

# Monitoring van waterkwaliteit en vissen in het zandgat van de Ravenswaarden (2016)



Bureau



Daslook

  
**Grondbereik**

*meer dan een grondbank*



# Monitoring van waterkwaliteit en vissen in het zandgat van de Ravenswaarden (2016)

In opdracht van Ravenswaarden b.v.

Bureau Daslook & Grondbereik

Dr. Ger Boedeltje

Ing. Jan Schieven

Februari 2017

Bureau Daslook  
Korte Voren 8  
7241 HR LOCHEM  
Tel. 0573-252094  
E-mail: [g.boedeltje@bureaudaslook.nl](mailto:g.boedeltje@bureaudaslook.nl)  
Website: [www.bureaudaslook.nl](http://www.bureaudaslook.nl)

Grondbereik  
Oostzeestraat 3b  
7202 CM ZUTPHEN  
Tel. 088-8854360  
E-mail: [j.schieven@grondbereik.nl](mailto:j.schieven@grondbereik.nl)  
Website: [www.grondbereik.nl](http://www.grondbereik.nl)

## Colofon

Samenstelling rapport: Ger Boedeltje, Bureau Daslook (biologische aspecten, redactie) en Jan Schieven, Grondbereik (vulling plas, waterkwaliteit).

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>7</b>
1.1	AANLEIDING	7
1.2	DOELSTELLINGEN	7
1.3	LEESWIJZER	7
<b>2</b>	<b>BESCHRIJVING SITUATIE EN WERKZAAMHEDEN 2016</b>	<b>9</b>
2.1	LIGGING EN KARAKTERISTIEK VAN HET STUDIEGEBIED	9
2.2	UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN IN 2016	9
2.3	DE WATERSTANDEN IN 2016	10
<b>3</b>	<b>METHODE</b>	<b>11</b>
3.1	WATERKWALITEIT	11
3.2	VISSEN	11
<b>4</b>	<b>RESULTATEN</b>	<b>14</b>
4.1	WATERKWALITEIT	14
4.1.1	<i>Vergelijking plas met rivier</i>	14
4.1.2	<i>Vergelijking twee punten in de plas</i>	15
4.2	VISSEN	16
<b>5</b>	<b>DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b>	<b>17</b>
5.1	DISCUSSIE	17
5.1.1	<i>Waterkwaliteit</i>	17
5.1.2	<i>Vissen</i>	17
5.2	CONCLUSIES	19
<b>6</b>	<b>BRONNEN</b>	<b>20</b>
	<b>BIJLAGE 1: NATUURSTREEFBEELDEN VOOR HET ZANDGAT</b>	<b>21</b>
	<b>BIJLAGE 2: GRAFIEKEN MONITORING OPPERVLAKTEWATER</b>	<b>23</b>
	<b>BIJLAGE 3: LENGTES VAN DE GEVANGEN VISSOORTEN</b>	<b>25</b>
	<b>BIJLAGE 4: DATA MONITORING OPPERVLAKTEWATER</b>	<b>27</b>



**Foto 1.1.** Het lossen van specie in het zandgat in september 2016.

# 1 INLEIDING

## 1.1 AANLEIDING

In de Ravenswaarden bij Gorssel bevindt zich een diepe plas, die ontstaan is door ruim veertig jaar zandwinning. Voor deze plas is een plan voor verondieping opgesteld (Boedeltje & Schieven 2009), dat in 2011 is gedetailleerd voor de invaart en een deel van de oevers (Schieven & Boedeltje 2011). Voor de verondieping zijn natuurdoelen richtinggevend (bijlage 1).

Aan de uitvoering van het plan zijn eisen gesteld door het bevoegd gezag, in het bijzonder door de waterbeheerder (Rijkswaterstaat) en door de Provincie Gelderland. Dit betreft onder meer het materiaal dat voor verondieping wordt gebruikt, de kwaliteit van het oppervlaktewater in de plas en in de rivier ter hoogte van de invaart, de veiligheid, de vegetatiestructuur en andere natuuraspecten. Vanwege het voorkomen van de in de Flora- en Faunawet beschermde soorten Rivierdonderpad en Kleine modderkruiper, heeft het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een ontheffing verleend voor het uitvoeren van het verondiegingsplan. Aan deze ontheffing zijn voorwaarden verbonden, die zijn samengevat in een ecologisch werkprotocol (Boedeltje 2011).

Ravenswaarden b.v. is in 2011 met de uitvoering van het plan begonnen door het aanbrengen van baggerspecie in een deel van de plas, alsmede door het aanpassen van de invaart en door het aanbrengen van mijnsteen langs een deel van de noordoever. Behalve dat de kwaliteit van het toegepaste materiaal vóór aanbrengen aan landelijke normen is getoetst, is ook de monitoring van de waterkwaliteit en van enkele biologische aspecten in 2011 van start gegaan (Boedeltje & Schieven 2012). Vanaf begin 2013 geschiedt de toepassing van baggerspecie en grond voor dit project volgens een zogenaamd gebiedsspecifiek beleid. Hiertoe is een Nota Bodembeheer opgesteld (BodemAccent, 2012) waarvoor Rijkswaterstaat een beschikking heeft afgegeven.

Vanaf 2011 heeft monitoring van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater plaatsgevonden en is op verschillende momenten tevens de visstand in de oevers bemonsterd. De resultaten van het monitoringwerk tot en met 2015 is gerapporteerd (Boedeltje & Schieven, 2012 en 2016). Het onderhavige rapport toont de resultaten over het jaar 2016, waarbij waterkwaliteit en vissen centraal staan. Hiermee wordt onder andere inzicht gegeven in de effecten van de werkzaamheden.

## 1.2 DOELSTELLINGEN

De doelstellingen van dit rapport zijn:

- het presenteren van de in 2016 verzamelde monitoringresultaten;
- het interpreteren van de gegevens en het zo mogelijk bepalen van de effecten van de uitgevoerde maatregelen voor de herinrichting van de plas.

## 1.3 LEESWIJZER

Dit rapport bestaat uit zes hoofdstukken. Na de *inleiding* (hoofdstuk 1), volgt in hoofdstuk 2 een *beschrijving van de situatie en uitgevoerde werkzaamheden in 2016*. In hoofdstuk 3 worden de *methode* besproken en in hoofdstuk 4 de *resultaten*. De *discussie* en *conclusies* zijn te vinden in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 zijn de *gebruikte bronnen* opgenomen. De *bijlagen* geven achtergrondinformatie.



Afbeeldingen © 2017 DigitalGlobe, Kaartgegevens © 2017 Google 50 m

**Figuur 1.1.** Overzichtkaart van het zandgat (met een rode cirkel) en luchtfoto.  
Bron kaart: [www.pdok.nl](http://www.pdok.nl); Luchtfoto: Google Earth 2017.



## 2 BESCHRIJVING SITUATIE EN WERKZAAMHEDEN 2016

### 2.1 LIGGING EN KARAKTERISTIEK VAN HET STUDIEGEBIED

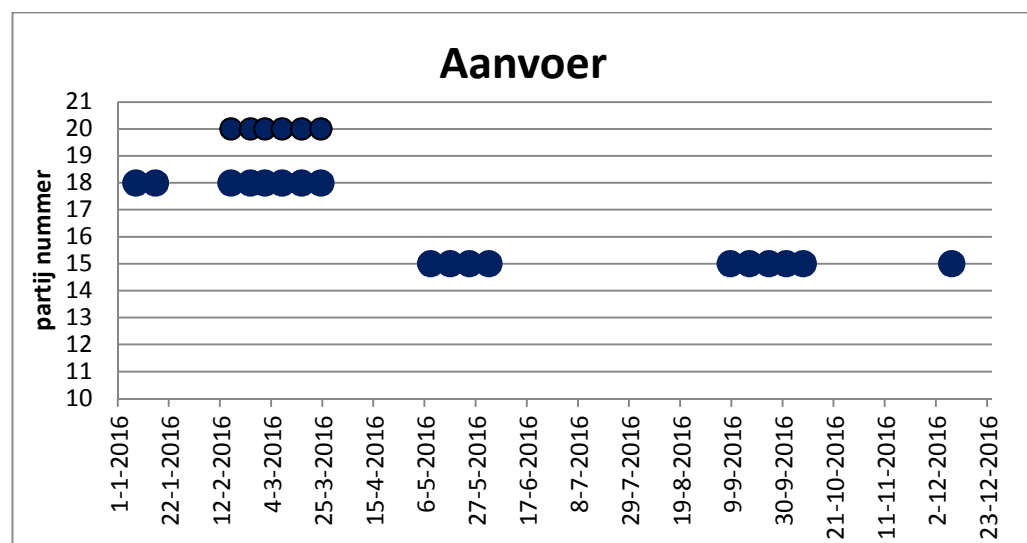
Het zandgat ligt langs de IJssel in de Ravenswaarden, een reliëfrijk uiterwaardengebied dat zich ca. 3 km ten oosten van Gorssel (gemeente Lochem, Provincie Gelderland)<sup>1</sup> bevindt (figuur 1.1). De ontzanding is begonnen in de jaren vijftig van de vorige eeuw en heeft geleid tot een plas met een oppervlakte van bijna 12 hectare en een diepte van ca. 15 meter - NAP in het midden. Via een opening staat de plas in verbinding met de IJssel. Er is een steile overgang van land naar water, behalve aan de noordoostkant, waar in het verleden puin is gestort. Het verschil tussen de hoogste en laagste waterstand bedraagt 6,5 m. Voordat de verdieping van start ging, zijn de flora en fauna van het zandgat in 2009 in beeld gebracht (Boedeltje 2009).

