de bedoeling dat in 2008 naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten zou worden door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zouden worden ingemeten met behulp van DGPS. Dit is niet uitgevoerd door de dichte begroeiing op de oever. In figuur 3.2.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.2.1a

Bodemligging locatie Lus van Linne. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009

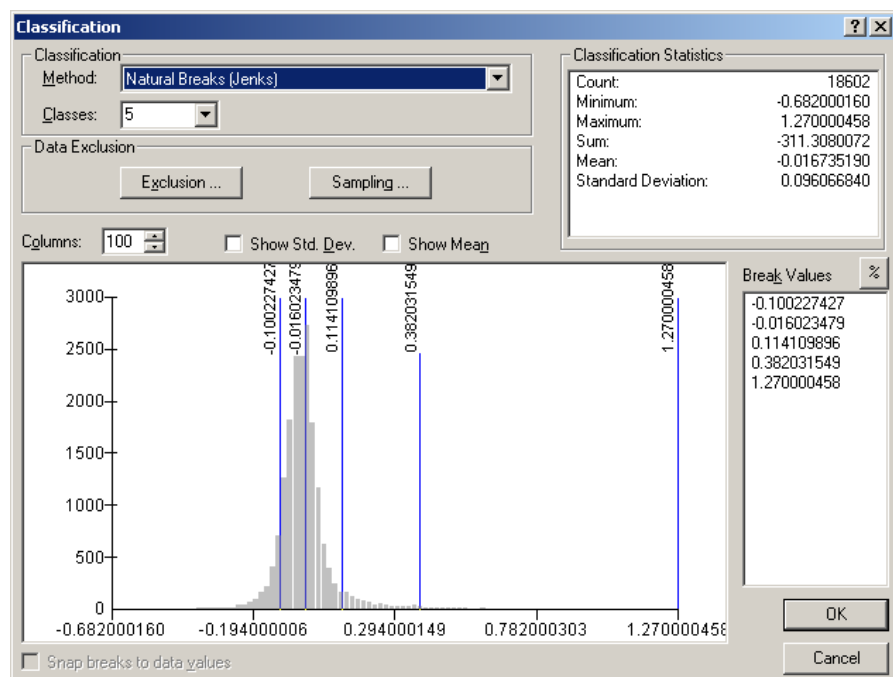


Figuur 3.2.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.

X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.

(natural breaks Jenks method)

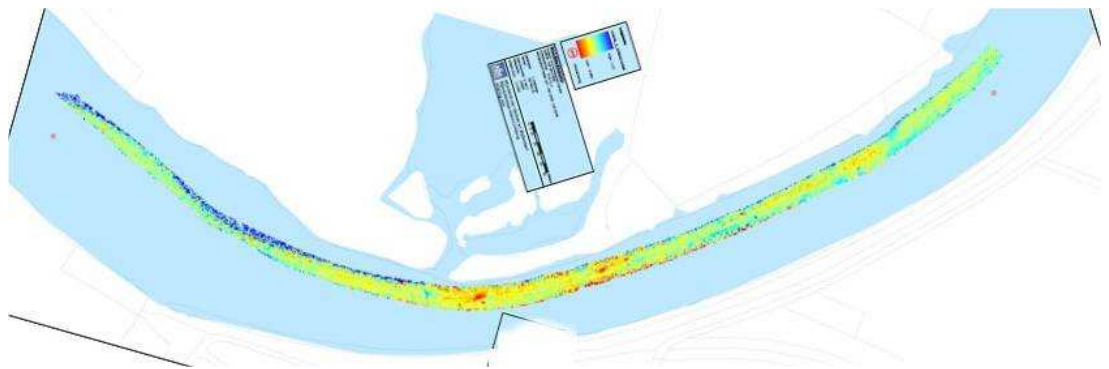


De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,682 m en 1,27 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.2.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,017 m is toegenomen en er sprake is van een zeer geringe mate van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.2.1c. is dit weergegeven.

Figuur 3.2.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment
bijgekomen; oranje rood
duidt op erosie van
sediment.

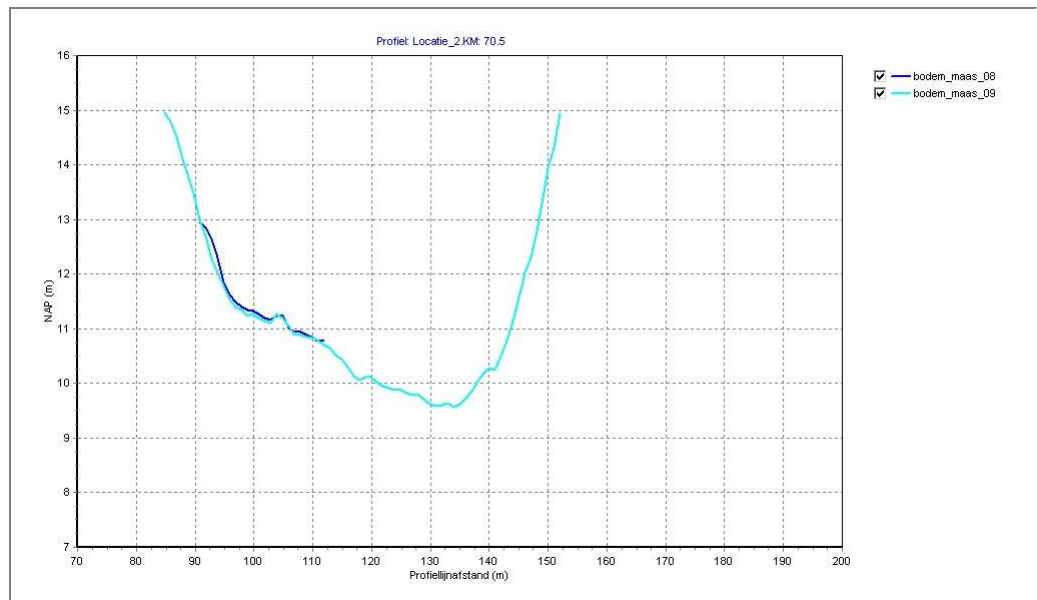


Uit deze verschilkaart blijkt dat er stroomopwaarts (links in de figuur) sedimentatie plaats vindt, dat er ter hoogte van de uitstroom van de hoger gelegen plassen (midden figuur) erosie plaats vindt die zich min of meer stroomafwaarts voortzet afgewisseld met een geringe sedimentatie. In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.2.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profilier-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. De metingen van 2008 geven geen duidelijke resultaten als gevolg van dichte begroeiing en daardoor gevaarlijke situaties. Daarom kan er geen vergelijking plaats vinden in dit traject. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 70,5 weergegeven in figuur 3.2.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten op een locatie waar de uitstroom is van de hoger gelegen plassen (zie figuur 3.2.1a). Uit figuur 3.2.1d blijkt dat het profiel op punt 70,5 niet noemenswaardig is gewijzigd. Het profiel op punt 70,5 bestaat uit een steile oever en langs de oever is een diepte gevormd, die meer naar het midden van de Maas weer oploopt.

Figuur 3.2.1d

Weergave van het profiel op km 70,5 van de Lus van Linne in 2008 en 2009.

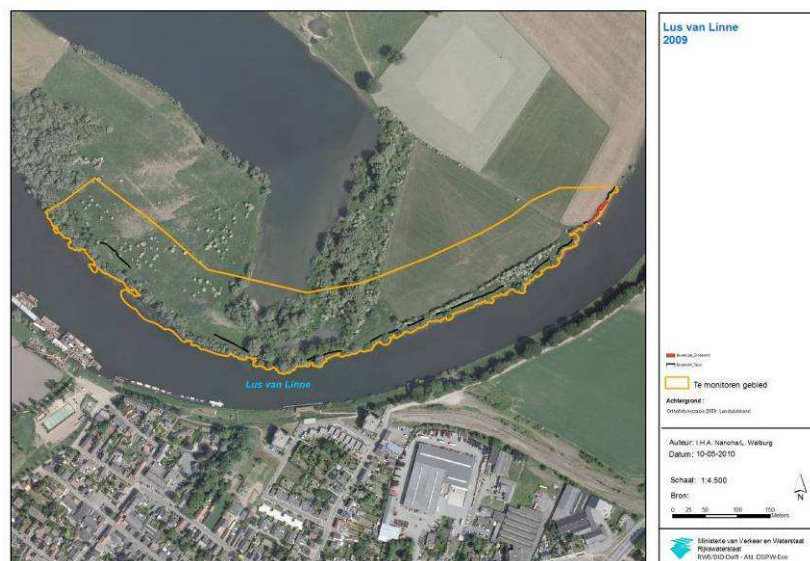


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.2.1a).

Foto 3.2.1a

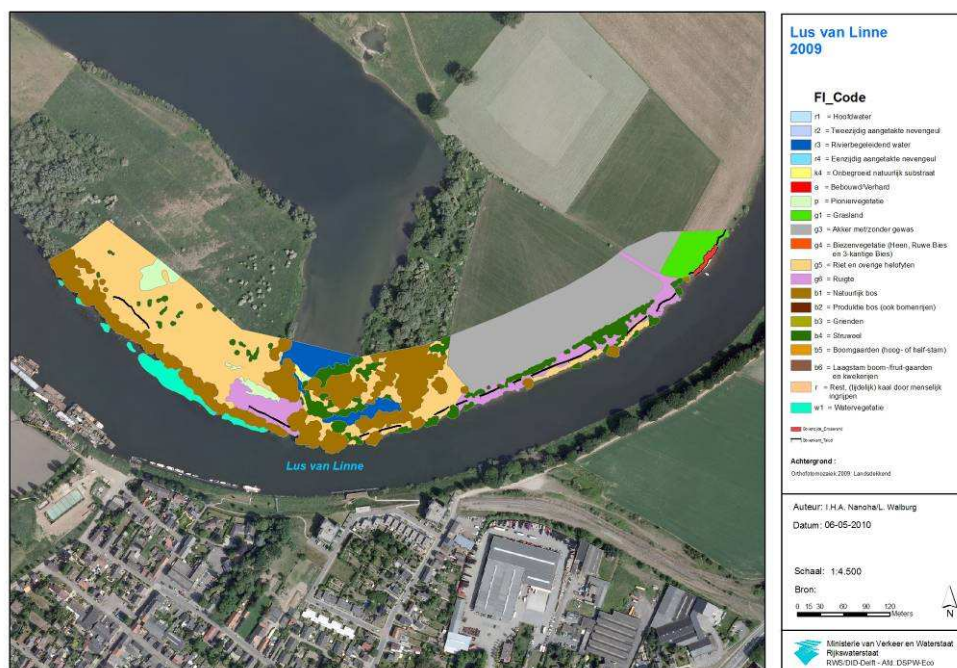
Luchtfoto Lus van Linne waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud in 2009.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's van 2008 waren te onnauwkeurig en zijn niet gebruikt. In 2009 bestond het te monitoren gebied voornamelijk uit akker met of zonder gewas, riet en overige helofyten en natuurlijk bos. In de oeverzone is watervegetatie waargenomen (foto 3.2.1b en tabel 3.2.1a).

Foto 3.2.1b

Luchtfoto Lus van Linne waarin aangegeven de gevonden ecotopen in 2009

**Tabel 3.2.1a**

Areal ecotopen in m² van 2009. Locatie Lus van Linne

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	276
pioniervegetatie	1974
grasland	3187
akker met of zonder gewas	22763
riet en overige helofyten	28931
ruigte	6746
natuurlijk bos	20560
struweel	7676

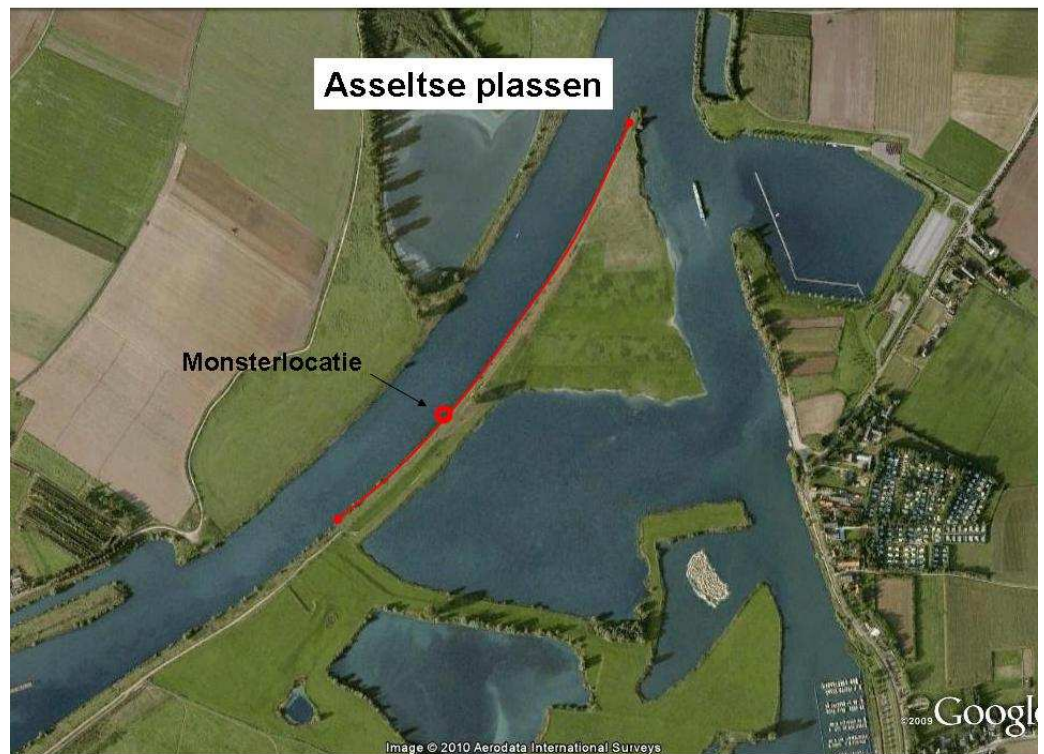
3.3 De Asseltse plassen

Deze locatie is gelegen tussen km 86,1 en km 86,7 en heeft een lengte van 600 meter (foto 3.3a). De oever ligt langs het noordelijk deel van de Asseltse Plassen net buiten het natuurgebied van Staatsbosbeheer. Het zuidelijke deel van de oeverstrook wordt niet beheerd, het noordelijke deel wordt extensief begraaasd door paarden. De oever is volkomen kunstmatig van oorsprong en ontstaan bij het rechtekken van de Maas in dit traject in de jaren '20.

Langs de meest zuidelijke 150 m bestaat de oever uit zware breuksteen, noordelijk daarvan (tot aan de oude Maasarm) bestaat de oever uit zware keien met losse breuksteen met hoger op het talud weer zwaardere breuksteen.

Foto 3.3a

Locatie Asseltse plassen



De oeverbescherming is op enkele plaatsen in verval geraakt. Op deze locaties vind spontane erosie van de oever plaats. De oever is daardoor ingedeeld bij het type spontaan eroderend. De overgang land-water bestaat uit grof grind. Ongeveer twee meter vanaf de scheiding water-land is in het water een strook van 1 tot 1,5 meter rivierfonteinkruid zichtbaar (foto 3.3b).

Foto 3.3b

Impressie Locatie Asseltse plassen



3.3.1 *Morfologie*

Bodem

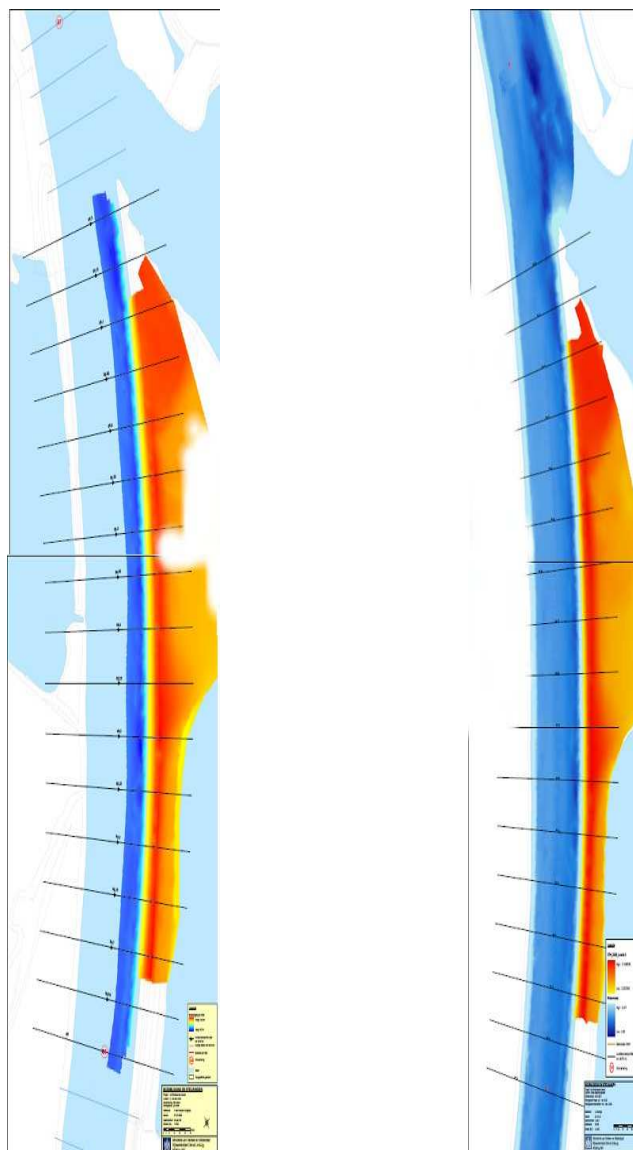
De bodem bestaat hier uit stenen en grof grind. Van dit substraat was het in 2008 niet mogelijk een chemie monster te nemen. In 2009 is deze locatie voor de chemische parameters niet bemonsterd. Dit vindt weer in 2010 plaats.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 86,1 tot en met km 86,7. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.3.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.3.1a

Bodemligging locatie
Asseltse plassen. Links de
situatie 2008 en rechts de
situatie 2009



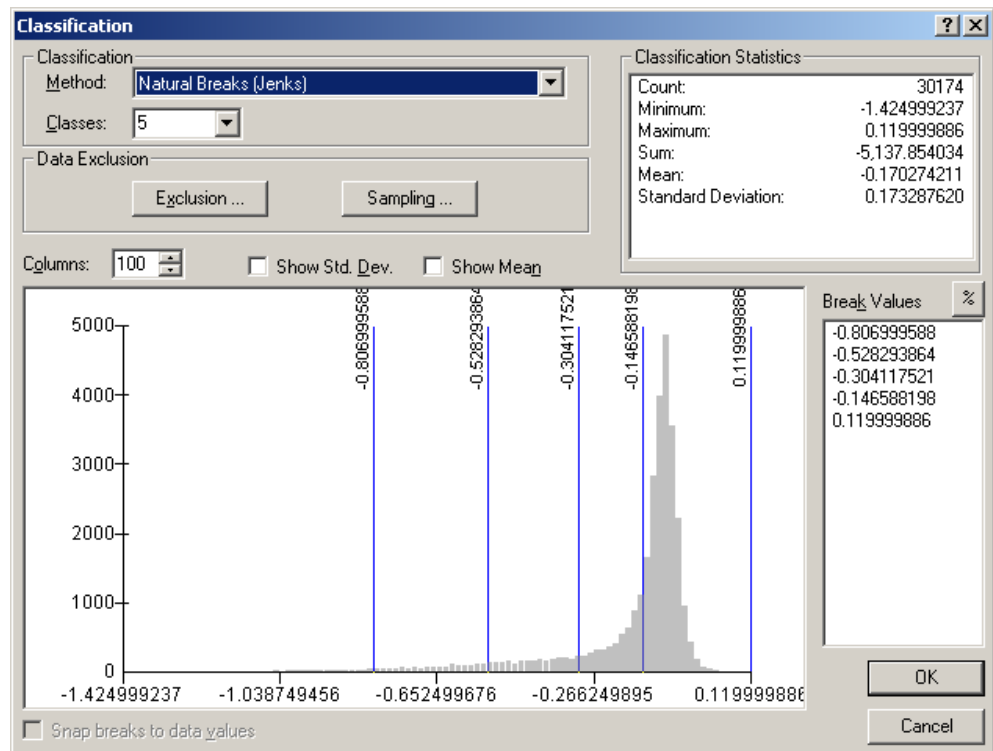
De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,42 m en 0,12 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.3.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,17 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.3.1c. is dit weergegeven.

Uit deze verschilkaart blijkt dat er evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt.

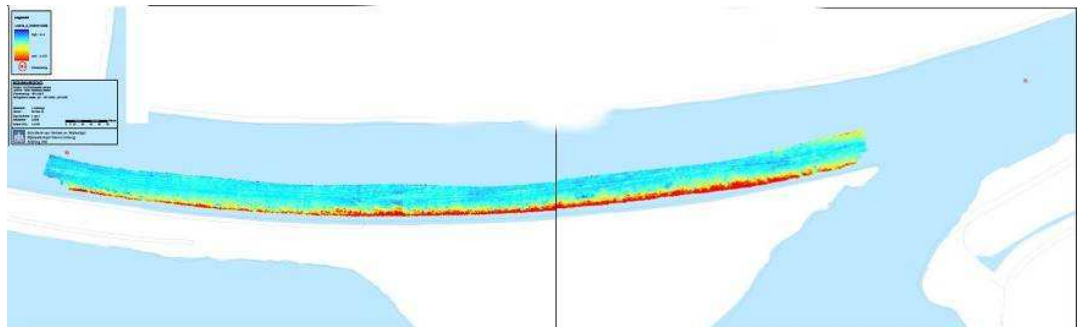
Figuur 3.3.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Figuur 3.3.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

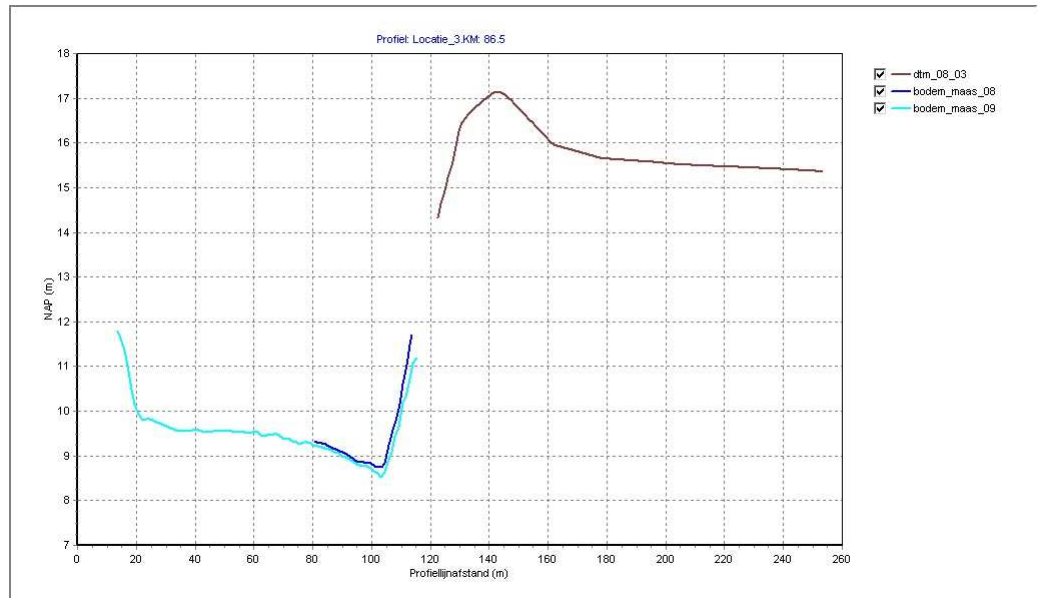


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.3.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 86,5 weergegeven in figuur 3.3.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten en ongeveer halvewege het onderzoekstraject (zie figuur 3.3.1a). Uit figuur 3.3.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever in diepte is toegenomen waarna de bodem weer wat oploopt en vermoedelijk wat sedimentatie plaats vindt als gevolg van het voorkomen van waterplanten die het sediment mogelijk vast houden.

Figuur 3.3.1d

Weergave van het profiel op km 86,5 van de Asseltse plassen in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's

Foto 3.3.1a

Luchtfoto Asseltse plassen waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud in 2009.



gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.3.1a). Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren te onnauwkeurig en daarom niet bruikbaar. In 2009 bestond het te monitoren gebied voornamelijk uit grasland en een enkele boom. In de oeverzone is watervegetatie (foto 3.3.1b en tabel 3.3.1a).

Foto 3.3.1b
Luchtfoto Asseltse plassen
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen in 2009



Tabel 3.3.1a
Areal ecotopen in m² van
2009. Locatie Asseltse
plassen,

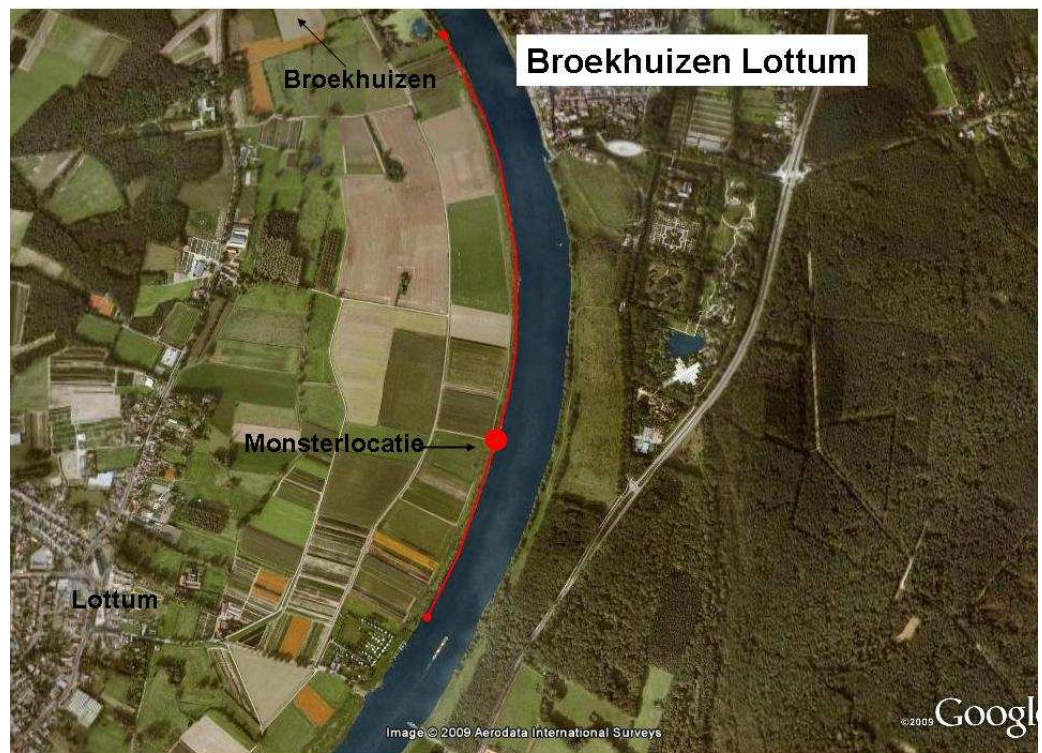
	2009
pioniervegetatie	1012
grasland	43465
riet en overige helofyten	577
ruigte	365
natuurlijk bos	566
struweel	77

3.4 Maasoever bij Broekhuizen

Dit oevertraject ligt tussen km 118,2 en km 121,4 (foto 3.4a) en maakt onderdeel uit van twee natuurgebieden: de Broekhuizerweerd van Staatsbosbeheer en het Lottumerbroek van Limburgs Landschap (ten zuiden van het veer). Langs het natuurgebied van de Broekhuizerweerd heeft de oever een ruig begroeid karakter. Naar het zuiden toe wordt de oever tot aan de weg naar de pont meebegraasd met het natuurgebied, maar bestaat hij slechts uit een smalle strook die door een raster gescheiden is van aangrenzende akkergronden. Deze strook heeft over delen een relatief schraal en zandig karakter en is opvallend kruidenrijk. De oever bestaat uit grof grind (foto 3.4b)

Foto 3.4a

Locatie Broekhuizen tussen Lottum en Broekhuizen



Het terrein van Limburgs Landschap is tot aan de monding van de Lottumse Molenbeek een voedselrijk en zeer ruig grasland met veel Grote brandnetel. In het terrein liggen de restanten van een terrasrand. In de monitoring van de droge oever is dit gedeelte mee geïnventariseerd.

Foto 3.4b

Impressie van de oever bij
Broekhuizen tussen Lottum
Foto F. Kerkum



3.4.1 *Morfologie*

Bodem

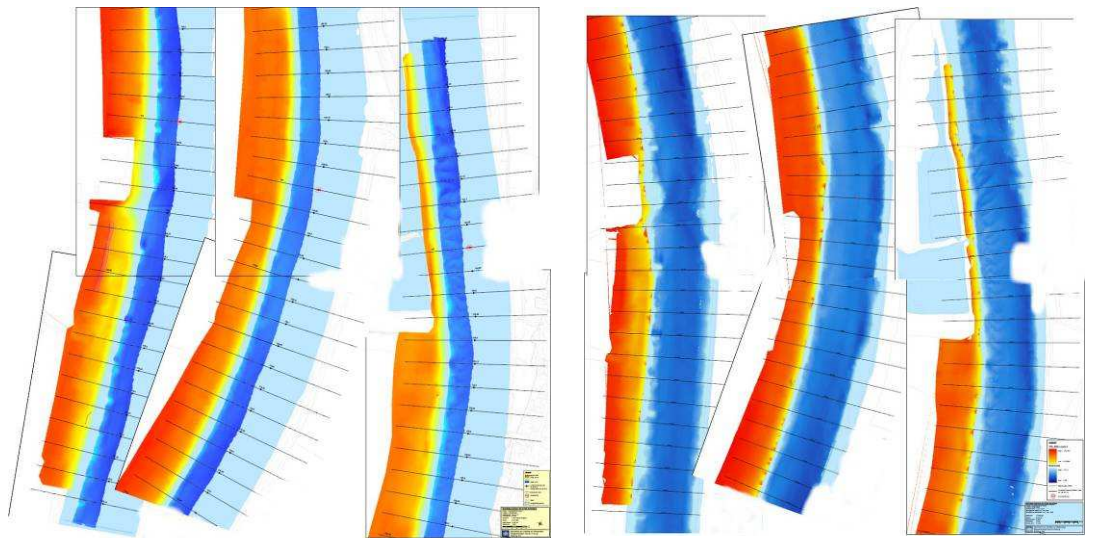
De bodem bestaat hier uit stenen en grof grind. Van dit substraat was het in 2009 niet mogelijk een chemie monster te nemen.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 118,2 tot en met km 121,4. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). Ook de steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.4.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven. In het figuur zijn per jaar 3 stroken weergegeven. De linkerstrook is het meest stroomopwaarts en begint onderaan het traject. Het traject eindigt in de rechterstrook bovenaan.

Figuur 3.4.1a

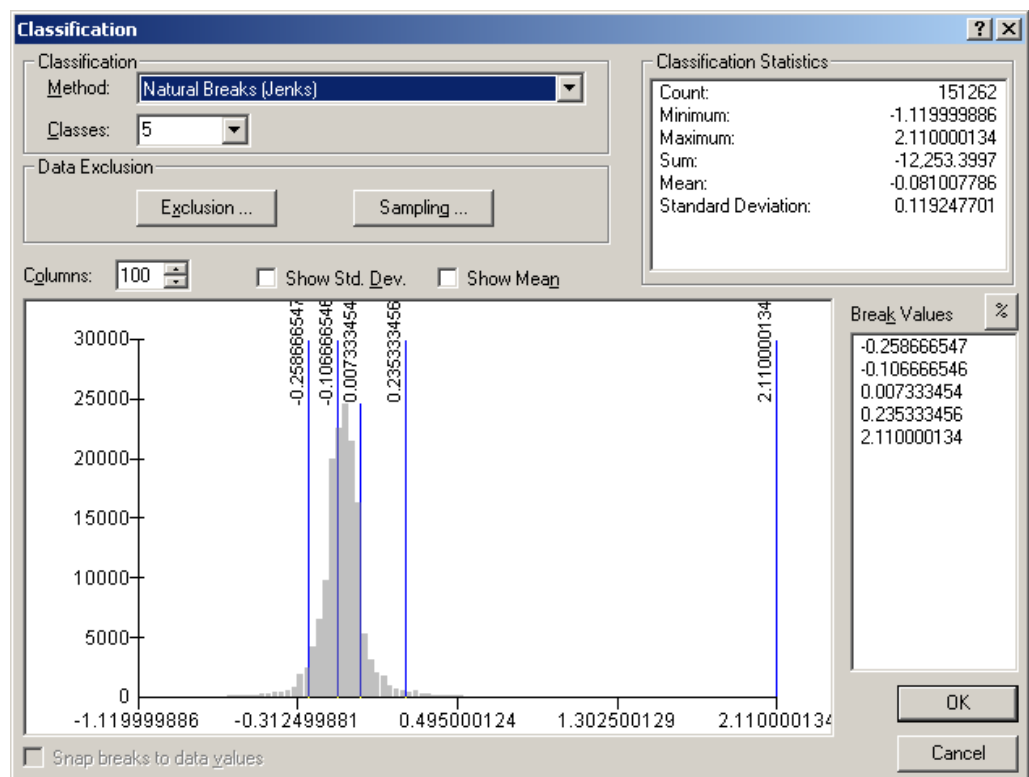
Bodemligging locatie
Broekhuizen. Links de
situatie 2008 en rechts de
situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,12 m en 2,11 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.4.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.4.1b

Frequentie van de
verschillen in diepte tussen
de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het
verschil.
(natural breaks Jenks
method)



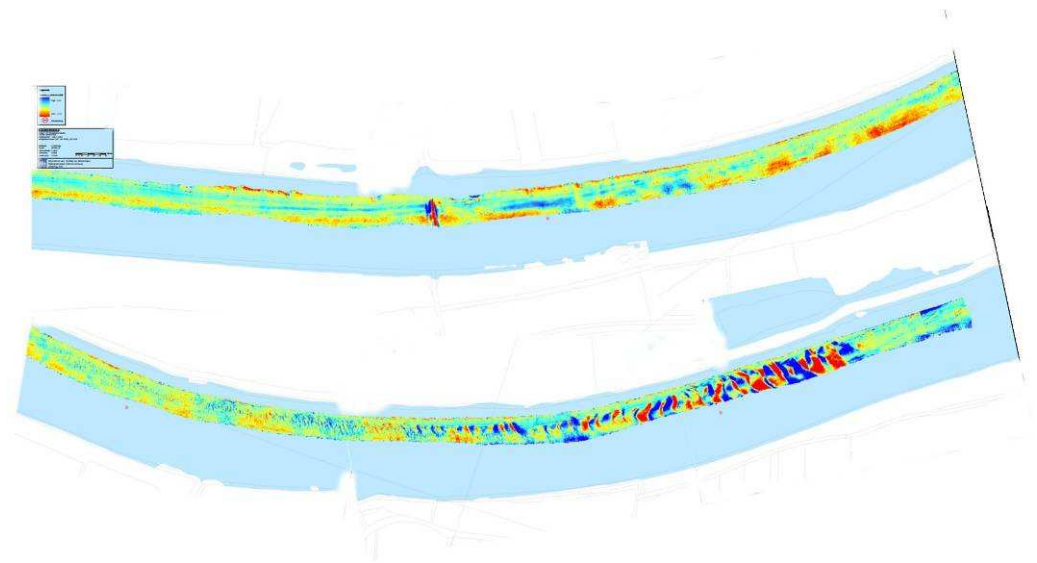
Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,08 m is toegenomen en er sprake is van een zeer geringe mate van erosie.

Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.4.1c. is dit weergegeven.

Uit deze verschilkaart blijkt dat er meer erosie dan sedimentatie plaats vindt en dat vooral aan het eind van het traject (figuur 3.4.1c onderste deel) heftige sedimentverplaatsingen optreden.

Figuur 3.4.1c

Vershilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment
bijgekomen; oranje rood
duidt op erosie van
sediment.

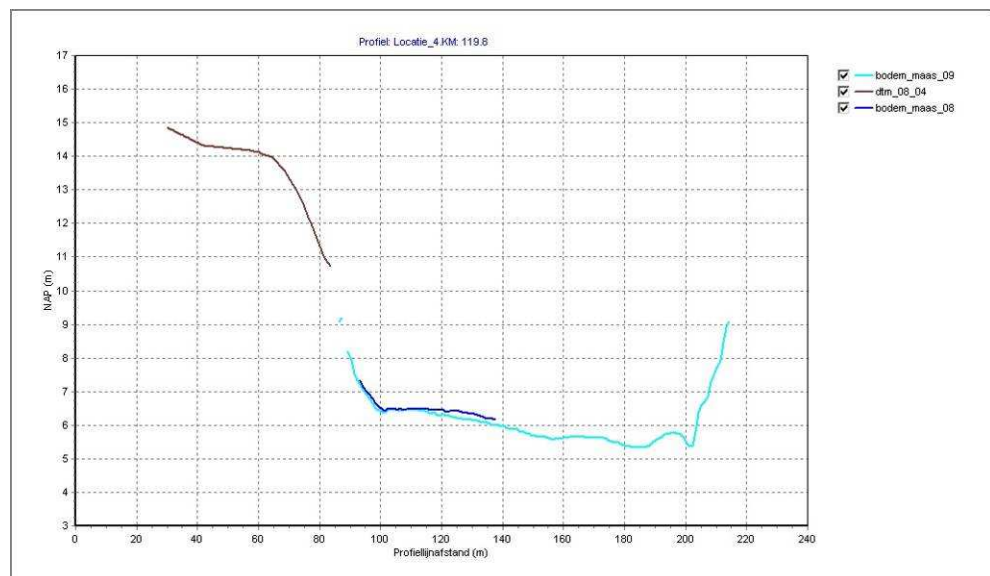


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.4.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden zijn de profiellijnen van km 119,8 en 121,05 weergegeven in figuur 3.4.1d en 3.4.1e. Het betreft het profielen van 2008 en 2009 die zijn ingemeten ongeveer halverwege en aan het eind van het onderzoekstraject (zie figuur 3.4.1a). Uit beide figuren blijkt dat halverwege het traject de bodem nauwelijks tussen beide jaren verschilt, maar dat op lijn 121,05 wel verschillen te zien zijn.

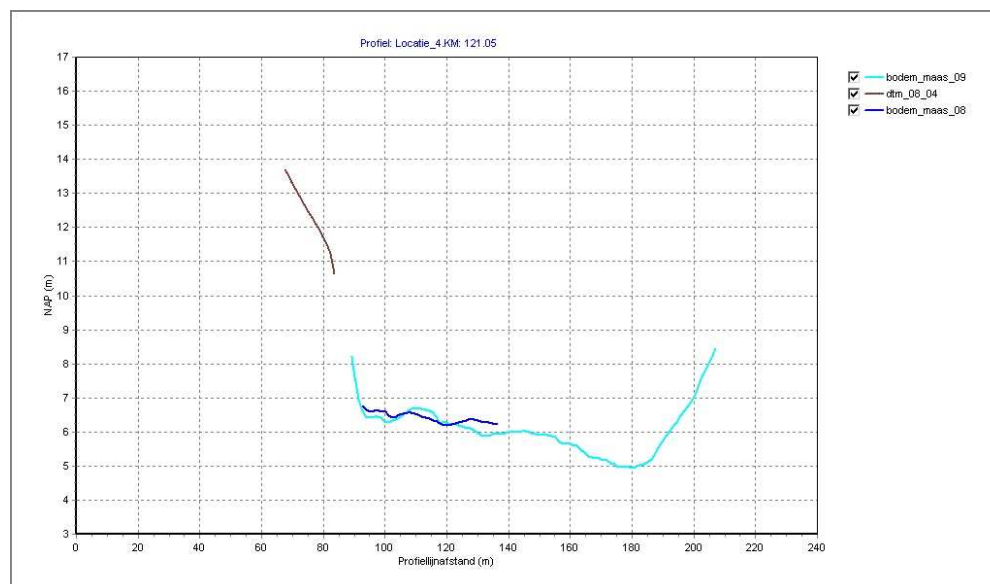
Figuur 3.4.1d

Weergave van het profiel op km 119.8 van broekhuizen in 2008 en 2009.



Figuur 3.4.1e

Weergave van het profiel op km 121.05 van Broekhuizen in 2008 en 2009.

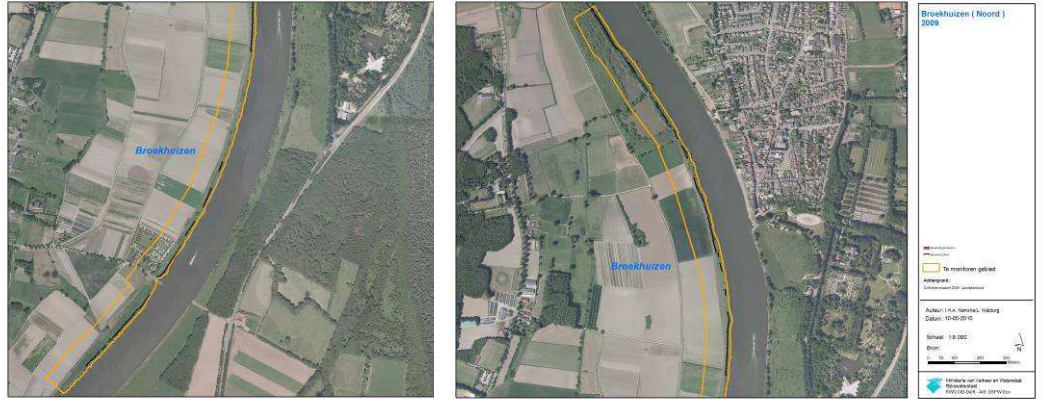


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.4.1a).

Foto 3.4.1a

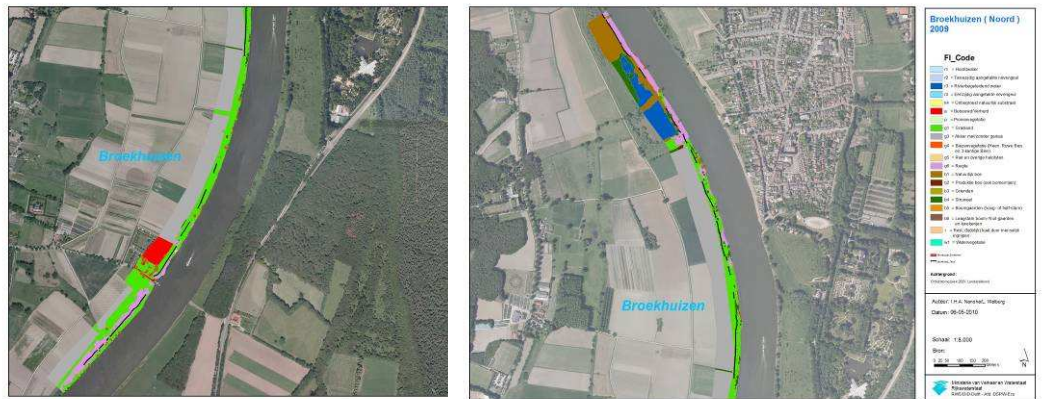
Luchtfoto Broekhuizen
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud in
2009.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's van 2008 waren te onnauwkeurig en zijn niet gebruikt. In 2009 bestond het te monitoren gebied vooral uit grasland, ruigte en natuurlijk bos aan de landzijde begrenst met akkers (foto 3.4.1b en tabel 3.4.1a).