De uiterwaarden in de omgeving worden vrijwel uitsluitend beheerd als grasland. Tussen de percelen en langs wegen komen nog restanten voor van meidoornheggen. Ook knotwilgen vormen belangrijke elementen van het landschap. Circa 40% bestaat uit natuurreservaat dat in beheer is bij Staatsbosbeheer. De overige gronden worden door boeren beheerd. De laagste delen van het gebied overstromen minimaal 40 dagen per jaar (Jongman & Leemans 1982).

De plas is bereikbaar via een half-verhard pad, dat eindigt aan de oostzijde van de plas, zoals figuur 1.1 laat zien. In de zomer is het zandgat van belang voor de recreatie. De plas wordt daarbij gebruikt om te zwemmen, surfen en te varen. Vanuit de IJssel komen plezierjachten, die afmeren in de plas. Ook wordt er in de plas gevestigd, in de winter vooral op Snoekbaars. De natuurdoelen voor de plas zijn opgenomen in bijlage 1.

### 2.2 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN IN 2016

Over het jaar 2016 heeft de aanvoer van baggerspecie en grond min of meer verspreid plaatsgevonden, met een piek in februari en maart. Gedurende de eerste twee maanden is het materiaal aangebracht in het noordoostelijk gedeelte van de plas. Daarna hebben de schepen in meer zuidelijke richting gelost, langs de oostelijke oever. De grafiek in figuur 2.1 laat met blauwe stippen zien wanneer aanvoer van materiaal aan de orde is geweest. De partijnummers op de y-as betreffen de volgnummers van de aangevoerde partijen grond of baggerspecie.

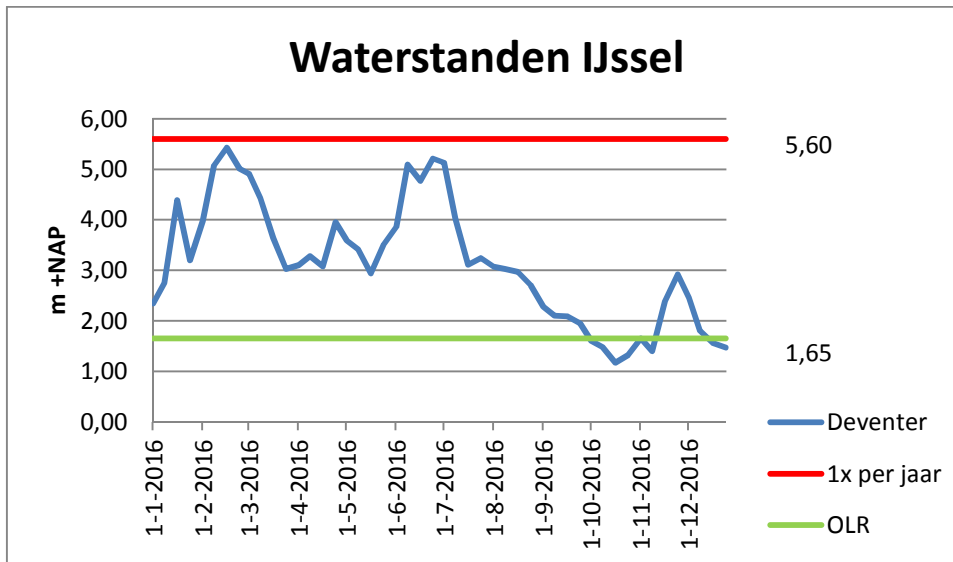


Figuur 2.1. Overzicht van periodes waarin de materialen in 2016 zijn aangevoerd.

<sup>1</sup> Bruggeweersedijk, Gorssel

## 2.3 DE WATERSTANDEN IN 2016

In figuur 2.2 is het verloop van de waterstanden in 2016 in de rivier schematisch weergegeven. Voor de grafiek van de waterstanden is (4 maal per maand) het dichtstbijzijnde meetpunt van Rijkswaterstaat (Deventer) als uitgangspunt genomen. De grafiek laat zien dat voor de te beschouwen periode aan het einde van de winter een periode van hoog water is geweest waarbij de frequentielijn van 1x per jaar (bijna) werd geraakt. Deze piek is als normaal te beschouwen. Opvallend is de piek in juni die sterk afwijkt van de gebruikelijke waterstanden aan het begin van de zomer. Het waterpeil is in de nazomer en aan het eind van het jaar beneden de Overeengekomen Laagste Rivierstand (OLR) geweest. Dergelijke lage waterstanden komen in die periode van het jaar vaker voor maar zijn wel iets lager dan gemiddeld.



**Figuur 2.2.** Het verloop van de rivierstanden ter hoogte van Deventer in 2016. De OLR en de frequentielijn zijn vastgesteld door Rijkswaterstaat.

Aanvoer van specie heeft over het algemeen plaatsgevonden tijdens normale waterstanden voor de tijd van het jaar. Een deel van de aanvoer aan het einde van 2016 viel samen met de lage waterstanden beneden de OLR. Door het lage water waren vanaf september enkele 'eilandjes' zichtbaar in het noordoostelijke deel van de plas (foto 2.1). Eind december zijn voorbereidingen getroffen om begin 2017 in dit gedeelte de ondiepe oeverzone in profiel te brengen.



**Foto 2.1.** Tijdens lage waterstanden eind 2016 werden op enkele plekken 'eilandjes' zichtbaar.

## 3 METHODE

### 3.1 WATERKWALITEIT

De waterkwaliteit is op twee meetpunten bepaald; één midden in het zandgat (MP1) en één in de IJssel 10 m stroomopwaarts van de invaart naar de plas (MP2). In periodes van aanvoer is een meetfrequentie gehanteerd van eens per maand. Door het jaar heen zijn uiteindelijk op acht momenten metingen uitgevoerd. De veldmetingen en monsterneming zijn verricht door Certicon Kwaliteitskeuringen b.v. te Ede. In het veld zijn de parameters zuurgraad, geleidingsvermogen, temperatuur, doorzicht en zuurstof gemeten. In het laboratorium is onderzoek verricht naar de gehalten aan calcium, ijzer, chloride, stikstof (ammonium, Kjeldahl, nitriet, nitraat, totaal), fosfaat (ortho- en totaal-), chlorofyl, onopgeloste bestanddelen, kobalt, koper, thallium, PCB, benzo(ghi)peryleen en indeno(123-cd)pyreen. De laatste twee genoemde parameters maken deel uit van een analysepakket op tien verschillende PAK's. Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door AL-West b.v. te Deventer.

Om het effect van het lossen van baggerspecie op onder meer de vertroebeling en het zuurstofgehalte van het water beter te kunnen vaststellen zijn op een aantal meetdagen extra metingen gedaan. Hiervoor is een meetpunt (MP3) geïntroduceerd waarbij veldmetingen zijn verricht nabij de loslocatie op dat moment.

Voor een overzicht van de geanalyseerde parameters wordt verwezen naar de tabel in bijlage 4. Daarin zijn tevens de relevante detectielimieten opgenomen. Voor enkele stoffen is in vergelijking met eerdere meetjaren de detectielimiet gewijzigd. Dit houdt verband met het overgaan op een ander laboratorium in 2013 en met ontwikkelingen in de analysemethodiek.

De Mann Whitney-toets is gebruikt om te toetsen of de gemiddelde waarden van de plas verschillen van die van de rivier en of de gemiddelde waarden bij het lospunt verschillen van die van een referentiepunt in het midden in de plas.

### 3.2 VISSEN

De bevissing van de ondiepe oevers is uitgevoerd op 23 september 2016 bij half-bewolkt weer en een temperatuur van 22 °C (Boedeltje & Van Triest 2016). Net zoals tijdens de bemonstering in 2012 en 2015 (Boedeltje & Van Triest 2012, 2015), zijn er langs de oevers vier trajecten van 2 m breed (tabel 3.1) bevestigd met elektrovisapparatuur. De bevissing gebeurde vanuit een polyester boot met een anode (positief geladen stalen schepnet), waardoor de vis verdoofd werd en overgebracht kon worden naar een waterbak. Direct na het beëindigen van een bevissing werd de gevangen vis op soort gesorteerd, gemeten (cm totaallengte) en geteld. Na het meten werden de vissen in de plas teruggezet. De bevissing is uitgevoerd door Anton van Triest van Visserijonderzoek OAB uit 't Harde. De kenmerken van de beviste trajecten zijn weergegeven in tabel 3.1 en in de foto's 3.1 t/m 3.4 (+ toelichting).

Traject	1	2	3	4
Zijde van de plas	noord	noord	noord	zuid
Stenen (m)	100	90	10	0
Zand (m)	0	10	90 *	95
Takken (m)	0	0	0	5
X-coördinaat begin	207.735	207.862	208.063 **	207.885
Y-coördinaat begin	467.515	467.574	467.538 **	467.248
X-coördinaat eind	207.827	208.014		207.797
Y-coördinaat eind	467.572	467.600		467.315

**Tabel 3.1.** Overzicht van de vier trajecten die met elektroapparatuur zijn bemonsterd op vis.

\* aangebracht zand;

\*\* dit is het midden van het proefvak; er is rondom dit punt bemonsterd aan de randen van nieuw ontstane plassen.

### Traject 1

Traject 1 heeft over ongeveer de gehele lengte een stenen oever, bestaande uit grote en kleine brokken puin (foto 3.1). Onder water bevinden zich ook veel (kleinere) stenen.



**Foto 3.1.** Traject 1 (2016) heeft over vrijwel de gehele lengte een oever van grote stenen; onder water vinden we hoofdzakelijk kleine stenen.

### Traject 2

Traject 2 heeft over 90% van de lengte een stenen oever. De stenen bestaan hier vooral uit grote puinbrokken (foto 3.2). Over een lengte van ongeveer 10 meter bestaat de oever uit zand. Een verschil met traject 1 is dat er hier en daar wilgen over het water hangen.



**Foto 3.2.** Overzicht van traject 2 in 2016: een oever met grote puinbrokken en plaatselijk overhangende wilgen. Linksboven is een deel van een kort zandstrandje te zien.

### Traject 3

In vergelijking met 2012 en 2015 is dit traject veranderd. Bestond het eerst uit een stenen oever, nu is dat maar voor 10% het geval (zie foto 3.3). Er is namelijk in dit gedeelte van de plas in 2015-2016 veel grond aangebracht waardoor ondiepe delen zijn ontstaan, die grenzen aan hoger gelegen 'eilandjes'/zandbulten. Er is langs de zandranden gevist; tevens is nog over een lengte van 10 meter de stenen oever bevestigd.



**Foto 3.3.** Overzicht van traject 3 in 2016: ondiepe delen langs de in 2015-2016 aangebrachte grond.

### Traject 4

Traject 4 is over de gehele lengte een zandige oever met weinig variatie in hoogteligging. Er bevindt zich één wilg, die over het water hangt (foto 3.4).



**Foto 3.4.** Traject 4 (2016) is een zandige oever, die deels overschaduwd wordt door wilgen. Op één plek hangen de wilgentakken over het water.

## 4 RESULTATEN

### 4.1 WATERKWALITEIT

#### 4.1.1 VERGELIJKING PLAS MET RIVIER

Het water van plas en rivier kan gekarakteriseerd worden als basisch en ionenrijk (tabel 4.1 en bijlage 2). Het gehalte totaal-fosfaat is relatief laag, dat van totaal-stikstof is relatief hoog, wat vooral samenhangt met een hoog nitraatgehalte.

Indien we uitgaan van de jaargemiddelde concentratie, dan komt de waterkwaliteit van de plas grotendeels overeen met die van de rivier (tabel 4.1). Alleen het zwevende stofgehalte en daarmee de troebelheid van het water is in de rivier significant hoger dan in de plas. Naventant is het doorzicht in de rivier lager.

Parameter	Eenheid	Plas (MP1)		Rivier (MP2)		Significantie
		gemiddeld	sf	gemiddeld	sf	
pH		6,55	0,44	6,98	0,24	ns
EGV	µS/cm	635	37	648	48	ns
Temperatuur	°C	12,5	2,2	12,7	2,2	ns
Calcium	mg/L	69,3	2,1	69,5	2,5	ns
Ijzer	µg/L	146	39	253	40	0,08
Totaal-fosfaat	mg P/L	0,12	0,02	0,13	0,01	ns
Chloride	mg/L	62,6	5,0	64,1	7,1	ns
Totaal-stikstof	mg N/L	2,5	0,4	2,3	0,4	ns
Ammonium	mg N/L	0,10	0,02	0,06	0,01	ns
Nitraat	mg N/L	2,01	0,36	2,09	0,30	ns
Zwevende stof	mg/L	7,5	2,4	19,3	2,3	0,001
Chlorofyl	µg/L	13,4	2,9	6,8	3,4	ns
Doorzicht	m	1,30	0,21	0,85	0,12	0,09
Zuurstof	mg/L	9,8	0,8	9,9	0,7	ns
Zuurstof	%	93,6	6,9	90,7	4,8	ns

**Tabel 4.1.** Waterkwaliteitsparameters: gemiddelde waarden en standaardfout (sf) over 2016 (n=8, behalve voor chlorofyl (n=5)). Getoetst is d.m.v. de Mann-Whitney-toets of de gemiddelde waarden van de plas verschillen van die van de rivier. Met groene arcering zijn de parameters aangegeven waarvan de gemiddeldes significant ( $P \leq 0,05$ ) of bijna significant ( $0,05 < P < 0,1$ ) verschillen.

Bijlage 2 toont met behulp van grafieken het verloop in de tijd van de veertien parameters in de rivier en in de plas. Tevens zijn hierin ook de concentraties microverontreinigingen te vinden. De gehele dataset van metingen en analyses vanaf het begin van het project is opgenomen in bijlage 4. In het te beschouwen meetjaar vallen de volgende aspecten op:

- In februari was het water in zowel de rivier als de plas het meest troebel. Vanaf april nam in de plas de concentratie zwevende stof af en daarmee het doorzicht toe. Dit in tegenstelling tot de rivier waarin het doorzicht als gevolg van de relatief hoge concentratie zwevende stof laag bleef.
- De hoogste stikstofconcentraties worden gemeten in de eerste drie maanden van het jaar en de laagste in september/oktober.
- In het zomerseizoen (april t/m september) bleken de gehalten chlorofyl in de plas hoger dan in de rivier, met een piek in het vroege voorjaar en in september. Opvallend is de meting in mei waarbij het gehalte in de rivier juist hoger was dan in de plas.
- De concentraties kobalt, thallium, PAK en som pcb bevinden zich ter plaatse van beide meetpunten op alle momenten beneden de detectielimiet.
- Voor koper liggen de concentraties in de rivier over het algemeen iets hoger dan in de plas.

Getoetst aan de normen van de Kaderrichtlijn Water voor grote rivieren (type R7), scoren de biologie-ondersteunende parameters (tabel 4.2) 'goed'. Het gaat om zomergemiddelde waarden. Opgemerkt wordt dat in de plas voor totaal-stikstof tweemaal een overschrijding van de norm heeft plaatsvonden en voor totaal-fosfaat en zuurstofverzadiging éénmaal. In de rivier overschreed totaal-fosfaat twee keer de norm. Zie ook de grafieken in bijlage 2.