Foto 3.4.1b

Luchtfoto Broekhuizen
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen in 2009

**Tabel 3.4.1a**

Areal ecotopen in m² van
2009. Locatie Broekhuizen

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	31
grasland	82730
akker met of zonder gewas	127680
ruigte	28942
natuurlijk bos	25928
struweel	11494

3.5 Maasoever bij het kasteel van Ooijen

Deze locatie is tussen km 125 en km 126,9 gelegen (foto 3.5a). De oevers bestaan uit zeer intensief benut weiland met lage floristische waarden. Het oevertraject is ingedeeld in losse percelen. De weilanden worden intensief bemest en waren in het voorjaar van 2009 over grote delen met herbiciden bewerkt. Gelet op het reliëf in het gebied lijken bepaalde percelen in het verleden verlaagd te zijn voor kleiwinning. Sommige delen bestaan uit hooiland/weiland. Rond de vrij eroderende oeverstukken wordt het grasland intensief begraasd door paarden.

Ondanks het intensieve landgebruik ligt op deze plek de mooiste vrij eroderende oever van de Zandmaas. De oeverbestorting is hier al lang geleden spontaan verzakt of weggespoeld waardoor het erosieproces op gang kon komen. Inmiddels hebben zich voor de steilwanden al een grote zandbank en het begin van een rivierstrandje ontwikkeld. De oever is ingedeeld bij het type vrij eroderend (foto 3.5b).

Foto 3.5a

Locatie bij het kasteel van Ooijen



Foto 3.5b

Steilrand en zandstrand bij Kasteel Ooijen.
Foto B. Peters



3.5.1 *Morfologie*

Bodem

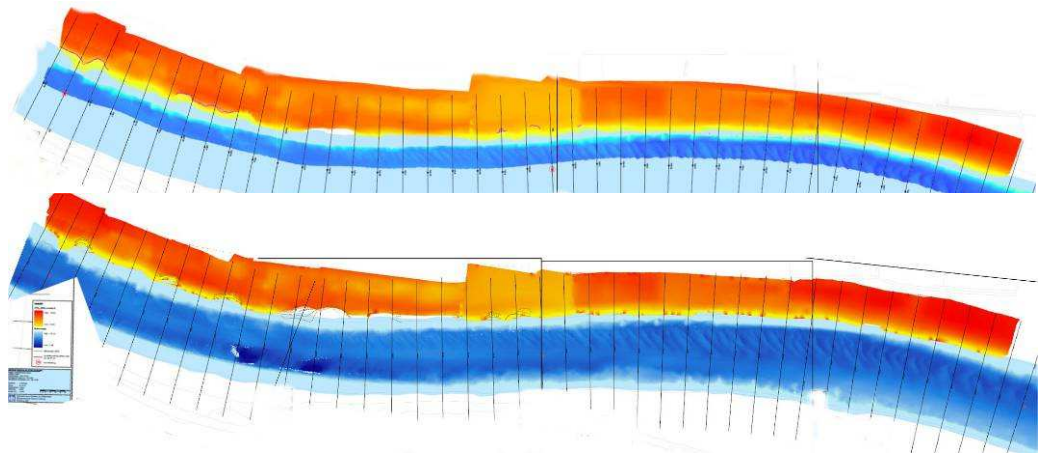
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 125 tot en met km 126,9. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.5.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.5.1a

Bodemligging locatie Kasteel Ooijen. Boven de situatie 2008 en onder de situatie 2009

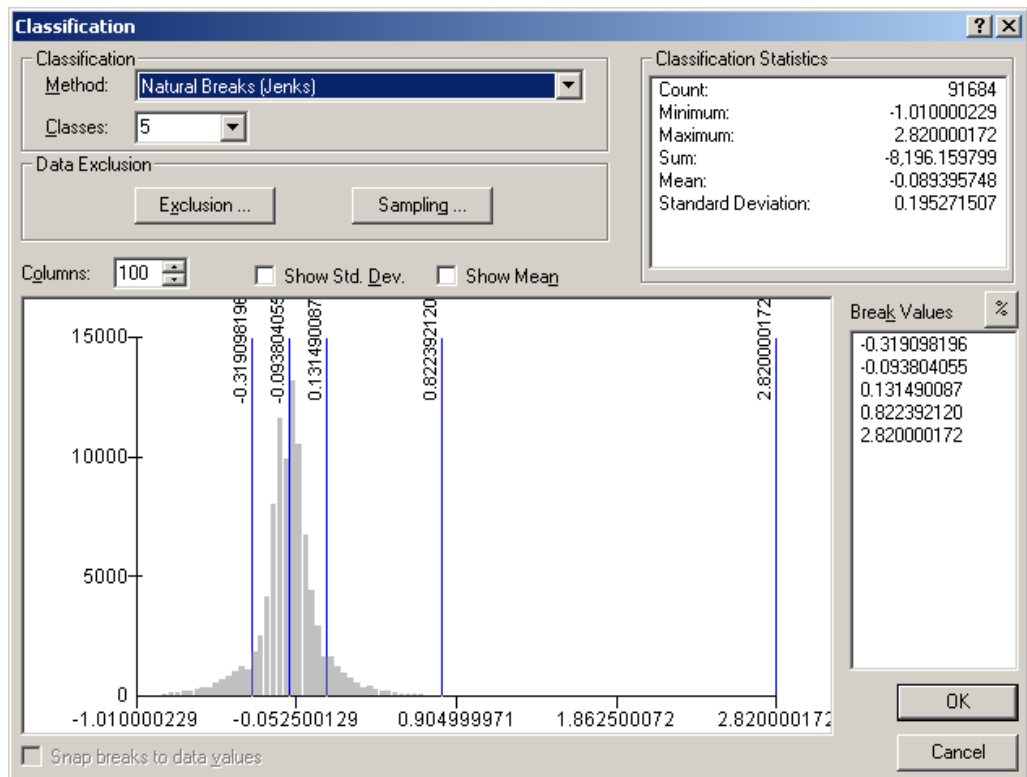


De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,01 m en 2,82 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.5.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,09 m is toegenomen en er sprake is van een zeer geringe mate van erosie.

Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.5.1c. is dit weergegeven.

Figuur 3.5.1b

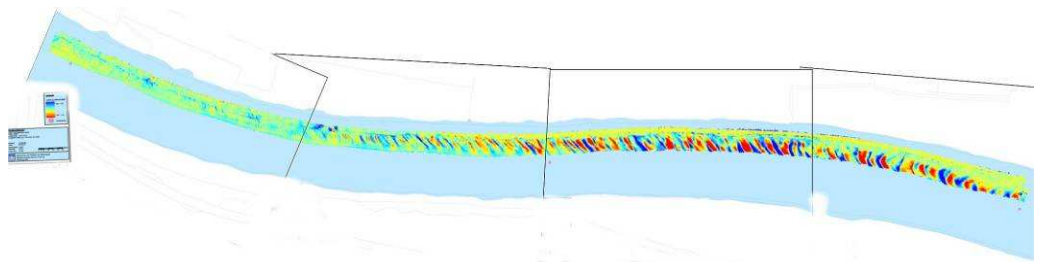
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het begin van het traject (links) minder veranderingen zijn opgetreden dan aan het eind van het traject (rechts), waar de sedimentverplaatsingen blijkbaar heftiger zijn en er meer erosie optreedt.

Figuur 3.5.1c

Verskilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

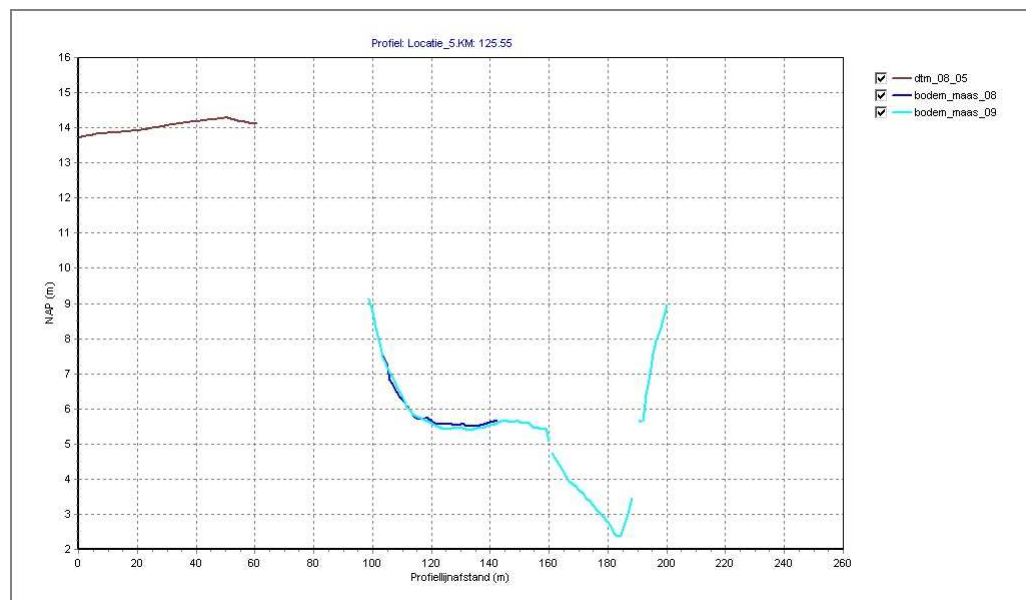


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.5.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden zijn de profiellijnen van km 125,5 en 126,3 weergegeven in figuur 3.5.1d en 3.5.1e. Het betreft het profielen van 2008 en 2009 die zijn ingemeten bij een steiloever en aan het eind van het onderzoekstraject (zie figuur 3.5.1a). Uit beide figuren blijkt dat bij de steiloever het traject de bodem nauwelijks tussen beide jaren verschilt, maar dat op lijn 126,3 wel verschillen te zien zijn.

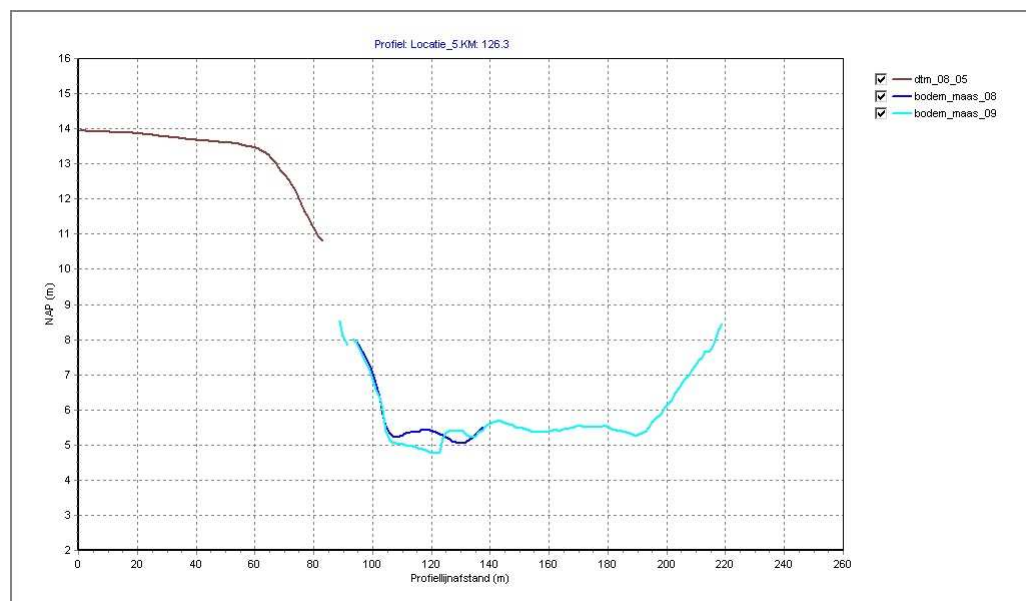
Figuur 3.5.1d

Weergave van het profiel op km 125.5 van Ooijen in 2008 en 2009.



Figuur 3.5.1e

Weergave van het profiel op km 126.3 van Ooijen in 2008 en 2009.

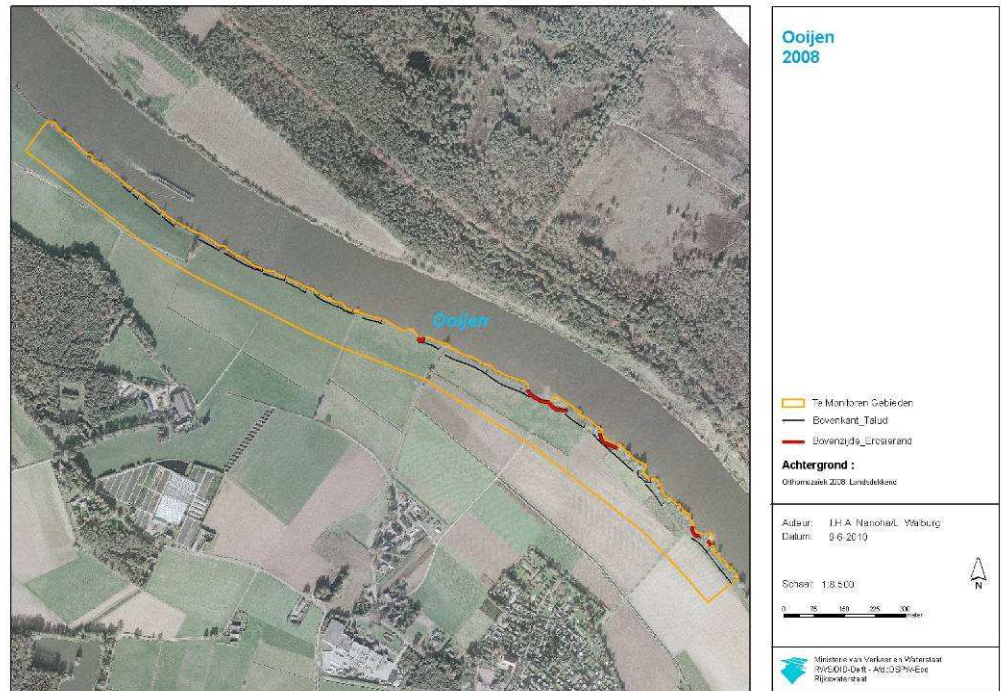


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.5.1a).

Foto 3.5.1a

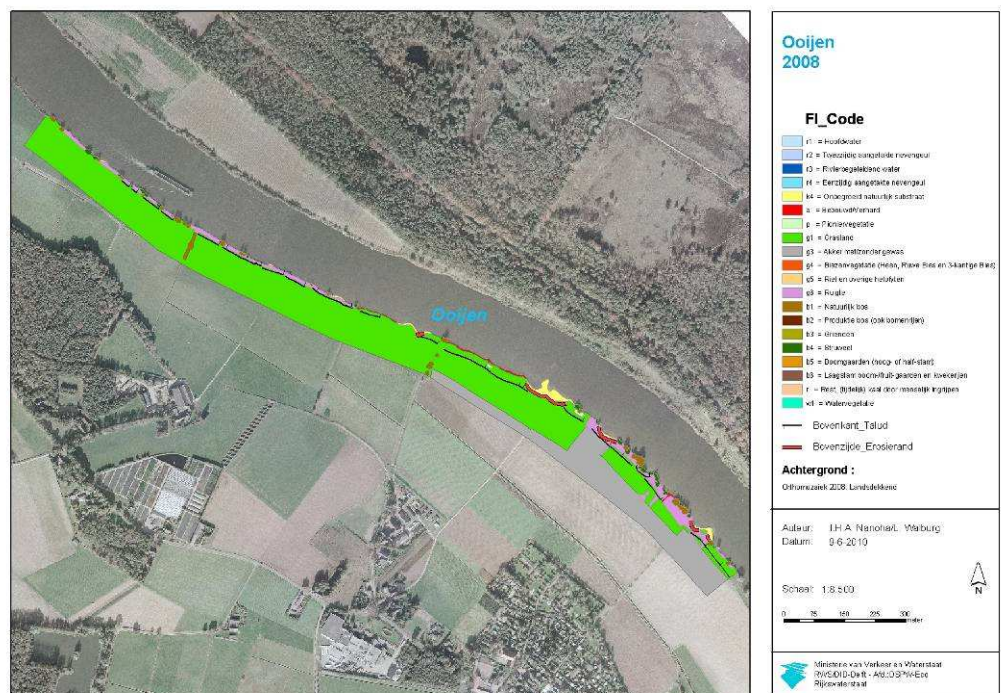
Luchtfoto Ooijen 2008
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 bestond het te monitoren gebied uit grasland, ruigte, bomen en struwelen en bij steiloevers kaal zand (foto 3.5.1b).

Foto 3.5.1b

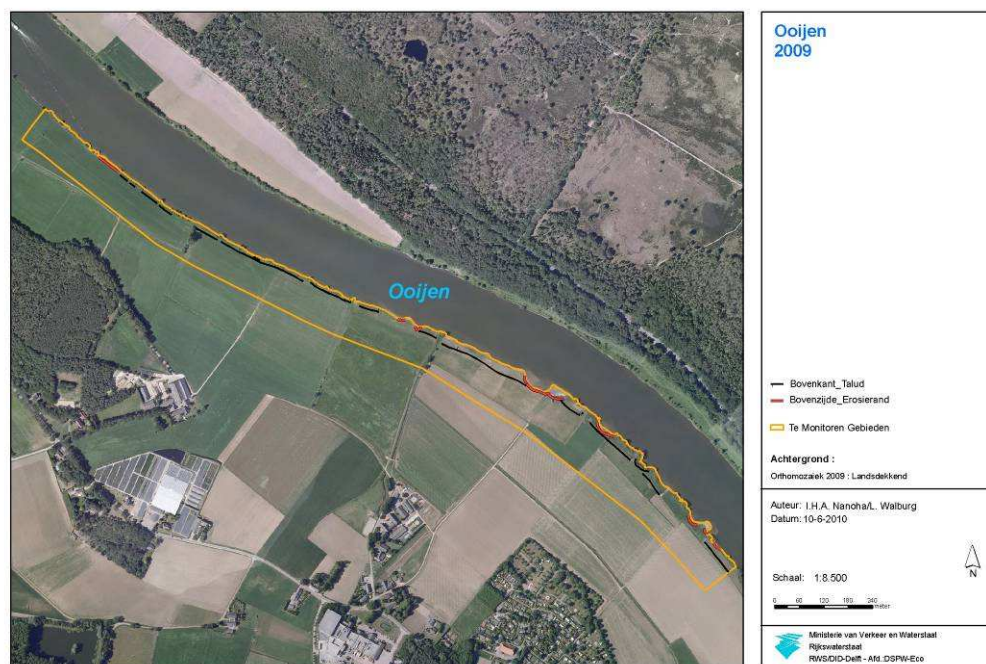
Luchtfoto Ooijen 2008
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



In 2009 zijn de foto's eerder in het seizoen genomen (foto 3.5.1c en foto 3.5.1d). Het is mogelijk dat sommige ecotopen op dat moment nog niet duidelijk ontwikkeld waren en dus gemist worden in de interpretatie van 2009. Dit lijkt op deze locatie niet het geval te zijn. De foto-interpretatie van deze locatie uit 2008 is uitgevoerd met de Oude Grenzen-methode. De kartering van 2009 heeft hierbij als basis gediend. De vlakgrenzen die binnen de gestelde marges niet veranderd zijn, zijn overgenomen uit de interpretatie van 2009. Alleen indien de informatie uit de luchtfoto's hier aanleiding toe geeft, is het ecotooptype aangepast en zijn grenzen gecorrigeerd of bijgetrokken. Door deze werkwijze zijn de foto's vergelijkbaar.

Foto 3.5.1c

Luchtfoto Ooijen 2009
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.



In tabel 3.5.1a staat de ontwikkeling van de arealen zich ontwikkeld hebben. In beide jaren was er veel grasland en akkerland. Het areaal onbegroeid natuurlijk substraat is in 2009 kleiner dan in 2008. Mogelijk was de waterstand op het moment dat de foto genomen werd in 2009 hoger, waardoor stukken zandstrand onder water lager.

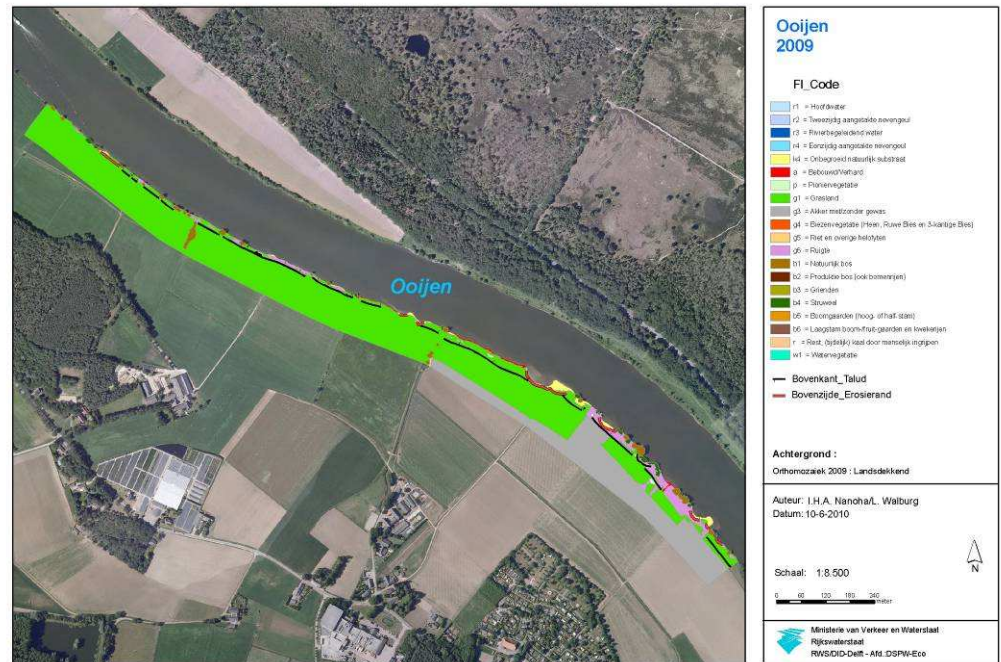
Tabel 3.5.1a

Areaal ecotopen in m² van
2008, 2009 en het verschil
tussen beide. Locatie
Ooijen.

	2008	2009	Vershil
onbegroeid natuurlijk substraat	3347	3057	-290
pioniervegetatie	387	705	318
grasland	146041	148155	2114
akker met of zonder gewas	43717	43717	0
ruigte	12973	9219	-3754
natuurlijk bos	3720	3910	190
struweel	1970	1575	-395
Bebouwd, verhard	1125	1190	65

Figuur 3.5.1d

Luchtfoto Ooijen 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



3.6

Aijen

De locatie Aijen ligt tussen km 138,1 en 138,5 en is een ruig weiland waarlangs de bestortingen in najaar 2006 zijn verwijderd (foto 3.6a). De rivier kan hier de oever

Foto 3.6a

Locatie bij Aijen

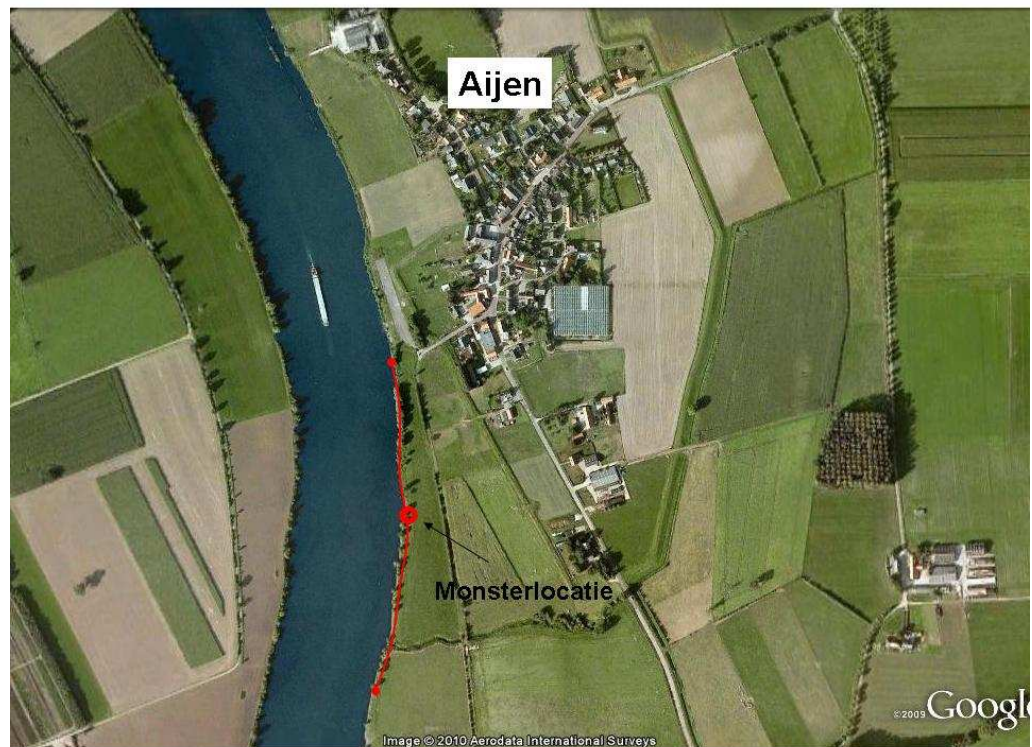


Foto 3.6b

Steilrand en zandstrand bij Aijen.



vormen en behoort tot het type vrij eroderend. De locatie heeft een lengte van ongeveer 400 meter en wordt ook in het kader van het project "Proefproject Vrij Eroderende Oevers" gemonitord (Peters, 2006 en 2007 en Peters *et al*, 2008b).

De erosie is mooi op gang gekomen. Door het vrijspoelen van oude keienbestortingen in het oeversediment is er een nieuwe beschermlaag in de oever ontstaan, die de afkalving min of meer belemmert. Doordat het een lage oever is, zijn er geen hoge steilwanden (foto 3.6b). Het weiland is soortenarm met distel en brandnetel en wordt seizoenbegraasd door 9 stuks huisvee (ca. 3 dieren per ha) (Peters, 2008b).

3.6.1 Morfologie

Bodem

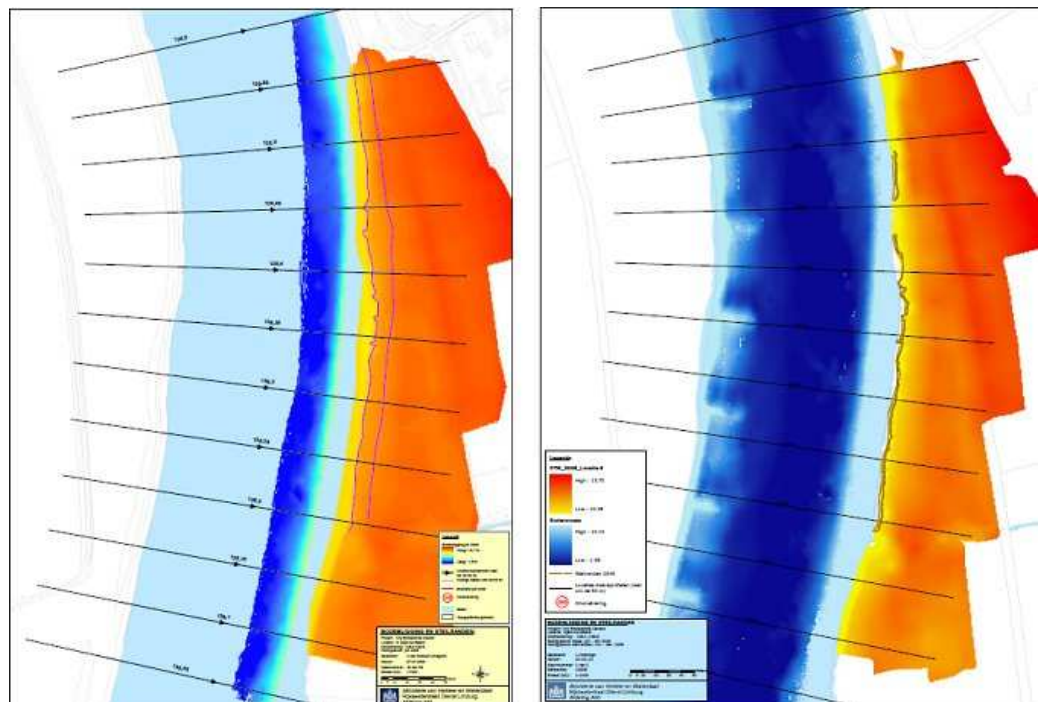
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 138,1 en 138,5. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.6.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.6.1a

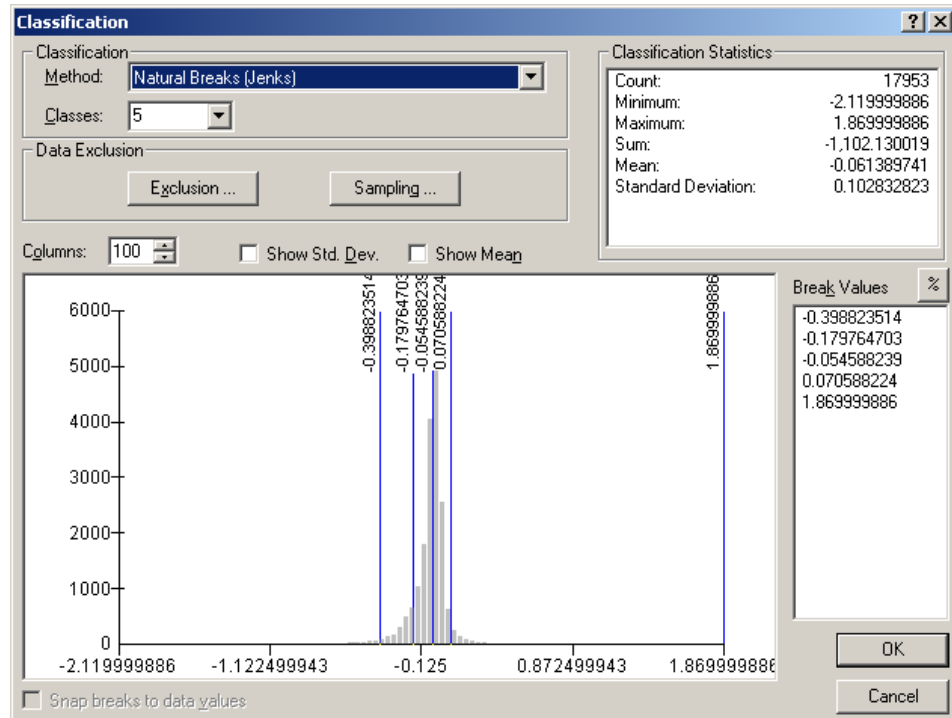
Bodemligging locatie Aijen.
Links de situatie 2008 en
rechts de situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -2,42 m en 1,87 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.6.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.6.1b

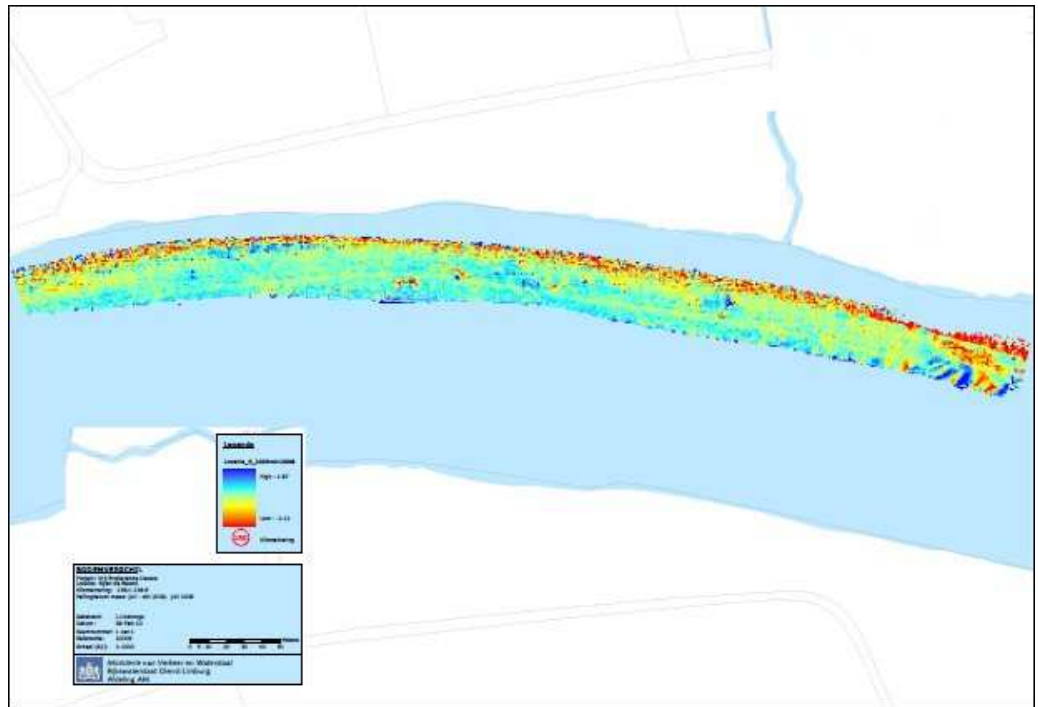
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
 X-as = verschil in meters.
 Y-as = frequentie van het verschil.
 (natural breaks Jenks method)



Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,06 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.6.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt.

Figuur 3.6.1c

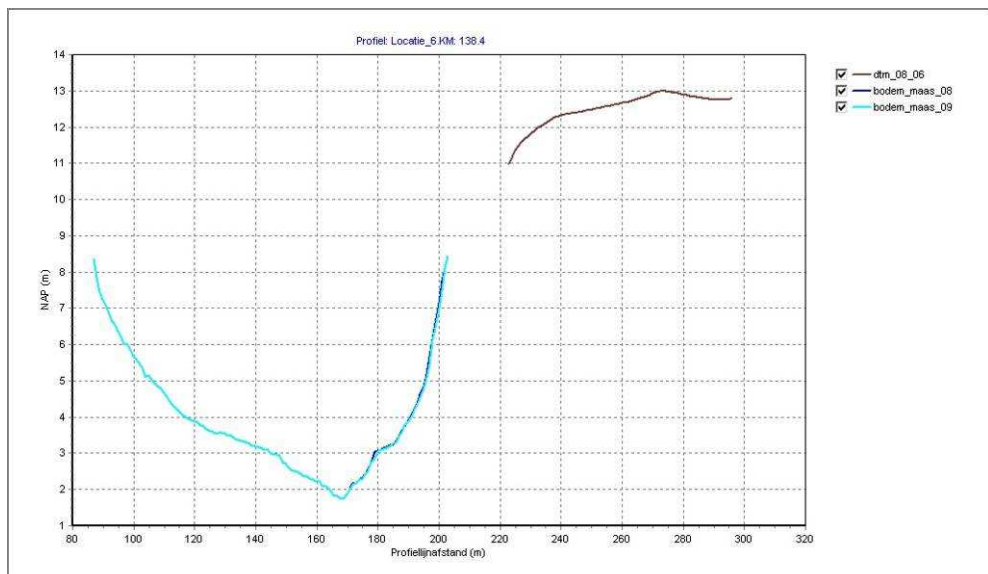
Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment
bijgekomen; oranje rood
duidt op erosie van
sediment.



In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.6.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Figuur 3.6.1d

Weergave van het profiel op
km 138,4 van Aijen in 2008
en 2009.



Als voorbeeld is de profiellijn van km 138,4 weergegeven in figuur 3.6.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten en ongeveer halwege het onderzoekstraject (zie figuur 3.6.1a). Uit figuur 3.6.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie.

Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.6.1a en foto 3.6.1c). Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 bestond het te monitoren gebied uit grasland, ruigte, akkers en een enkele boom (foto 3.6.1b).

Foto 3.6.1a

Luchtfoto Aijen 2008 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.6.1b

Luchtfoto Aijen 2008 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



De foto's die in 2009 genomen zijn zijn door de toegepaste oude grenzen methode op de foto's van 2008 goed te vergelijken met die van 2008.

Foto 3.6.1c

Luchtfoto Aijen 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.6.1d

Luchtfoto Aijen 2009 waarin
aangegeven de gevonden
ecotopen



Ook in 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, ruigte, akkers en een enkele boom (Foto 3.6.1d). In tabel 3.6.1a is dit samengevat.

Tabel 3.6.1a

Areaal ecotopen in m² van
2008, 2009 en het verschil
tussen beide. Locatie Aijen.

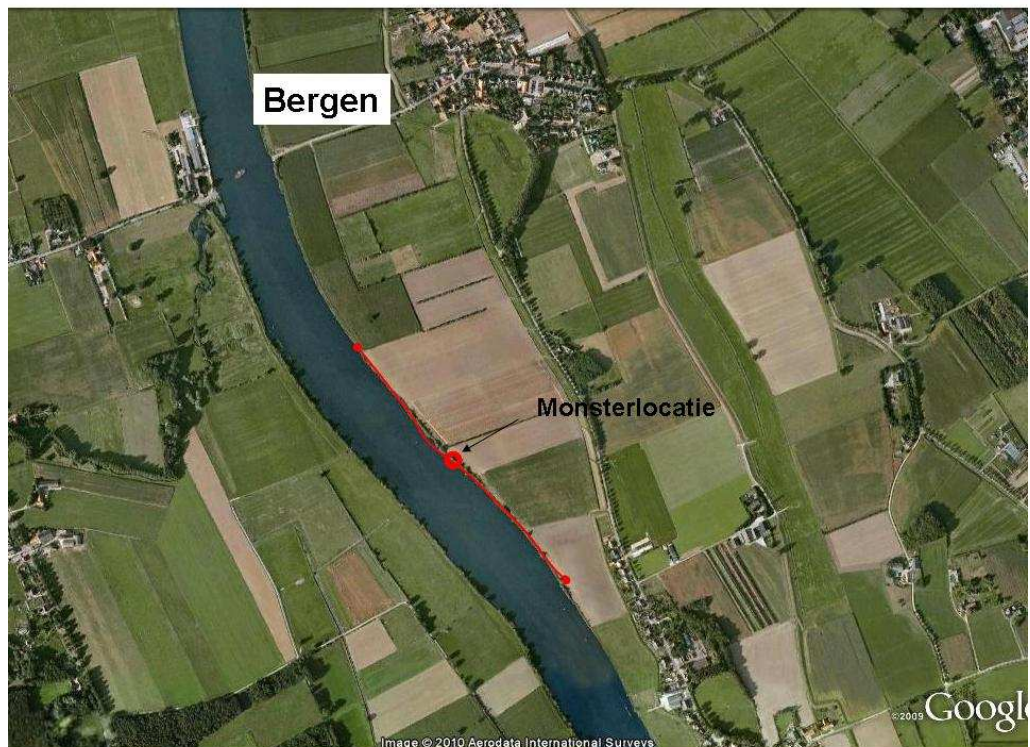
	2008	2009	Vershil
onbegroeid natuurlijk substraat	100	89	-11
grasland	22398	21516	-882
akker met of zonder gewas	13755	13755	0
ruigte	1933	1933	0
natuurlijk bos	53	53	0
struweel	990	990	0

3.7 Bergen

De locatie Bergen ligt tussen km 139,4 en 140,4 (foto 3.7a) In het najaar van 2006 zijn de oeverbestortingen over een lengte van ongeveer 1 km verwijderd. Aan de rivieroever schrijdt de erosie steeds verder voort. Er hebben zich inmiddels lokaal kleine strandzones gevormd. Naast zand spoelen hier ook kleibanken vrij. Er hebben zich inmiddels fraaie oeversteilwanden gevormd (foto 3.7b). Het terrein zelf bestaat uit voormalige akkers. Deze zijn tussen 2005 en voorjaar 2008 niet beheerd, waardoor bepaalde delen sterk verruigde. Sinds voorjaar 2008 lopen er 10 Gallowayrunderen van Stichting het Limburgs Landschap. Delen van het gebied zijn begin 2008 gefreesd en ingezaaid met een standaard-raaigrasmengsel. Hierdoor zijn de open bodems van de voormalige akkers grotendeels verdwenen en hebben plaatsgemaakt voor een strakke grasmat. De vestigingskansen voor plantensoorten en bepaalde insectengroepen zijn hierdoor aanzienlijk verslechterd. De noordelijke helft van het terrein is niet ingezaaid. Hier heeft de ruigte stand gehouden. Door de begrazing is dit gedeelte wat opener van karakter geworden. (Peters, 2008b).

Foto 3.7a

Locatie bij Bergen.



Figuur 3.7b

Steilrand en zandstrand bij Bergen.

Foto Harry Hosper



3.7.1 *Morfologie*

Bodem

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als zandig slib (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

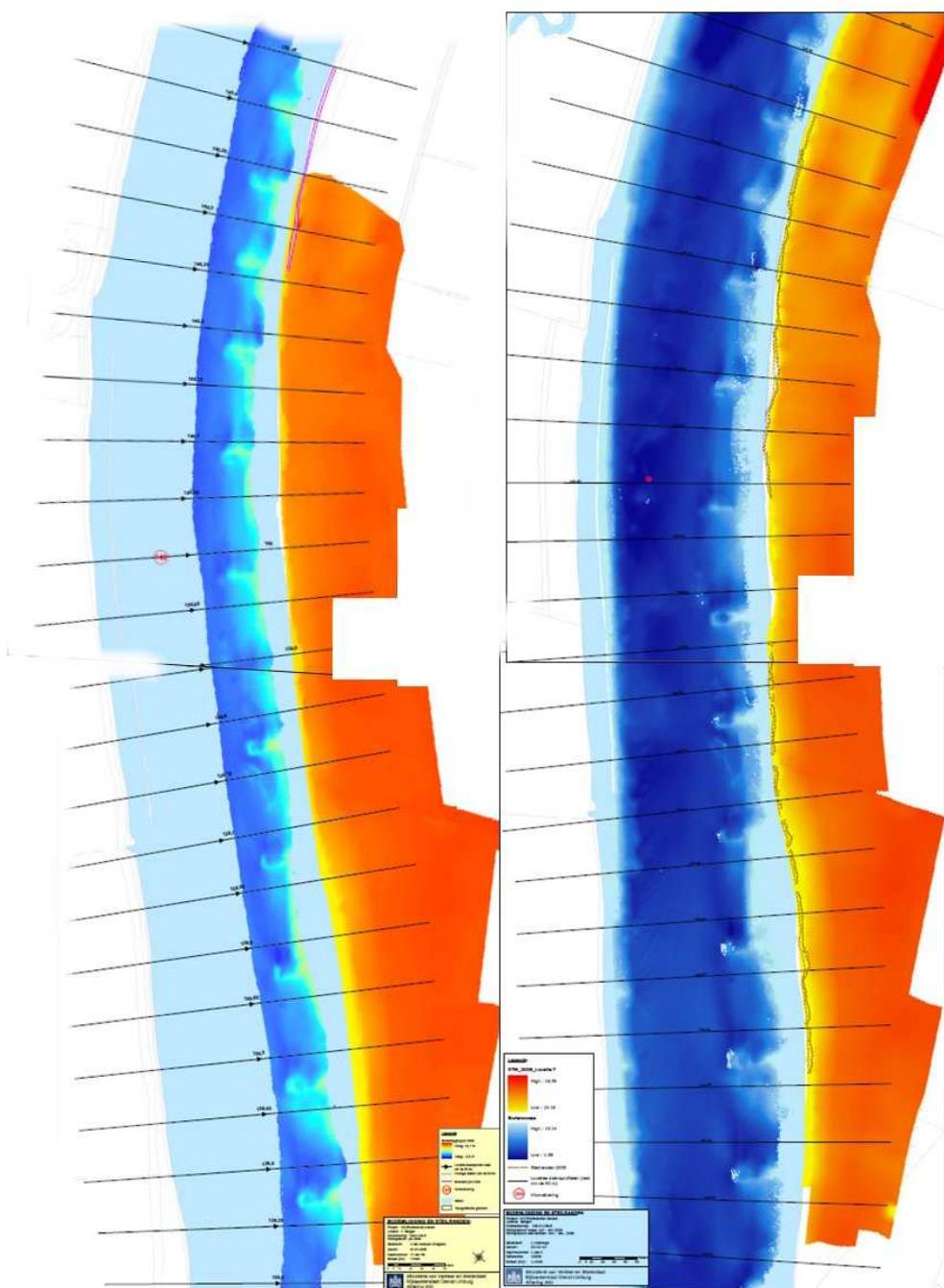
Het te volgen traject loopt van km 139,4 en km 140,4. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.7.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,26 m en 9,82 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.7.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,06 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.7.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject meer erosie dan sedimentatie plaats vindt.