Parameter	Norm R7	Plas (MP1)		Rivier (MP2)	
		zomergemiddelde	overschrijding (aantal)	zomergemiddelde	overschrijding (aantal)
Temperatuur (°C)	≤25	16,6	0	16,8	0
Totaal-fosfaat (mg P/L)	≤0,14	0,11	1	0,13	2
Totaal-stikstof (mg N/L)	≤2,5	2,3	2	1,7	0
Chloride (mg/L)	≤150	56	0	52	0
Zuurstofverzadiging (%)	70 - 120	101	1	95	0
Zuurgraad	6,5 - 8,5	7,2	0	7,2	0

**Tabel 4.2.** Biologie-ondersteunende fysisch-chemische parameters: zomergemiddelde waarden (n=4) en resultaat van toetsing aan de normen van de Kaderrichtlijn Water voor grote rivieren (type R7). Groen = voldoet aan de norm.

#### 4.1.2 VERGELIJKING TWEE PUNTEN IN DE PLAS

In 2016 heeft de aanvoer van specie hoofdzakelijk plaatsgevonden met zogenaamde onderlossers (zie voorplaat). Om het effect van het lossen van baggerspecie lokaal te kunnen beoordelen, zijn in 2016 extra veldmetingen verricht nabij de plek waar het materiaal werd gelost. Dat meetpunt (MP3) heeft zich met de losplek mee bewogen. In tabel 4.3 zijn het doorzicht (een maat voor troebelheid) en de zuurstofverzadiging (van belang voor de fauna) op meetpunt MP3 vergeleken met het midden van de plas (MP1). De tabel laat zien dat het doorzicht ter plaatse van het lospunt gemiddeld niet verschilt van het doorzicht in het midden van de plas ( $P > 0,05$ ). Op 25 mei en 7 oktober was het doorzicht zelfs iets hoger. Op 8 september overschreed de zuurstofverzadiging zowel op meetpunt 1 als meetpunt 2 de bovennorm (voor grote rivieren ligt de norm tussen 70 en 120%). Dat betekent dat de nachtelijke zuurstofverzadiging te laag zal zijn geweest. Op 7 oktober was de zuurstofverzadiging op MP1 te laag, terwijl die op MP3 net binnen de kritische norm lag.

Datum	MP 1 (midden plas)		MP 3 (bij lospunt)	
	doorzicht (m)	zuurstofverzadiging (%)	doorzicht (m)	zuurstofverzadiging (%)
21-01-2016	1,0	99,2	1,0	99,0
26-02-2016	0,4	94,2	0,4	97,3
31-03-2016	0,9	93,6	0,9	96,4
29-04-2016	1,4	96,7	1,4	104,6
27-05-2016	1,9	99,4	2,2	103,6
28-06-2016	2,1	79,0	2,1	78,4
08-09-2016	1,9	127,7	1,6	123,3
07-10-2016	0,8	59,2	0,9	65,4
<b>gemiddelde</b>	<b>1,2</b>	<b>93,6</b>	<b>1,3</b>	<b>96,0</b>

**Tabel 4.3.** Resultaten metingen doorzicht en zuurstofverzadiging op twee punten in de plas in 2016. MP3 was vlakbij de plaats waar materiaal werd gelost; MP1 is het referentiepunt midden in de plas. Rood = de norm (uit tabel 4.2) werd over- of onderschreden.

## 4.2 VISSSEN

In 2016 zijn op de vier meetpunten 939 vissen gevangen verdeeld over dertien soorten (tabel 4.4 en bijlage 3). Wat aantallen betreft, is Zwartbekgrondel de belangrijkste soort, wat biomassa betreft is dit Paling. In ondiepe zones met stenen en grote brokken puin (trajecten 1 en 2) zijn de grootste aantallen gevangen. In de ondiepe zandige oevers (het verondiepte traject 3 en traject 4) werden de laagste aantallen gevonden. In vergelijking met eerdere jaren zijn Driedoornige stekelbaars en Roofblei 'nieuwe' soorten in de plas.

Habitat/Soort ↓	Status	Traject			
		1	2	3	4
Stenen (m) →		100	90	10	0
Zand (m) →		0	10	90	95
Takken (m) →		0	0	0	5
Baars		0	5	6	6
Blankvoorn		3	5	8	7
Brasem		0	0	2	0
Driedoornige stekelbaars		12	2	0	0
Kesslers grondel	exoot	0	28	7	1
Kleine Modderkruiper	FF-wet tab. 2	0	9	0	13
Marm grondel	exoot	0	1	2	1
Paling	FF-wet tab. 1	1	0	0	0
Pontische stroomgrondel	exoot	0	0	0	4
Roofblei	exoot	0	0	2	1
Winde	Rode Lijst	0	0	6	13
Zeelt		0	0	0	1
Zwartbekgrondel	exoot	368	327	69	29
<b>Totaal:</b>		<b>384</b>	<b>377</b>	<b>102</b>	<b>76</b>

**Tabel 4.4.** Gevangen vissen in de vier oevertrajecten van het zandgat. Kolom 2 geeft aan of een soort voorkomt op de Rode Lijst en/of beschermd is volgens de Flora- en Faunawet: tabel 1 = licht beschermd; tabel 2 = matig beschermd. Voor de lengtes van de gevangen vissen wordt verwezen naar bijlage 3.

In 2016 zijn twee wettelijk beschermde vissen gevangen: Paling (tabel 1-soort uit de Flora- en faunawet die in 2016 nog van kracht was) en Kleine modderkruiper (tabel 2-soort). Verder is er één Rode Lijstsoort gevangen: Winde. Bittervoorn, die in 2015 nog wel werd aangetroffen, was nu afwezig in de vangsten. Aan de eisen van deze soort (vegetatierijk ondiep water) wordt ook niet voldaan.

Er zijn vijf uitheemse soorten aangetroffen: Zwartbekgronde, Kesslers grondel, Marm grondel, Pontische stroomgrondel (foto 5.1) en Roofblei. Alle vier de grondelsoorten werden ook al in 2012 en 2015 in het zandgat aangetroffen. Ze komen oorspronkelijk uit het gebied van de Kaspische en Zwarte zee ([www.ravon.nl/Soorten/Vissen](http://www.ravon.nl/Soorten/Vissen)). In het bijzonder Zwartbekgrondel heeft een voorkeur voor oevers met stenen.

Roofblei wordt vanaf 1984 gesignaleerd in Nederlandse wateren die in verbinding staan met de grotere rivieren (SportvisserijNederland.nl, 2016).



## 5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

### 5.1 DISCUSSIE

#### 5.1.1 WATERKWALITEIT

##### In relatie tot de rivier

Het feit dat de concentratie zwevende stof en de troebelheid in de rivier groter zijn dan in de plas hangt samen met de sterkere mate van dynamiek in de rivier als gevolg van stroming en scheepvaart. Het aanbrengen van de baggerspecie in het (noord)oostelijk deel van de plas heeft over het algemeen niet geleid tot een verhoging van de troebelheid en de hoeveelheid zwevende stof in de plas. In februari/maart is een piek in de aanvoer van specie geweest. Deze piek is mogelijk een verklaring voor het tijdelijke lagere doorzicht dat eind maart in de plas is gemeten ten opzichte van het doorzicht in de rivier op dat moment.

De relatief lage stikstofconcentraties in de zomermaanden hangen vermoedelijk samen met opname door algen en een sterkere denitrificatie in deze periode als gevolg van hogere watertemperaturen. Het relatief hoge gehalte aan chlorofyl in de plas gedurende de zomermaanden, hangt waarschijnlijk samen met min of meer stilstaand water in combinatie met een stijging van de temperatuur. In absolute zin is het maximaal gemeten gehalte van 19 µg/l in april en 22 µg/l in september niet hoog te noemen; van overdadige algenbloei is geen sprake. Opvallend is het relatief hoge gehalte van 20 µg/l dat in mei in de rivier is gemeten. Hiervoor is geen verklaring te geven.

##### Zijn er effecten van de verondiepingsmaatregelen op de waterkwaliteit in de plas merkbaar?

Het aanbrengen van specie heeft niet geleid tot een verslechtering van de kwaliteit in de plas, vergeleken met de rivierkwaliteit. De waterkwaliteit van de plas komt grotendeels overeen met die van de rivier. Het zwevende stofgehalte en daarmee de troebelheid van het water is in de plas juist lager dan in de rivier. Ook in het zuurstofgehalte is er geen significant verschil. De concentraties kobalt, thallium, PAK en som pcb bevinden zich in de plas op alle meetmomenten beneden de detectielimiet, wat overeenkomt met de rivier. Voor koper liggen de concentraties in de rivier over het algemeen zelfs iets hoger dan in de plas.