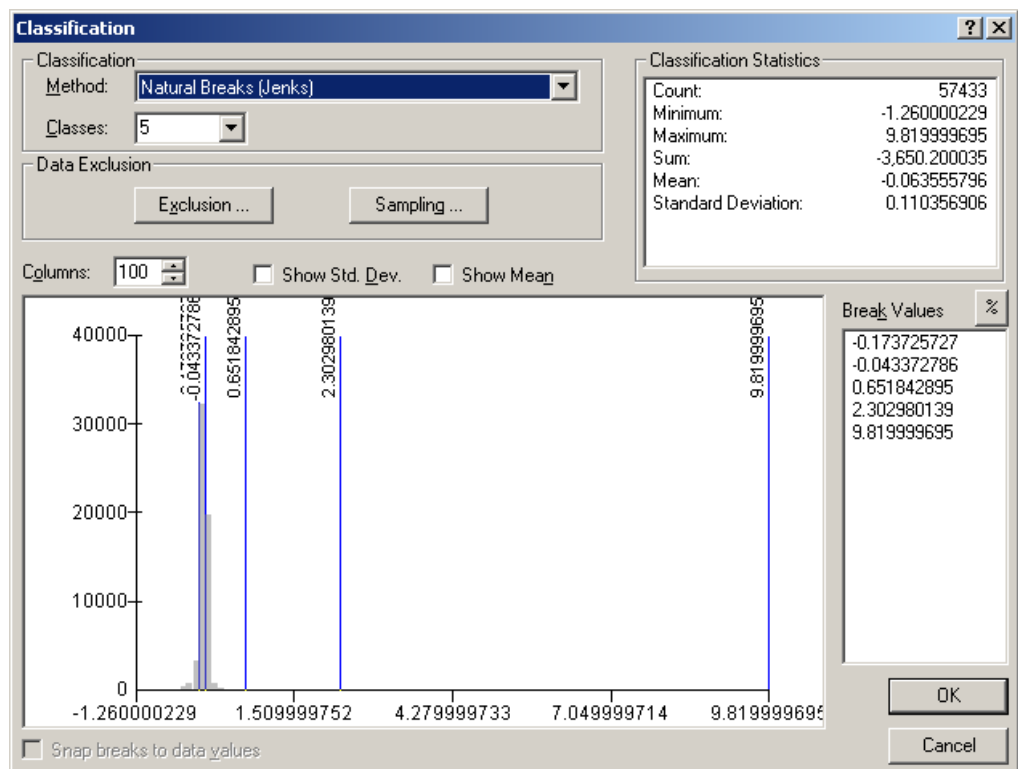
Figuur 3.7.1a

Bodemligging locatie
Bergen. Links de situatie
2008 en rechts de situatie
2009

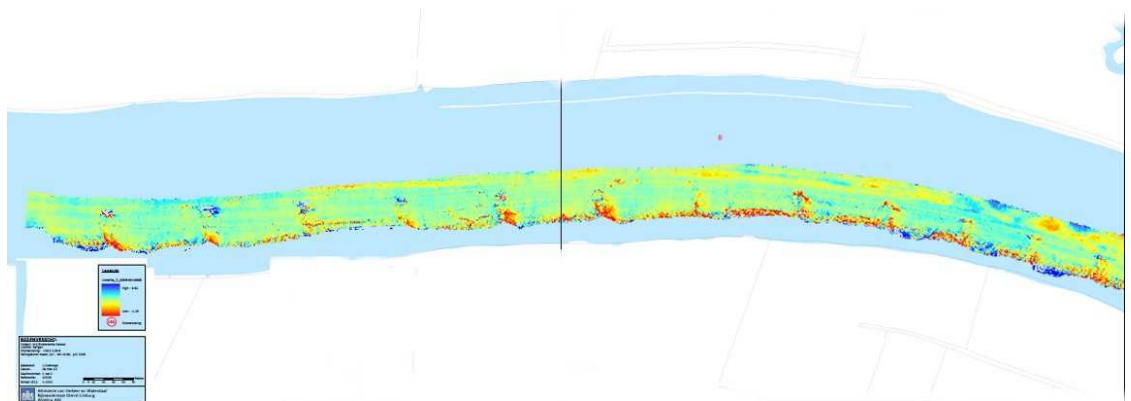


Figuur 3.7.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)


Figuur 3.7.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.



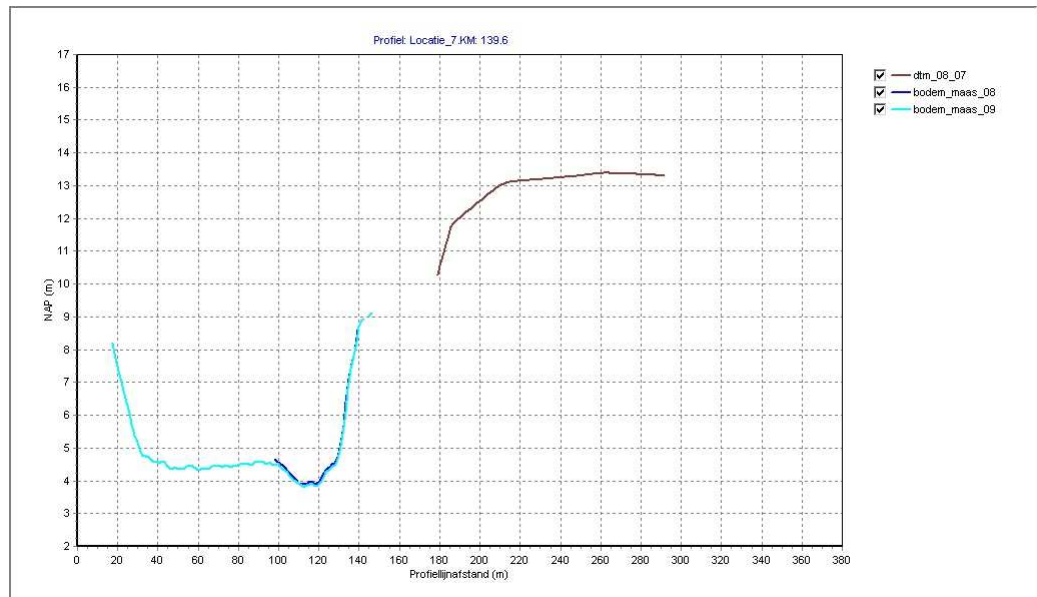
In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.7.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extensie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 139,6 weergegeven in figuur 3.7.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten en ongeveer halve wege het

onderzoekstraject (zie figuur 3.7.1a). Uit figuur 3.7.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Figuur 3.7.1d

Weergave van het profiel op km 139,6 van Bergen in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.7.1a en foto 3.7.1c).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 bestond het te monitoren gebied uit grasland, akkers, ruigte en een enkele boom (foto 3.7.1b).

De foto's die in 2009 genomen zijn, zijn door de toegepaste oude grenzen methode op de foto's van 2008, goed te vergelijken met die van 2008. Ook in 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, akkers, ruigte en een enkele boom (foto 3.7.1d). In tabel 3.7.1a is dit samengevat.

Tabel 3.7.1a

Areaal ecotopen in m² van 2008, 2009 en het verschil tussen beide. Locatie Bergen.

	2008	2009	Vershil
onbegroeid natuurlijk substraat	148	161	13
pioniervegetatie		34	34
grasland	62899	63814	915
akker met of zonder gewas	16329	16329	0
ruigte	8062	7047	-1015
natuurlijk bos	388	388	0
struweel	398	378	-20

Foto 3.7.1a

Luchtfoto Bergen 2008
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.

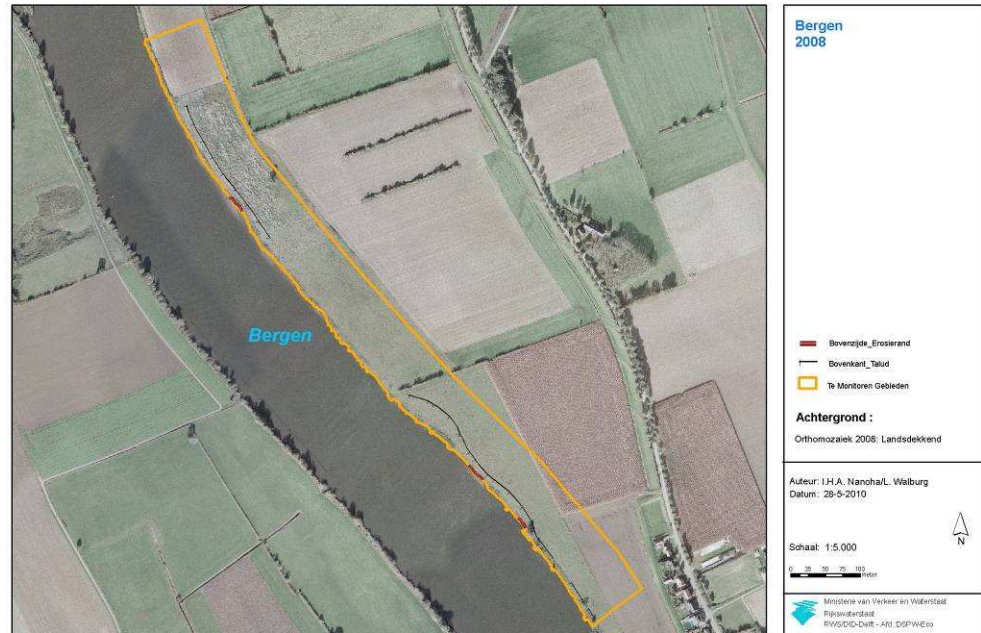


Foto 3.7.1b

Luchtfoto Bergen 2008
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen

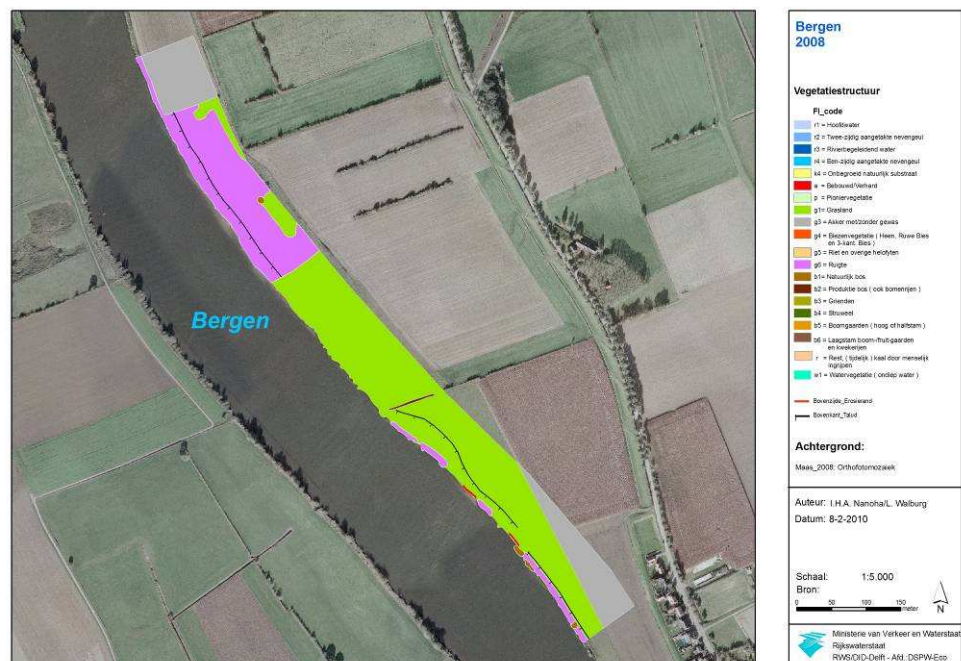


Foto 3.7.1c

Luchtfoto Bergen 2009
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.



Foto 3.7.1d

Luchtfoto Bergen 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



3.8

Heijen

Deze locatie heeft een lengte van ongeveer 1 km en ligt tussen kmp 152 tot kmp 153,1 op de rechteroever van de maas (foto 3.8a). De locatie heeft een stenen vooroeverdam met wilgenbegroeiing.

Daarachter een aangelegde geul met inhammen. In de geul zand en grote stenen. De geul is inmiddels voor een belangrijk deel dichtgeslibd en volledig begroeid met dicht wilgenbos (Foto 3.8b). In de rivier een paar plekken met Rivierfonteinkruid. Aan de landzijde gaat de lage oever via een dicht begroeide steilwand over in akkers en weiland (Peters, 2008c).

Foto 3.8a

Locatie bij Heijen

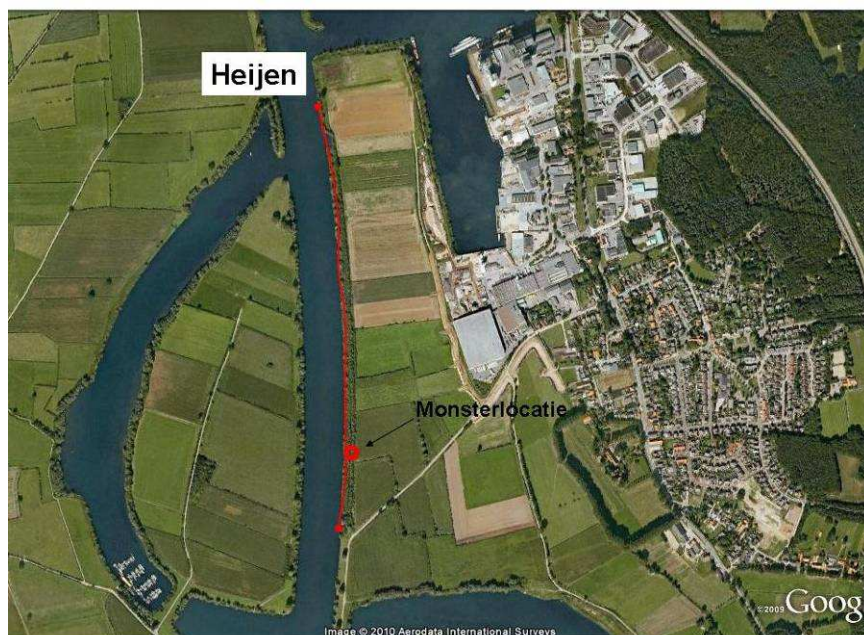


Foto 3.8b

Met wilgen begroeide geul
bij Heijen.



3.8.1 Morfologie

Bodem

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km. 152 tot km. 153,1. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet

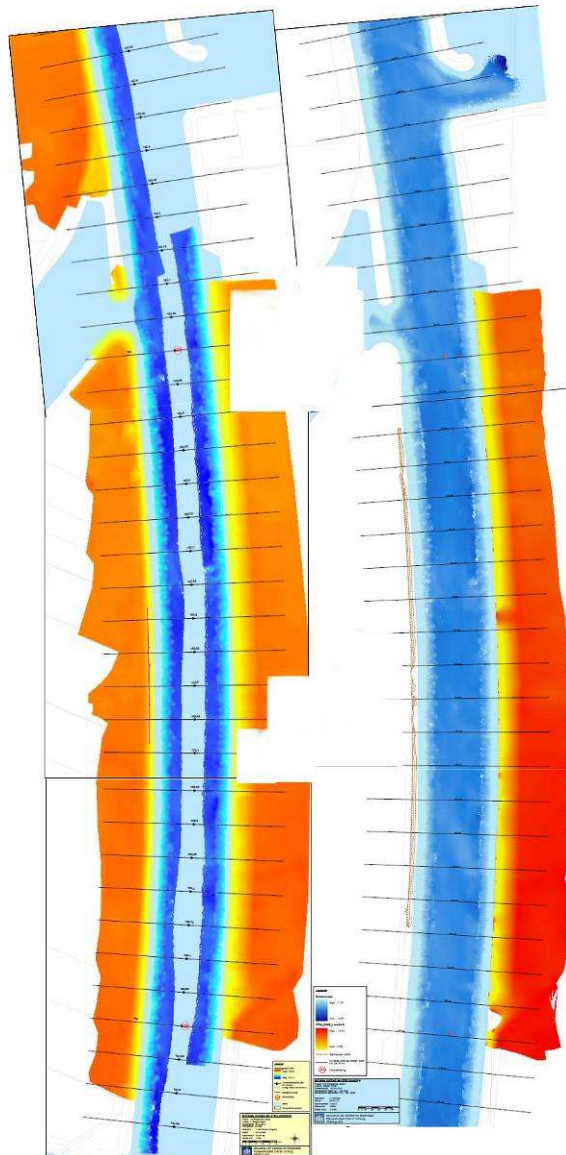
uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.8.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,19 m en 1,41 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.8.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,07 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.8.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt. Meer naar het midden van de rivier is een lichte mate van sedimentatie.

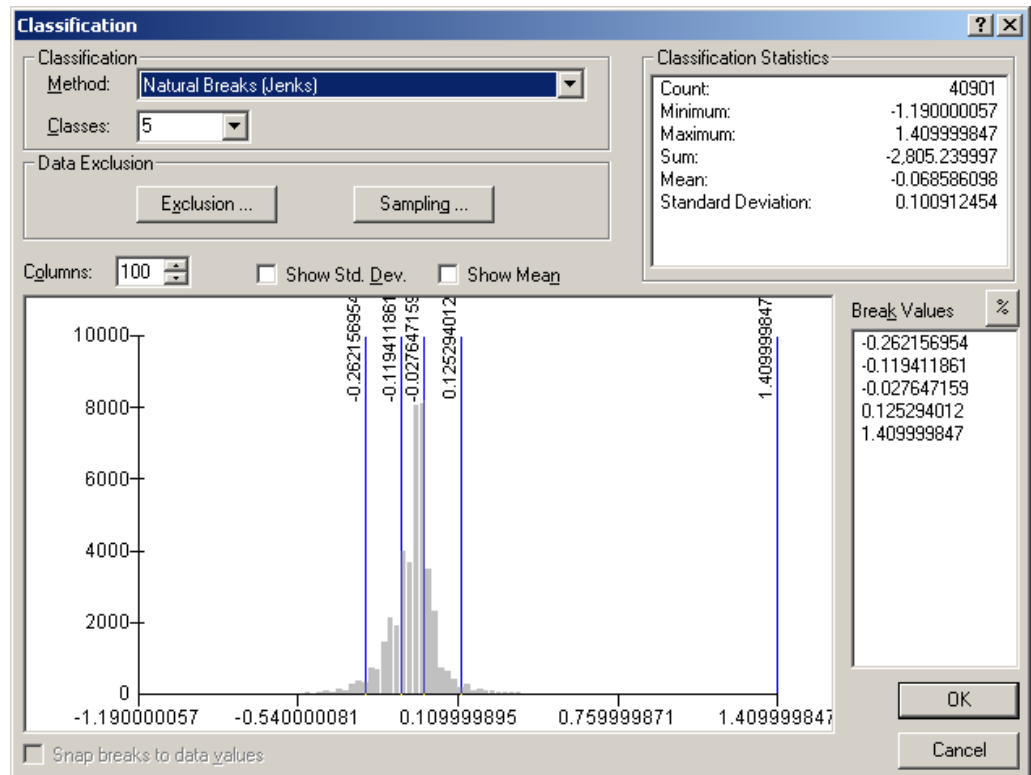
Figuur 3.8.1a

Bodemligging locatie Heijen.
Links de situatie 2008 en
rechts de situatie 2009

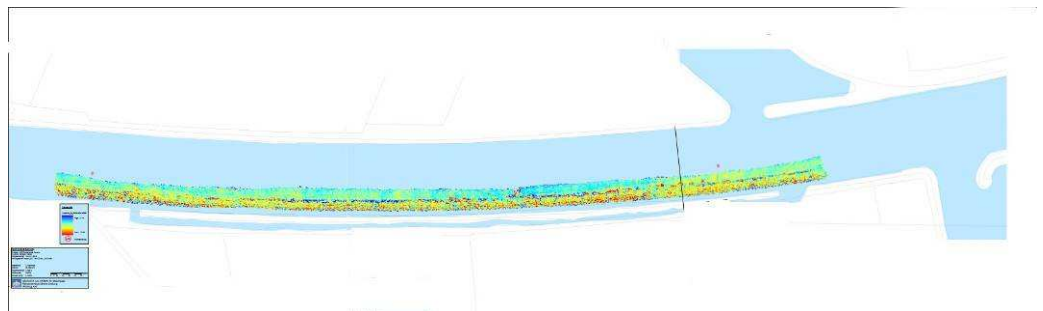


Figuur 3.8.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)

**Figuur 3.8.1c**

Vershilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

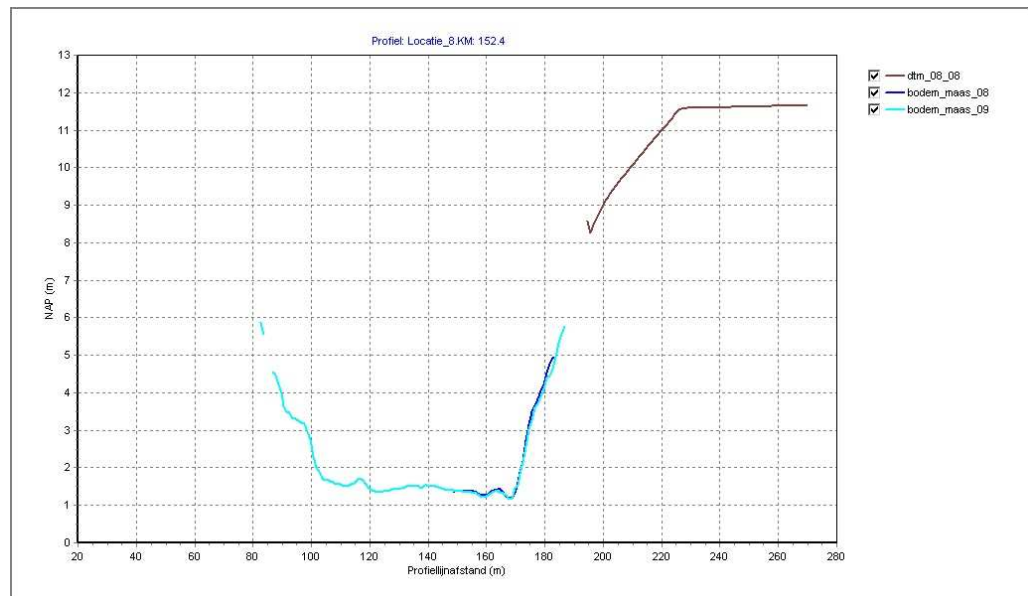


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.8.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 152,4 weergegeven in figuur 3.8.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten en ongeveer halwege het onderzoekstraject (zie figuur 3.8.1a). Uit figuur 3.8.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Figuur 3.8.1d

Weergave van het profiel op km 152,4 van Heijen in 2008 en 2009.

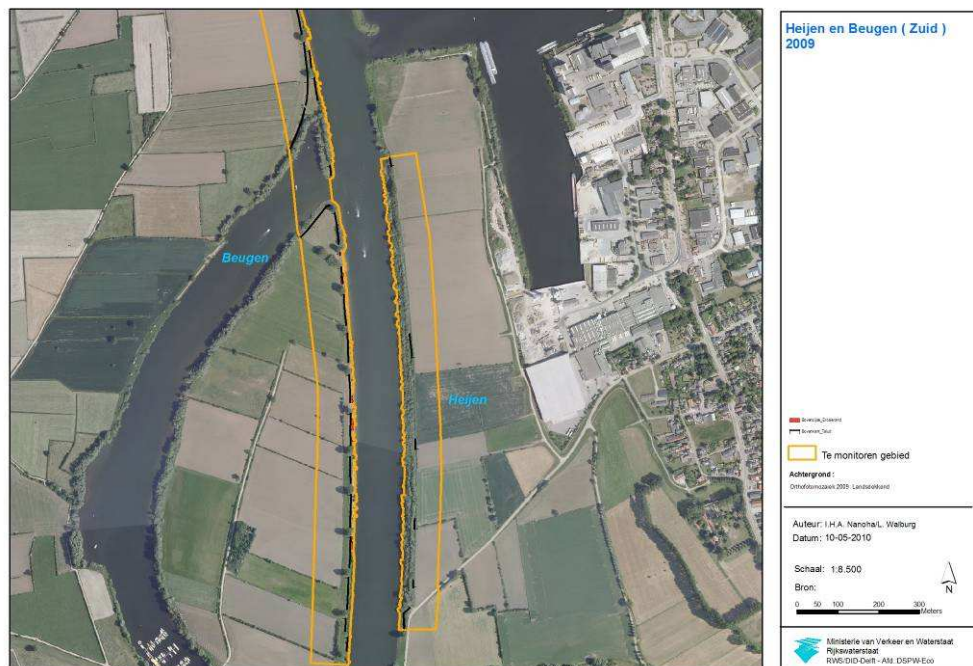


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd

Foto 3.8.1a

Luchtfoto Heijnen 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



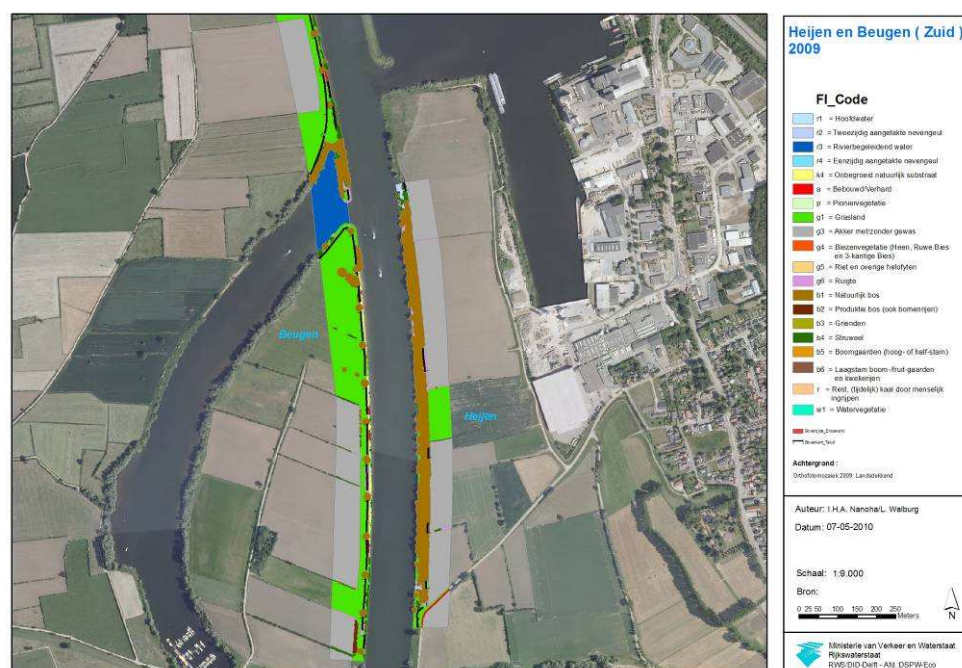
door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's

gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.8.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's gemaakt in 2008 bleken niet nauwkeurig genoeg en daarom niet bruikbaar. De foto's gemaakt in 2009 worden daarom gebruikt als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied voornamelijk uit bos, grasland en akkerland (foto 3.8.1b en tabel 3.8.1a).

Foto 3.8.1b

Luchtfoto Heijnen 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



Tabel 3.8.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Heijnen.

	2009
grasland	10294
akker met of zonder gewas	59764
ruigte	1730
natuurlijk bos	31735
struweel	1704

3.9 Maasoever tussen Beugen en Oeffelt

Dit traject ligt tussen km 151,9 en km 155,1 en is daarmee 3,2 km lang aan de linkeroever van de Maas (foto 3.9a). Het traject begint op het Maaseiland en eindigt bij Oeffelt. De oever op het Maaseiland bestaat aan de zuidzijde uit een ingezaaide strook van ca. 40 meter die door paarden begraasd wordt. Wat meer noordelijk tot aan de uitstroom van de oude Maasarm lopen intensief benutte raaigrasweilanden

Foto 3.9a

Locatie tussen Beugen en Oeffelt

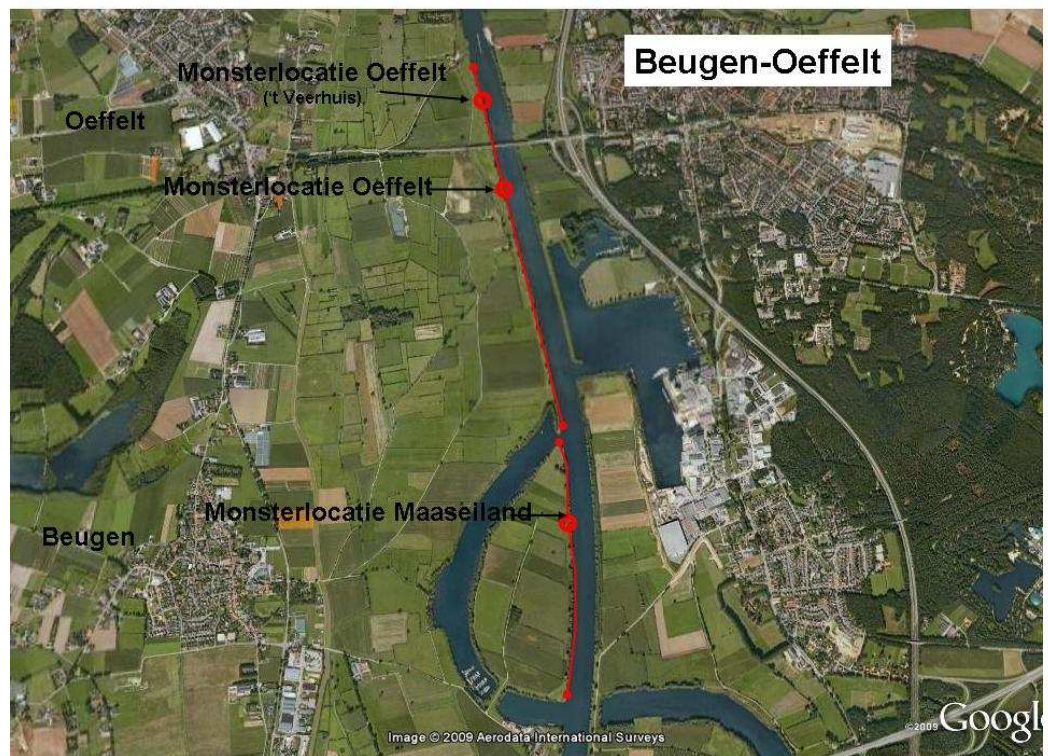


Foto 3.9b

Eroderende oever op het Maaseiland bij Beugen.
Foto F. Kerkum



direct tot aan de rivier. Hier bevinden zich mooie voorbeelden van vrij erosie (foto 3.9b). Het traject ten noorden van de uitstroom van de Maasarm bestaat vooral uit bos en struweel, ten zuiden van de parkeerplaats overgaand in een intensief begraasde paardenwei. Daar waar vrije erosie plaats vindt is de oever ingedeeld bij het type vrij eroderend.

3.9.1 Morfologie

Bodem

Maaseiland:

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Rivier ten zuiden brug Oeffelt:

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Door geringe hoeveelheid sediment kon niet alles bepaald worden. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

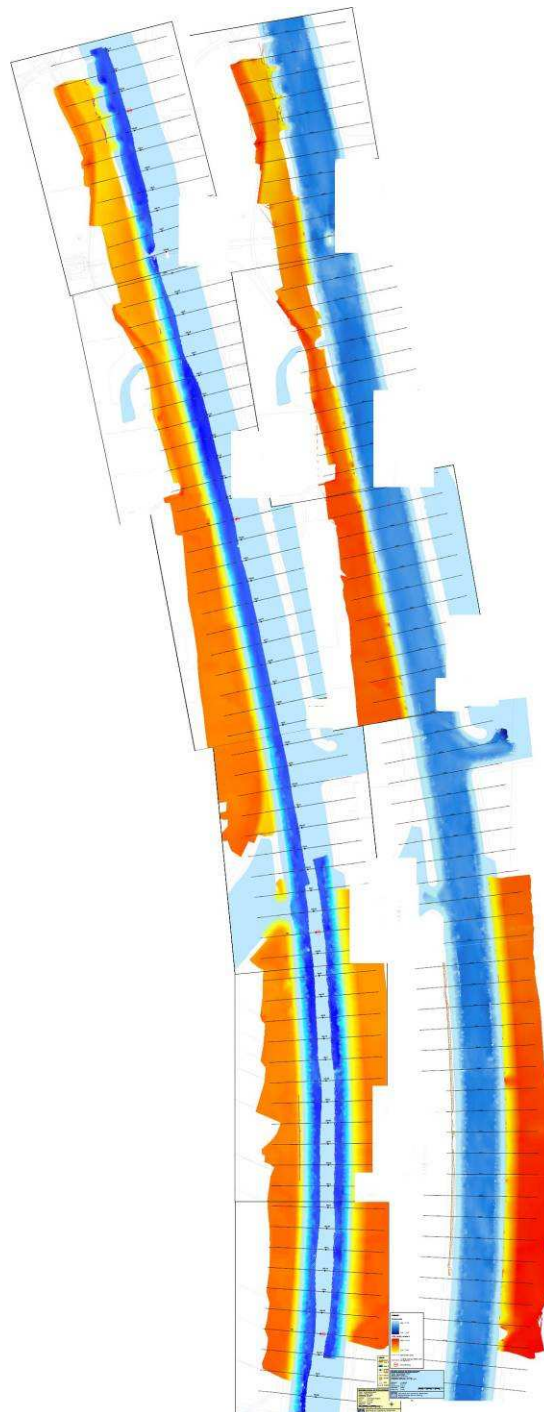
't Veerhuis bij Oeffelt:

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van 151,9 en km 155,1. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.9.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

De afwijking in bodemhoogte in 2009



Figuur 3.9.1a

Bodemligging locatie Heijen.

Links de situatie 2008 en

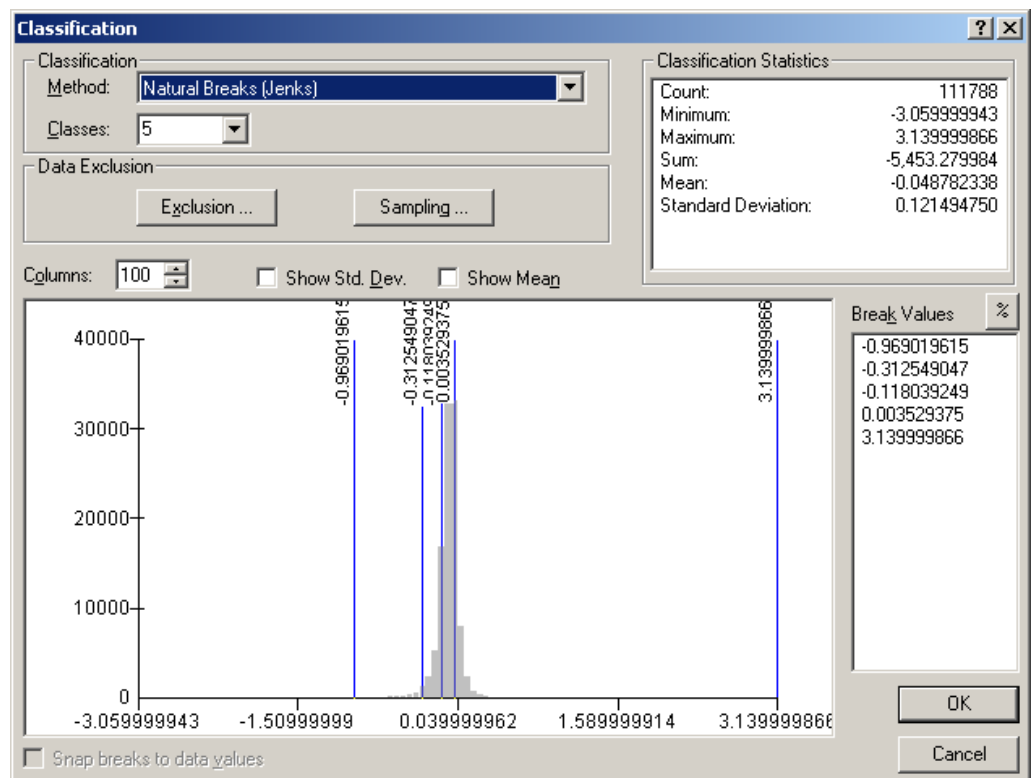
rechts de situatie 2009

ten opzichte van 2008 ligt tussen -3,06 m en 3,14 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.9.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,05 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.9.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt. Meer naar het midden van de rivier is een lichte mate van sedimentatie.

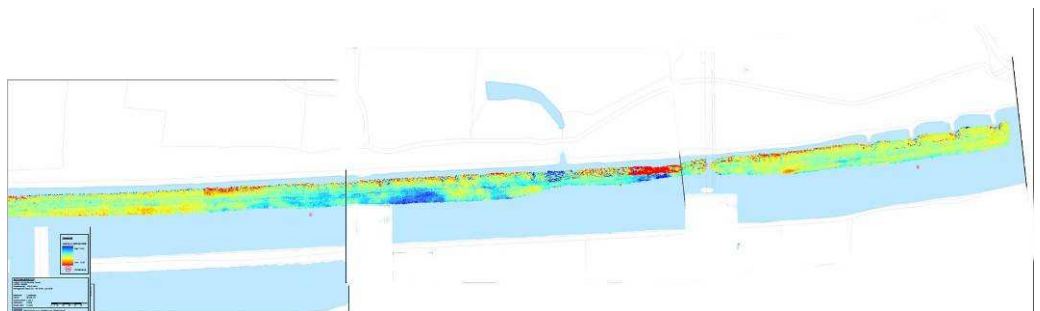
Figuur 3.9.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Figuur 3.9.1c

Vershilkaart 2009-2008. Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.



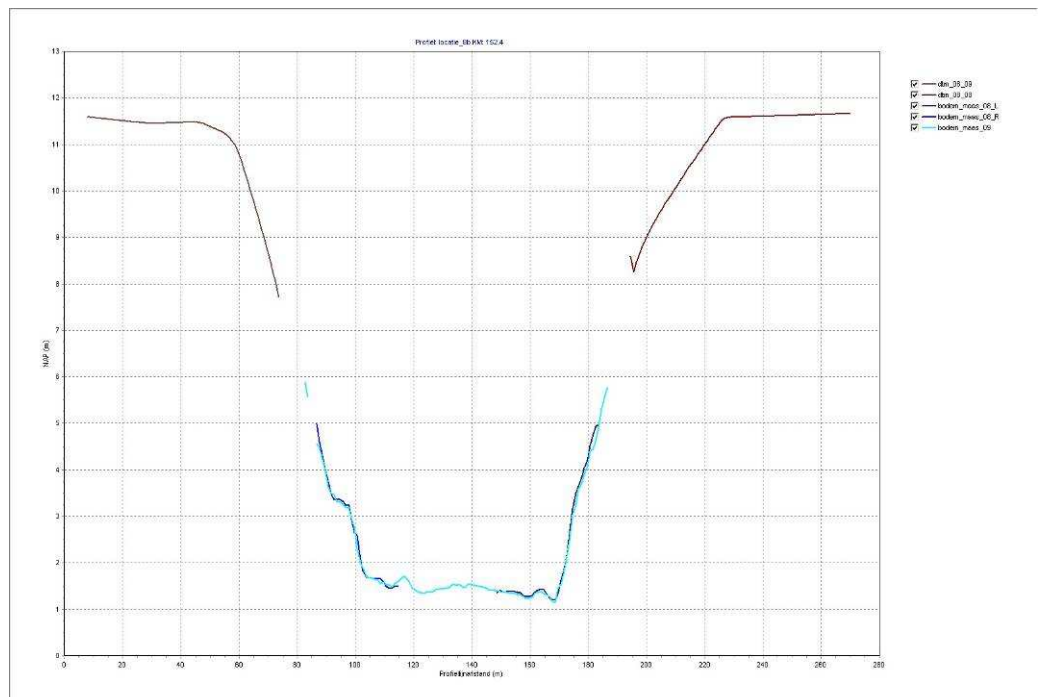
In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.9.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de

dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 152,4 weergegeven in figuur 3.9.1d. Het betreft het profiel van 2008 en 2009 en is ingemeten ter hoogte van het Maaseiland (zie figuur 3.9.1a). Uit figuur 3.9.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Figuur 3.9.1d

Weergave van het profiel op km 152,4 van Beugen in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

Foto 3.9.1a

Luchtfoto Beugen 2008 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.9.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 bestond het te monitoren gebied uit struweel en bos, grasland en akkerland (foto 3.9.1b).

Foto 3.9.1b

Luchtfoto Beugen 2008 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



De foto-interpretatie van deze locatie uit 2008 is uitgevoerd met de Oude Grenzen-methode. De kartering van 2009 heeft hierbij als basis gediend. De vlakgrenzen die binnen de gestelde marges niet veranderd zijn, zijn overgenomen uit de interpretatie van 2009. Alleen indien de informatie uit de luchtfoto's hier aanleiding toe geeft, is het ecotooptype aangepast en zijn grenzen gecorrigeerd of bijgetrokken. In 2009 is de fotovlucht op een eerder tijdstip in het jaar uitgevoerd (foto 3.9.1c en foto 3.9.1d). Het kan zijn dat daardoor ecotopen in 2009 nog niet herkend worden op de foto.

Foto 3.9.1c

Luchtfoto Beugen 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.9.1d
Luchtfoto Beugen 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



In tabel 3.9.1a staat de ontwikkeling van de arealen zich ontwikkeld hebben. Het ecotoop onbegroeid natuurlijk substraat, waarmee zandstrandjes langs de waterlijn bedoeld zijn, is in 2009 toegenomen. De arealen grasland en akker zijn in beide jaren nog hetzelfde gebleven.

Tabel 3.9.1a
Areal ecotopen in m² van
2008, 2009 en het verschil
tussen beide. Locatie
Beugen

	2008	2009	Vershil
onbegroeid natuurlijk substraat	478	3124	2646
pioniervegetatie	1120	513	-607
grasland	176753	176270	-483
akker met of zonder gewas	70774	69544	-1230
ruigte	8170	7687	-483
natuurlijk bos	26750	26933	183
struweel	13571	13977	406
Bebouwd, verhard	7879	3635	-4244

3.10 Gebrande Kamp

De oever ligt nog in steen met in het midden een zandige baai die ontstaan is door kleiwinning. Het "achterland" van dit oevertraject is ingericht als natuurterrein. Ten noorden van de baai is een onbeheerde grasruigte met lokaal wat bosopslag. De locatie ligt tussen kmp 158,3 en kmp 159,1 (foto 3.10a en foto 3.10b).

Foto 3.10a

Locatie Gebrande Kamp



Foto 3.10b

Impressie locatie Gebrande Kamp

Foto F. Kerkum



3.10.1 Morfologie

Bodem

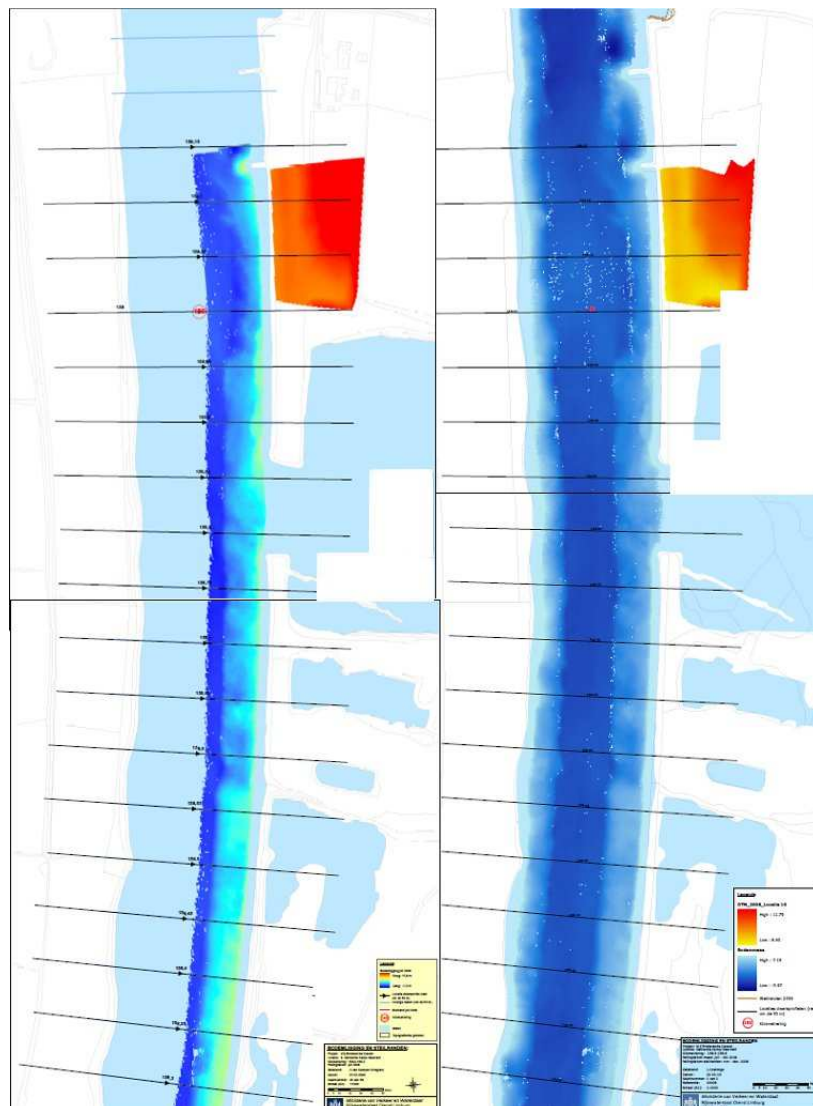
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 158,3 en km 159,1. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.10.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.10.1a

Bodemligging locatie gebrande kamp. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009

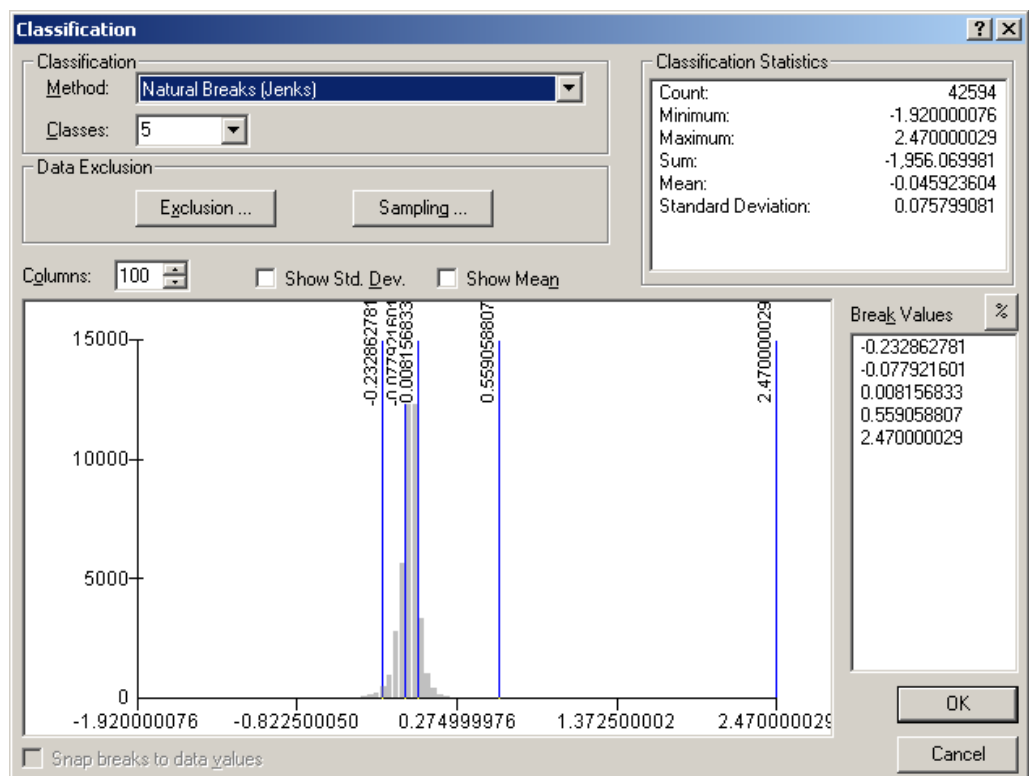


De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,92 m en 2,47 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.10.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,05 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.10.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt. Meer naar het midden van de rivier is een lichte mate van sedimentatie.

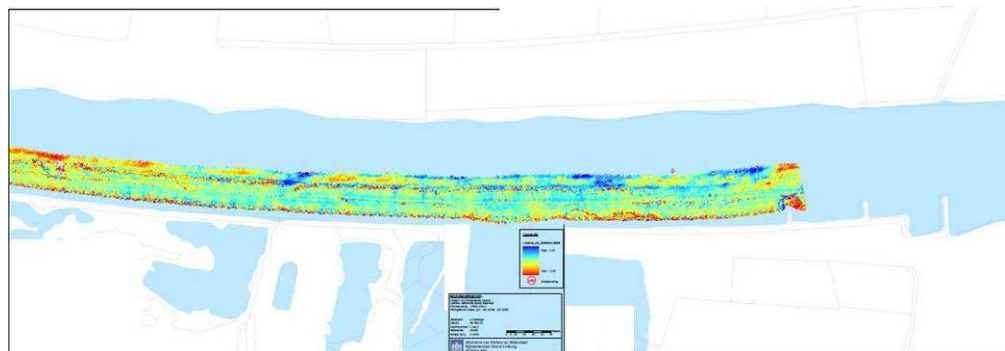
Figuur 3.10.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Figuur 3.10.1c

Vershilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

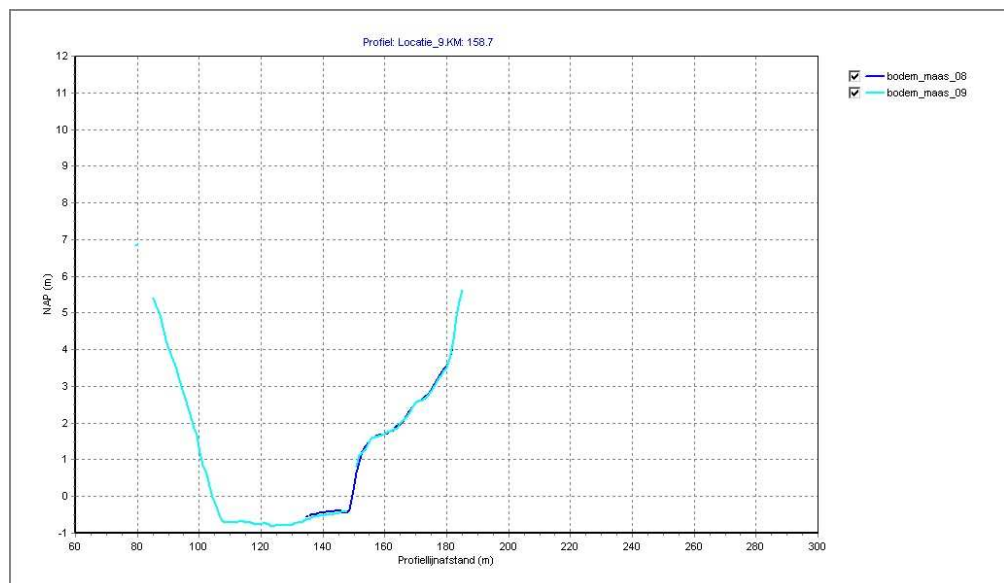


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.10.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 158,7 weergegeven in figuur 3.10.1d. Uit figuur 3.10.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Figuur 3.10.1d

Weergave van het profiel op km 158,7 de Gebrande kamp in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.10.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren onnauwkeurig en zijn daarom niet gebruikt. De foto's genomen in 2009 dienen daarom als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit struweel en bos, ruigte grasland en zand (foto 3.10.1b en tabel 3.10.1a).

Foto 3.10.1a

Luchtfoto de Gebrande Kamp 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

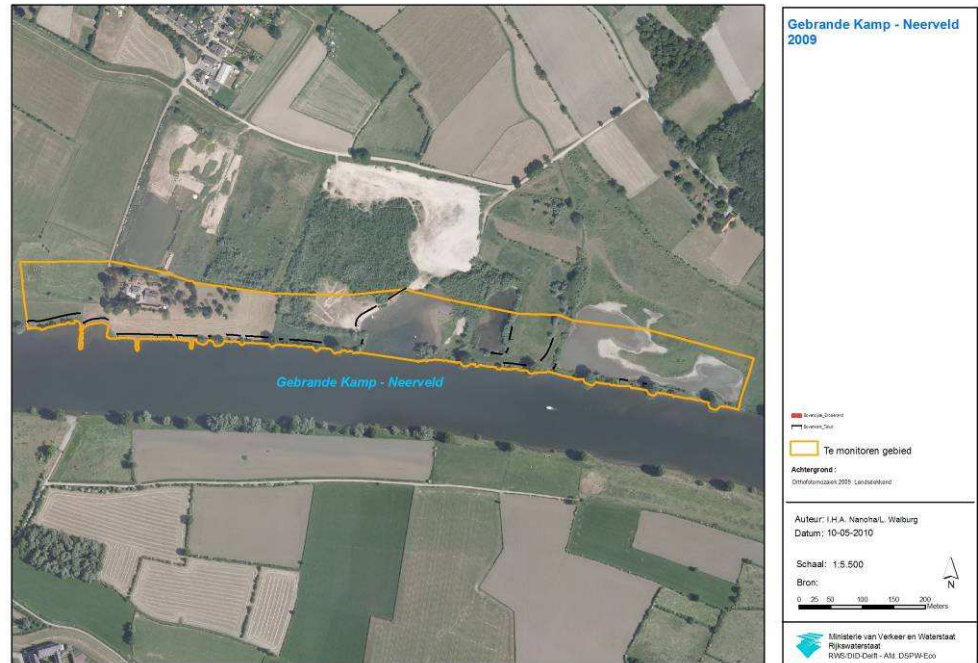
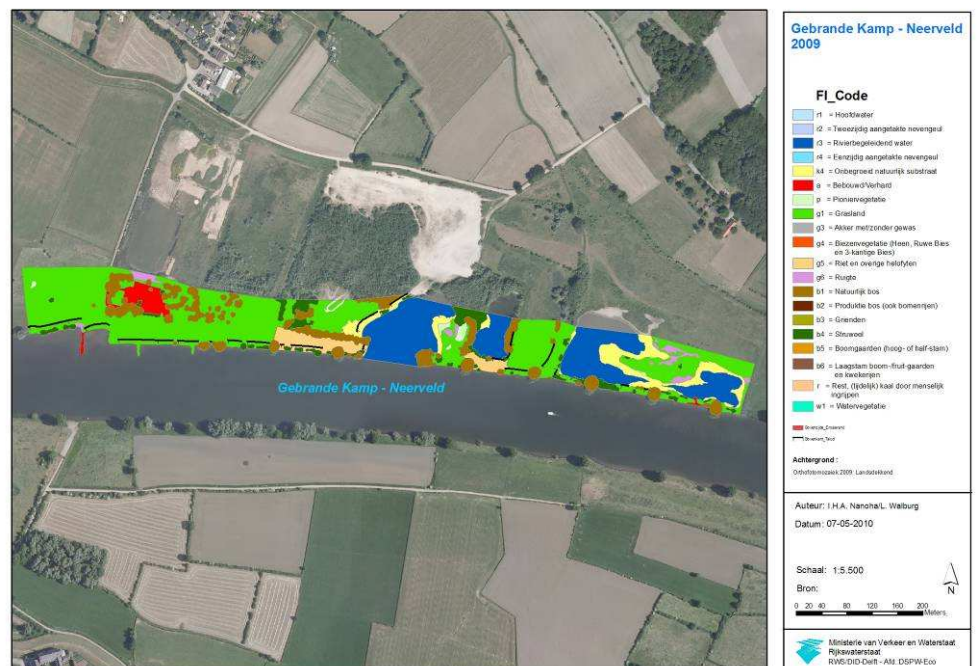


Foto 3.10.1b

Luchtfoto Gebrande Kamp 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.10.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Gebrande
Kamp.

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrand)	7310
pioniervegetatie	926
grasland	51036
riet en overige helofyten	4176
ruigte	1833
natuurlijk bos	13427
struweel	5501

3.11 Coehoorn

De oevers tussen De Coehoorn en Overasselt zijn een lange strook betrekkelijk productief grasland en ligt tussen kmp 170,9 en kmp 174,3 (foto 3.11a). De overgang water-land is met steen bekleed. Aan de oostzijde worden delen gehooïd, maar het grootste stuk wordt beweïd door huisvee. Daarnaast is een groot stuk in 2008 helemaal niet beheerd, waardoor het bestond uit hoog opgaand, dicht geslagen grasland. (Peters, 2008c). In het water langs de oever een plekje met Kleine egelskop en Gele plomp. Er is weinig drijfblad, maar er zijn wel bloemen boven water (foto 3.11b).

Foto 3.11a

Locatie
Coehoorn/Overasselt

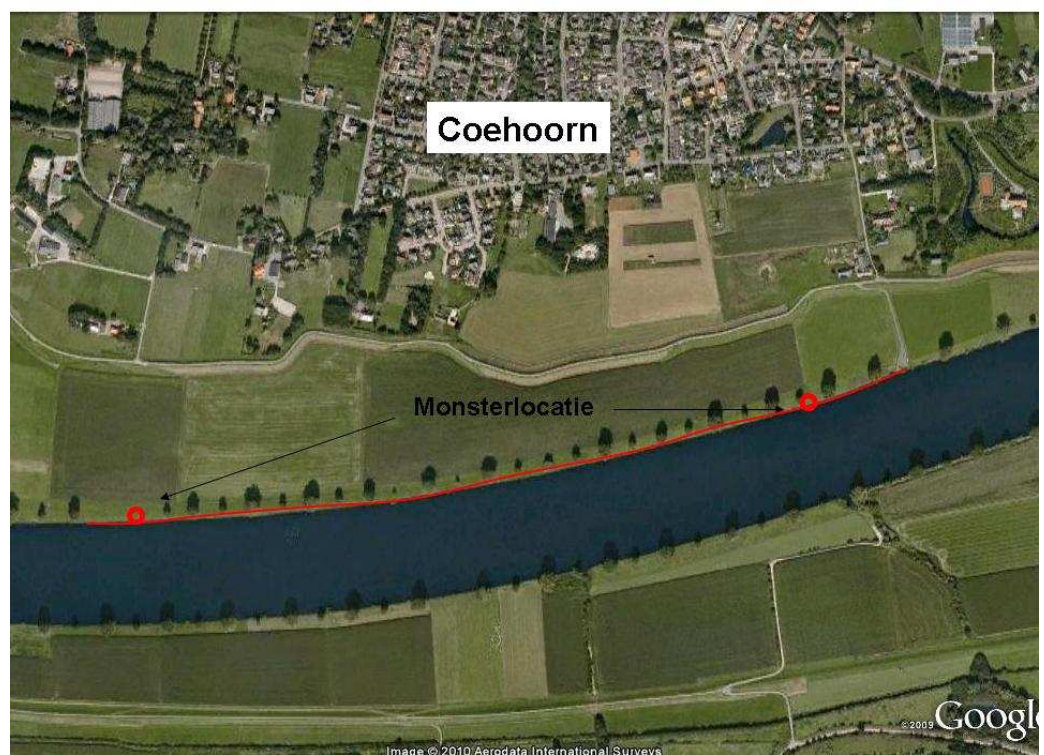


Foto 3.11b

Impressie locatie
Coehoorn/Overasselt
Foto F. Kerkum



3.11.1 Morfologie

Bodem

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

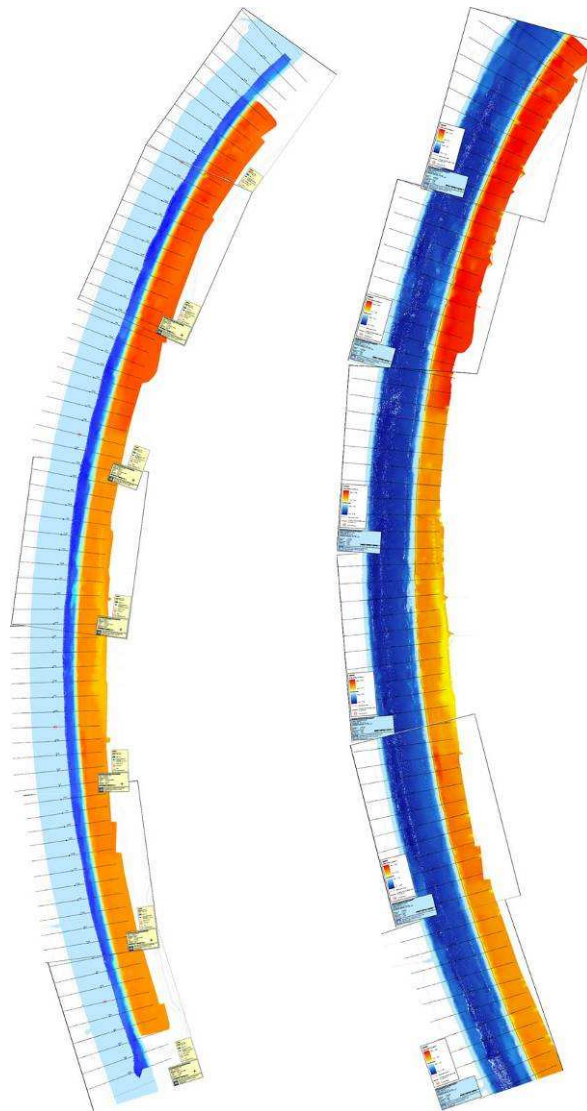
Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt km 170,9 en km 174,3. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.11.1a

is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven. De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,45 m en 0,94 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.11.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,04 m is toegenomen en er sprake is van erosie. Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.11.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject evenwijdig aan de oever erosie plaats vindt. Meer naar het midden van de rivier is een lichte mate van sedimentatie.

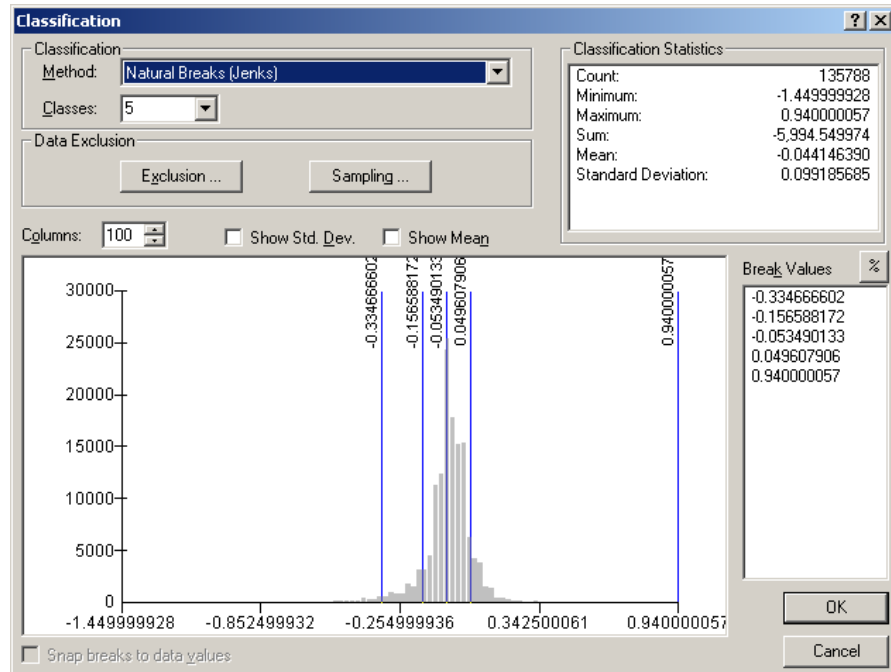
Figuur 3.11.1a

Bodemligging locatie Coehoorn/Overasselt. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009



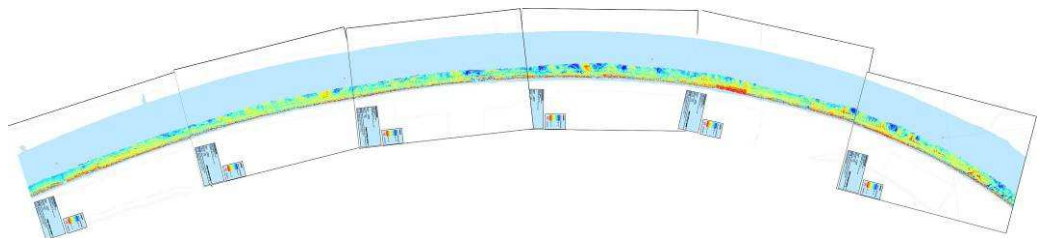
Figuur 3.11.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Figuur 3.11.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

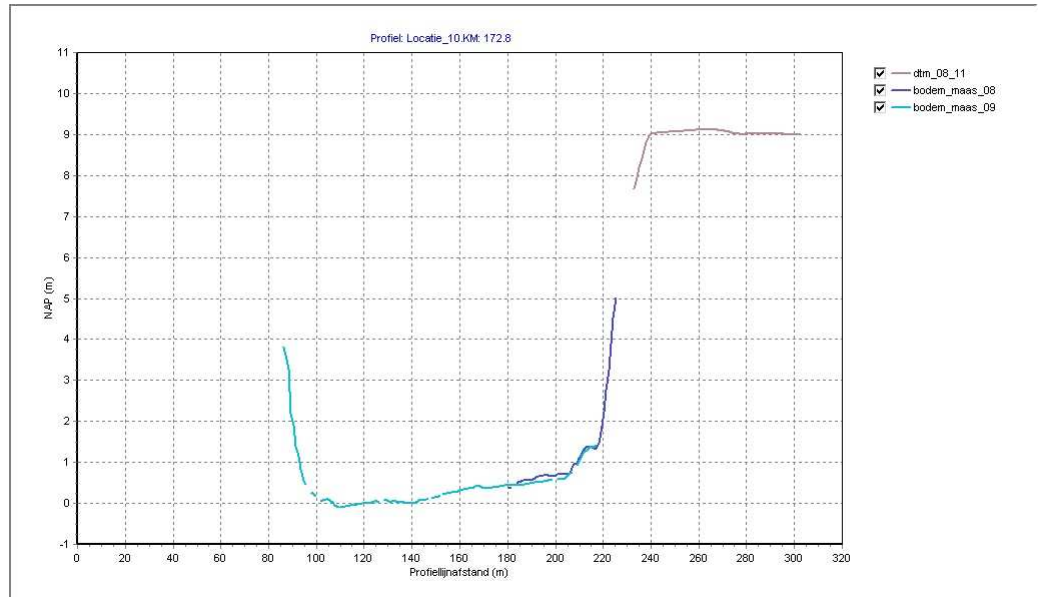


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.11.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 172,8 weergegeven in figuur 3.11.1d. Uit figuur 3.11.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren niet of nauwelijks is veranderd.

Figuur 3.11.1d

Weergave van het profiel op km 172,8 Coehoorn in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.11.1a).

Foto 3.11.1a

Luchtfoto Coehoorn 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren onnauwkeurig. Daarom zijn deze niet gebruikt. De foto's genomen in 2009 dienen daarom als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit Grasland, bakenbomen (natuurlijk bos) en akkerland (foto 3.11.1b en tabel 3.11.1a).

Foto 3.11.1b

Luchtfoto Coehoorn
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen


Tabel 3.11.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Coehoorn

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	7
pioniervegetatie	307
grasland	142395
akker met of zonder gewas	109361
ruigte	857
natuurlijk bos	19971
struweel	508

3.12

Balgoij

De oever bij Balgoij (foto 3.7a) bestaat over grote delen uit enigszins begroeide steenzetting tot ruim een meter boven stuwpeil en ligt tussen kmp. 177,0 en kmp. 178,9. Het boventaluds is relatief schraal en zandig. De graslandvegetatie maakt een betrekkelijk schrale indruk (Peters,2008c). Een indruk van de oever wordt gegeven in foto 3.12b. In de directe oever liggen zware keien en lokaal breuksteen.

Foto 3.12a

Locatie Balgoij

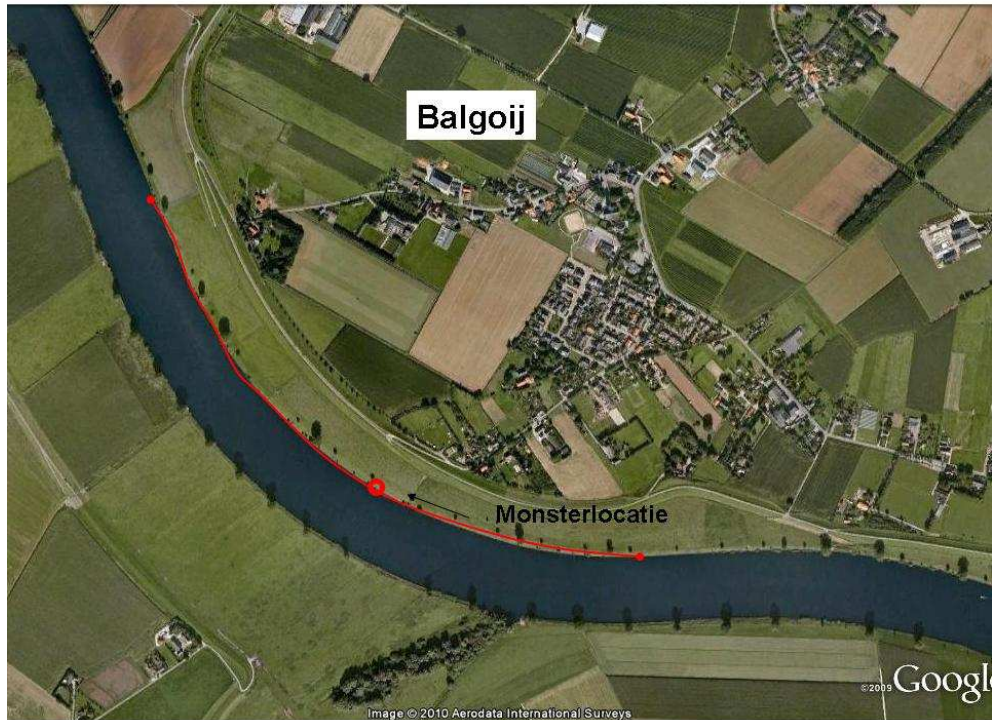


Foto 3.12b

Impressie locatie Balgoij

Foto F. Kerkum



3.12.1 *Morfologie*

Bodem

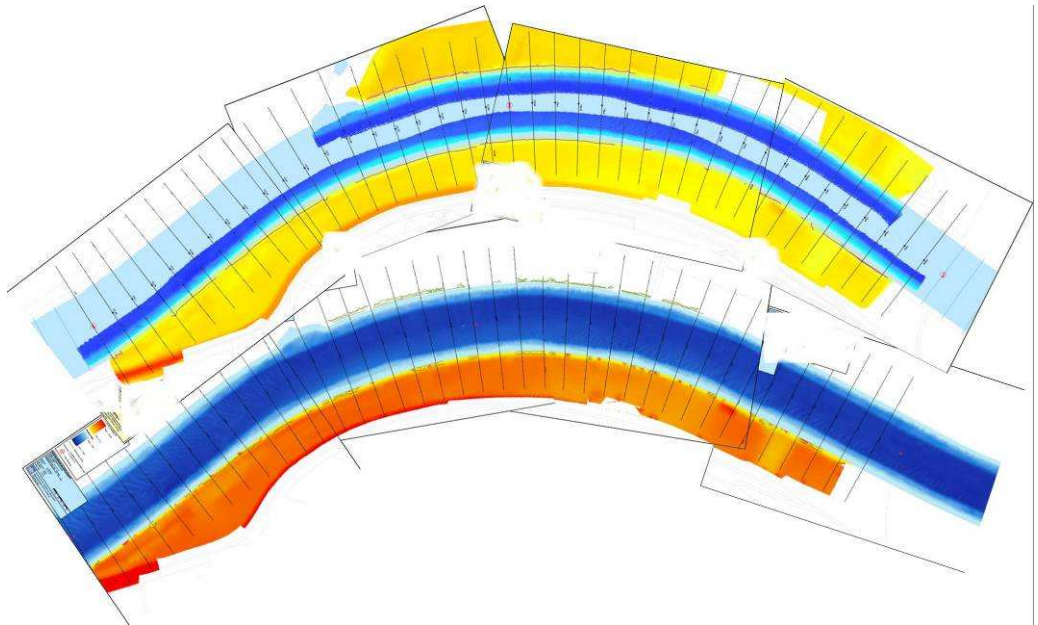
De bodem bestond hier uit grove stenen en grof grind. Het was in 2008 niet mogelijk een bodemonmonster voor chemische en fysieke parameters te nemen.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km. 177,0 tot km. 178,9. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.12.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.12.1a

Bodemligging locatie
Balgooij. Boven de situatie
2008 en onder de situatie
2009



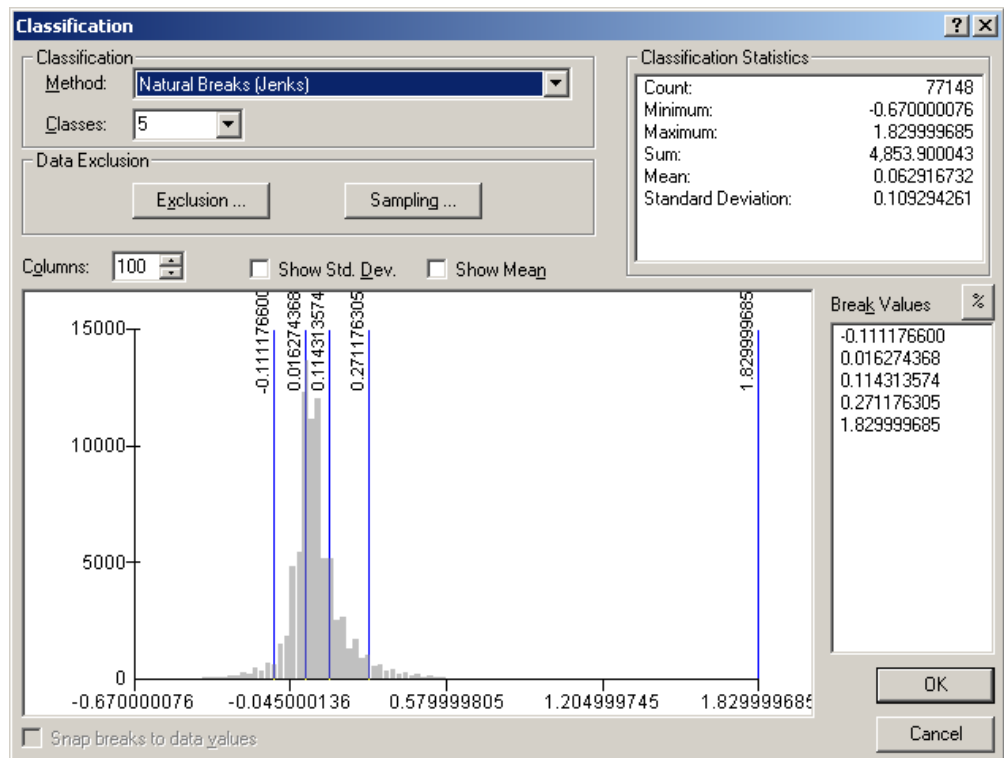
De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,67 m en 1,83 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.12.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,06 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

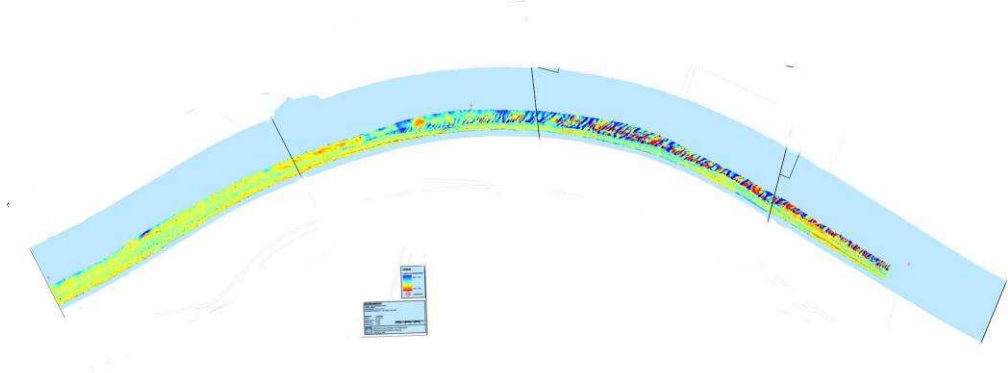
Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.12.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.12.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)


Figuur 3.12.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

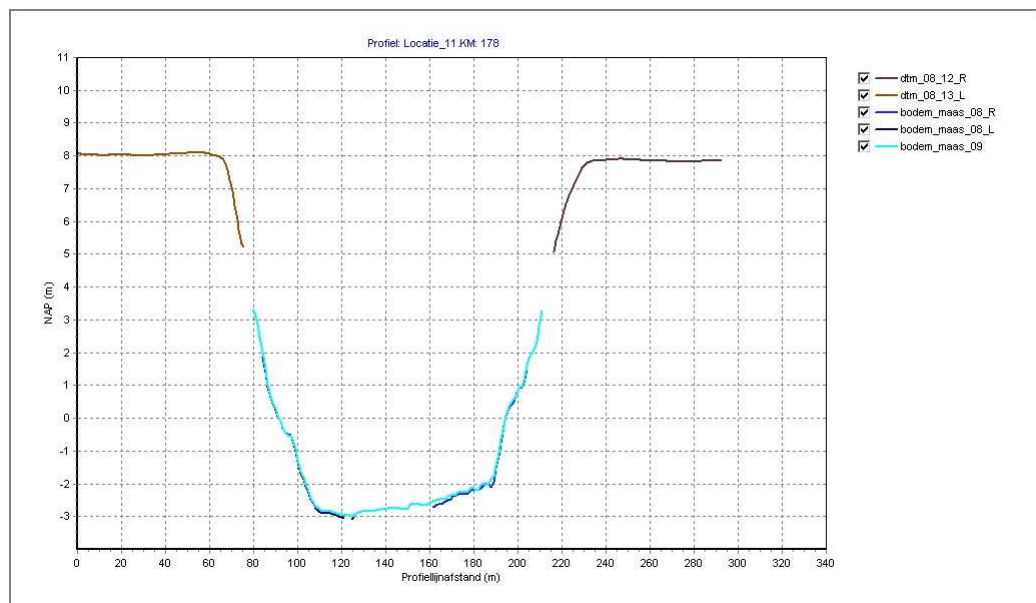


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.12.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 178 weergegeven in figuur 3.12.1d. Uit figuur 3.12.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.12.1d

Weergave van het profiel op km 178 Balgoij in 2008 en 2009.

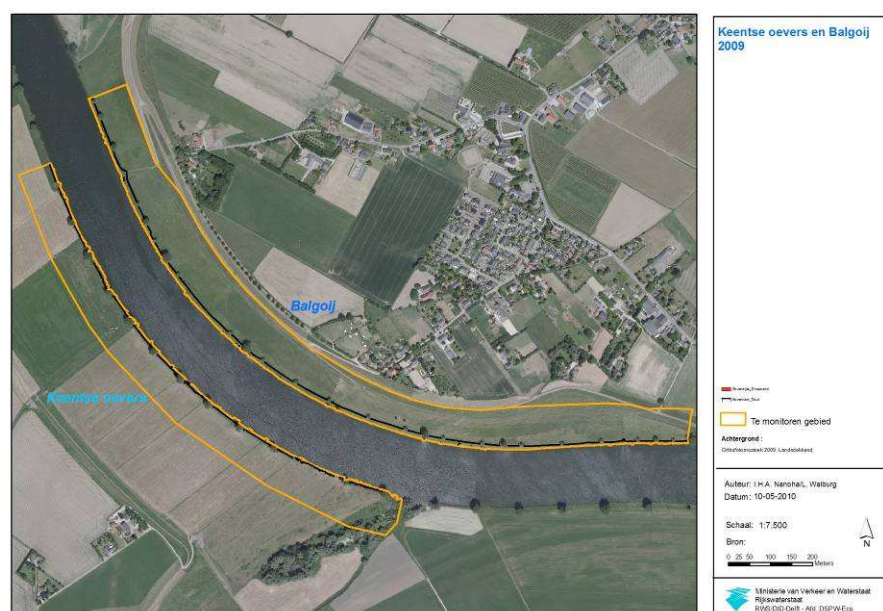


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.12.1a).

Foto 3.12.1a

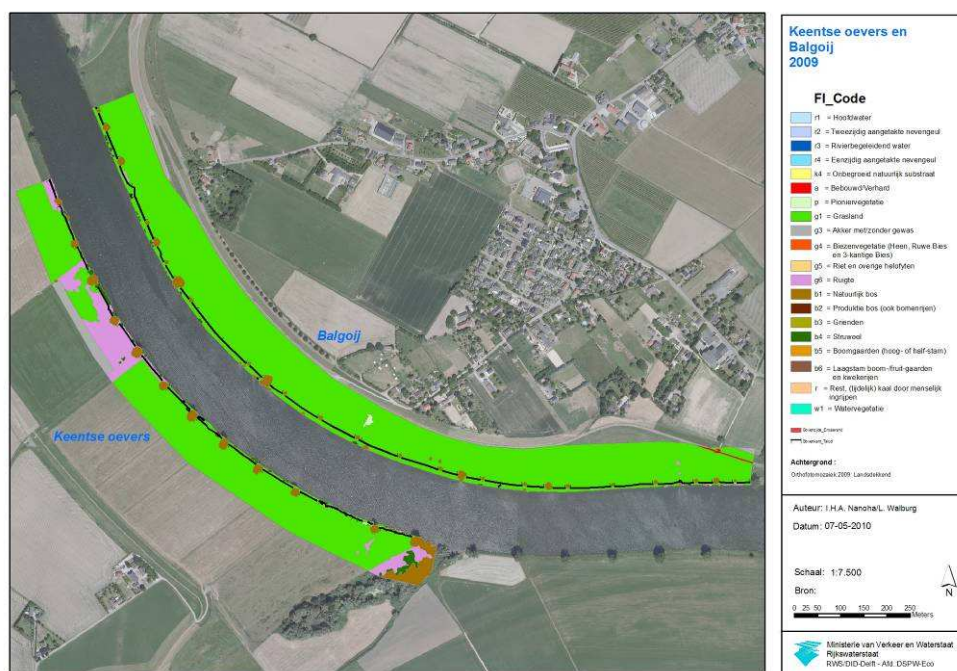
Luchtfoto Balgoij 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren onnauwkeurig. Daarom zijn deze niet gebruikt. De foto's genomen in 2009 dienen daarom als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit Grasland, bakenbomen (natuurlijk bos) en akkerland (foto 3.12.1b en tabel 3.12.1a).

Foto 3.12.1b

Luchtfoto Balgoij 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



Tabel 3.12.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Balgoij

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	15
pioniervegetatie	295
grasland	167962
akker met of zonder gewas	380
riet en overige helofyten	116
ruigte	267
natuurlijk bos (bakenbomen)	3762
struweel	665

3.13 Keentse oevers

De oevers van Keent liggen tussen km 177,7 en km 178,8 en zijn voor een groot deel recent als natuurgebied in beheer bij het Brabants Landschap (foto 3.13a). Ze worden extensief begraasd met Limousinrunderen. Bepaalde stukjes zijn (vrijwel) onbeheerd. Aan de oostzijde van het traject bevindt zich een oud, betrekkelijk goed ontwikkeld zachthoutooibosje rond de voormalige instroom van de oude Maasarm. De oever is goeddeels vastgelegd met breuksteen en steenzettingen (foto 3.13b).