Binnen de plas verschilden het doorzicht en het zuurstofgehalte op de lospunten niet van een referentiepunt middenin de plas. Wel trad op beide punten in september een overschrijding van de zuurstofverzadiging op. Vermoedelijk hing dit samen met het hogere chlorofylgehalte (vergelijk ook het relatief groene water op foto 3.3). Opmerking: over het algemeen schommelen de niveaus van zuurstofgehalte en zuurstofverzadiging binnen een etmaal vrij sterk. De laagste niveaus komen meestal aan het eind van de nacht voor.

#### 5.1.2 VISSSEN

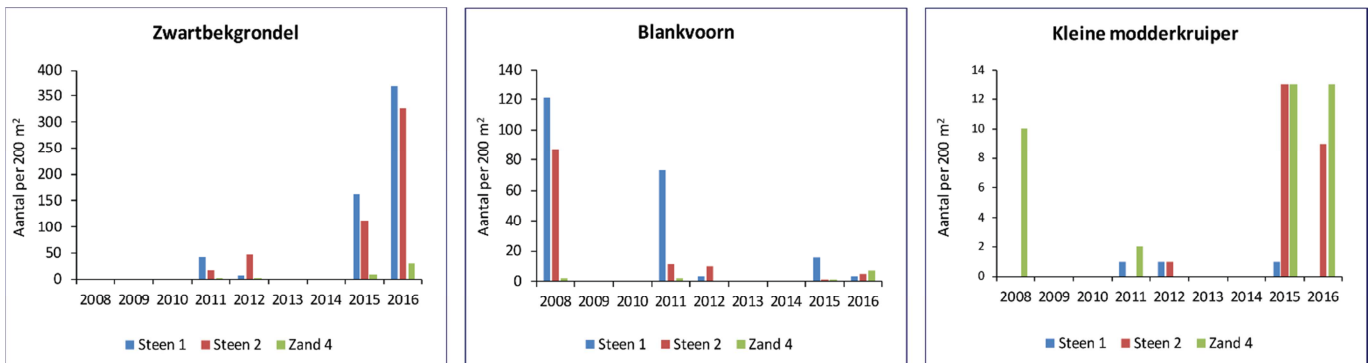
##### Sterke toename van Zwartbekgrondel

Figuur 5.1 laat zien dat in 2016 het aantal Zwartbekgrondels in de stenen oevers meer dan twee keer zo hoog is als in 2015. De dichtheden in de trajecten 1 en 2 bedragen respectievelijk 368 en 327 per 200 m<sup>2</sup> oever, uitzonderlijk hoge aantallen vergeleken met andere rivieren in Nederland. In het Hollands Diep en de Nieuwe Merwede werden in 2011 en 2012 gemiddeld 16,7 ± 4,9 exemplaren per 100 m<sup>2</sup> gevangen, dat door Van Kessel et al. (2013) als 'hoog' wordt beschouwd. In de zandige oevers van traject 4 is de dichtheid veel lager, hoewel ook hier ruim drie keer zo veel exemplaren voorkwamen als in 2015.

De Rivierdonderpad, die in 2009 nog in de oevers van het zandgat voorkwam (Boedeltje, 2009), is sindsdien niet meer waargenomen, ook niet tijdens de inventarisatie van 2016. Vermoedelijk hangt dit samen met de sterke toename van Zwartbekgrondel in de oevertrajecten met stenen. In de Maas is namelijk aangetoond dat Rivierdonderpad onder invloed van Zwartbekgrondel is

verdwenen (Van Kessel et al. 2013; Spikmans et al. 2010). De populatiegrootte van Blankvoorn is in vergelijking met het jaar 2009 en 2011 nog steeds laag. Mogelijk is de Zwartbekgrondel ook verantwoordelijk voor de afname in dichtheid van Blankvoorn.

Zoals in 2015 ook al is geconstateerd (Boedeltje & Van Triest 2015), ondervindt Kleine modderkruiper in de oeverzones van de plas relatief weinig concurrentie van de uitheemse grondelsoorten. Hij komt namelijk vooral voor in de ondiepe, zandige oeverdelen, waar weinig uitheemse grondelsoorten voorkomen (tabel 3.1). Figuur 5.1 laat zien dat, in vergelijking met 2015, de dichtheid van Kleine modderkruiper in traject 4 gelijk is gebleven. In traject 1 en 2 is deze afgenomen. Opgemerkt wordt dat in traject 1 geen zandige delen voorkomen, in traject 2 is dat slechts het geval over een lengte van 10 m (tabel 3.1).



**Figuur 5.1** Aantallen van Zwartbekgrondel, Blankvoorn en Kleine modderkruiper in trajecten van 100 m lengte met een verschillend substraat.



**Foto 5.1.** Pontische stroomgrondel, gevangen in traject 4. Deze exoot heeft een voorkeur voor zandige oevers, waar hij in lage aantallen voorkomt.

#### Zijn er effecten van de verondiepingsmaatregelen op de visstand merkbaar?

Door een vergelijking van het visbestand van traject 3 in 2016 met dat uit 2015 (tabel 5.1) kan een eerste (zeer voorlopige) indruk worden verkregen van de effecten van het aanbrengen van zandig substraat in de plas (foto 5.2).

Door het grotendeels verdwijnen van de stenen oever is Zwartbekgrondel in aantal sterk teruggegaan. Een aantal soorten, waaronder Baars, Blankvoorn en Winde is in aantal (licht) toegenomen. Bittervoorn en Paling werden niet meer gevangen. Bittervoorn is een soort van vegetatierijke wateren. Door verondieping worden/zijn de omstandigheden voor water- en moerasplanten verbeterd en de verwachting is dat daardoor het aantal Bittervoorn de komende jaren aanzienlijk zal toenemen. Hoewel het aanbrengen van materiaal op slechts geringe afstand van de bevestigde delen plaatsvond, waren er geen directe effecten zoals sterfte merkbaar.

Soort ↓	Gevangen vissen in traject 3		
	Jaar →	2015	2016
	Bodem →	steen	zand
Baars		1	6
Bittervoorn		2	0
Blankvoorn		1	8
Brasem		0	2
Kesslers grondel		1	7
Marm grondel		5	2
Paling		1	0
Roofblei		0	2
Winde		1	6
Zwartbekgrondel		108	69
<b>Totaal</b>		<b>120</b>	<b>102</b>

**Tabel 5.1.** Aantallen gevangen vissen in traject 3. In 2016 heeft verondieping plaatsgevonden met zandig materiaal waardoor het areaal stenen met 90% is afgenomen. In 2015 was nog sprake van een stenen oever.



**Foto 5.2.** Door het aanbrengen van zand is het areaal ondiep water dat in principe geschikt is voor de vestiging van waterplanten aanzienlijk toegenomen.

## 5.2 CONCLUSIES

De waterkwaliteit in de plas komt in grote lijnen overeen met die in de IJssel, waarmee de plas via een 35 m brede opening in contact staat. De hoeveelheid zwevende stof en de troebelheid zijn in de rivier hoger dan in de plas. In het te beschouwen meetjaar hebben de werkzaamheden voor de herinrichting van de plas niet tot een significante verslechtering van de waterkwaliteit geleid. Dit is in de lijn met eerdere waarnemingen in de periode 2011–2015.

Er zijn in 2016 dertien soorten vissen in de oeverzones aangetroffen. De uitheemse Zwartbekgrondel domineerde de visgemeenschap in stenige oevertrajecten, waarbij dichtheden voorkwamen van 368 individuen per 200 m<sup>2</sup>. Naast Zwartbekgrondel kwamen nog vier andere exoten in lagere dichtheden voor: Marm grondel, Kesslers grondel, Pontische stroomgrondel en Roofblei. In zandige oevertrajecten kwam de Kleine modderkruiper relatief veel voor. Op plaatsen waar de plas recent was verondiept met zandig materiaal (foto 5.2) werden acht soorten aangetroffen, waaronder de Rode lijstsoort Winde. De dichtheid van de exoot Zwartbekgrondel was hier veel lager dan in de stenen oevers. De omstandigheden voor de vestiging van water- en moerasplanten zijn aanzienlijk beter geworden, wat de vestiging van soorten van plantenrijke wateren in de toekomst mogelijk maakt.