Foto 3.13a

Oevers van de Keent

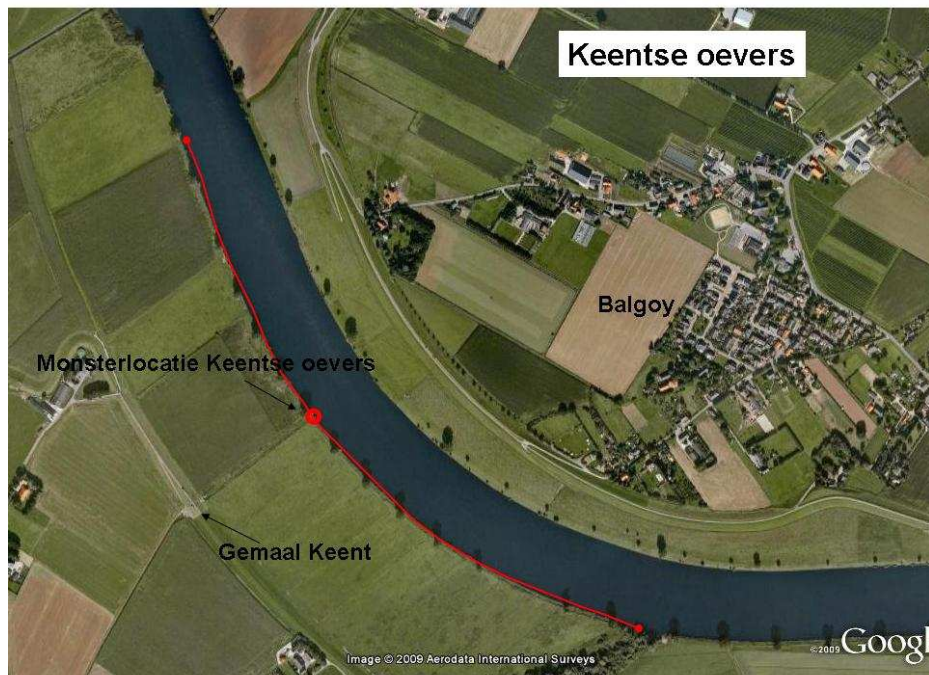


Foto 3.13b

Impressie locatie Keent
Foto F. Kerkum



3.13.1 *Morfologie*

Bodem

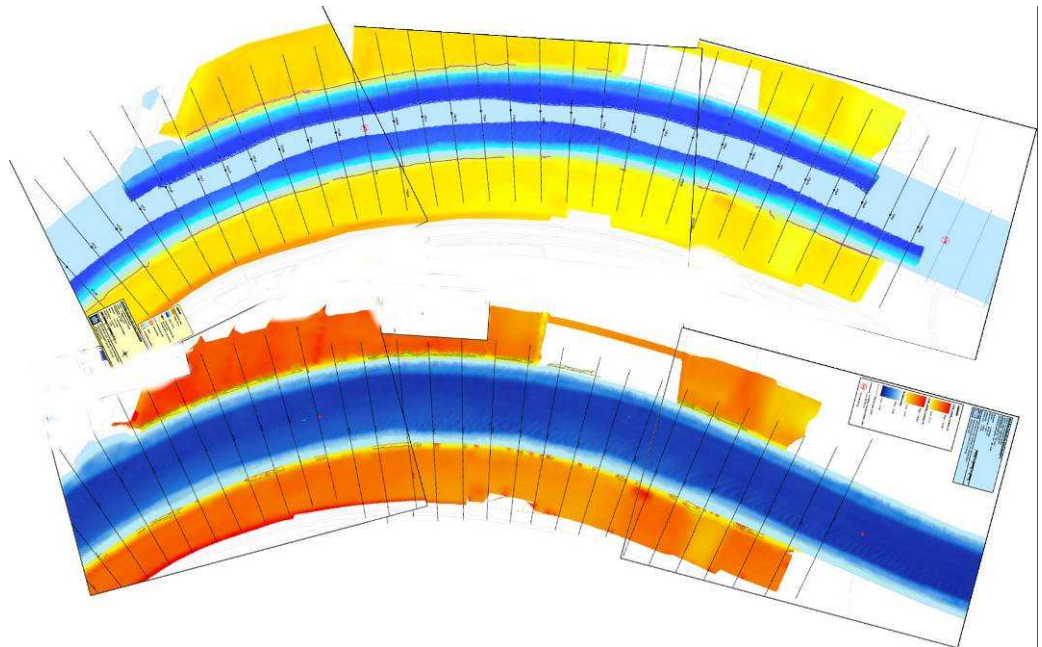
De bodem bestaat hier uit stenen en grof grind. Van dit substraat was het in 2009 niet mogelijk een chemie monster te nemen.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km. 177,7 tot km. 178,8. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.13.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.13.1a

Bodemligging locatie Keent.
Boven de situatie 2008 en
onder de situatie 2009



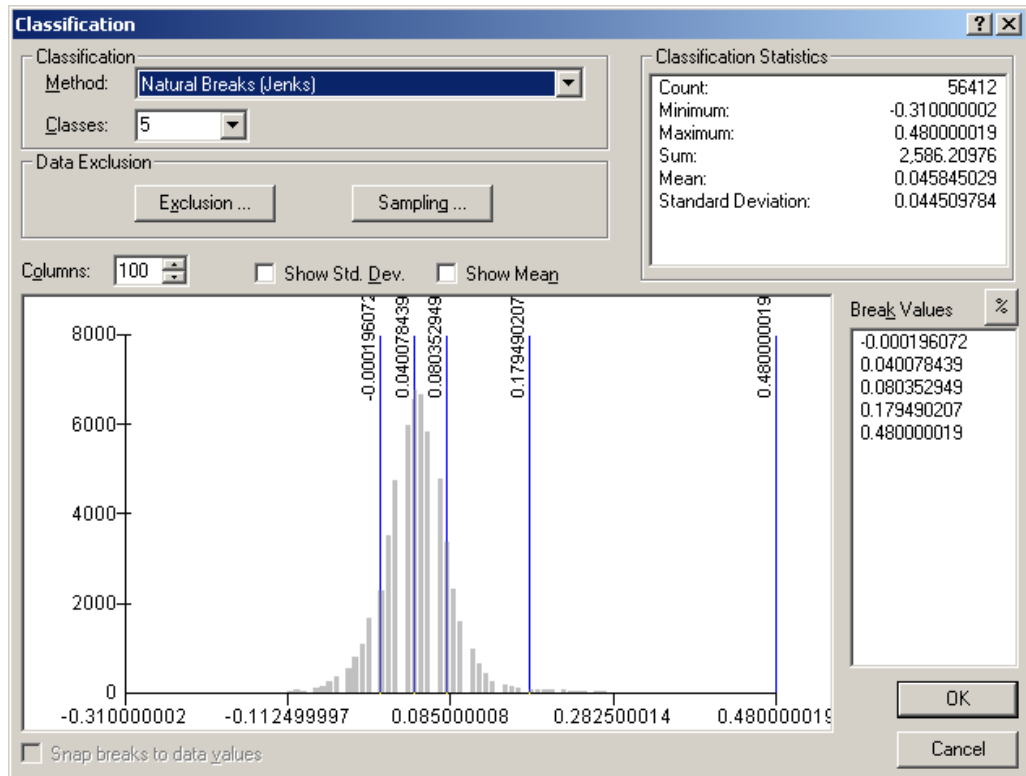
De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,31m en 0,48 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.13.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks (Jenks method), worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,05 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

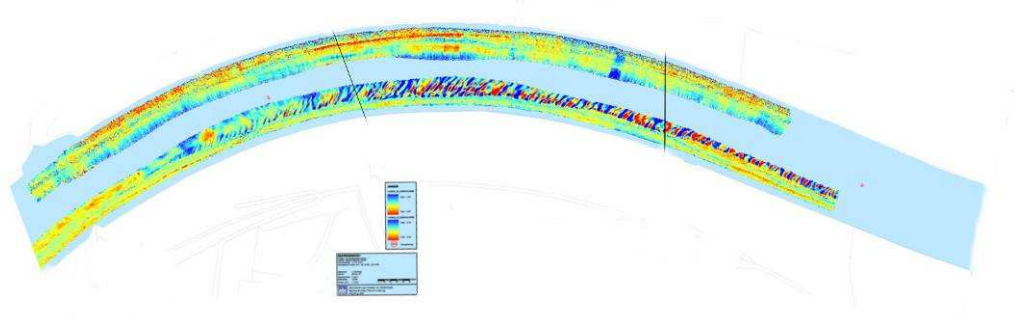
Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.13.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.13.1b

Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)


Figuur 3.13.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

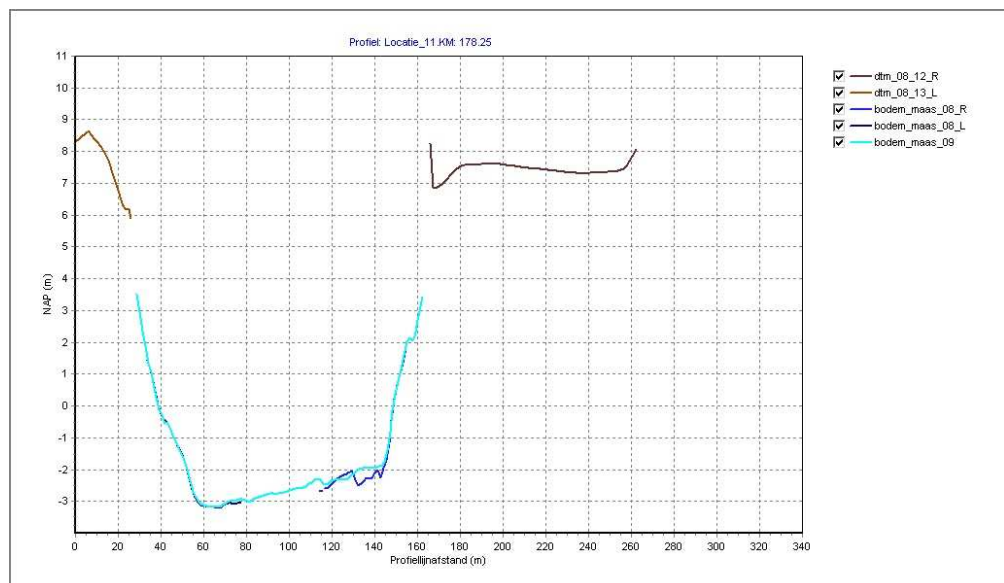


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.13.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 178,25 weergegeven in figuur 3.13.1d. Uit figuur 3.13.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.13.1d

Weergave van het profiel op km 178,25 Keentse Oevers (en Balgoij) in 2008 en 2009.

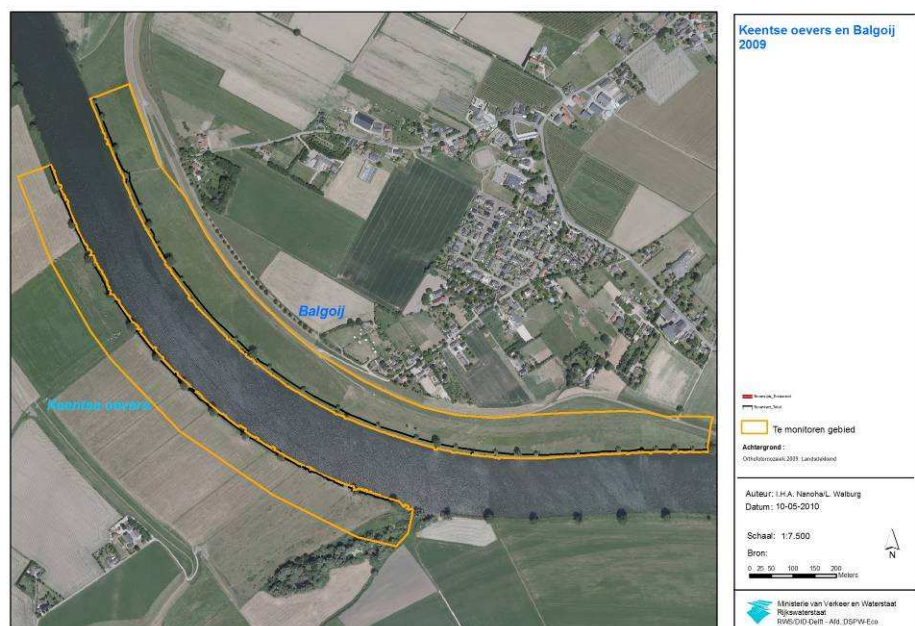


Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen. De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.13.1a).

Foto 3.13.1a

Luchtfoto Keentse oevers 2009 (en Balgoij) waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren onnauwkeurig. Daarom zijn deze niet gebruikt. De foto's genomen in 2009 dienen daarom als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit Grasland, bakenbomen (natuurlijk bos), ruigte en akkerland (foto 3.13.1b en tabel 3.13.1a).

Foto 3.13.1b

Luchtfoto Keentse oevers 2009 (en Balgoij) waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.13.1a

Areaal ecotopen in m² van 2009. Locatie Keentse Oevers

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	27
pioniervegetatie	169
grasland	80587
akker met of zonder gewas	4440
riet en overige helofyten	36
ruigte	16900
natuurlijk bos (bakenbomen)	8108
struweel	2588

3.14 Batenburgse oevers

Batenburg is een vrij strak afgewerkte, grazige oever met bakenbomen (populieren). Achter de oever wordt een nieuw natuurterrein ingericht met plassen en nevengeulen. Of de stenen oever daarin ook wordt opgenomen is nog de vraag. De locatie ligt tussen km 185,0 en km 185,6 (foto 3.14a). De oever is tot ongeveer 1 meter boven stuwpeil in zetstenen gezet (foto 3.14b).

Foto 3.14a

Batenburgse Oevers

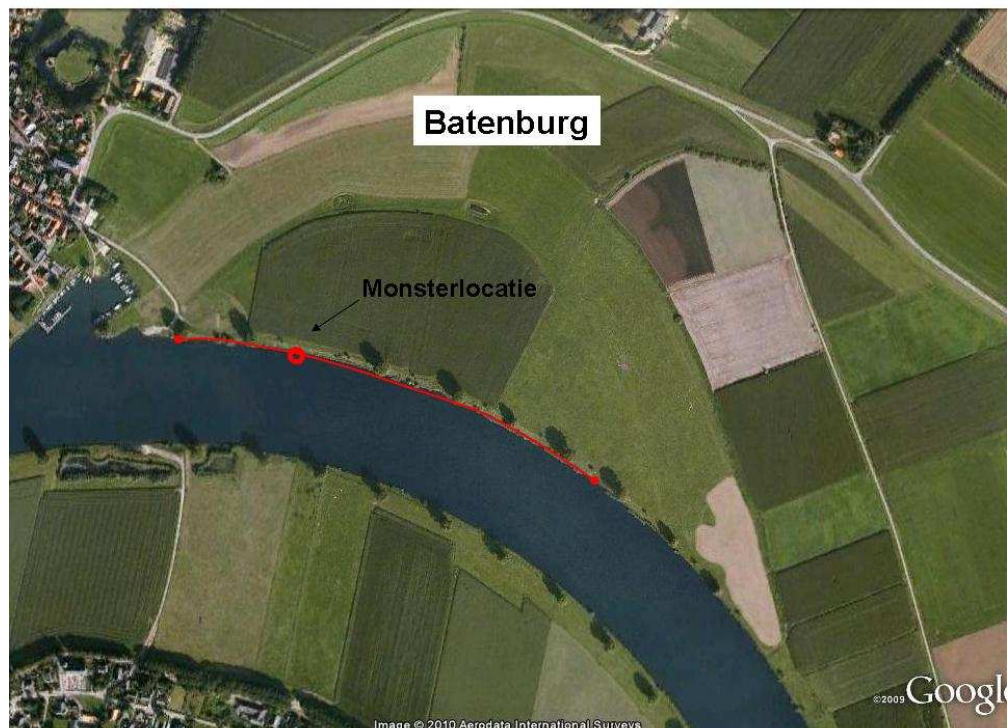


Foto 3.14b

Impressie locatie
Batenburgse oevers
Foto F. Kerkum



3.14.1 Morfologie

Bodem

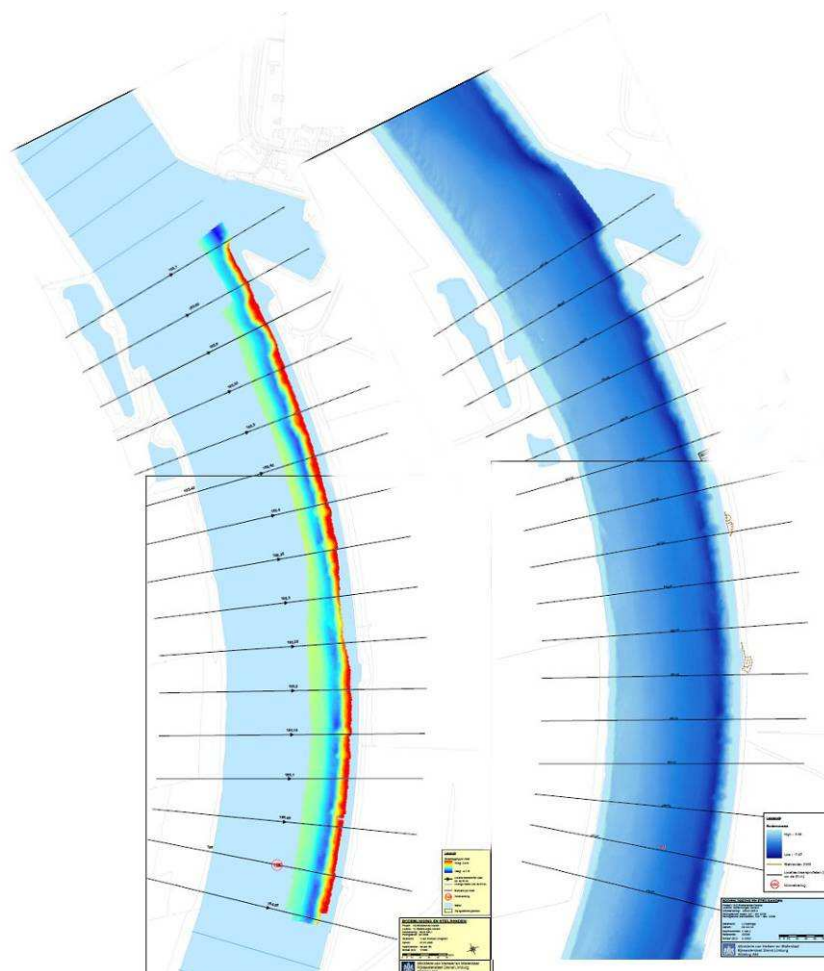
De bodem bestaat hier uit stenen en grof grind. Van dit substraat was het in 2008 niet mogelijk een chemie monster te nemen.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km. 185,0 tot km. 185,6. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.14.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.14.1a

Bodemligging locatie
Batenburgse oevers. Links
de situatie 2008 en rechts
de situatie 2009

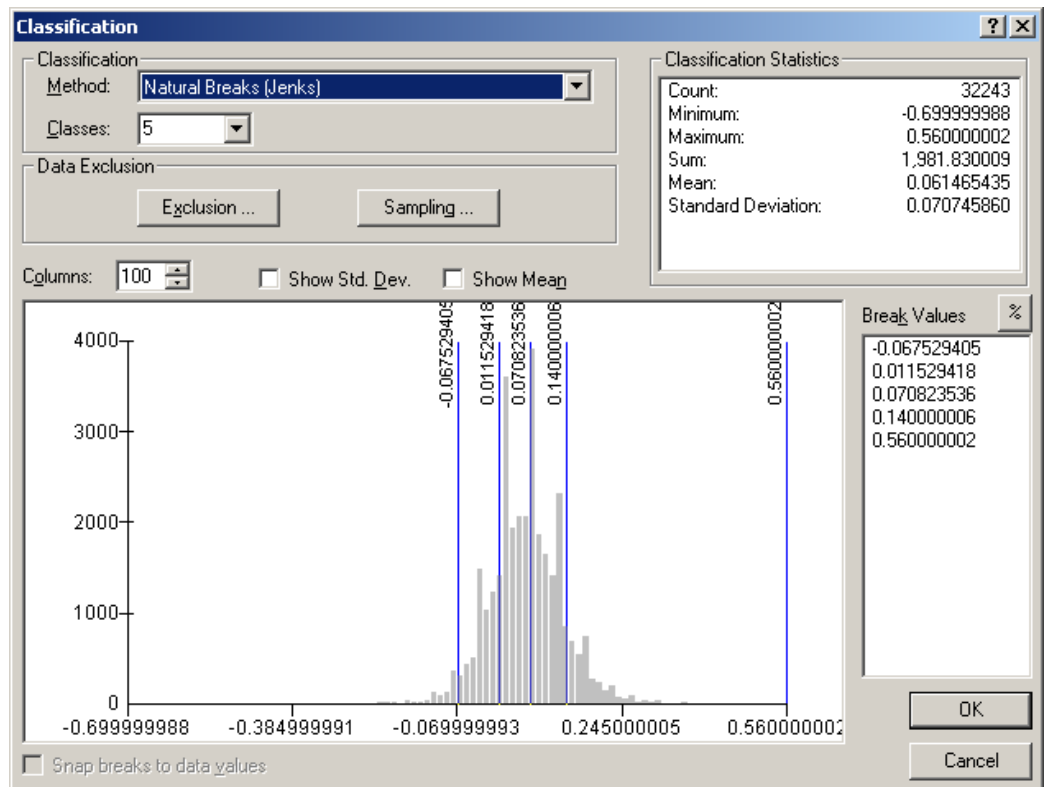


De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,70m en 0,56 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.14.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,06 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.14.1b

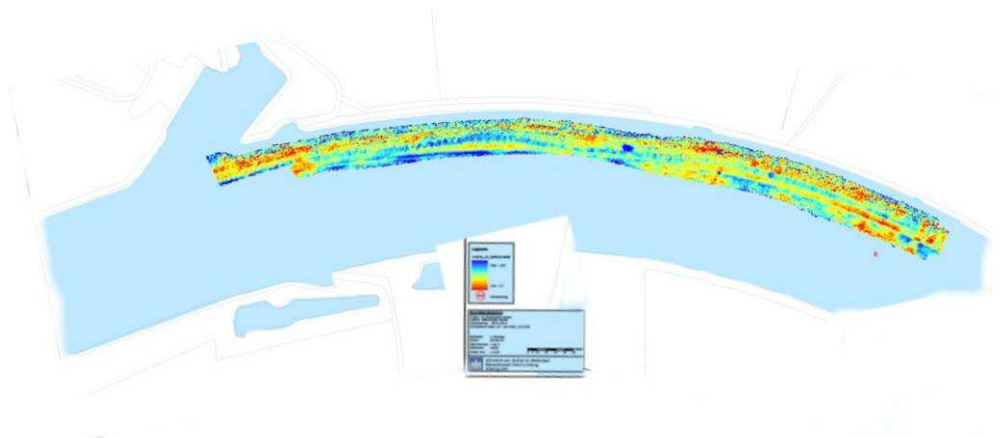
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.14.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.14.1c

Verskilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

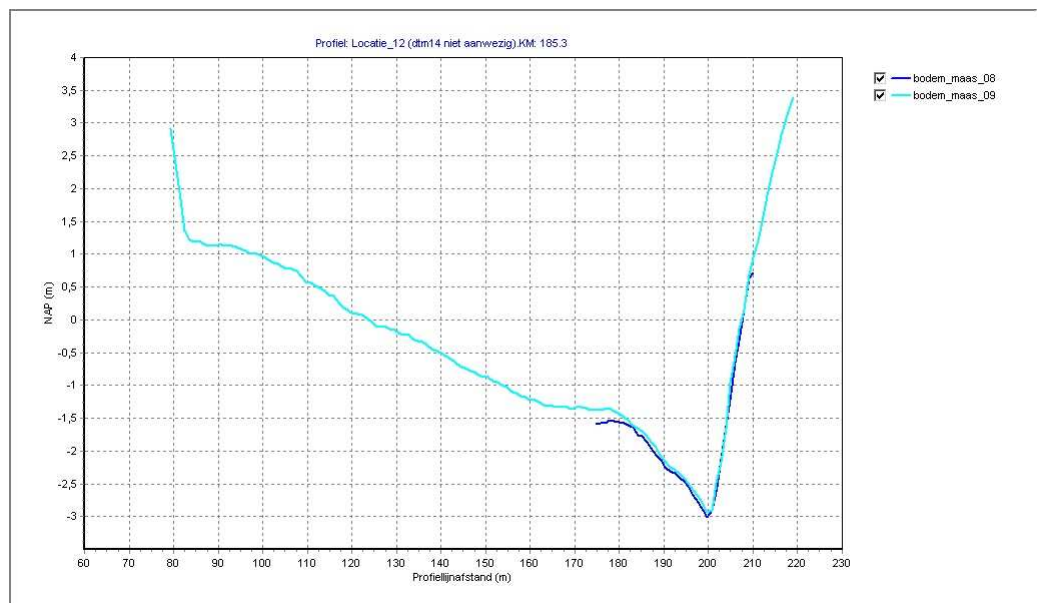


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.14.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 185,3 weergegeven in figuur 3.14.1d. Uit figuur 3.14.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.14.1d

Weergave van het profiel op km 185,3 Batenburgse oevers Oevers in 2008 en 2009.



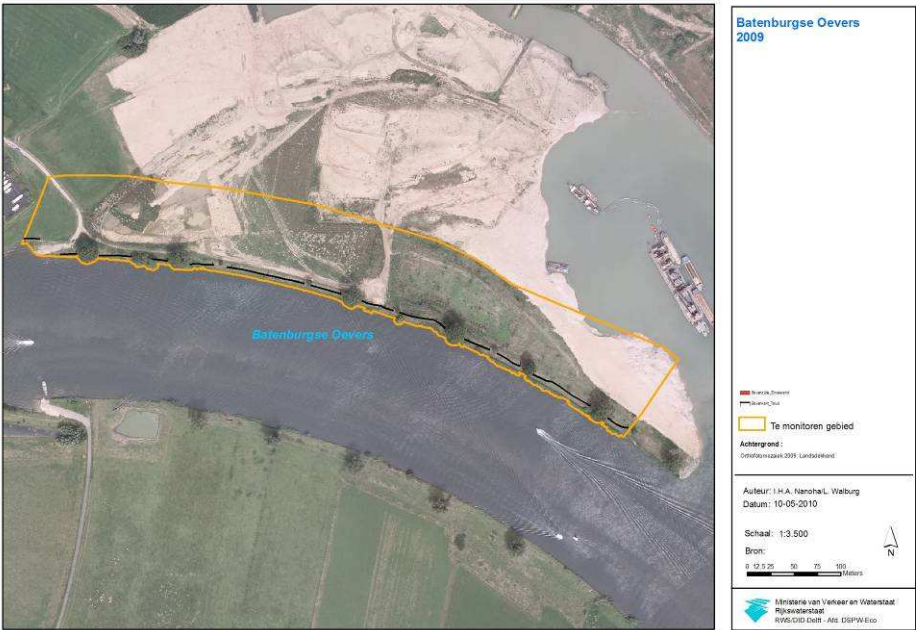
Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.14.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. De foto's genomen in 2008 waren onnauwkeurig. Daarom zijn deze niet gebruikt. De foto's genomen in 2009 dienen daarom als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, ruigte en bakenbomen en tijdelijk door mensen kaal gemaakte gebieden (foto 3.14.1b en tabel 3.14.1a).

Foto 3.14.1a
Luchtfoto Batenburgse
oevers 2009 waarin
aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.



3.15 Oever bij de Ossekamp (Boveneind)

De oevers van de Ossekamp, tussen km 193,3 en km 194,8, bestaan uit zware steenzetting en breuksteen (Foto's 3.15a en b). Het westelijk deel wordt betrekkelijk extensief beheerd met huisvee en lijkt redelijk zandig/schraal van karakter. Het oostelijk deel (ten oosten van de afwateringssloot) is intensief gebruikt weiland/hooiland en maïsakker). Nabij de uitstroom van de afwatering is in de oever een soort erosiebaaitje ontstaan.

Foto 3.15a

Oever van Ossekamp bij Boveneind (Oijen)

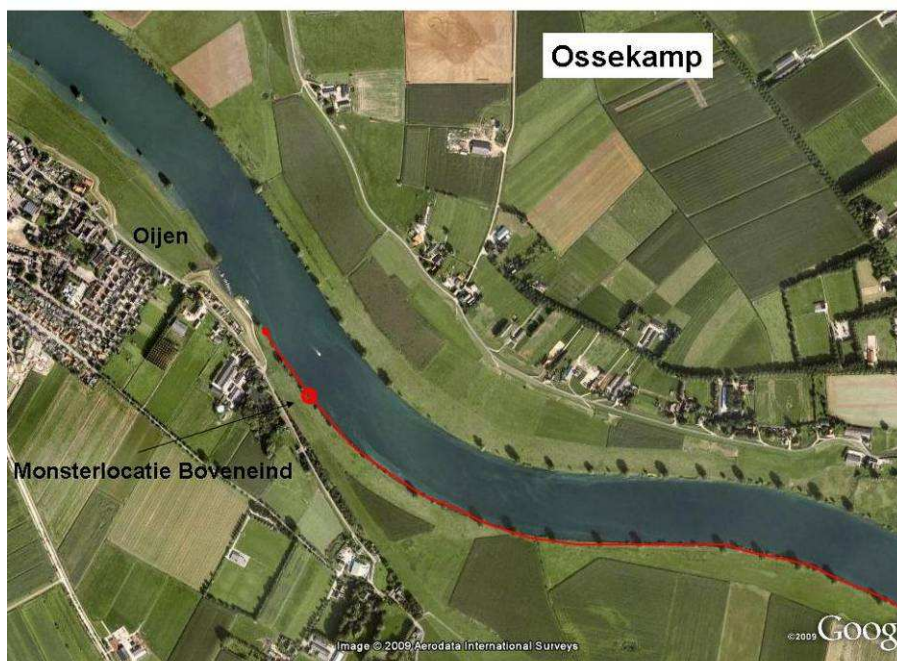


Foto 3.14b

Impressie locatie Ossekamp oevers
Foto F. Kerkum



3.15.1 Morfologie

Bodem

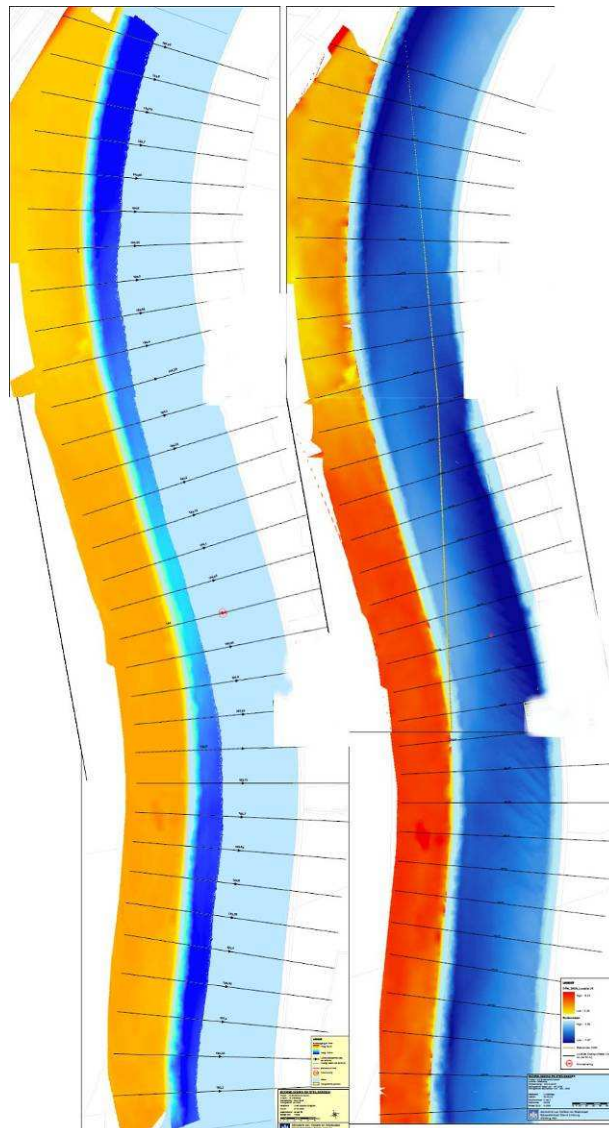
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a). Voor dit monster is een gezocht naar een plek waar de stenen weg waren.

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 193,3 en km 194,8. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.15.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.15.1a

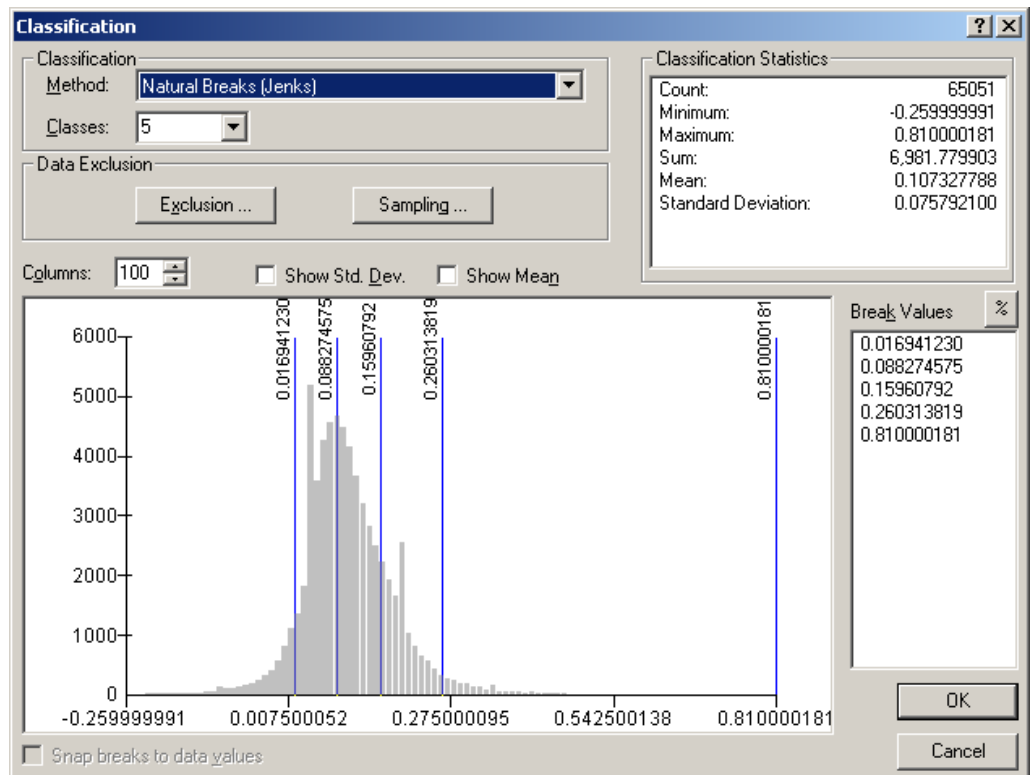
Bodemligging locatie
Ossekamp. Links de situatie
2008 en rechts de situatie
2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,26m en 0,81 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.15.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,11 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.15.1b

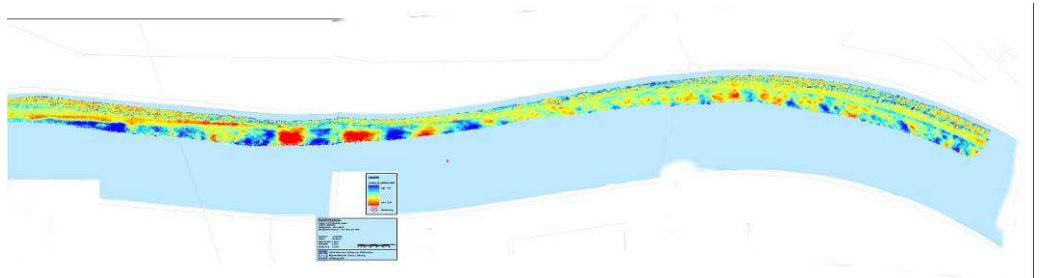
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.15.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.15.1c

Vershilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

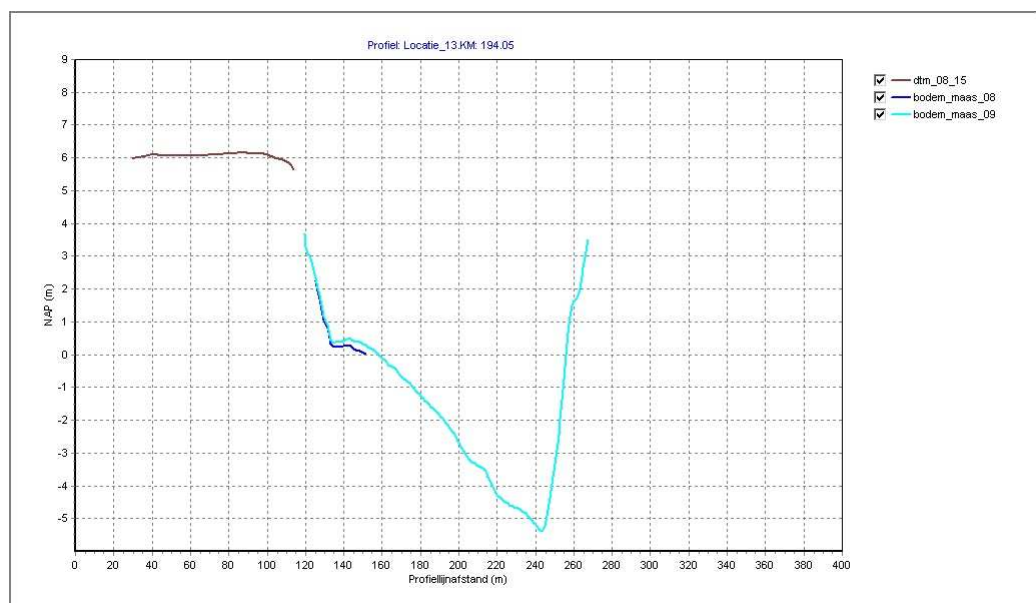


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.15.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 194,05 weergegeven in figuur 3.15.1d. Uit figuur 3.15.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.15.1d

Weergave van het profiel op km 194,05 Ossenkamp in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.15.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, ruigte akkerland en bakenbomen en tijdelijk door mensen kaal gemaakte gebieden (foto 3.15.1b en tabel 3.15.1a).

Foto 3.15.1a

Luchtfoto Ossenkamp 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

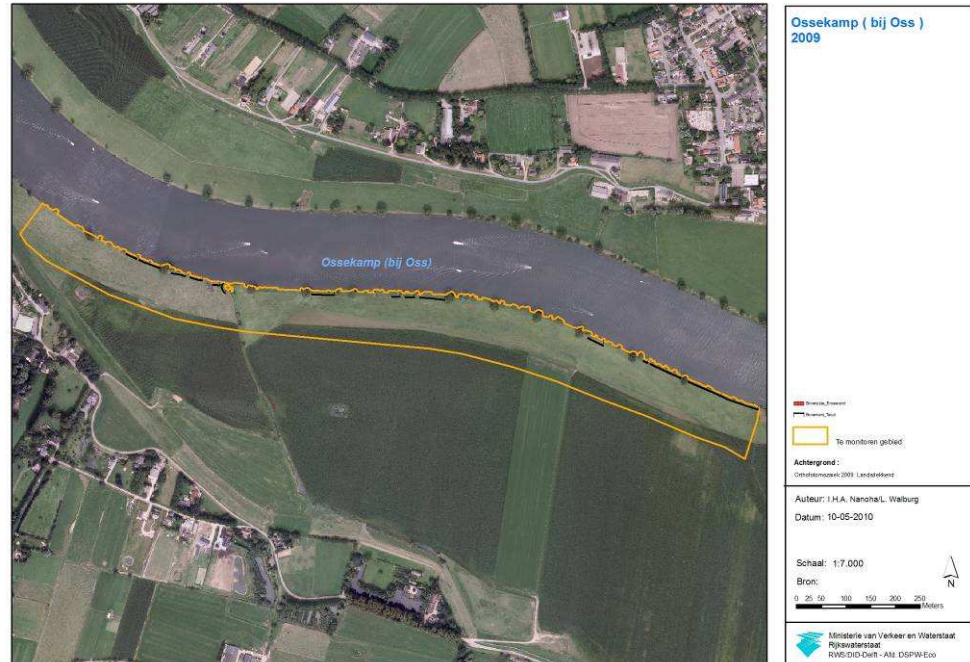
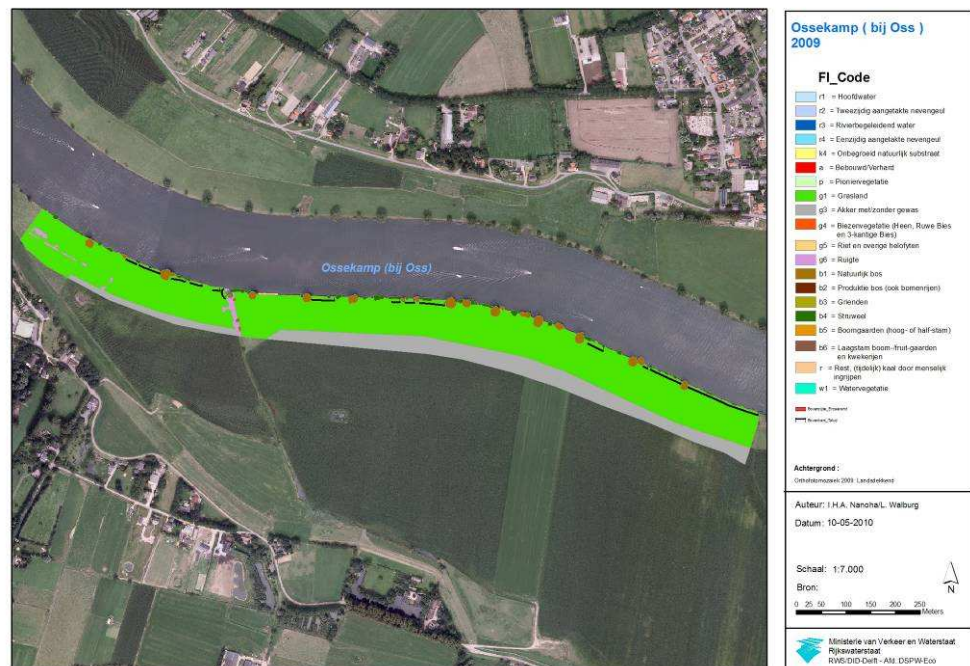


Foto 3.15.1b

Luchtfoto Ossenkamp 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.15.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Ossekamp

	2009
grasland	116154
akker met of zonder gewas	33880
riet en overige helofyten	155
ruigte	1743
natuurlijk bos (bakenbomen)	4623
struweel	2499

3.16 Het Scheel bij Oijen

Het Scheel ligt even stroomafwaarts van de Ossekamp tussen km 195,4 en 196,5 (foto 3.16a). Het is een heringerichte oever, waarbij een deel van de oever is vergraven ten behoeve van kleiwinning voor de kadeaanleg in 1997. Hierbij is een stilstaande zone achter een vooroever gecreëerd, waarbij vervolgens de bakenbomen (populieren) op eilandjes langs de rivier zijn blijven staan (foto 3.16b). Opvallend was in 2009 de relatief troebele waterkwaliteit met betrekkelijk veel flab. De oever van de oeverplas is onder een flauw glooiend talud afgegraven waarbij relatief zandig materiaal bloot is komen te liggen.

Foto 3.16a

De locaties bij het Scheel bij Oijen

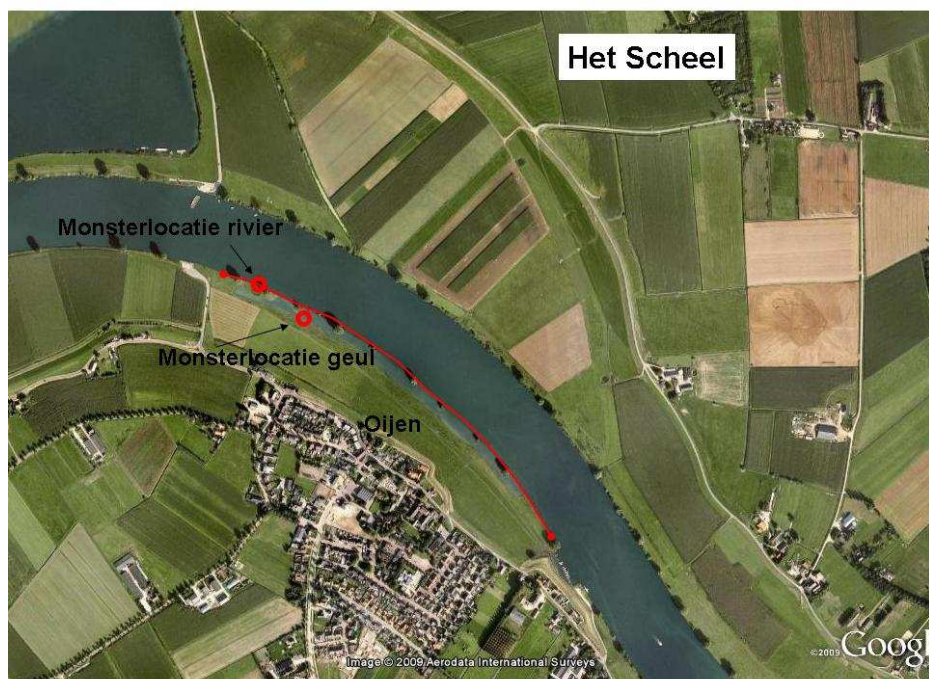


Foto 3.16b

Luwe zone bij het Scheel bij Oijen. Foto B. Peters.