## 6 BRONNEN

- BodemAccent (2012). Herinrichting voormalige zandwinning Ravenswaarden Gorssel - Nota bodembeheer gebiedsspeciek beleid, in opdracht van Ravenswaarden B.V. Kenmerk rapport: 2012-001.
- Boedeltje, G. (2009). Flora en fauna van het zandgat in de Ravenswaarden. Bureau Daslook Lochem, in opdracht van Grondbereik.
- Boedeltje, G. (2011). Ecologisch werkprotocol voor verondieping van het zandgat in de Ravenswaarden. Bureau Daslook, Lochem.
- Boedeltje, G. & J. Schieven (2009). Inrichtingsplan voor het zandgat in de Ravenswaarden. Bureau Daslook en Grondbereik, Lochem.
- Boedeltje, G. & J. Schieven (2012). Monitoring van waterkwaliteit, waterplanten en vissen in het zandgat van de Ravenswaarden (2011). Bureau Daslook en Grondbereik, Lochem.
- Boedeltje, G. & J. Schieven (2016). Monitoring van waterkwaliteit, waterplanten en vissen in het zandgat van de Ravenswaarden (2013-2015). Bureau Daslook en Grondbereik, Zutphen.
- Boedeltje, G. & Van Triest, A. (2012). Monitoring van vissen in oevers van het zandgat in de Ravenswaarden (2012). Bureau Daslook & OAB 't Harde.
- Boedeltje, G. & Van Triest, A. (2015). Monitoring van vissen in oevers van het zandgat in de Ravenswaarden (2015). Bureau Daslook & OAB 't Harde.
- Boedeltje, G. & Van Triest, A. (2016). Monitoring van vissen in oevers van het zandgat in de Ravenswaarden (2016). Bureau Daslook & OAB 't Harde.
- Bijlsma, R.J., Jansen, J.A.M., Haveman, R., De Waal, R.W. & Weeda, E, J. (2008) *Natura 2000 habitattypen in Gelderland*. Alterra-rapport 1769, Wageningen.
- Jongman, R.H.G. & Leemans, J.A.A.M. (1982) *Vegetatie-onderzoek Gelderse uiterwaarden. Een onderzoek naar de relatie tussen vegetatie, rivierregime en ontgrondingen*. Dienst Landinrichting en Landbouw, afdeling Natuur en Landschap Provincie Gelderland.
- Kessel van, N., M. Dorenbosch en F. Spikmans (2009). First record of Pontian monkey goby, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) in the Dutch Rhine. *Aquatic invasions*, 4 (2): 421-424.
- Schieven, J. & G. Boedeltje (2011). Nadere detaillering van het plan voor verondieping en inrichting van het zandgat in de Ravenswaarden. Grondbereik en Bureau Daslook, Lochem.
- Spikmans, F.N, M. van Kessel, M. Dorenbosch, J. Kranenbarg, J.Bosveld & R. Leuven (2010). *Plaag Risico Analyses van tien exotische vissoorten in Nederland*. Nederlands Centrum voor Natuuronderzoek: Stichting RAVON, Radboud Universiteit Nijmegen, Stichting Bargerveen & Natuurbalans – Limes Divergens, Nijmegen,

### Internet

- <http://www.ravon.nl/Soorten/Vissen/Marmergrondel/tabid/567/Default.aspx>
- <http://www.ravon.nl/Soorten/Vissen/Zwartbekgrondel/tabid/688/Default.aspx>
- <http://www.ravon.nl/Soorten/Vissen/Kesslersgrondel/tabid/687/Default.aspx>
- <http://www.ravon.nl/Soorten/Vissen/Pontischestroomgrondel/tabid/835/Default.aspx>
- <http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/42/roofblei.html>

## BIJLAGE 1: NATUURSTREEFBEELDEN VOOR HET ZANDGAT<sup>2</sup>

### Natuurbeleid is richtinggevend

Het zandgat maakt deel uit van de uiterwaarden van de IJssel wat betekent dat, ook na herinrichting, de rivier een bepalende factor voor de natuur zal zijn. In het "Ontwerpbesluit Uiterwaarden IJssel" (Min. LNV 2008) worden de kernopgaven en instandhoudingsdoelen beschreven. Een praktische vertaling van de in dit document beschreven habitattypen, aangevuld met gebiedsspecifieke gegevens, wordt gegeven in "*Natura 2000 habitattypen in Gelderland*", in 2008 opgesteld door onderzoeksinstituut Alterra (Bijlsma et al. 2008). De beschrijvingen en factsheets in dit rapport vormen de basis voor de natuurstreefbeeldens van het zandgat.

### Van een diep naar een ondiep water in contact met de rivier

Het diepe water en de steile overgang van land naar water vormen belangrijke knelpunten voor de vestiging van pioniersoorten van kale, slijkkige bodems en van water- en oeverplanten. Door verondiepingsmaatregelen kunnen deze knelpunten worden weggenomen.

Na herinrichting zal de plas via een opening in contact blijven met de rivier. Hierdoor zal er dynamiek, stroming en verversing van het water in de plas plaatsvinden waardoor de kans op (blauw)algenbloei klein is. Ook blijft dan een vrije migratie voor riviervissen tussen rivier en plas mogelijk.

### Streefbeeldens

Voor Natura 2000-gebieden gelden instandhoudingsdoelen. Instandhouding kan zowel behoud als verbetering betreffen, waarbij verbetering onder meer de uitbreiding van de oppervlakte van een habitatype of van de omvang van het leefgebied van een soort betreft (Bijlsma et al. 2008). In het geval van het zandgat gaat het wat betreft de uiterwaarden van de IJssel om uitbreiding van vier habitattypen, die daarmee ook de streefbeeldens vormen. Delen van de habitatbeschrijving en de genoemde typische en kwaliteitssoorten zijn ontleend aan Bijlsma et al. (2008). Aan het eind komen enkele kernopgaven en overige doelsoorten aan bod.

- **Eutroof meer met fonteinkruiden (habitatype H3150)**

Dit habitatype heeft betrekking op een stilstaand, voedselrijke, 1-3 m diep watertype met een sapropeliumlaag op de bodem en met begroeiingen van drijvende en ondergedoken waterplanten. Het aanzien van de vegetatie wordt bepaald door breedbladige fonteinkruiden, zoals Glanzig en Doorgroeid fonteinkruid. Daarnaast komen in de begroeiingen drijfbladplanten voor zoals Watergentiaan en Gele plomp. De natuurlijke standplaats van deze soorten ligt in oude rivierlopen (Bijlsma et al. 2008).

Als typische faunasoorten gelden Snoek en Zeelt. Als kwaliteitssoorten van de fauna gelden Ruisvoorn en enkele libellensoorten (Bruine korenbout, Glassnijder en Vroege glazenmaker). Als bijzondere kwaliteitssoort geldt de Zwarte stern.

- **Slijkkige rivieroever (Habitatype H3270)**

In dit habitatype gaat het om slijkkige of zandige rivieroever met stikstofminnende pioniervegetatie. Deze begroeiingen ontwikkelen zich vrij laat in de zomer op kale grond. Vaak zijn dat drooggevallen oever. De begroeiingen bestaan uit kortlevende planten en kunnen soortenrijk zijn en zeldzame soorten bevatten. In de vegetatie is vaak een zonering te onderscheiden. Wat betreft de vaatplanten zijn Rechte alsem, Slijkgroen, Naaldwaterbies, Riviervandzaad, Liggende ganzerik en Blauwe waterereprijs kwaliteitssoorten. Als bijzondere kwaliteitssoorten gelden onder meer Bruin cypergras en Klein vlooienkruid.

Er worden geen typische faunasoorten opgegeven voor dit type. Als kwaliteitssoorten gelden Kleine plevier en Visdief; bijzondere kwaliteitssoorten zijn onder andere Oeverloper en Tureluur.

---

<sup>2</sup> Uit Boedeltje & Schieven (2009)

- **Ruigten en zomen (habitatype H6430)**

Dit habitatype omvat natte en droge, productieve strooiselruigten op voedselrijke standplaatsen en zoomvegetaties van voedselrijke standplaatsen. Het gaat om plekken waar organisch materiaal wordt afgezet en gemineraliseerd, vaak hoog op de oeverzone en om randen van bossen en struwelen. In deze begroeiingen komen algemene ruigtesoorten voor zoals Grote kattenstaart en Harig wilgenroosje. Moerasspirea, Poelruit en Fijne kervel zijn typische soorten. Als bijzondere kwaliteitsoorten gelden onder meer Moeraswolfsmelk, Geoord helmkruid, Rivierkruiskruid, Kruisbladwalstro en Kleine kaardenbol. Wat betreft de fauna kunnen als kwaliteitsoorten worden genoemd: Bosrietzanger, Sprinkhaanrietzanger, Dwergmuis en Waterspitsmuis.

- **Zachthoutoibossen (Habitatype 91E0)**

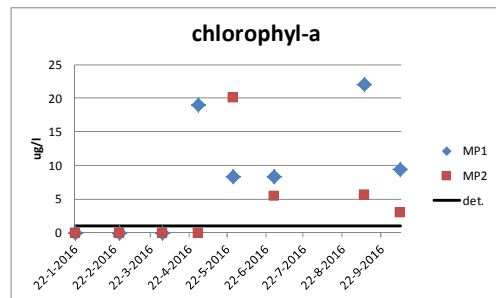
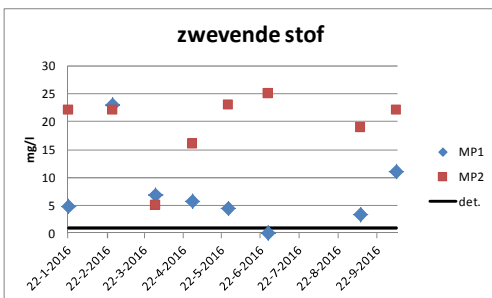
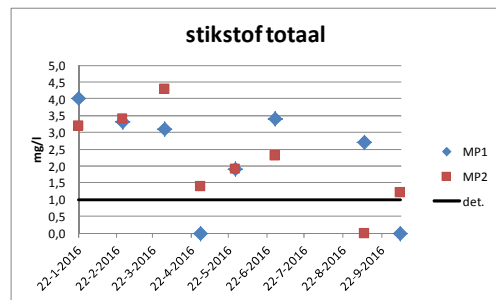
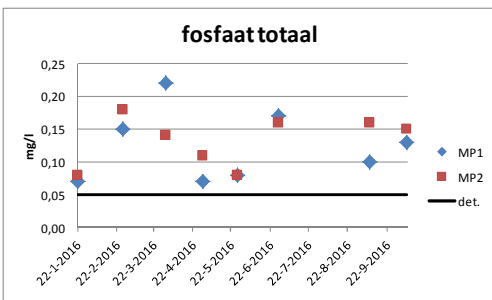
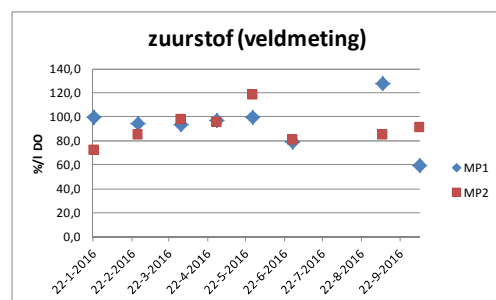
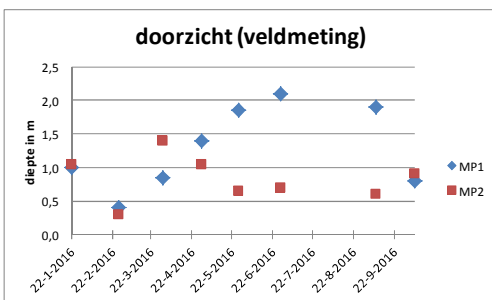
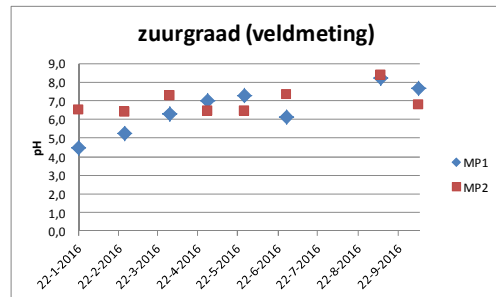
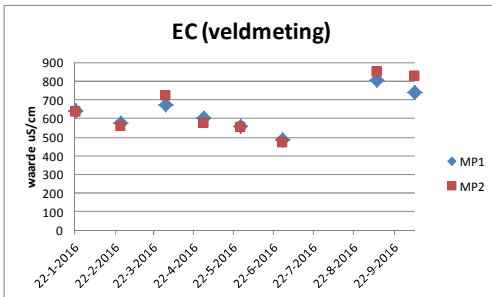
Dit type omvat bossen op rivierafzettingen. In het rivierengebied betreft het laaggelegen bossen die worden gedomineerd door smalbladige wilgen. Ze worden ook wel worden ook wel wilgenvloedbossen of zachthoutoibossen genoemd. Momenteel is dit type in fragmentaire vorm aanwezig langs de noordwest oever. Het zogenaamde Bijvoet-oibos is een open pionierstruweel met Schiet-, Kat- of Amandelwilg dat vaak voorkomt op rivierstrandjes. Kenmerkend is Zwarte populier. Als kwaliteitsoorten gelden verschillende mossoorten, die op bomen en dood hout voorkomen. Van de vaatplanten kunnen als kwaliteitsoorten worden genoemd: Zwarte populier, Bittere wilg, Blauw glidkruid en Klein glaskruid.

Faunasoorten die als kwaliteitsindicator gelden zijn Blauwe reiger, Aalscholver, Grote bonte specht en Bever. Bijzondere kwaliteitsoorten zijn onder meer Wielewaal en Nachtegaal.

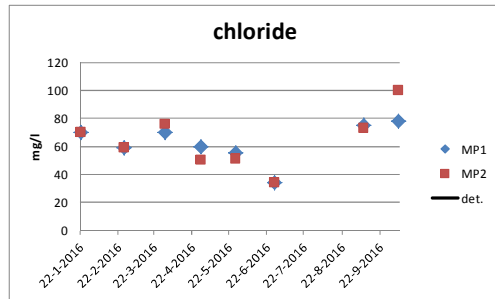
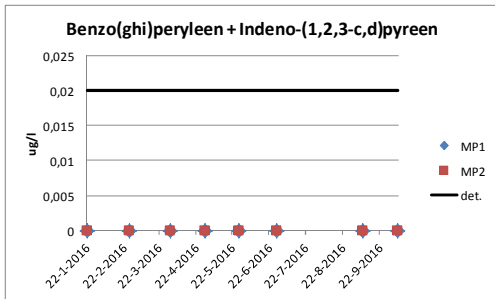
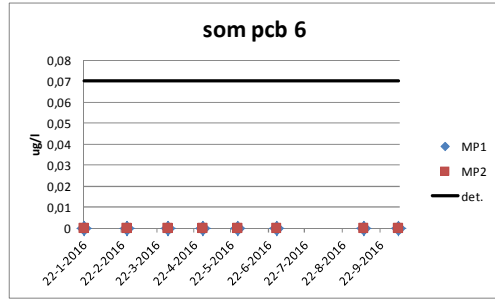
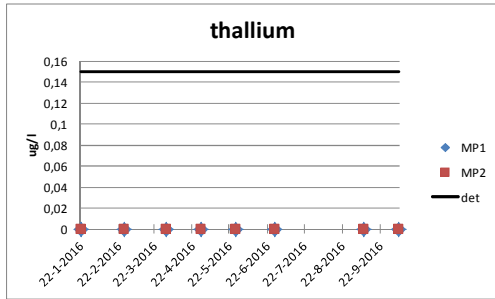
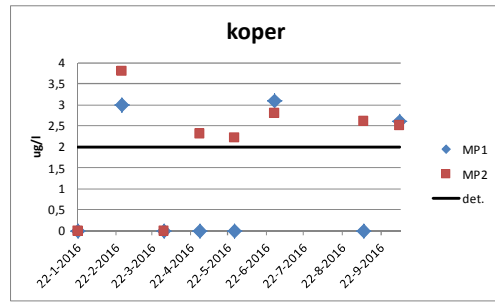
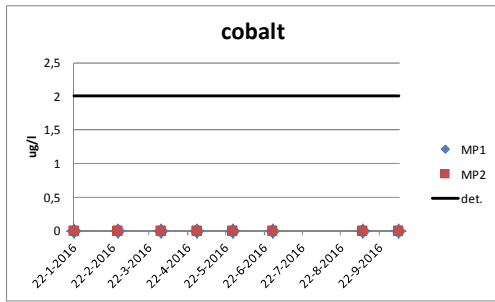
- **Overige doelen**

Een nog niet genoemde kernopgave voor het Natura 2000 gebied 38 is het behoud en uitbreiding van het areaal plas-drassituaties en ondiep water voor eenden, Kwartelkoning en steltlopers. Deze opgave kan ook bij de herinrichting gerealiseerd worden. Habitatsoorten waarvoor behoud/uitbreiding van het leefgebied geldt en waaraan bij herinrichting aandacht geschonken moet worden zijn onder andere Kleine modderkruiper, Rivierdonderpad, Zwarte stern en IJsvogel. Verder dient buiten het broedseizoen het leefgebied behouden/uitgebreid te worden van onder meer Kleine en Wilde zwaan, Kolgans, Smient en Wintertaling.