3.16.1 Morfologie

Bodem

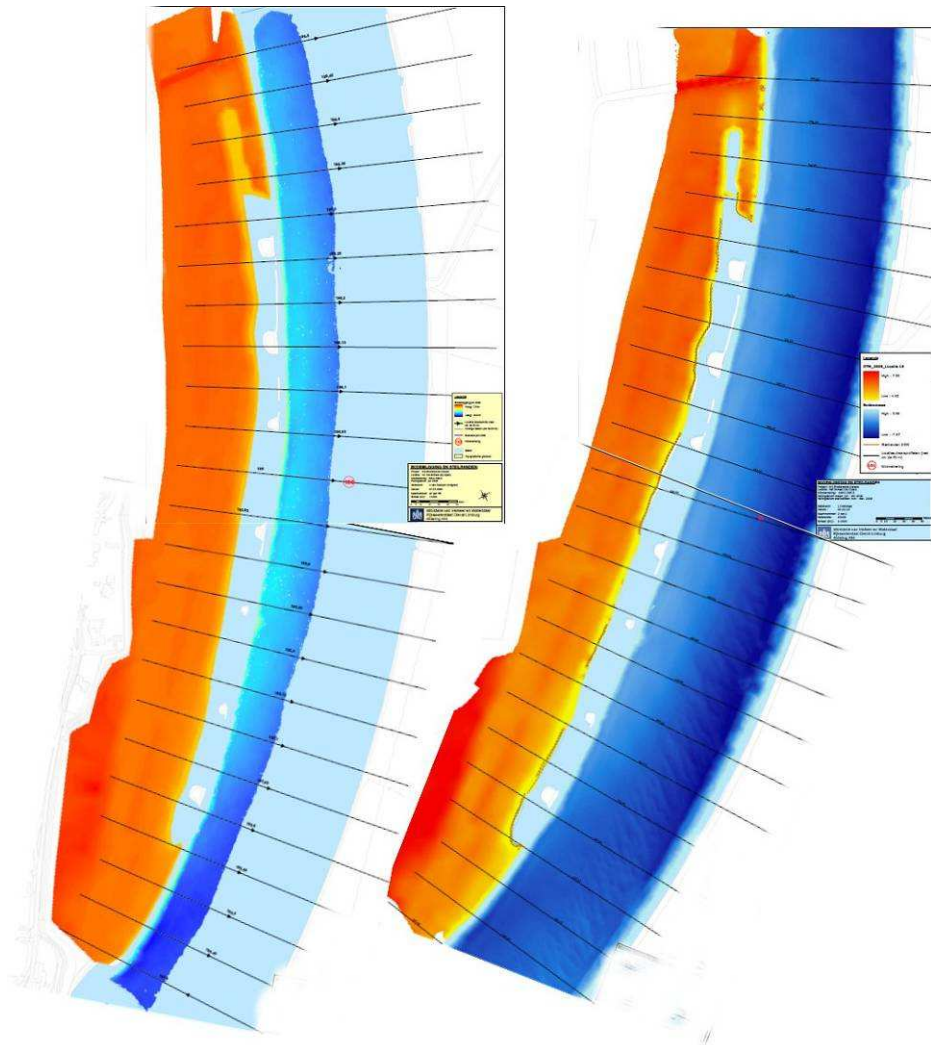
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Er is hier alleen een sedimentmonster genomen in de luwe geul. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als zandig slib (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 195,4 en km 196,5. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.16.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.16.1a

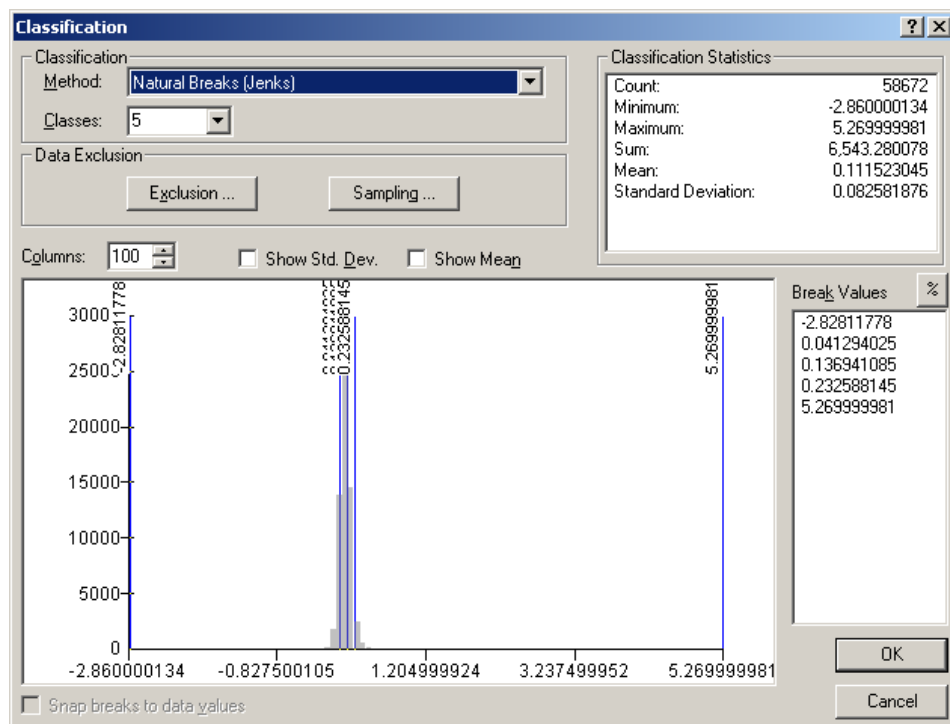
Bodemligging locatie 't Scheel. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -2,86m en 5,27 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.16.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,11 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.16.1b

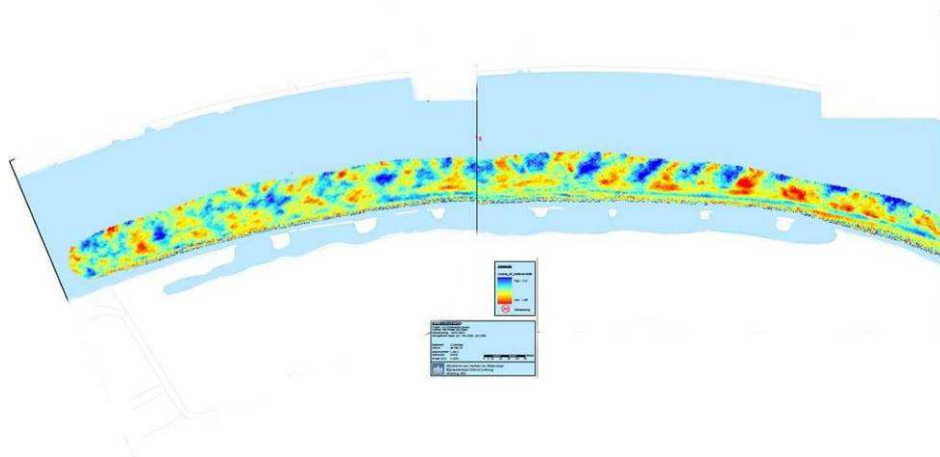
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.16.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.16.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

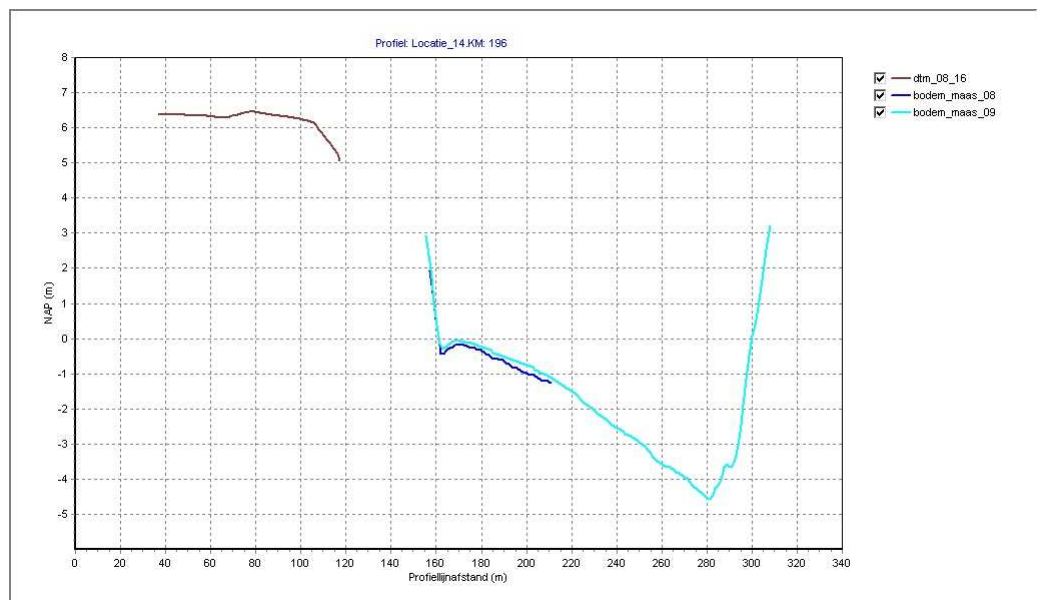


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.16.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeeld is de profiellijn van km 196 weergegeven in figuur 3.16.1d. Uit figuur 3.16.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.16.1d

Weergave van het profiel op km 196 't Scheel in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.16.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland en bakenbomen (foto 3.16.1b en tabel 3.16.1a).

Foto 3.16.1a
Luchtfoto 't Scheel 2009
waarin aangegeven het
monitoringsgebied en de
bovenkant van het talud.

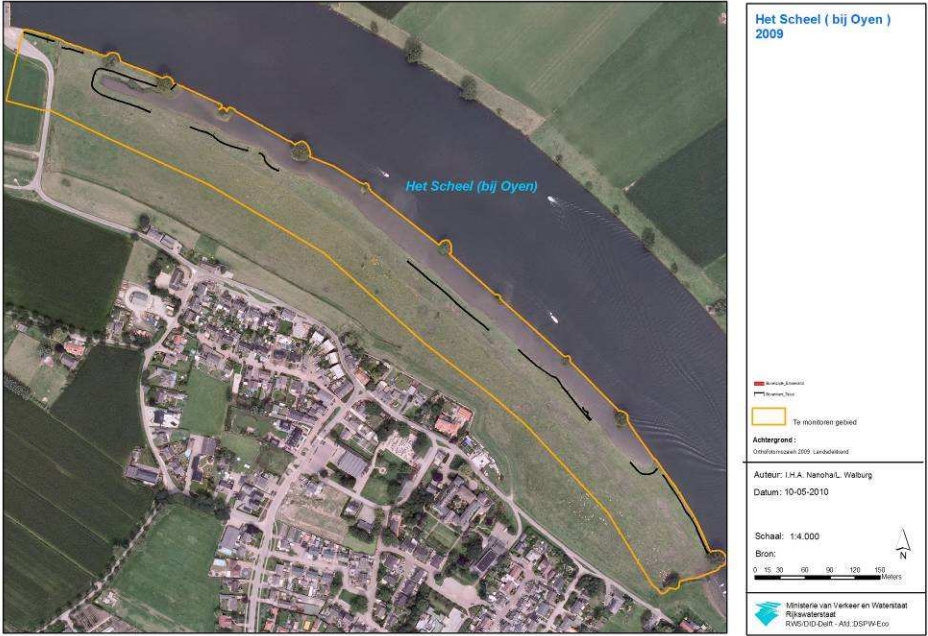
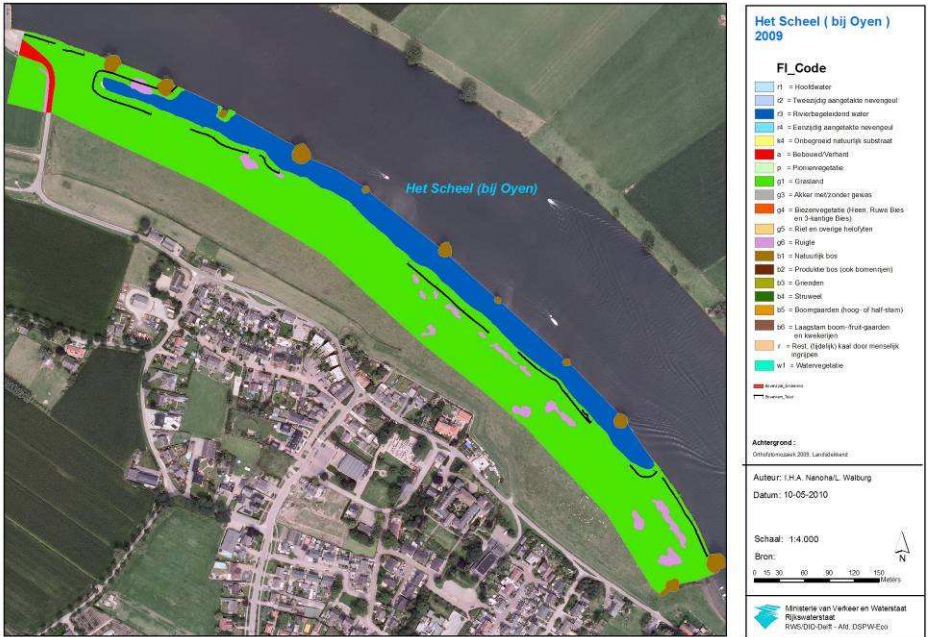


Foto 3.16.1b
Luchtfoto 't Scheel 2009
waarin aangegeven de
gevonden ecotopen



Tabel 3.16.1a
Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Het Scheel

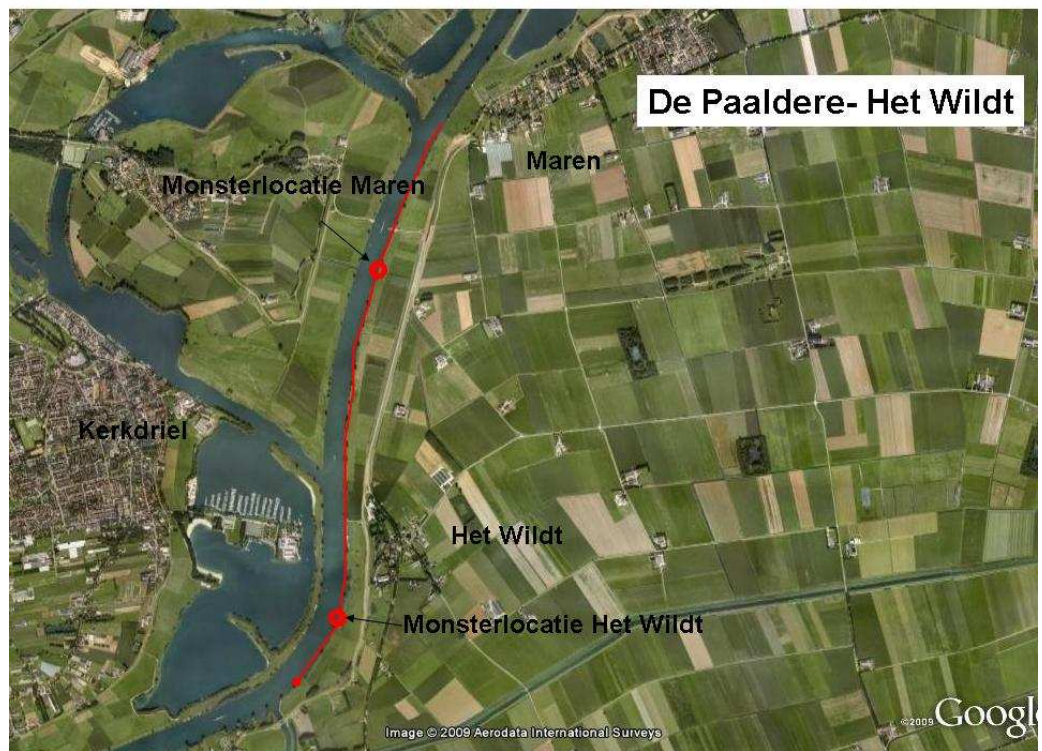
	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	20
grasland	70577
ruigte	34
natuurlijk bos (bakenbomen)	2542

3.17 De Paaldere – Het Wildt

Deze locatie ligt tussen km 209,1 en km 213,3 (foto 3.17a). Het zuidwestelijke deel van Gewande is in beheer bij Natuurmonumenten bestaat uit matig-intensief beweide grasland. Grote delen van de oever zijn nog bekleed met steenzettingen en breuksteenbestorting.

Foto 3.17a

Locaties Gewande (de Paaldere – Het Wildt)



In 2009 is ten noordoosten van het eerste landweggetje naar de Maas (nabij het Wildt) tijdens het veldseizoen een begin gemaakt met oeverwerken (foto 3.17b).

Foto 3.17b

Overwerken in bij Gewande – 't Wildt.

Foto Frans Kerkum



Het werk omvat het graven van een 5-tal strangen/geulen die parallel aan de Maas lopen. De strangen hebben een lengte van min. 400 m en max. 600 m.

Het gaat hierbij om een strook van 75 m (dwarsprofiel):

1. 15 m bestaande oever (blijft gehandhaafd);
2. 45 m ecologische zone;
3. 15 m overgangszone.

Foto 3.17c

Oude eroderende oever met zandstrand bij Het Wildt.

Foto F. Kerkum



Er wordt een natuurtechnische ontgraving gehanteerd. De strangen worden haaks op de Maas benedenstrooms aangesloten. Ook is hier nog invloed van het getij merkbaar. Het is de bedoeling dat de strangen regelmatig "onderlopen" (26 x per jaar), maar zij moeten ook weer kunnen leeglopen zonder dat er vissen e.d. achterblijven. Bij het leeglopen mogen er geen poelen achterblijven.

Ten zuiden van Het Wildt zijn oude eroderende oevers en tussen de kribben hebben zich zandstrandjes gevormd. Op de kribben staan nog bakenbomen (foto 3.17c).

3.17.1 *Morfologie*

Bodem

Bij veerpont bij Maren

Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bij Het Wildt

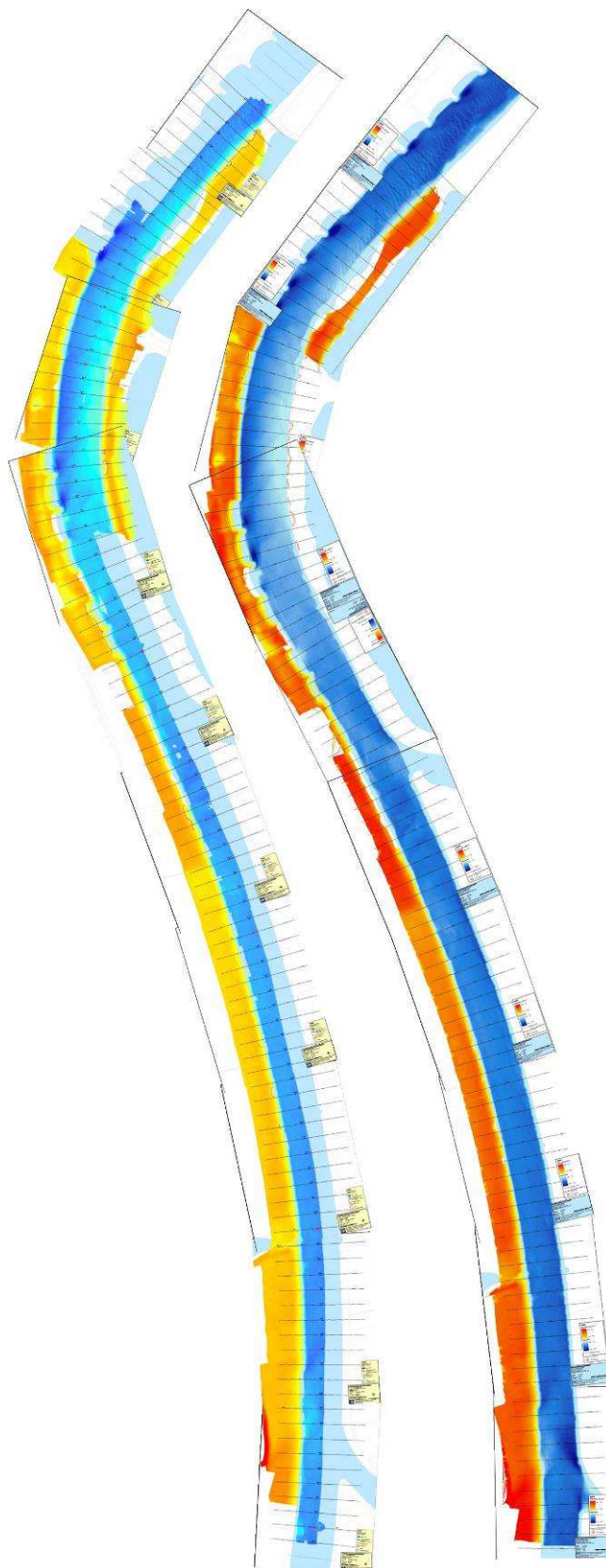
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als zandig slib (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 209,1 en km 213,3. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.17.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.17.1a

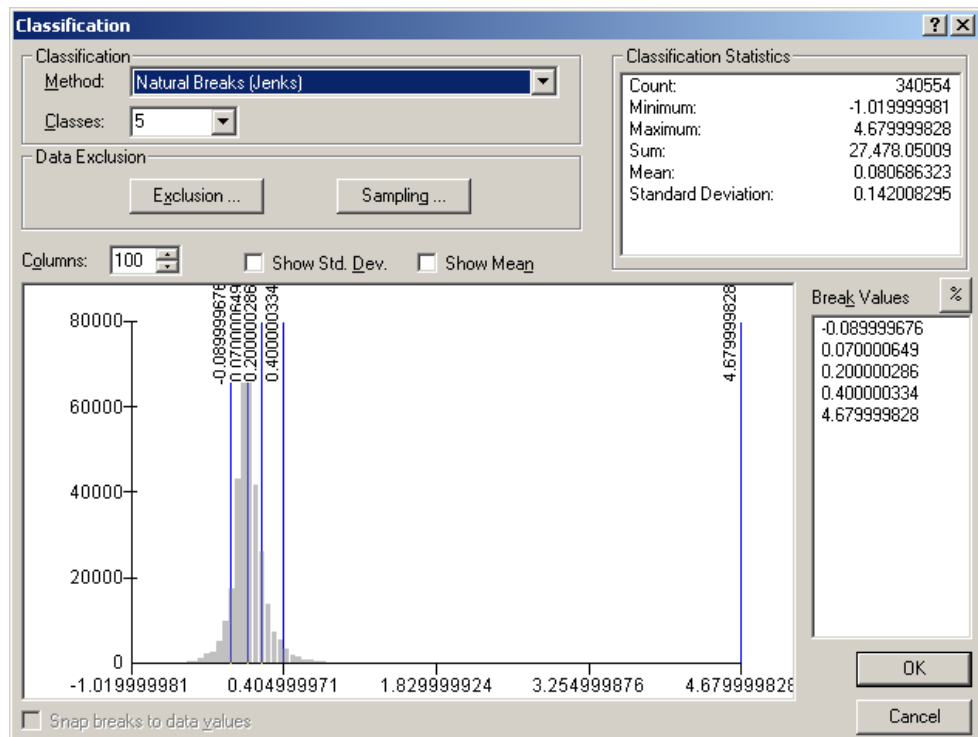
Bodemligging locatie
Paaldere-Het Wildt. Links de
situatie 2008 en rechts de
situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,02m en 4,68 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.17.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,08 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.17.1b

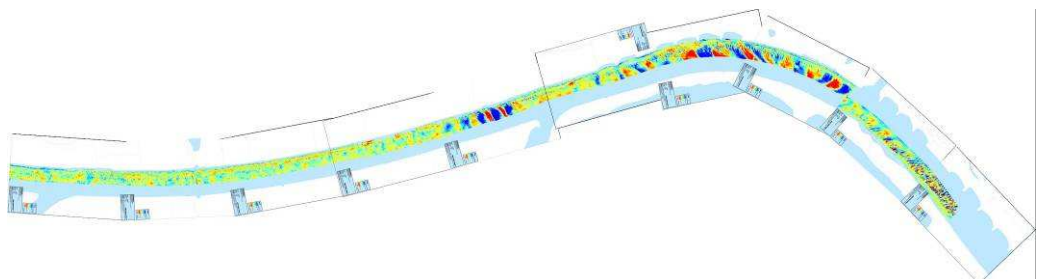
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.17.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.17.1c

Vershilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

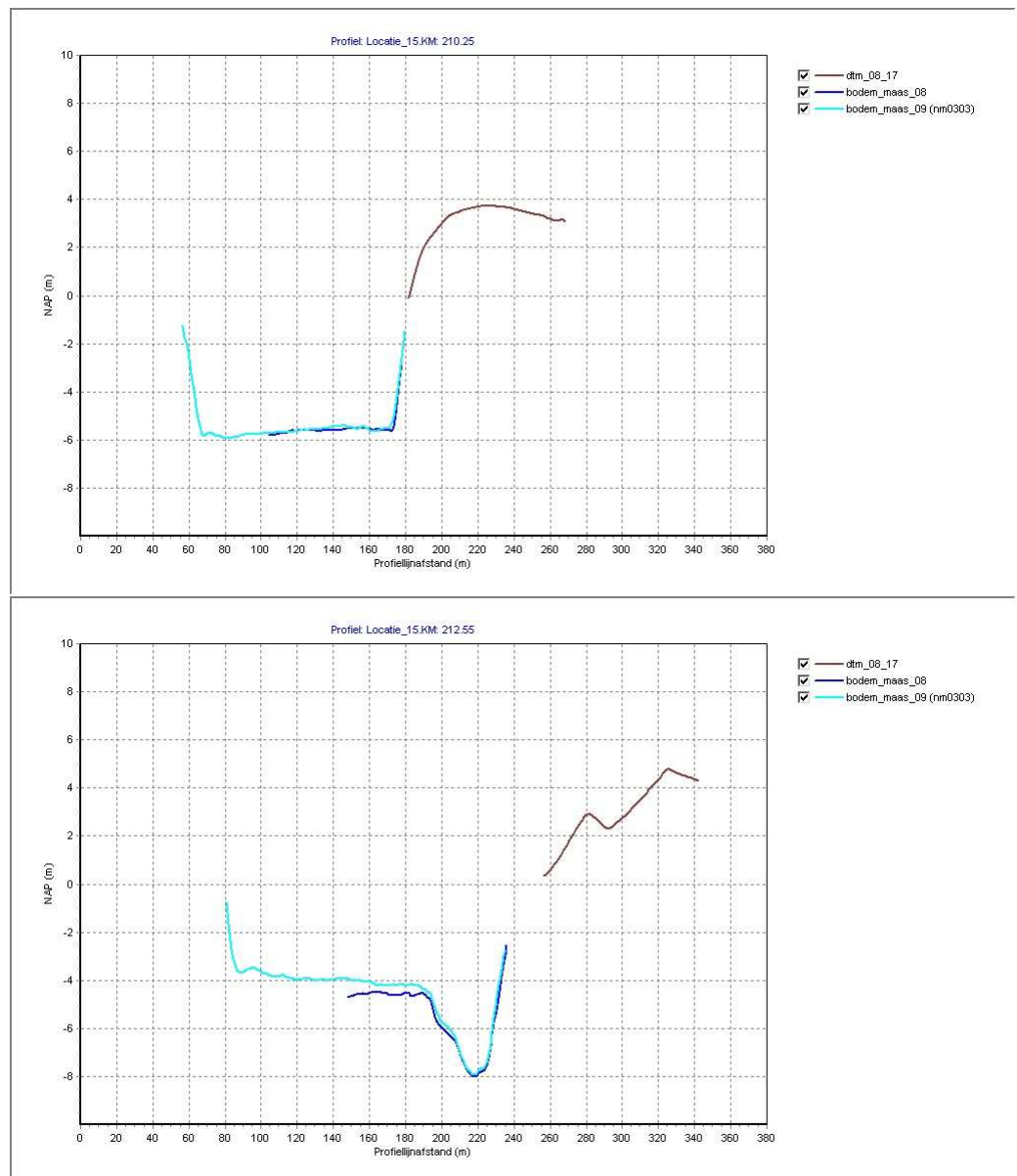


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.17.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden zijn de profiellijnen van km 210,25 en 212,55 weergegeven in figuur 3.17.1d. Uit figuur 3.17.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.17.1d

Weergave van het profiel op km 210,25 en 212,55 van locatie Paaldere-Het Wild in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.17.1a, b, c).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, akkers en bakenbomen (foto 3.17.1d, e, f en tabel 3.17.1a).

Foto 3.17.1a

Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Noord 2009 bij Maren waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.17.1b

Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Midden 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.17.1c

Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Zuid 2009 bij Het Wildt waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

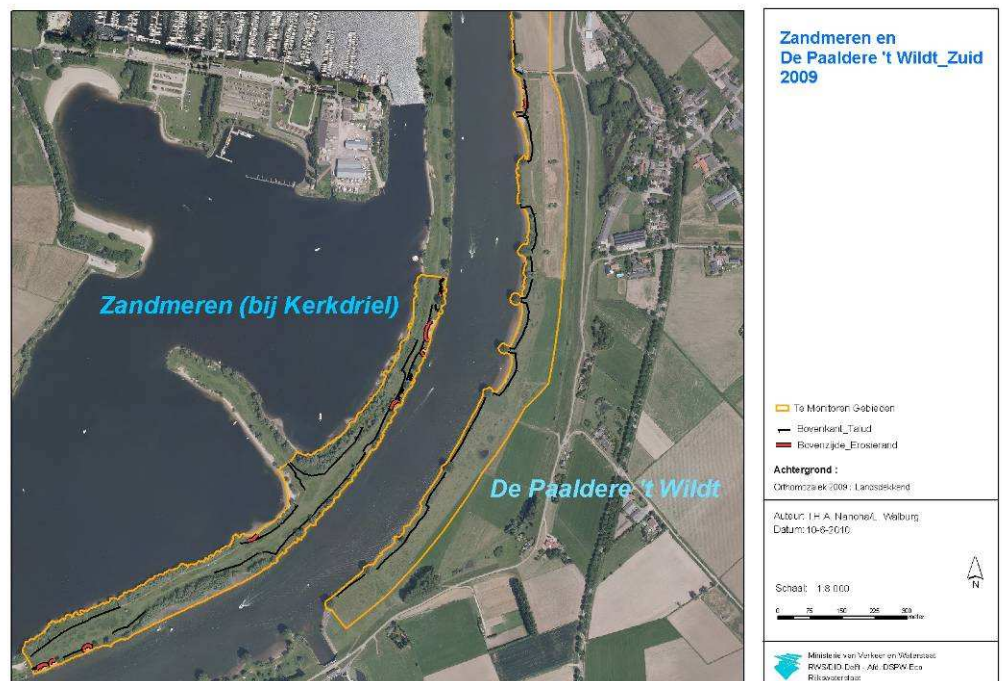


Foto 3.17.1d

Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Noord 2009 bij Maren waarin aangegeven de gevonden ecotopen

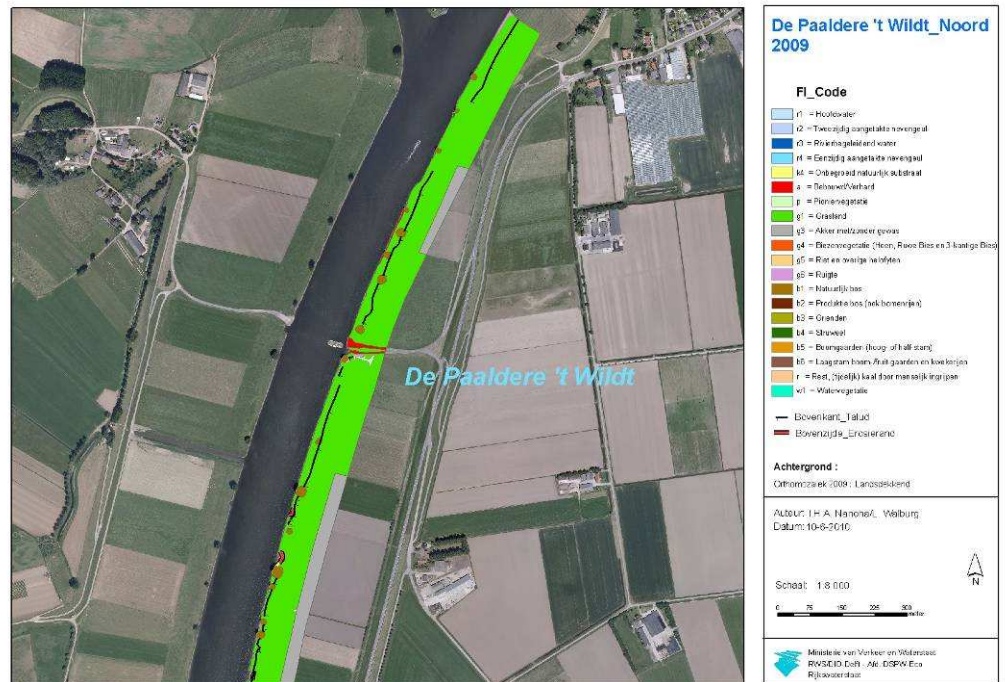


Foto 3.17.1e

Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Midden 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Luchtfoto Paaldere – Het Wildt Zuid 2009 bij Het Wildt waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Paaldere –
Het Wildt

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat	2555
pioniervegetatie	616
grasland	323288
akker met of zonder gewas	55721
ruigte	2138
natuurlijk bos (Bakenbomen)	15637
struweel	1001

3.18

Zandmeren

De Zandmeren is een langgerekte, maar betrekkelijk brede oeverzone tussen de Maas en de grote zandplassen van de Zandmeren (Kerkdriel). De locatie is gelegen tussen kmp. 212,5 en kmp. 214 aan de rechteroever van de Maas (foto 3.18a). Het terrein heeft een sterk vergraven verleden, maar is lokaal met redelijk zandig of zavelig materiaal afgewerkt.

Foto 3.18a

Locatie Zandmeren



Foto 3.18b

Oude eroderende oever
Zandmeren.

Foto F. Kerkum



Lokaal bevinden zich enkele steilwandjes met zandige rivieroever, meestal ontstaan doordat de oeverbestorting is verzakt of weggeslagen (foto 3.18b). Over enkele honderden meters is in het verleden ter voorkoming van een damdoorbraak een vooroever aangelegd, waarna door opzanding en begroeiing daar verlanding is begonnen. De oever is dan ook sterk opgeslibd en met wilgenbos begroeid geraakt (foto 3.18c).

Foto 3.18c

Verlande oever met wilgenbegroeiing.

Foto F. Kerkum



3.18.1 *Morfologie*

Bodem

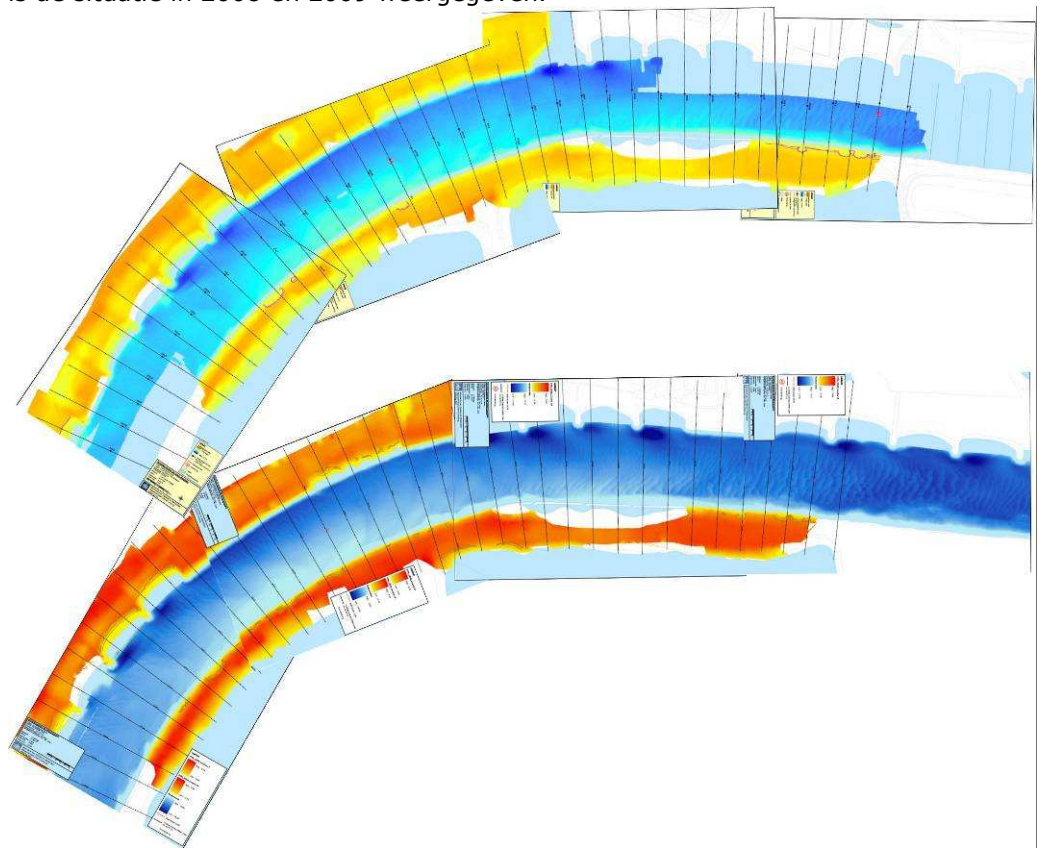
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 212,5 en km 214. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever

Figuur 3.18.1a

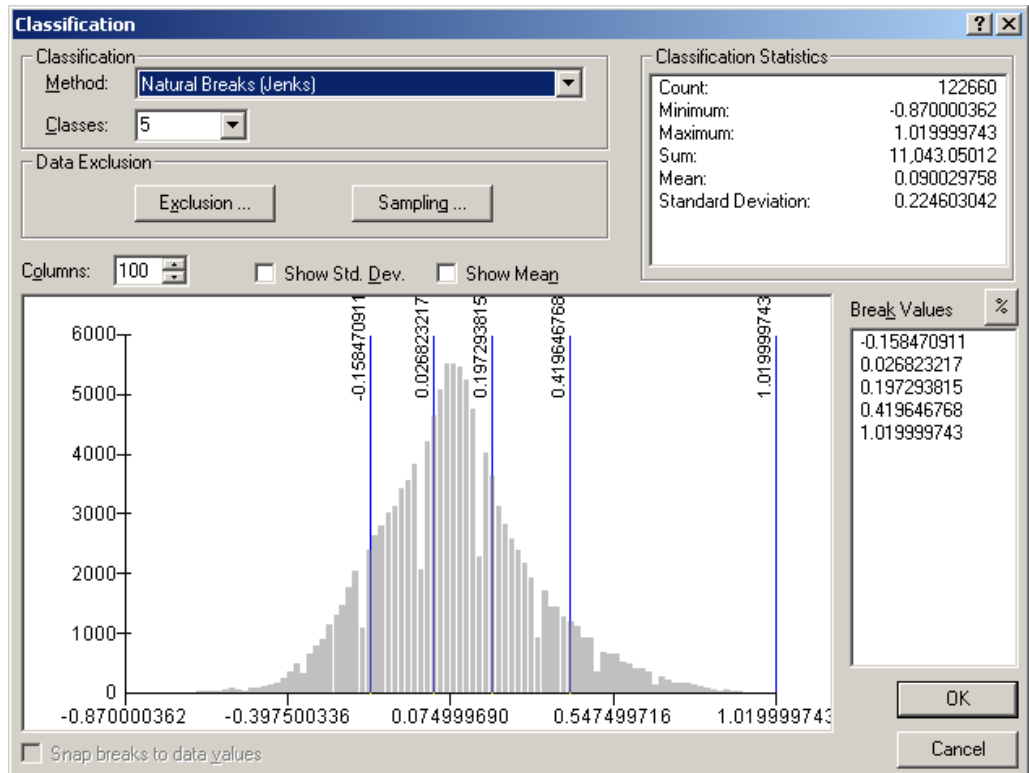
Bodemligging locatie
Zandmeren. Links de
situatie 2008 en rechts de
situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,87m en 1,02 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.18.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,09 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.18.1b

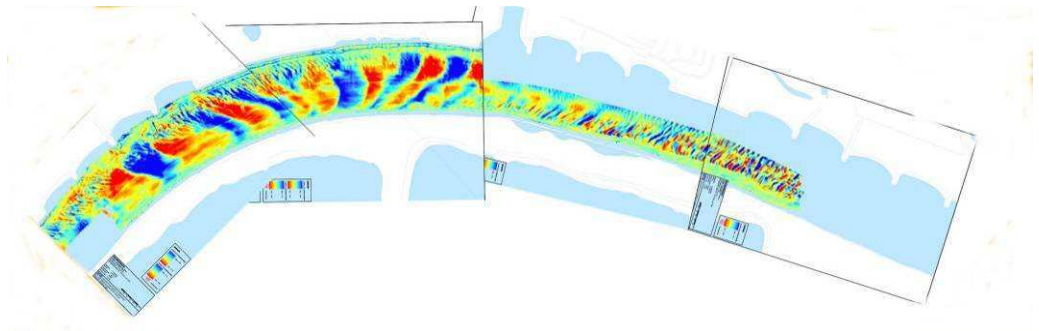
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.18.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.18.1c

Versilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

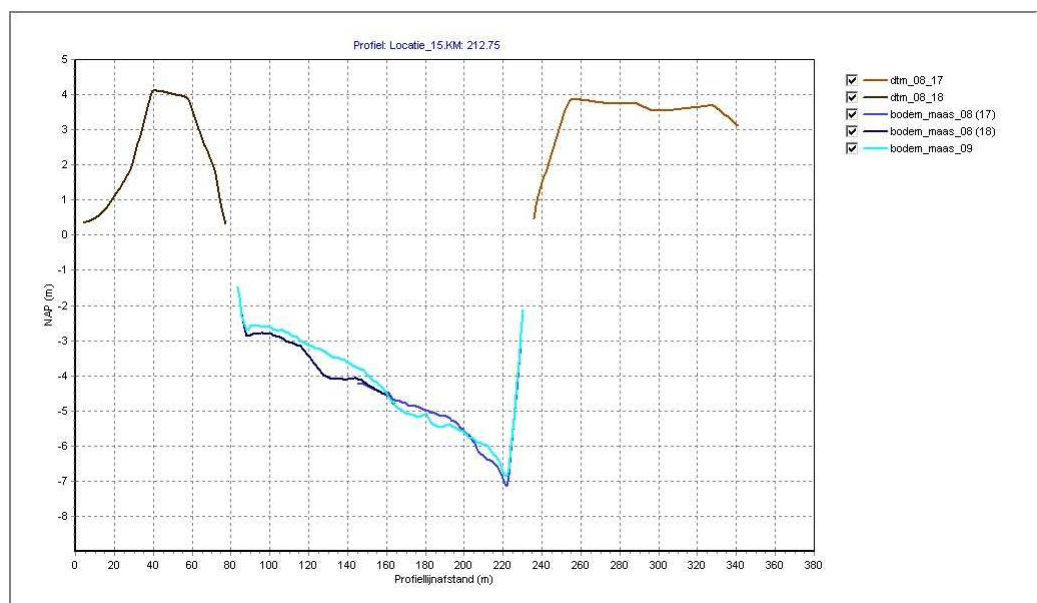


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.18.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden zijn de profiellijnen van km 212,75 weergegeven in figuur 3.18.1d. Uit figuur 3.18.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.18.1d

Weergave van het profiel op km 212,75 van locatie Zandmeren in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.18.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland en bos. Ook waren er zandstrandjes aanwezig (onbegroeid natuurlijk substraat) (foto 3.18.1b en tabel 3.18.1a).

Foto 3.18.1a

Luchtfoto Zandmeren 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

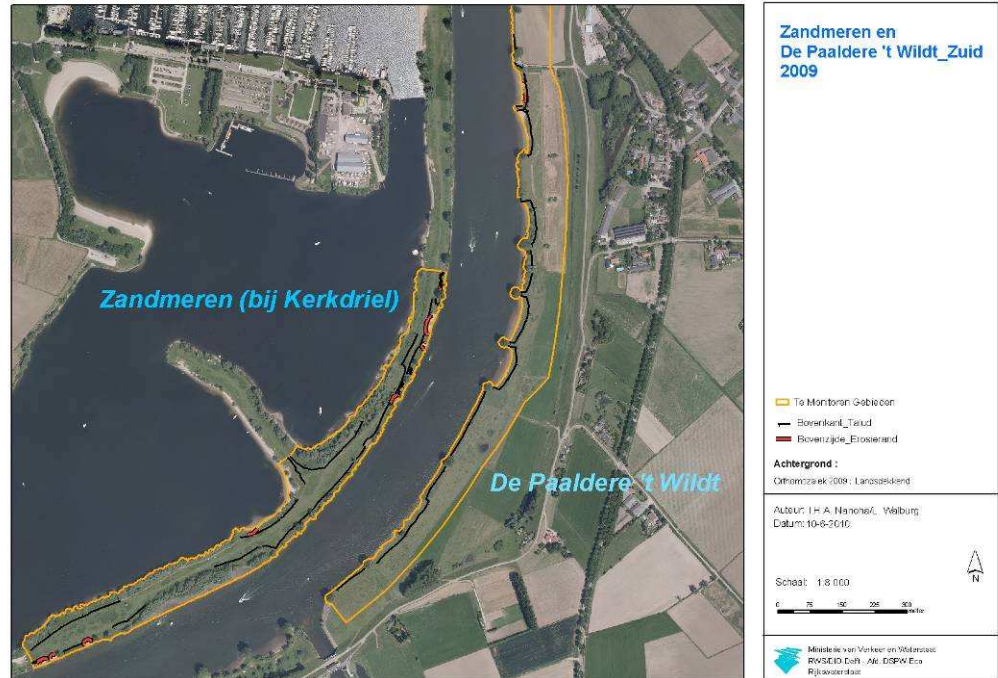
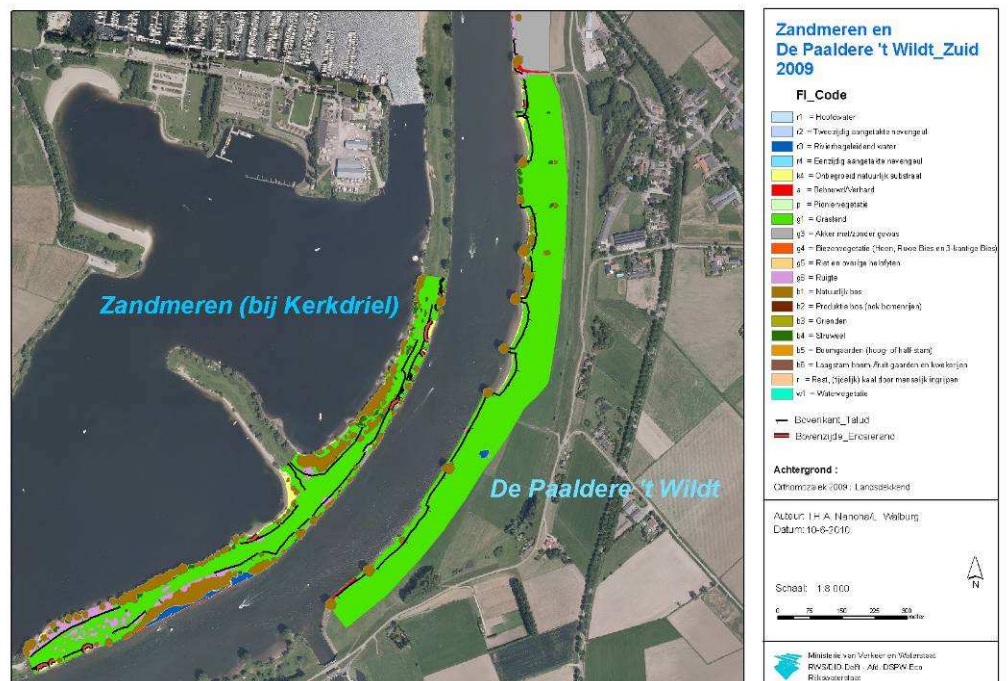


Foto 3.18.1b

Luchtfoto Zandmeren 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.18.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Zandmeren

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat (Zandstrandjes)	3368
pioniervegetatie	643
grasland	66469
ruigte	7922
natuurlijk bos	28836
struweel	2446

3.19 De Oude Schans (Den Bosch)

De Maasoever van de Oude Schans ligt tussen km 218,8 en km 219,4 en is over grote lengten vrij van oeverbestorting (foto 3.19a). Hierdoor zijn er grote delen waar in de laatste decennia vrije oevererosie heeft plaatsgevonden. Op plaatsen waar zand in de oever zit is deze erosie betrekkelijk snel gegaan (foto 3.19b), maar er zijn ook locaties met erosiebestendige kleibanken. Hier verloopt het erosieproces uiterst langzaam.

Foto 3.19a

Locatie Oude Schans bij den Bosch



Foto 3.19b

Steiloever met Oude Schans
Foto Harry Hosper



3.19.1 *Morfologie*

Bodem

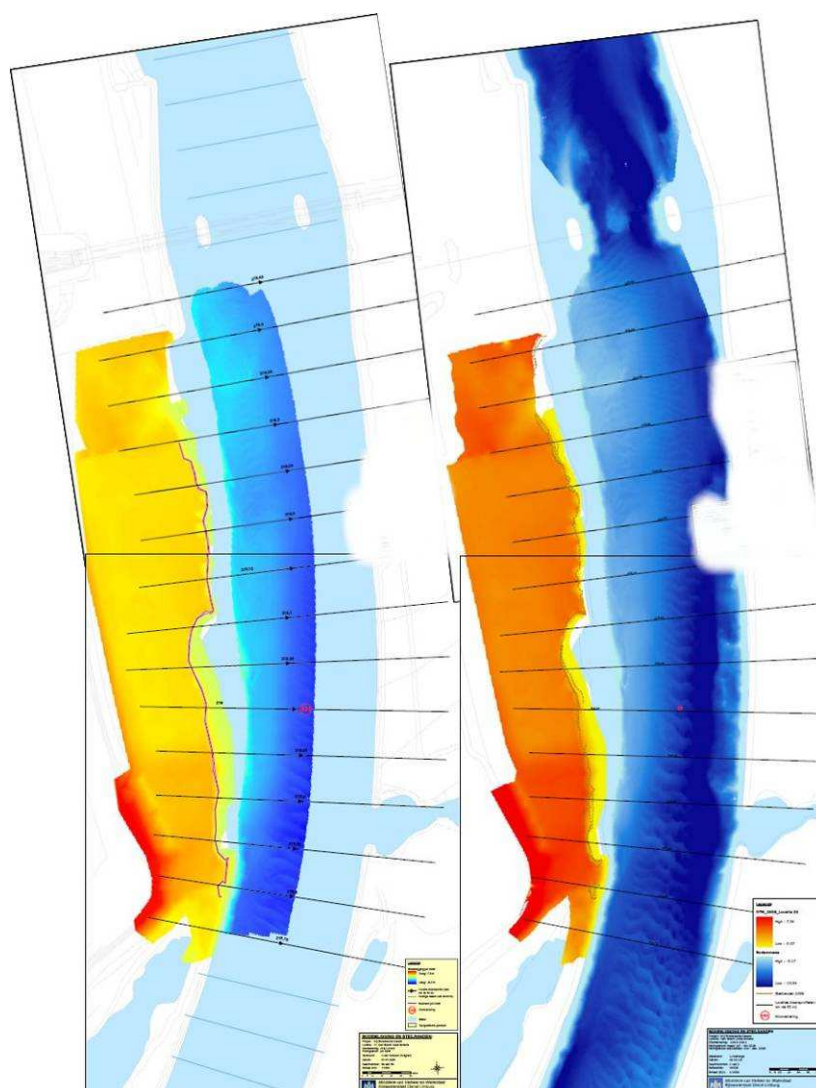
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 4. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als slibbig zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 218,8 en km 219,4. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.19.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.19.1a

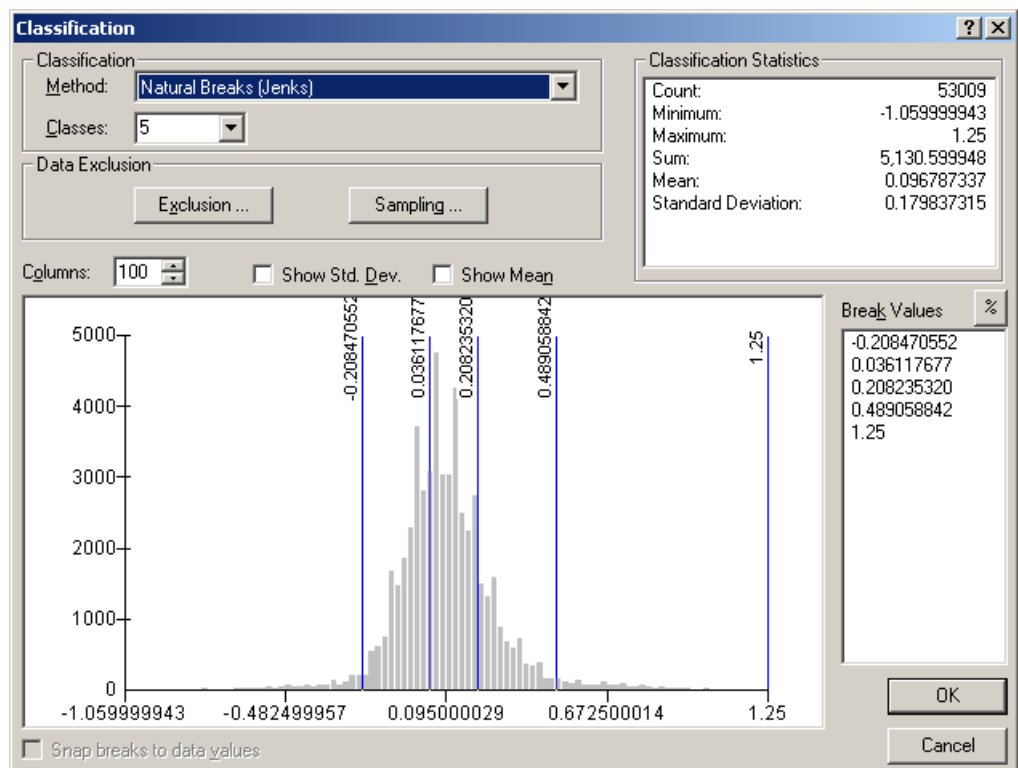
Bodemligging locatie Oude Schans. Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -1,06m en 1,25 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.19.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,10 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.19.1b

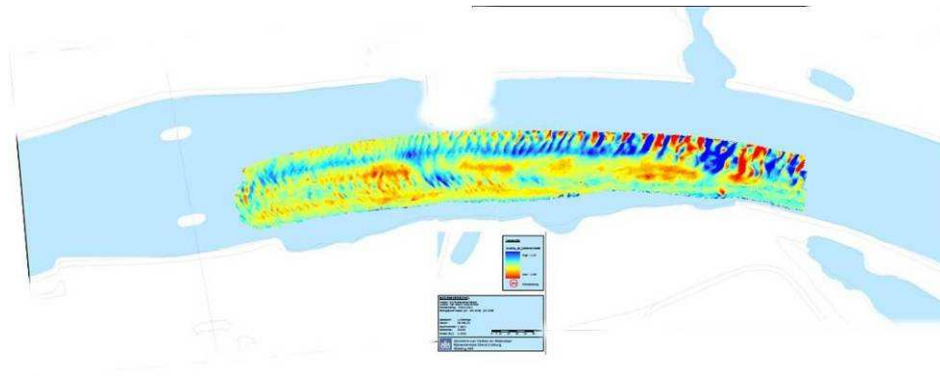
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.19.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.19.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment
bijgekomen; oranje rood
duidt op erosie van
sediment.

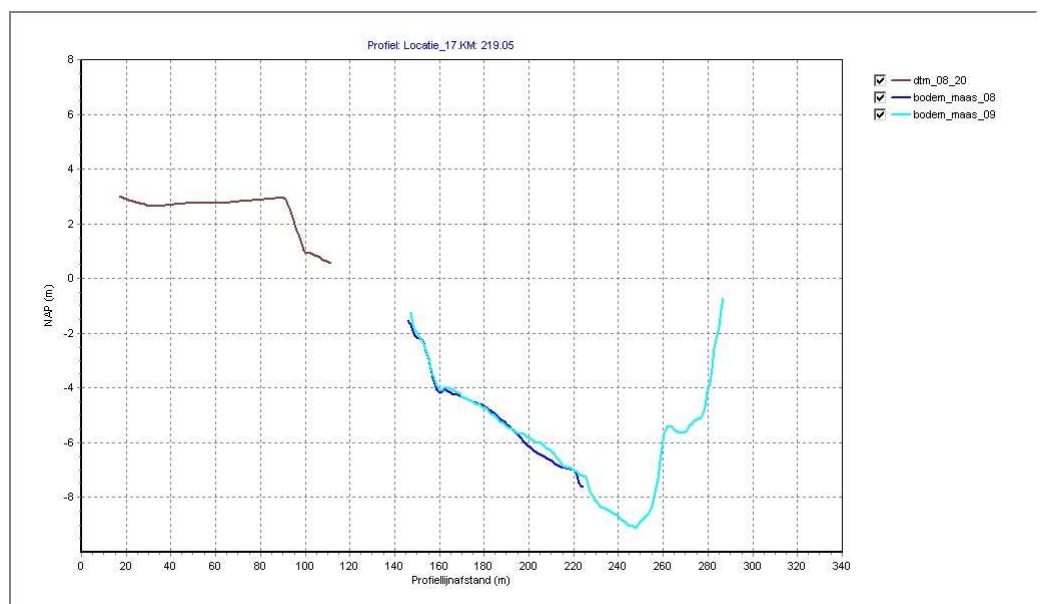


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.19.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden is de profiellijn van km 219,05 weergegeven in figuur 3.19.1d. Uit figuur 3.19.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.19.1d

Weergave van het profiel op
km 219,05 van locatie Oude
Schans in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen

elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.19.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland en bos. Ook waren er zandstrandjes aanwezig (onbegroeid natuurlijk substraat) (foto 3.19.1b en tabel 3.19.1a).

Tabel 3.19.1a

Areaal ecotopen in m² van 2009. Locatie Oude Schans

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrandjes)	755
pioniervegetatie	237
grasland	55085
ruigte	696
natuurlijk bos	2165
struweel	1024

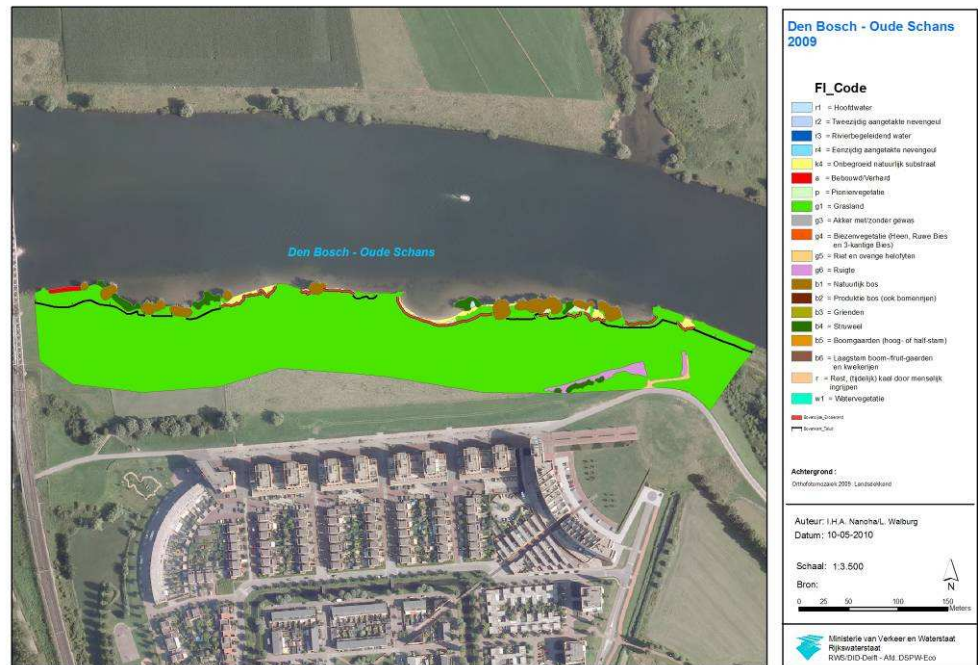
Foto 3.19.1a

Luchtfoto Oude Schans 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.



Foto 3.19.1b

Luchtfoto Oude Schans
2009 waarin aangegeven
de gevonden ecotopen



3.20

Casterens Hoeve (Hedelse Bovenwaarden)

De onderzochte oever in de Hedelse Bovenwaarden is een dam tussen de Maas en een grote zandplas. De oever is in het verleden aangelegd bij het rechtekken van de Maas, waarbij vermoedelijk de toplaag van kleiig materiaal is aangebracht. De locatie ligt tussen kmp. 217,9 en kmp. 218,1 aan de rechteroever. beheerd door Natuurmonumenten (foto 3.20a).

Foto 3.20a

Locatie Casterens Hoeve bij den Bosch



Foto 3.20b

Zandige oever Casterens hoeve (Hedel Bovenwaarden)
Foto F. Kerkum



Rond 2000 is hier een natuurvriendelijke oever aangelegd, waarbij de oever van de Maas lokaal is afgevlakt en er een vooroever is blijven liggen. Deze vooroever is lokaal in verval geraakt, waardoor spontane processen van erosie en zandafzetting een kans kregen en de oever op die plaatsen steeds meer het karakter van een natuurlijke rivieroever krijgt met zandstrandjes en erosiewandjes (Foto 3.20.1b). Aan de westzijde sluit de dam aan op het zandige terrein van het natuurgebied.

3.20.1 Morfologie

Bodem

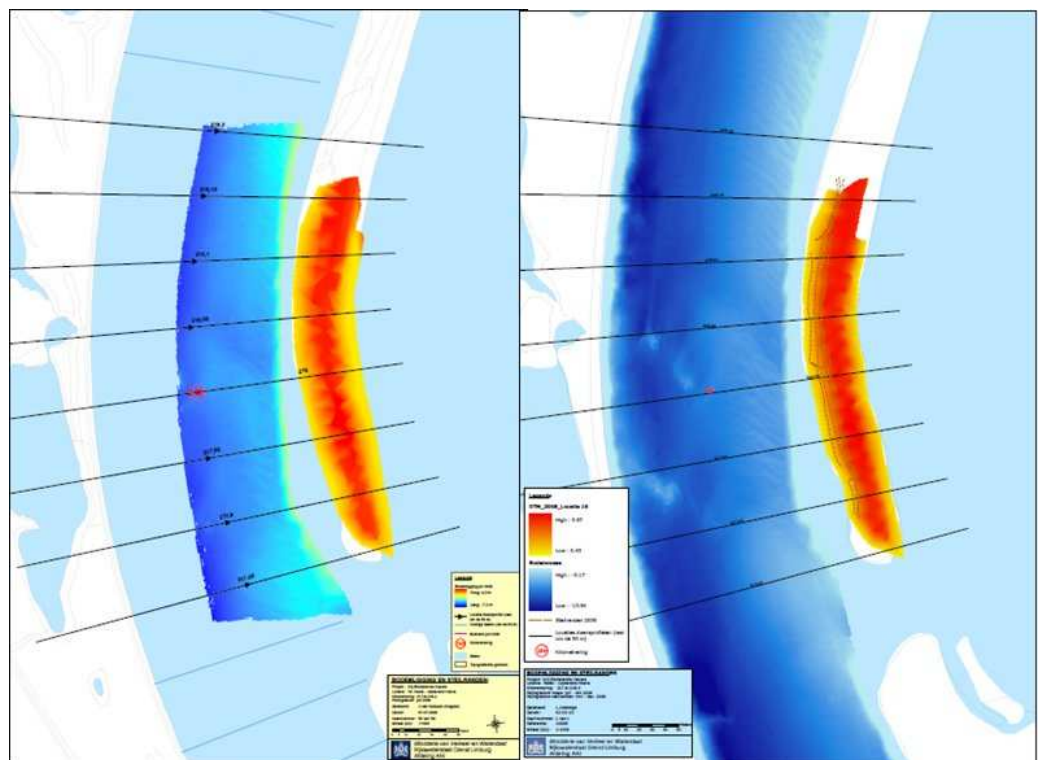
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 217,9 en km 218,1. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.20.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.20.1a

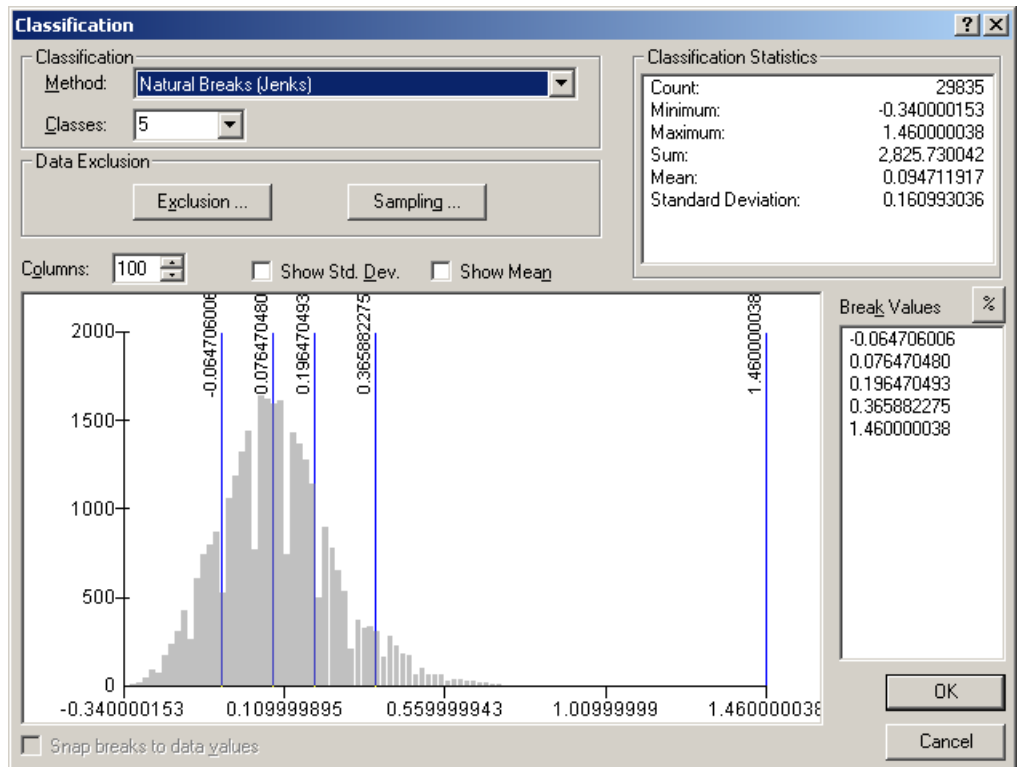
Bodemligging locatie Casterens Hoeve (Hedel Bovenwaarden). Links de situatie 2008 en rechts de situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,34m en 1,46 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.20.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven. Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,09 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.20.1b

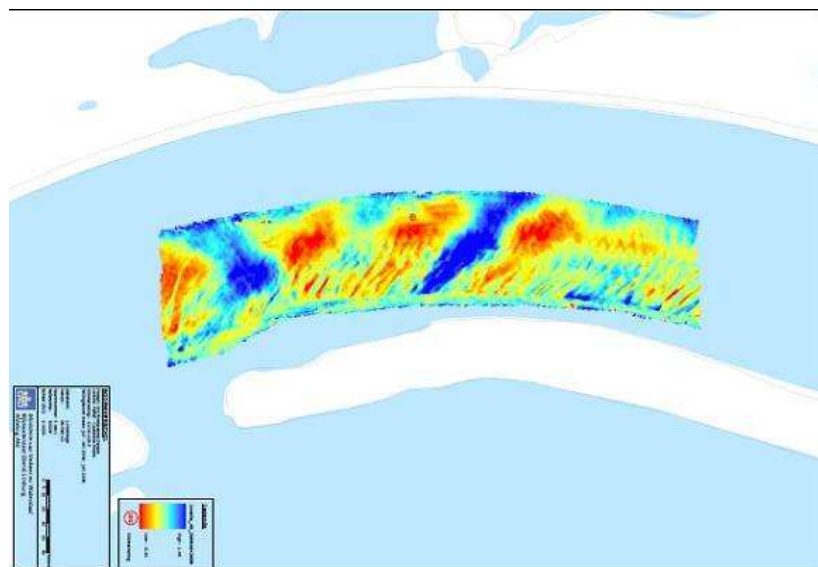
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.20.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

Figuur 3.20.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.

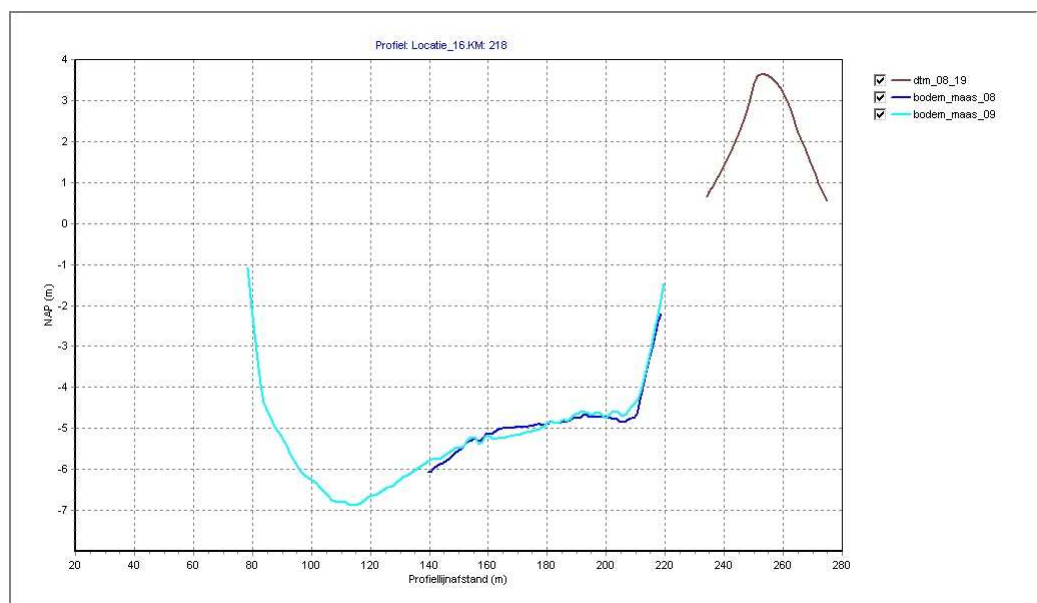


In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.20.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden is de profiellijn van km 218 weergegeven in figuur 3.20.1d. Uit figuur 3.20.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.20.1d

Weergave van het profiel op km 218 van locatie Casterens Hoeve (Hedelse Bovenwaarden) in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.20.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, bos en zandstrandjes (onbegroeid natuurlijk substraat) (foto 3.20.1b en tabel 3.20.1a).

Foto 3.20.1a

Luchtfoto Caterens Hoeve 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

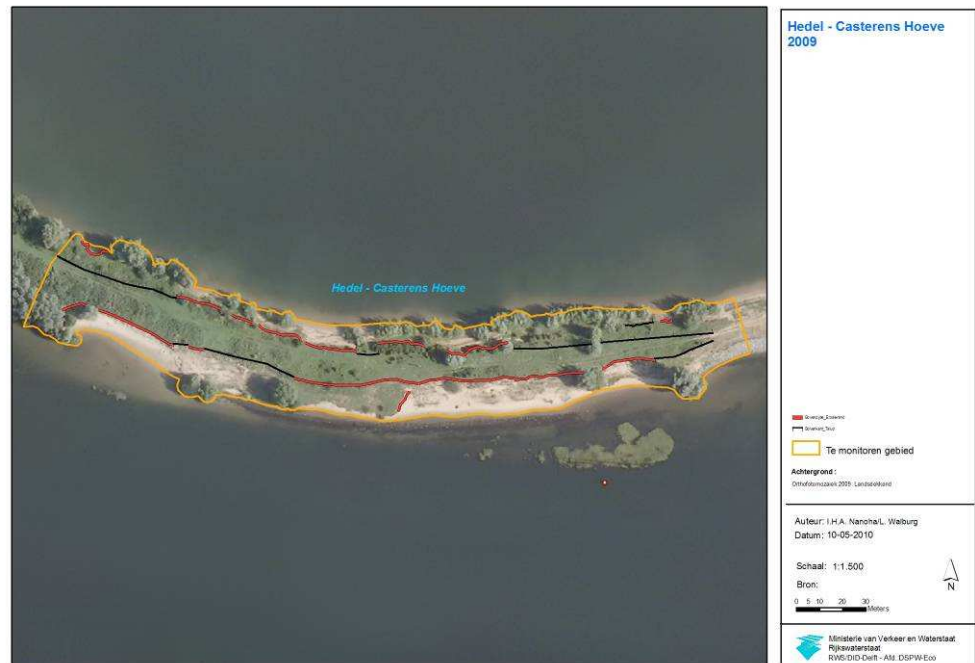
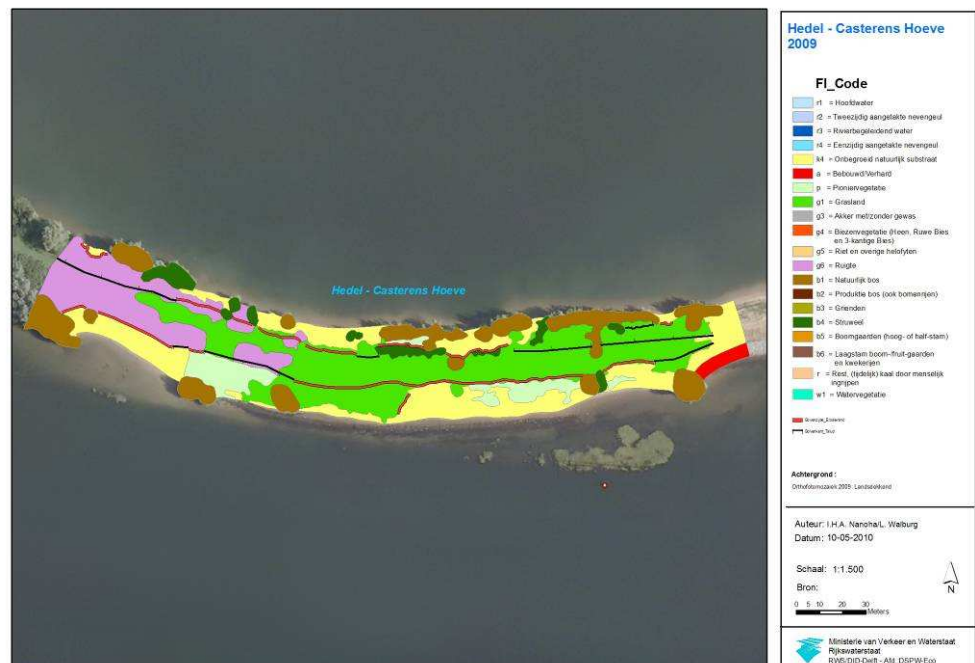


Foto 3.20.1b

Luchtfoto Casterens Hoeve 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.20.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Casterens
Hoeve

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrandjes)	2746
pioniervegetatie	800
grasland	4176
ruigte	1909
natuurlijk bos	1859
struweel	526

3.21

Hedel Mussenwaard (Hedelse Benedenwaarden)

De oever van de Hedelse Benedenwaarden is een statische oeverwal waarin lokaal door erosie steilwanden zijn ontstaan. De locatie ligt tussen kmp. 221,0 en kmp. 221,8 (foto 3.21a). De oeverwal is inmiddels zo hoog dat er zelden nog verse zandafzettingen op plaatsvinden. De directe oevers bestaan uit zandige Maasstrandjes tussen kribben (foto 3.21b).

Foto 3.21a

Locatie Hedelse
Benedenwaarden



Foto 3.21b

Zandige oever Hedelse
Benedenwaarden
Foto F. Kerkum



3.21.1 *Morfologie*

Bodem

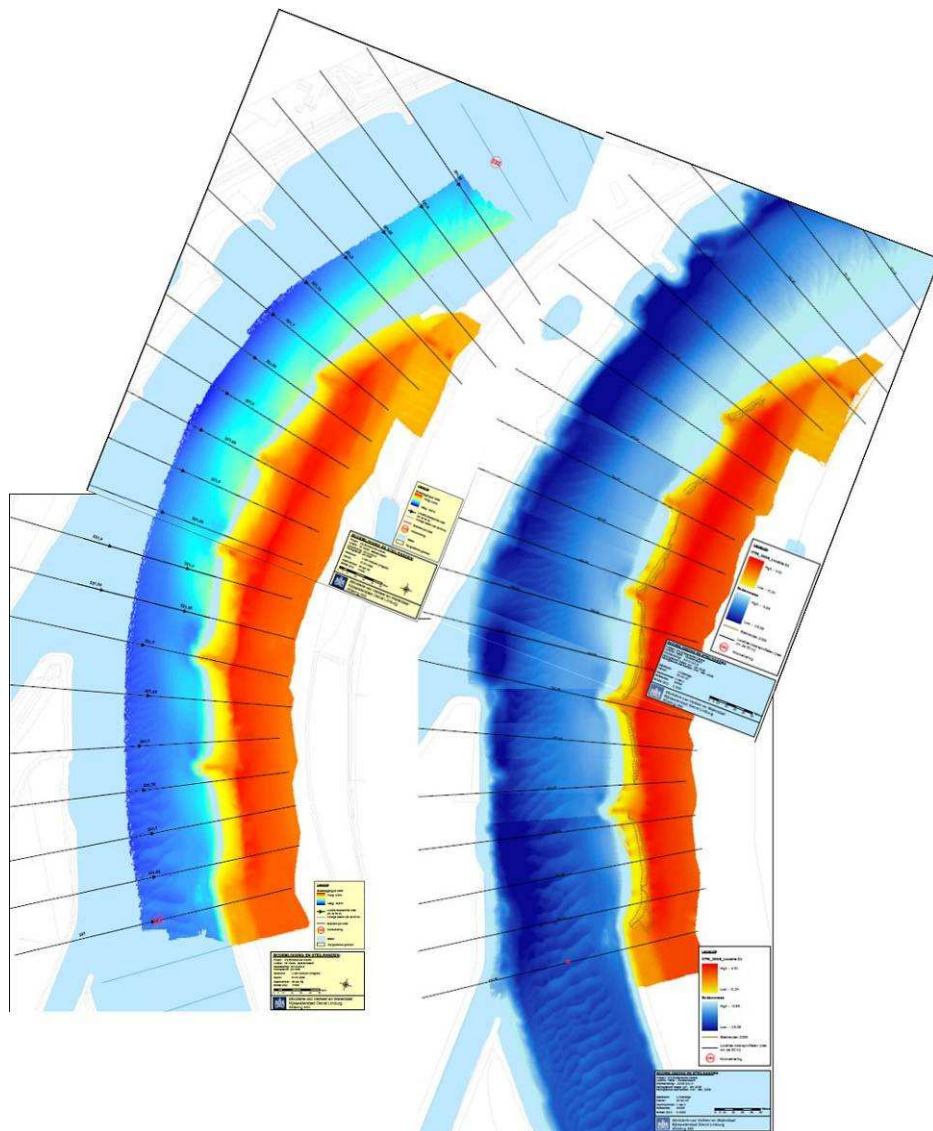
Een overzicht van de chemische en fysische parameters wordt gegeven in Bijlage 3. Conform de methode Dudok van Heel & den Besten (1999) en Oosterbaan (2005) wordt het sediment op deze locatie gekwalificeerd als grof zand (zie ook paragraaf 2.1.1, figuur 2.1.1a en tabel 2.1.1a).

Bodemprofielen en steilrand

Het te volgen traject loopt van km 221,0 en km 221,8. In 2008 is naast het in kaart brengen van de onderwaterbodem door middel van lodingen ook de droge oever ingemeten door toepassing van DTM (Digitaal Terrein Model). In 2009 is DTM niet uitgevoerd. De steilranden zijn ingemeten met behulp van DGPS. In figuur 3.21.1a is de situatie in 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.21.1a

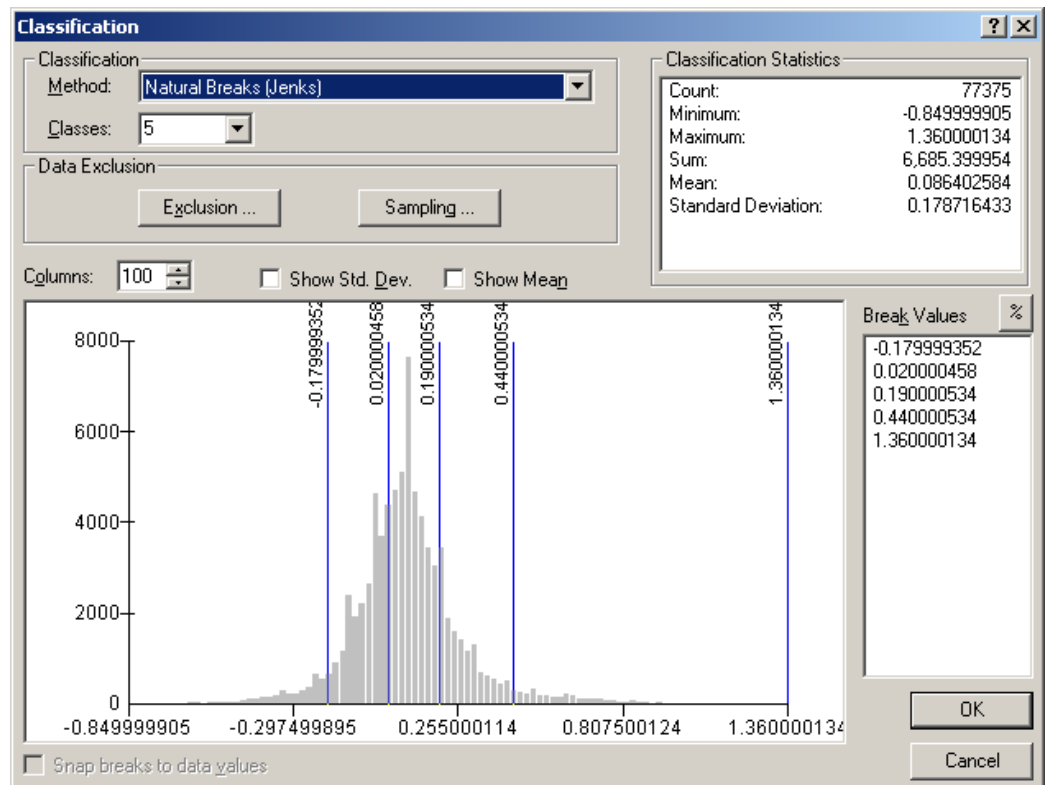
Bodemligging locatie
Hedelse Benedenwaarden.
Links de situatie 2008 en
rechts de situatie 2009



De afwijking in bodemhoogte in 2009 ten opzichte van 2008 ligt tussen -0,85 m en 1,36 m. Dit zijn de uiterste waarden. Een overzicht wordt gepresenteerd in figuur 3.21.1b. In deze figuur, gemaakt volgens de Natural Breaks Jenks method, worden frequenties van het verschil tussen de metingen van 2008 en 2009 weergegeven.

Figuur 3.21.1b

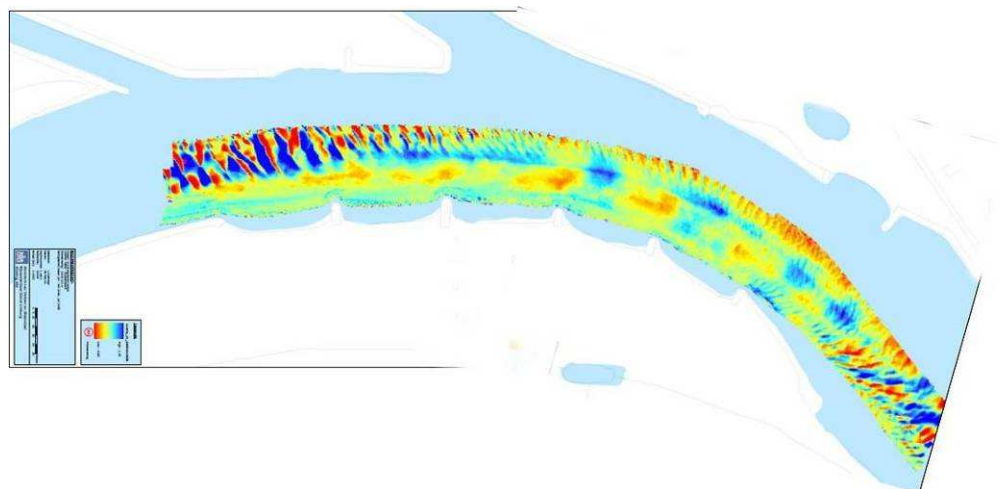
Frequentie van de verschillen in diepte tussen de jaren 2008 en 2009.
X-as = verschil in meters.
Y-as = frequentie van het verschil.
(natural breaks Jenks method)



Op de x-as staat het verschil in meters, terwijl op de Y-as de frequentie van de gemeten verschillen zijn weergegeven. Ook zijn de algemene statistische waarden gegeven, waaruit blijkt dat de diepte gemiddeld met 0,09 m is afgenomen en er gemiddeld sprake is van sedimentatie.

Figuur 3.21.1c

Verschilkaart 2009-2008.
Blauw betekent sediment bijgekomen; oranje rood duidt op erosie van sediment.



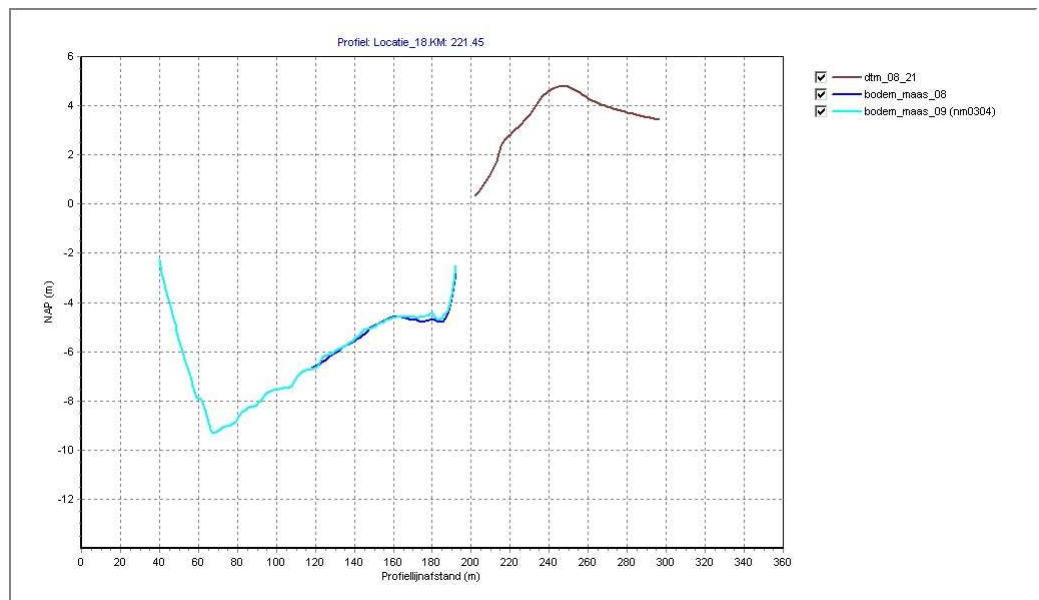
Om dit te visualiseren is er een verschilkaart gemaakt van de metingen van 2008 en 2009, waarbij de hoogte metingen van 2008 afgetrokken worden van de hoogtemetingen 2009. In figuur 3.21.1c. is dit weergegeven. Uit deze verschilkaart blijkt dat er in het traject in een groot deel sedimentatie plaats vindt.

In het traject is op elke 50 meter een dwarsprofiel ingemeten. Dit is in figuur 3.21.1a weergegeven door lijnen haaks op de oever. Omdat het programma om de dwarsprofielen (Profiler-extentie voor ArcGIS) te kunnen maken niet goed overweg kon met NoData-gegevens in het hoogtebestand, hebben in 2008 alle NoData-gegevens de hoogtewaarde 0 gekregen. Dit zorgt ervoor dat het dwarsprofiel hier ter plekke vaak steil omhoog of om laag loopt naar de waarde 0. In 2009 zijn geen DTM's uitgevoerd.

Als voorbeelden is de profiellijn van km 221,45 weergegeven in figuur 3.21.1d. Uit figuur 3.21.1d blijkt dat het profiel op dit punt langs de oever tussen beide jaren iets ondieper is geworden.

Figuur 3.21.1d

Weergave van het profiel op km 221,45 van locatie Hedelse Benedenwaarden in 2008 en 2009.



Luchtfotografie

De luchtfoto's worden gebruikt om gedurende de looptijd van het project veranderingen in de oeverlijn vast te leggen en de verschillen tussen de jaren te berekenen. Ook worden de foto's gebruikt om een duidelijker beeld te krijgen van de locatie en de ecotopen die er voorkomen.

De karteringen in het veld, uitgevoerd door Bureau Drift, en de fotovluchten vullen elkaar dan ook aan en geven een compleet beeld van de locatie. Per locatie worden twee soorten luchtfoto's gepresenteerd. Allereerst wordt het te monitoren gebied weergegeven waarin de bovenkant van het talud en de bovenkant van de steilranden zijn aangegeven (foto 3.21.1a).

Het tweede beeld met als achtergrond dezelfde luchtfoto geeft de waargenomen ecotopen weer. In 2008 zijn hier door de slechte weersomstandigheden tijdens de periode van de fotovluchten geen foto's gemaakt. De foto's genomen in 2009 dienen dan ook als 0 meting. In 2009 bestond het te monitoren gebied uit grasland, een enkele bakenboom en zandstrandjes (onbegroeid natuurlijk substraat) (figuur 3.21.1b en tabel 3.21.1a).

Foto 3.21.1a

Luchtfoto Hedelse benedenwaarden 2009 waarin aangegeven het monitoringsgebied en de bovenkant van het talud.

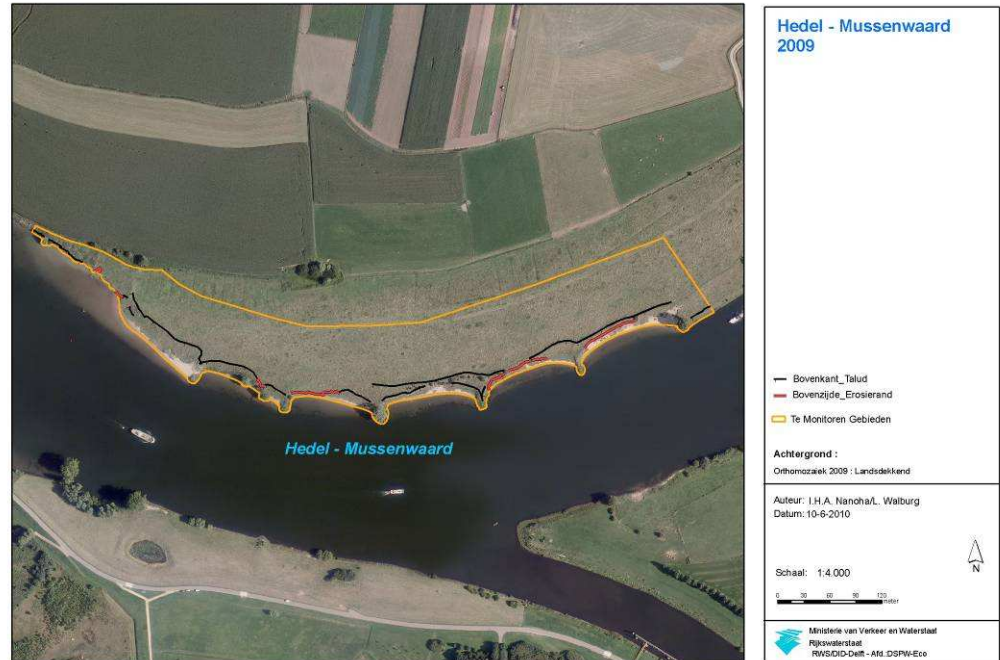
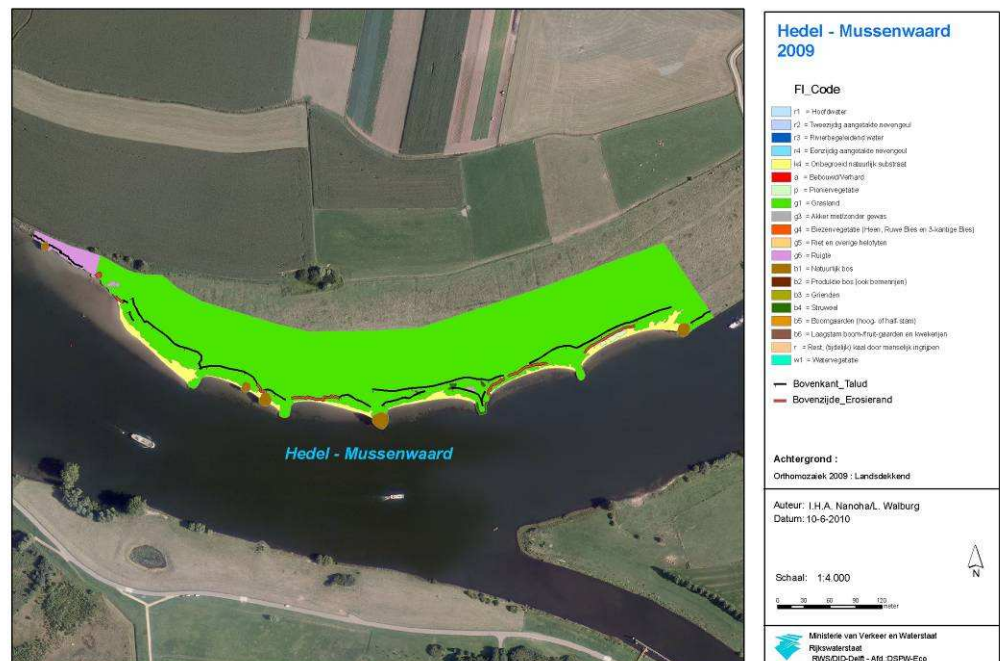


Foto 3.21.1b

Luchtfoto Hedelse Benedenwaarden 2009 waarin aangegeven de gevonden ecotopen



Tabel 3.21.1a

Areaal ecotopen in m² van
2009. Locatie Hedel
Benedenwaarden

	2009
onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrandjes)	3015
pioniervegetatie	205
grasland	59201
ruigte	1430
natuurlijk bos	795
struweel	209

4 Synthese en vervolg

In 2020 moet 70% van de Maasoevers natuur(vriende)lijk zijn ingericht. Hierbij zal een groot deel van de oevers in de komende jaren van karakter veranderen: van strakke, versteende oevers naar meer natuurlijke land-water overgangen, waarin – binnen zekere grenzen – vrije erosie kan plaatsvinden en natuurlijke levensgemeenschappen zich kunnen ontwikkelen. Waar mogelijk worden de huidige oevers omgevormd tot natuur(vriende)lijke oevers door vrije oevererosie en sedimentatie toe te laten (natuurlijke oevers); waar dit niet mogelijk is gebeurt dit met natuurvriendelijke oeverinrichtingen (natuurvriendelijke oevers).

"*Vrij eroderende oevers*" zijn dus onverdedigde rivieroevers waarin natuurlijke processen zoals erosie, sedimentatie, oeverwalvorming en uitkolking ongestoord hun gang kunnen gaan. Natuurlijke begrazing als landschapsvormend proces, is belangrijk om de ecologische potenties van "*vrij eroderende oevers*" optimaal te benutten. Er ontwikkelt zich een ondiepe waterzone met plaatselijk overhangend bos en staand hout, rijk aan vis en macrofauna. Beken vormen natuurlijke begroeide mondingen met sedimentwaaiers. Vis kan hier barrièrevrij optrekken. (Peters, 2005).

Op dit moment voldoen de locaties die in 2008 en 2009 gemonitord zijn nog niet aan dit streefbeeld. Wel zijn er locaties waar de processen op gang gekomen zijn. Dit zijn de oevers bij Koningsteen – De Engel (enkele deellocaties), Lus van Linnen, Ooijen, Aijen, Bergen, Het Maaseiland bij Beugen, De Gebrande Kamp, enkele deellocaties bij de Zandmeren en de "voorbeeldoevers" Hedelse Bovenwaarden (Casterens Hoeve) en de Hedelse Benedenwaarden (Mussenwaarde) en Oude Schans. Op al deze locaties vind erosie van de oever plaats, ontstaan steilwanden of zijn ze aanwezig. De waterbodem bestond veelal uit zand met een onderverdeling in grofzand, zandig slib en slibbig zand. Een uitwerking van de sedimentanalyses per locatie wordt gegeven in hoofdstuk3 van dit rapport.

De stenen bekleding is op de locaties Aijen en Bergen in 2005 daadwerkelijk verwijderd. Door oevererosie zijn er inmiddels steilwandjes en inhammen ontstaan. De processen zijn inmiddels wat vertraagd, omdat het grove grind dat in de oever zit nu op de waterlijn ligt en daar de golfwerking remt. In 2010 wordt 35 km stenen bekleding langs de Bedijkte Maas en de Getijde Maas verwijderd. Bij een aantal locaties van het in dit rapport beschreven project gaat dit ook plaats vinden. Dit zijn in elk geval locaties bij Zandmeren en langs het traject Beugen (Maaseiland) – Oeffelt.

In 2008 en 2009 zijn lodingen en steilrandmetingen uitgevoerd. Deze metingen zijn uitgewerkt naar bodemliggingskaarten, verschilkaarten en dwarsprofielen. Uit de verschilkaarten blijkt dat de onderwaterbodem behoorlijk in beweging is. Sediment wordt verplaats en afgezet. Gemiddeld vindt er bovenstrooms de stuw van Grave langs de onderzochte trajecten gemiddeld erosie plaats (ongeveer 7 cm) en benedenstrooms van deze stuw wordt langs de trajecten sedimentatie waargenomen (ongeveer 8 cm). Een uitwerking per traject (locatie) wordt gegeven in hoofdstuk 3 van dit rapport.

Binnen dit project wordt jaarlijks een fotovlucht uitgevoerd om de vegetatiestructuur en oeverlijnen te bepalen. Veranderingen in de oeverlijn zijn het

centrale onderwerp van deze monitoring. Het is belangrijk om veranderingen in de morfologie te volgen en zo de veranderingen in de oeverlijn te volgen. Ook biedt het de mogelijkheid om eventueel op basis van analyses van de luchtfoto's de erosie door ingrepen te vertragen, te veranderen of te stoppen.

In 2008 is gebruik gemaakt van de fotovlucht die uitgevoerd is voor het project "3^e cyclus Ecotopen Maas". Door slechte weersomstandigheden zijn niet alle trajecten op fotobeelden vastgelegd. Het noordelijk deel van de Maas is in 2008 niet gevlogen. Deze locaties staan vermeld in tabel 4a.

Tabel 4a

Niet gevlogen locaties

1	Hedel - Mussenwaard
2	Hedel - Casterens Hoeve
3	Den Bosch Oude Schans
4	Zandmeren (bij Kerkdriel)
5	De Paaldere 't Wildt
6	Ossekamp (bij Oss)
7	Het Scheel (bij Oijen)

De opzet was om de fotobeelden van 2008 als referentiejaar voor de 14 locaties te laten fungeren. Dit was helaas niet mogelijk omdat:

- Bij nader inzien de fotovlucht 2008 met een grondresolutie van 12 cm te onnauwkeurig is om alle ecotoopvlakken van de 14 locaties te omgrenzen met de gewenste kwaliteit;
- Er een fout in de geometrie werd geconstateerd, variërend van 0,5 tot 3m. De criteria die gesteld worden aan de nauwkeurigheid zijn voor veel locaties hierdoor niet meer haalbaar.

In 2009 is wel specifiek voor het programma "Monitoring en evaluatie natuurvriendelijke oevers Maas" een fotovlucht uitgevoerd met een grondresolutie van 6 cm. Er is voor gekozen om 2009 als referentiejaar voor alle locaties aan te houden.

Nadat de foto-interpretatie van 2009 is uitgevoerd, is met het fotomateriaal van 2008 ook voor een vijftal interessante locaties (tabel 4b) de vegetatiestructuur en oeverlijnen bepaald op basis van de Oude Grenzenmethode. Deze locaties zijn geselecteerd omdat er van nature eroderende oevers zijn of erosie is doordat er geen oeveronderhoud meer werd uitgevoerd of dat er jaren terug als proef al stenen waren verwijderd.

Tabel 4b

De locaties waarvoor de kartering 2008 is uitgevoerd op basis van de Oude Grenzen methode.

Locatiennaam	Type oever
Koningssteen - De Engel	Vrij eroderend, van nature
Ooijen	Spontaan eroderend
Aijen	Vrij eroderend
Bergen	
Beugen	

In tabel 4c is van deze 5 locaties het areaal ecotopen weergegeven en in tabel 4d het verschil in oppervlakte met 2009. De verschillen tussen 2008 en 2009 zijn mogelijk verklaarbaar uit de verschillende tijdstippen waarop de fotovluchten zijn

uitgevoerd. In 2008 was dit in september oktober, terwijl er in 2009 eind mei gevlogen is. Ecotopen typen kunnen qua zichtbaarheid verschillen. In mei begint het groeiseizoen toch immers pas. Het verschil in onbegroeid natuurlijk substraat is waarschijnlijk een gevolg van de waterstand tijdens de fotovlucht. Wanneer het waterpeil net even hoger of lager is dan het voorgaande jaar kunnen strandjes net even groter of kleiner worden waargenomen door het overstromen of droogvallen.

Tabel 4c

Arealen in m² in 2008 van de verschillende ecotopen op 5 locaties (Walburg 2010)

	onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrand)	pioniervegetatie	grasland	akker met of zonder gewas	ruigte	natuurlijk bos en bakenbomen	struweel
Koningsteen - De Engel	63		35979		1005		285
Ooijen	3347	387	146041	43717	12973	3720	1970
Aijen	100		22398	13755	1933	53	990
Bergen	148		62899	16329	8062	388	398
Beugen	478	1120	176753	70774	8170	26750	13571

Tabel 4d

Verskil in areaal grootte in m² van verschillende ecotopen tussen 2008 en 2009 op 5 locaties (Walburg 2010)

	onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrand)	pioniervegetatie	grasland	akker met of zonder gewas	ruigte	natuurlijk bos en bakenbomen	struweel
Koningsteen - De Engel	-10	62	910		-962		0
Ooijen	-290	318	2114	0	-3754	190	-395
Aijen	-11		-882	0	0	0	0
Bergen	13	34	915	0	-1015	0	-20
Beugen	2646	-607	-483	-1230	-483	183	406

In tabel 4e wordt een overzicht gegeven van de grootte van de verschillende ecotoop arealen in 2009.

De gevolgde methoden staan uitgelegd in hoofdstuk 2 van dit rapport in in Walburg 2010. Een uitwerking per traject (locatie) wordt gegeven in hoofdstuk 3 van dit rapport.

Tabel 4e

Arealen in m² in 2009 van de verschillende ecotopen op alle locaties (Walburg 2010)

	onbegroeid natuurlijk substraat (zandstrand)	pioniervegetatie	grasland	akker met of zonder gewas	riet en overige helofyten	ruigte	natuurlijk bos en bakenbomen	struweel
Koningsteen - De Engel	53	62	36889			43		285
Lus van Linne	276	1974	3187	22763	28931	6746	20560	7676
Maasoever bij Asseltse plassen		1012	43465		577	365	566	77
Broekhuizen	31		82730	127680		28942	25928	11494
Ooijen	3057	705	148155	43717		9219	3910	1575
Aijen	89		21516	13755		1933	53	990
Bergen	161	34	63814	16329		7047	388	378
Beugen	3124	513	176270	69544		7732	26933	13977
Heijen			10294	59764		1730	31735	1704
Gebrande Kamp - Neerveld	7318	926	51036		4176	1833	13427	5501
Coehoorn	7	307	142395	189361		857	19971	508
Balgoij	15	295	167962	380	116	267	3762	665
Keentse Oevers	27	169	80587	4440	36	16900	8108	2588
Batenburgse oevers		4560	28095		468	4265	2955	108
Ossekamp (bij Oss)			116154	33880	155	1743	4623	2499
Het Scheel (bij Oyen)	20		70577			3423	2542	
De Paaldere - Het Wild	2555	616	323288	55721		2138	15637	1001
Zandmeren (bij Kerkdriel)	3368	643	66469			7922	28836	2446
Hedel - Casterense hoeve	2746	800	4176			1909	1859	526
Den Bosch - Oude Schans	755	237	55085			696	2165	1024
Hedel - Benedenwaarden	3015	205	59201			1430	795	209

Vervolg in 2010 en volgende jaren.

In 2010 worden alle locaties weer gevlogen. Deze vlucht heeft eind mei 2010 plaatsgevonden. Gestreefd wordt om in november de uitwerking gereed te hebben. Één en ander is echter afhankelijk van de op dat moment beschikbare tijd van de DID collega's. Ook in 2011 wordt deze procedure nog gevolgd. Eind 2011 wordt geëvalueerd en bekeken op welke wijze er een gevolg geven wordt in de volgende periode tot en met 2017.

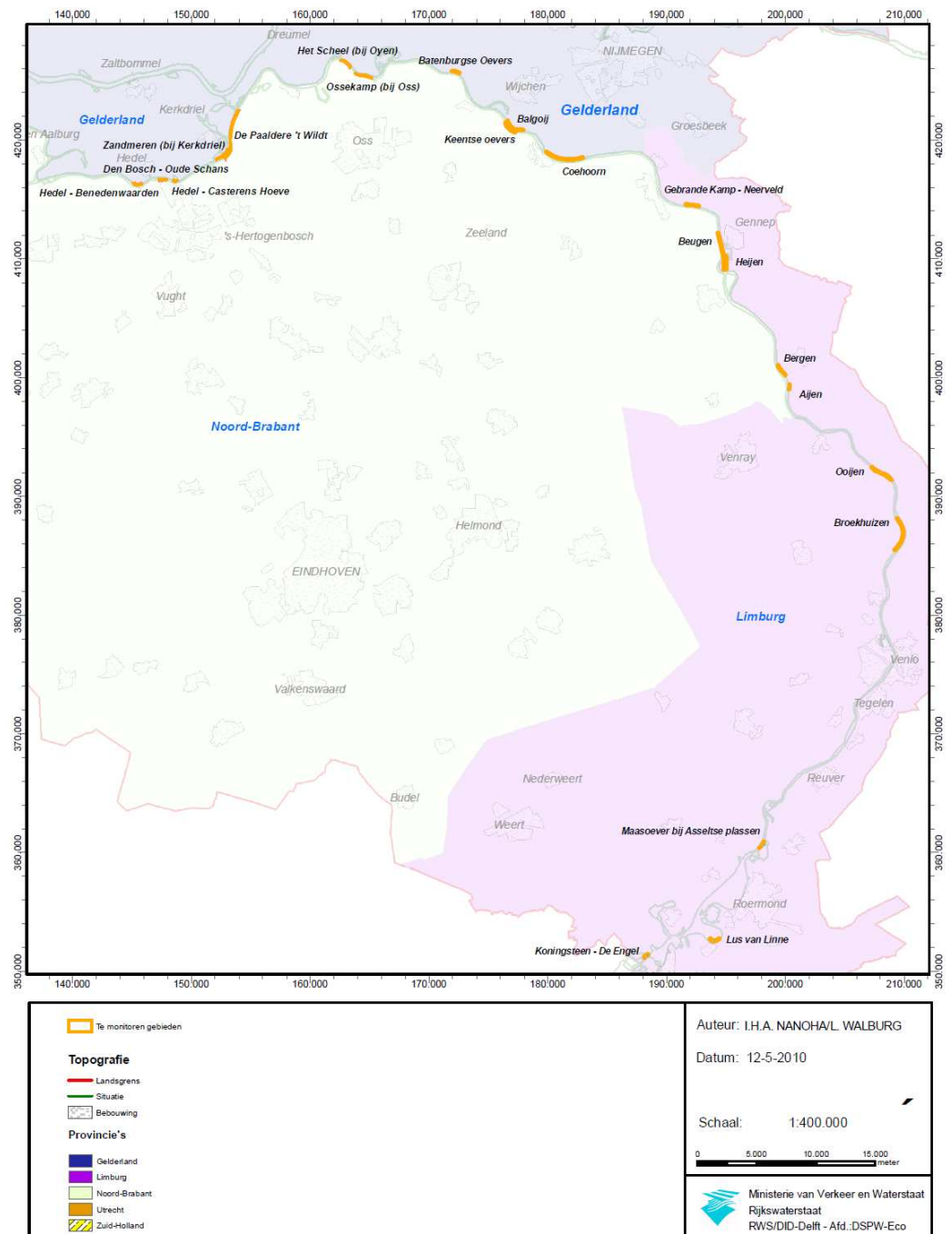
5 Literatuur

- Emmerik, W.A.M. van en J. Kranenbarg*, 2001. Effecten van natuurvriendelijke oever op de visstand. Een pilotstudy. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. *OVB Onderzoeksrapport OND 000109*: 39 pp. + 8 Bijlagen.
- Dijk, A. van & F. Hustings*, 1993. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON, Beek-Ubbergen
- Kerkum, F.C.M.*, 2008. Monitoring en evaluatie natuur(vriende)lijke oevers Maas. Projectplan ecologie en morfologie.
- Kerkum, F., Schie, J. van, Hoenjet, R. Knotters, A., Peters, B. & Spierts, I.*, 2009. Monitoring en evaluatie Natuur(vriende)lijke oevers Maas. Deelrapportage 1, jaar 2008.
- Kerkum, F.C.M.*, 2009. Een natuurlijker Maas. Herinrichting van oevers in de Zandmaas, Bedijkte Maas en Getijde Maas. Samenvattende rapportage 2008. 27 april 2009.
- Kessel, N. van, M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg en B. Crombaghs*, 2008. Jaarrapportage actieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2007-2008. Natuurbalans – Limes Divegens BV & Stichting RAVON, Nijmegen. In opdracht van RWS Waterdienst.
- Merkx J.C.A. & J.G.P. Klein Breteler*, 2002. Visbroedbemonstering in nevengeulen bij Gameren en Opijnen in 2002. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, Onderzoeksrapport OVB OND00149. 14 p.
- Oosterbaan, J.* (2005). "Normaalranges" voor macrofaunaparameters in sediment in de grote rivieren, een verkenning. RIZA werkdokument 2004.223X.
- Peters, B.*, 2005. Streefbeeld vrij eroderende oevers Maasdal. Studie i.o.v. RWS Limburg, Bureau Drift, Berg en Dal.
- Peters, B.* 2006. Proefproject Vrij Eroderende oevers Maasdal. Locaties Bergen, Aijen en de Waerd. Monitoring 0-situatie 2006. In opdracht van Rijkswaterstaat.
- Peters, B.* 2007. Proefproject Vrij Eroderende oevers Maasdal. Locaties Bergen, Aijen en de Waerd. Monitoring 2007, situatie na 1 jaar. In opdracht van Rijkswaterstaat.

- Peters, B., G. Kurstjens & P. Calle, 2008a.* Maas in Beeld, Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. 4. Bedijkte en Getijdenmaas. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau Drift, Berg en Dal.
- Peters, B., P. Calle, A. Klink, P. Megens en Th. Heijerman, 2008b.* Proefproject Vrij Eroderende oevers Maasdal. Locaties Bergen, Aijen en de Waerd. Monitoring 2008, situatie na 2 jaar. In opdracht van Rijkswaterstaat.
- Peters, B en P. Calle, 2009.* Monitoring maasoevers 2009. In opdracht van RWS Waterdienst. November 2009
- Reinhold-Dudok van Heel, E. & P. den Besten, 1999.* The relation between macroinvertebrate assemblages in the Rhine-Meuse delta (The Netherlands) and sediment quality. Aquatic Ecosystem Health and management Society 2 (1999) 19 -38.
- RWS Waterdienst, 2008.* Bemonstering van macrofauna in het litoraal; methode: handnet, stenen en stenenzak. RWSV91300B050 versie 2.0.
- RWS Waterdienst , 2007.* Opname van waterplanten. RWSV91300B006 versie 4.9.
- Spierts, I., 2008.* Vismonitoring natuur(vriende)lijke oevers Maas. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2008_0808, 25 pag
- Walburg, L., 2010.* Toelichting monitoring vegetatiestructuur en oeverlijn natuurvriendelijke oevers Maas 2008/2009. Data-ICT-Dienst, 10 juni 2010.

Bijlagen 1 tot en met 4

1. Overzicht locaties Maasoever



2. Specificaties monitoring vegetatiestructuur eroderende oevers Maas

Voor de kartering van de vegetatiestructuur wordt uitgegaan van de methodiek voor de foto-interpretatie zoals die beschreven is voor de 3^e cyclus van de ecotopenkarteringen (tabel 2a bijlage 2). Afwijkingen hierop worden in de volgende paragraaf beschreven.

Tabel 2a bijlage 2

Foto-interpretatie eenheden volgens de systematiek van de ecotopenkartering

Foto-interpretatie-eenheid	Code	Beschrijving
Hoofdvaarwater	r1	De hoofdstroom van de rivier
Tweezijdig aangetakte nevengeul	r2	Aan weerszijden in open verbinding met de hoofdstroom
Rivierbegeleidend water	r3	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom of geïsoleerd gelegen, niet meestromend met de hoofdstroom
Eénzijdig aangetakte nevengeul	r4	Eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom, bij hoog water meestromend
Onbegroeid natuurlijk substraat	k4	Gelegen aansluitend aan open water, (periodiek) onder invloed van natuurlijke dynamiek
Bebouwd / verhard	a	Bebouwd gebied / wegen en andere verharding
Pioniervegetatie	p	Open gras / kruid vegetatie, bedekking > 5% en < 25%. Ook schijnbaar kale inundatievlakken die niet grenzen aan open water
Grasland	g1	Grazig, gras / kruid < 70 cm
Akker, met of zonder gewas	g3	Structuurarm, perceelstructuur
Biezenvegetatie (Heen, Ruwe Bies en Driekantige Bies)	g4	Hoogte > 70 cm, fijne structuur, veelal opvallend rood-bruin op false-color luchtfoto. Langdurig geïnundeerd
Riet en overige helofyten	g5	Hoogte > 70 cm, in vergelijking met Biezen meer roze op false-color luchtfoto
Ruigte	g6	Hoogte > 70 cm, gras / kruid, veelal structuur- en soortenrijk
Natuurlijk bos	b1	Houtig, > 7 mtr. of > 5 mtr. en boomvormig. Structuurrijk, min of meer natuurlijk karakter door variatie in soort en / of leeftijd
Productiebos (ook bomenrijen)	b2	Houtig, > 7 mtr. of > 5 mtr. en boomvormig. Bomen in rijen, éénvormig
Grienden	b3	Hakhoutcultuur, eensoortig en eenvormig, hoogte afhankelijk van stadium in beheercyclus, bomen in rijen
Struweel	b4	Houtig, < 5 mtr. of < 7 mtr. en struikvormig
Boomgaarden (hoog- of halfstam)	b5	Bomen in rijen, hoogte > 3 mtr., meestal grazige ondergroei. Karakteristieke afstand tussen rijen of bij hoogstam boomgaard tussen solitaire bomen.
Laagstam boom-/fruitgaarden en kwekerijen	b6	Laagblijvende, > 70 cm en < 3 mtr., struikvormige gewassen in rijen.
Rest = (tijdelijk) kaal door menselijk ingrijpen	r	Kaal (tijdelijk) door afgraving, bouwactiviteiten, etc

Watervegetatie langs de oever in ondiep water (o.a. bij Koningssteen) wordt aangegeven met het type **w1**. Omdat het oppervlak van veel van deze vlakelementen < 25m² is, wordt de zone aangegeven.

Opgemerkt wordt dat niet zeker is dat ook bij volgende karteringen de watervegetatie aangegeven kan worden omdat mogelijk eerder in het seizoen wordt gevlogen. Het gevolg hiervan zou kunnen zijn dat de vegetatie mogelijk nog onvoldoende ontwikkeld en daardoor niet zichtbaar is.

Voor een consequente uitvoering van de foto-interpretatie worden de onderstaande punten benoemd:

- Kale plekken in grasland, b.v. veroorzaakt door vee, worden als type **p** aangemerkt (pioniervegetatie, schijnbaar kale inundatievlakken die niet grenzen aan open water).
- Onverharde, kale paden krijgen het type **r** (rest, tijdelijk kaal door menselijk ingrijpen).
- Een kale, verharde oever, soms met pollen vegetatie, wordt aangemerkt als type **a** (bebouwd, verhard).

Niet van toepassing

De oeverlijn wordt niet opgenomen op de manier die bij de ecotopenkarteringen gebruikelijk is. Daarvoor in de plaats wordt een karteringswijze toegepast die in de paragraaf met 'Aanvullende eisen' is beschreven.

Er worden geen complexen gekarteerd. Dit in verband met het hoge detailniveau waarmee gekarteerd wordt. Het opnemen van complexe inhoud van vlakken voegt in dit geval weinig extra informatie toe.

Aangepaste eisen vegetatiestructuur

Met name op het gebied van ruimtelijke detaillering zijn de karteringseisen aangepast aan het specifieke doel van de kartering:

- In het algemeen geldt een minimale breedte voor vlakelementen van 2,5 meter.
- De minimale oppervlakte van ruwe vlakken, alle vegetatie met uitzondering van de typen g1 en g3) is 25m^2 . D.w.z. dat bomen met een oppervlakte $> 25\text{m}^2$ uitgekarteerd dienen te worden.
- Voor de andere vlakken is de minimale oppervlakte 100m^2 . Een uitzondering hierop vormen de vlakken van het type p. De minimale oppervlakte van dit type is 25m^2 .
- Voor 'Onbegroeid natuurlijk substraat' langs oever (FI-code: k4) geldt als ondergrens een minimale vlakbreedte van 1 meter en een minimale oppervlakte van 5m^2 .

De Oude Grenzen Methode is bij herhalingskarteringen van toepassing.

De marge die hierbij gehanteerd wordt is 2,5 meter.

Voor 'Onbegroeid natuurlijk substraat' langs de oever (FI-code: k4) geldt een marge van 1 meter, dus ook voor veranderingen in de 'Waterlijn' of de 'Begroeiingsgrens' (zie de aanvullende eisen).

Aanvullende eisen kartering oeverlijn

Veranderingen in de oeverlijn zijn het centrale onderwerp van deze monitoring. Dit hangt samen met één van de doelen van het project EOM: het registreren van de (ecologische en) morfologische veranderingen in de oevers.

De karteringsmethode dient aan te sluiten op deze doelstelling en de snelheid waarmee de processen naar verwachting zullen verlopen.

Deze snelheid van het erosieproces, is door diverse factoren (o.a. inrichting van de oever en bodemsamenstelling) van plaats tot plaats verschillend, maar ligt naar verwachting tussen enkele decimeters en maximaal enkele meters per jaar.

De oeverlijn wordt anders gehanteerd dan bij de ecotopenkartering. De oeverlijn wordt nu uitgesplitst. Uit een uitgevoerde proefkartering is gebleken dat een aantal verschillende lijnentypen in de oever te onderscheiden zijn (figuur 2a bijlage 2 en figuur 2b bijlage 2):

- Bovenkant talud. Er dient duidelijk een 'knik' in het talud aanwezig te zijn. De lijn wordt onderbroken wanneer:
 - door overhangende vegetatie de bovenkant van het talud niet is vast te stellen;
 - het talud te flauw wordt/is, waardoor de 'knik' in het talud moeilijk of niet is te bepalen.

- Bovenzijde erosierand. Er dient een steilrand aanwezig te zijn. De steilrand valt regelmatig samen met de begroeiingsgrens. De lijn wordt onderbroken wanneer:
 - Er geen steilrand aanwezig is;
 - Door (overhangende) vegetatie de steilrand deels slecht of niet zichtbaar is.

De bovenzijde erosierand wordt alleen vastgelegd wanneer de steilrand nagenoeg loodrecht is. Als de steilrand zich heeft ontwikkeld tot een flauwe helling heeft ontwikkeld, dan wordt dat niet meer als erosierand aangemerkt. Opgemerkt wordt dat oude erosieranden aanwezig kunnen zijn, gekenmerkt door ontwikkelde begroeiing tussen de erosierand en de waterlijn. Bij zulke situaties is de erosierand niet opgenomen in dit lijnenbestand maar in het lijnenbestand van 'bovenkant talud'.

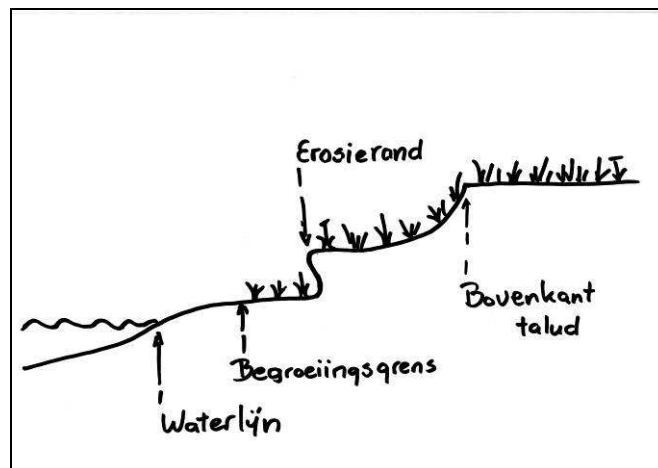
- Begroeiingsgrens (ononderbroken, aangezien deze tevens een vlakbegrenzing vormt). Deze kan samenvallen met de 'Waterlijn' en/of 'Bovenzijde erosierand'.
- Waterlijn (ononderbroken, aangezien deze tevens een vlakbegrenzing vormt).

De 'Begroeiingsgrens' en 'Waterlijn' worden opgenomen bij de vlakdekkende kartering en worden daarom niet als apart lijnelement opgenomen. Overhangende vegetatie, bijvoorbeeld bakenbomen, heeft prioriteit boven het mogelijk doortrekken van de waterlijn.

De 'Bovenkant talud' en 'Bovenzijde erosierand' worden wel als lijnelement vastgelegd, aangezien deze lijnen niet per definitie samenvallen met vlakbegrenzingslijnen. Dit gebeurt onafhankelijk van de vlakdekkende kartering.

Figuur 2a bijlage 2

Illustratie ligging 'Waterlijn', 'Begroeiingsgrens', 'Erosierand' en 'Bovenkant talud'



Figuur 2b Bijlage 2

fotobeeld ligging waterlijn, begroeiingsgrens en erosierand. Van een talud is hier geen sprake.



3. Analyseresultaten fysische parameters 2008

ANALYSECERTIFICAAT				
Project code	:	271818		
Project omschrijving	:	RI47111363 NVO Maas		
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst (RIZA)		
Monsterreferenties 4384519 = Mussenwaard: wb 4384520 = Zandmeren: wb 4384521 = Casterens Hoeve: wb				
Opgegeven bemon.datum	:	06/10/2008	06/10/2008	06/10/2008
Ontvangstdatum opdracht	:	27/10/2008	27/10/2008	27/10/2008
Monstercode	:	4384519	4384520	4384521
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking				
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
zeven (< 2 mm)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	81,3	83,1	82,3
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	0,8	1,0	0,5
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	99,2	99,0	99,5
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	2,4	1,3	1,1
S fractie < 16 um (pipetmethode)	% (m/m ds)	3,1	2,5	2,1
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q fractie < 63 um	% (m/m ds)	8,7	2,9	3,7
Q fractie < 125 um	% (m/m ds)	21,7	4,0	8,4
fractie < 210 um	% (m/m ds)	41,7	13,2	31,1
fractie > 210 um	% (m/m ds)	58,3	86,8	68,9

ANALYSECERTIFICAAT				
Project code	:	271818		
Project omschrijving	:	RI47111363 NVO Maas		
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst (RIZA)		
Monsterreferenties 4384522 = Coehoorn: wb 4384523 = Heijen: wb 4384524 = Gebrande Kamp inham: wb				
Opgegeven bemon.datum	:	07/10/2008	07/10/2008	22/10/2008
Ontvangstdatum opdracht	:	27/10/2008	27/10/2008	27/10/2008
Monstercode	:	4384522	4384523	4384524
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking				
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
zeven (< 2 mm)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	81,2	79,1	29,3
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	1,4	2,1	0,3
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	98,6	97,9	99,7
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	5,2	5,5	< 1
S fractie < 16 um (pipetmethode)	% (m/m ds)	9,5	8,4	< 1
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q fractie < 63 um	% (m/m ds)	10,8	14,0	0,9
Q fractie < 125 um	% (m/m ds)	12,4	38,3	3,1
fractie < 210 um	% (m/m ds)	15,6	68,3	17,4
fractie > 210 um	% (m/m ds)	84,4	31,7	82,6

ANALYSECERTIFICAAT			
Project code	:	271818	
Project omschrijving	:	RI47111363 NVO Maas	
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst (RIZA)	
Monsterreferenties			
4384525 = Bergen: wb			
4384526 = Aijen: wb			
Opgegeven bemon.datum	:	07/10/2008	07/10/2008
Ontvangstdatum opdracht	:	27/10/2008	27/10/2008
Monstercode	:	4384525	4384526
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking			
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd
zeven (< 2 mm)		uitgevoerd	uitgevoerd
Algemeen onderzoek - fysisch			
S indamprest	% (m/m)	71,9	56,6
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	3,7	12,1
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	96,3	87,9
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	10,5	13,5
S fractie < 16 um (pipetmethode)	% (m/m ds)	19,3	26,4
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>			
Q fractie < 63 um	% (m/m ds)	43,9	51,0
Q fractie < 125 um	% (m/m ds)	57,3	63,3
fractie < 210 um	% (m/m ds)	85,4	83,5
fractie > 210 um	% (m/m ds)	14,6	16,5

4. Analyseresultaten fysische parameters 2009

ANALYSECERTIFICAAT				
Project code	:	314023		
Project omschrijving	:	NVO Maas 2009 (2009OM1294)		
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst		
Monsterreferenties				
4593900 = Koningsteen De Engel: wb				
4593901 = Lus van Linne: wb				
4593902 = Kateel Oijen (Broekhuizervorst): wb				
Opgegeven bemonsteringsdatum	:	18/09/2009	15/10/2009	18/09/2009
Ontvangstdatum opdracht	:	05/11/2009	05/11/2009	05/11/2009
Startdatum	:	06/11/2009	06/11/2009	06/11/2009
Monstercode	:	4593900	4593901	4593902
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking				
S cryogeen malen			gemalen	
S natzeven (< 2 mm)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact		geen	geen	geen
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S delen > 2 mm (visueel)	%	< 10	< 10	< 10
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	66,7	86,5	75,1
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	5,2	1,5	1,8
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	94,8	98,5	98,2
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	3,3	7,9	4,0
Fracties t.o.v. droge stof:				
Q fractie < 16 µm	% (m/m ds)	14,3	16,1	8,0
Q fractie < 63 µm	% (m/m ds)	24,8	25,1	11,3
Q fractie < 125 µm	% (m/m ds)	40,4	32,4	22,8
fractie < 210 µm	% (m/m ds)	64,4	38,4	73,9
fractie > 210 µm	% (m/m ds)	35,6	61,6	26,1

ANALYSECERTIFICAAT				
Project code	:	314023		
Project omschrijving	:	NVO Maas 2009 (2009OM1294)		
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst		
Monsterreferenties				
4593903 = Beugen (Maaseiland): wb				
4593904 = Beugen (rivier): wb				
4593905 = Beugen (Oeffelt): wb				
Opgegeven bemonsteringsdatum	:	15/09/2009	15/09/2009	15/09/2009
Ontvangstdatum opdracht	:	05/11/2009	05/11/2009	05/11/2009
Startdatum	:	06/11/2009	06/11/2009	06/11/2009
Monstercode	:	4593903	4593904	4593905
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking				
S cryogeen malen				
S natzeven (< 2 mm)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact		geen	geen	geen
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S delen > 2 mm (visueel)	%	< 10	< 10	< 10
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	79,2	31,9	74,7
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	0,6	0,6	0,6
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	99,4	99,4	99,4
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	1,0	4,4	1,3
Fracties t.o.v. droge stof:				
Q fractie < 16 µm	% (m/m ds)	3,2	2,5	0,5
Q fractie < 63 µm	% (m/m ds)	4,2	3,2	0,8
Q fractie < 125 µm	% (m/m ds)	6,4	6,4	2,6
fractie < 210 µm	% (m/m ds)	26,7	19,7	21,9
fractie > 210 µm	% (m/m ds)	73,3	80,3	78,1

ANALYSECERTIFICAAT				
Project code	:	314023		
Project omschrijving	:	NVO Maas 2009 (2009OM1294)		
Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat Waterdienst		
Monsterreferenties				
4593906 = Ossenkamp (Boveneind): wb				
4593907 = Het Scheel bij Oijen (geul): wb				
4593908 = De Paalderse Het wildt (Maren): wb				
Opgegeven bemonsteringsdatum	:	24/09/2009	24/09/2009	09/10/2009
Ontvangstdatum opdracht	:	05/11/2009	05/11/2009	05/11/2009
Startdatum	:	06/11/2009	06/11/2009	06/11/2009
Monstercode	:	4593906	4593907	4593908
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	Waterbodem
Monstervoorbewerking				
S cryogeen malen				
S natzeven (< 2 mm)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact		geen	geen	geen
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S delen > 2 mm (visueel)	%	< 10	< 10	< 10
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	81,2	71,8	70,6
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	0,8	2,0	2,4
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	99,2	98,0	97,6
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	< 1	5,0	2,6
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q fractie < 16 um	% (m/m ds)	0,5	14,0	4,8
Q fractie < 63 um	% (m/m ds)	1,5	37,9	7,5
Q fractie < 125 um	% (m/m ds)	3,2	61,5	24,0
fractie < 210 um	% (m/m ds)	34,1	84,2	74,9
fractie > 210 um	% (m/m ds)	65,9	15,8	25,1
Monsterreferenties				
4593909 = Paalderse Het wildt (Het Wildt): wb				
4593910 = Den Bosch Oude Schans: wb				
Opgegeven bemonsteringsdatum	:	09/10/2009	09/10/2009	
Ontvangstdatum opdracht	:	05/11/2009	05/11/2009	
Startdatum	:	06/11/2009	06/11/2009	
Monstercode	:	4593909	4593910	
Matrix	:	Waterbodem	Waterbodem	
Monstervoorbewerking				
S cryogeen malen				
S natzeven (< 2 mm)		n.v.t.	n.v.t.	
S voorbew. NEN5719		uitgevoerd	uitgevoerd	
S soort artefact		geen	geen	
S gewicht artefact	g	n.v.t.	n.v.t.	
S delen > 2 mm (visueel)	%	< 10	< 10	
Algemeen onderzoek - fysisch				
S indamprest	% (m/m)	71,9	79,6	
S gloeiverlies van slib	% (m/m ds)	1,4	1,0	
S gloeirest van slib	% (m/m ds)	98,6	99,0	
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	1,7	2,0	
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q fractie < 16 um	% (m/m ds)	3,8	5,1	
Q fractie < 63 um	% (m/m ds)	6,2	8,2	
Q fractie < 125 um	% (m/m ds)	13,7	22,5	
fractie < 210 um	% (m/m ds)	52,4	67,2	
fractie > 210 um	% (m/m ds)	47,6	32,8	