## BIJLAGE 2: GRAFIEKEN MONITORING OPPERVLAKTEWATER



Opmerkingen:  
 MP1 meetpunt midden van de plas  
 MP2 meetpunt in rivier (net stroomopwaarts van de plas)  
 det. detectielimiet laboratorium (indien meetwaarde kleiner is dan detectielimiet, wordt dit als "0" in de grafiek getoond)



Opmerkingen:  
 MP1 meetpunt midden van de plas  
 MP2 meetpunt in rivier (net stroomopwaarts van de plas)  
 det. detectielimiet laboratorium (indien meetwaarde kleiner is dan detectielimiet, wordt dit als "0" in de grafiek getoond)



## BIJLAGE 3: LENGTES VAN DE GEVANGEN VISSOORTEN

### Traject 1

Lengte (cm)	Blankvoorn	Driedoornige stekelbaars	Paling	Zwartbekgrondel
2				
3				
4			2	23
5				33
6	2			26
7			2	49
8	1		4	86
9			3	58
10				30
11				19
12			1	28
13				12
14				2
15				2
27			1	
Totaal aantal:	3	12	1	368

### Traject 2

Lengte (cm)	Baars	Blankvoorn	Driedoornige stekelbaars	Kesslers grondel	Kleine Modderkruiper	Marmergondel	Zwartbekgrondel
2							
3			1				2
4			1				10
5	1			4	1	1	17
6	1	3		5	1		20
7	2	2		11	1		67
8	1			5	1		89
9					1		64
10					3		25
11					1		12
12							2
13							10
14							7
15				1			
16				1			
17							
18							
19				1			
22							
23							
26							
27							
28							
35							
80							
Totaal:	5	5	2	28	9	1	327

### Traject 3

Lengte (cm)	Baars	Blankvoorn	Brasem	Kessler's grondel	Marm grondel	Roofblei	Winde	Zwartbekgrondel
2								
3								1
4								2
5					2			21
6	2			1				11
7	2	6		3				11
8		1		3			1	13
9	1	1	2				2	5
10						1	3	3
11						1		1
12	1							
13								1
Totaal:	6	8	2	7	2	2	6	69

### Traject 4

Lengte (cm)	Baars	Blankvoorn	Kessler's grondel	Kleine Modderkruiper	Marm grondel	Pontische stroomgrondel	Roofblei	Winde	Zeelt	Zwartbekgrondel
2										
3										
4										1
5					1					3
6	4	2		1						15
7		2	1							4
8	1	2		1		1		3		3
9		1		3		1		4		3
10	1			5		1	1	6		
11				3					1	
12										
13						1				
	6	7	1	13	1	4	1	13	1	29

## **BIJLAGE 4: DATA MONITORING OPPERVLAKTEWATER**



Ravenswaarden Gorssel

Monitoring oppervlaktewater

Datum monster	Monster code	Locatie	Laboratorium	Rapport nummer	Diepte m-wp	pH veldmeting	pH veldmeting	EC veldmeting	EC veldmeting	temp. veldmeting	calcium	ijzer	ammonium	fosfaat totaal	chloride	stikstof kjeldahl	nitriet *)	nitraat *)	zwevende stof	ortho fosfaat	totaal stikstof	chlorofyl a	feofytine	ratio 430-410 veldmeting	doorzicht NTU	doorzicht veldmeting	zuurstof veldmeting	zuurstof veldmeting	cobalt	koper	thallium	PCB	BgP+IP		
						uS/cm	uS/cm	uS/cm	uS/cm	graad C	ug/l	ug/l	mgN/l	mgP/l	mg/l	mgN/l	mgN/l	mg/l	mgP/l	mg/l	mgN/l	ug/l	ug/l			m	mg/l DO	% DO	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l		
1-10-2010	MP1	plas	Alcontrol	11603318	0,62	8,0	7,7	670	640	15,7	62000	99	< 0,15	0,08	79	1,3	< 1,0	2,3	< 10	< 0,1	3,6	< 2	< 2	-	3,4		6,3	65,0							
17-3-2011	MP1	plas	Alcontrol	11655434	1,05	8,1	7,9	850	812	8,6	91000	370	< 0,15	<0,05	100	2,0	< 1,0	3,6	24	< 0,1	5,5	-	-	-	7,9		14,6	98,7							
31-3-2011	MP1	plas	Alcontrol	11660462	0,90	8,2	8,2	840	827	11,4	85000	170	0,30	0,13	100	1,6	< 1,0	2,7	28	< 0,1	4,4	-	-	-	10,4		12,2	95,5							
18-4-2011	MP1	plas	Alcontrol	11666387	0,80	8,2	8,4	850	764	13,2	80000	72	< 0,15	<0,05	110	2,0	< 1,0	2,7	<10	< 0,1	4,7	20	16	1,07	8,0		9,4	93,1							
18-5-2011	MP1	plas	Alcontrol	11676005	0,85	7,8	7,7	830	787	15,0	79000	100	0,30	<0,05	120	1,3	< 1,0	2,5	<10	< 0,1	3,8	83	76	0,98	2,0		6,0	61,1							
17-6-2011	MP1	plas	Alcontrol	11685615	0,85	8,3	8,3	770	691	18,2	59000	56	< 0,15	<0,05	110	1,3	< 1,0	1,3	33	< 0,1	2,6	23	22	0,96	9,1		9,3	102,4							
18-7-2011	MP1	plas	Alcontrol	11695291	0,80	8,0	7,8	690	698	18,3	66000	60	0,20	0,07	95	< 0,5	< 1,0	1,6	21	< 0,1	1,3	7	9	0,93	8,8		6,2	68,1							
19-8-2011	MP1	plas	Alcontrol	11703107	0,80	8,0	8,0	610	557	19,3	44000	100	< 0,15	0,08	77	0,9	< 1,0	2,1	< 10	< 0,1	3,0	< 2	4	0,86	1,9		6,8	75,5							
8-11-2011	MP1	plas	Alcontrol	11727775	0,85	7,7	6,8	720	630	10,8	65000	180	< 0,15	0,15	89	0,6	< 1,0	2,5	25	< 0,1	3,0	-	-	-	9,8		6,4	59,3							
31-12-2011																																			
1-1-2012																																			
26-3-2013	MP1	plas	AL-West	363536	0,80		6,1	506	5,5	80000	110	0,11	0,08	82	< 1,0	0,02	3,3	5,1	0,04	3,3	-	-	-		1,5	11,0	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02				
7-5-2013	MP1	plas	AL-West	371768	1,00		7,6	575	16,2	72000	30	< 0,10	<0,05	69	1,1	0,01	2,0	10	< 0,01	3,1	< 25	< 25	-		1,4	14,3	< 2,0	3,1	< 0,15	< 0,07	0,03				
18-11-2013	MP1	plas	AL-West	405564	1,00		5,5	542	9,5	67000	290	0,20	0,13	59	1,4	0,02	2,8	8,6	0,08	4,2	-	-	-		0,7	**	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02				
14-3-2014	MP1	plas	AL-West	425870	1,00			9,5	80000	80000	79	0,03	0,15	47	< 1,0	<0,01	2	2,9	0,06	3,0	-	-	-	-		0,5	18,2	< 2,0	2,2	< 0,15	< 0,07	< 0,02			
18-6-2014	MP1	plas	AL-West	442847	0,75		7,1	670	19,8	65000	78	0,11	0,10	76	< 1,0	0,02	1,6	4,7	0,05	1,6	< 10	-	-	-		4,0	103,9	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02			
16-10-2015	MP1	plas	AL-West	535350	0,75		5,6	709	12,3	72000	66	0,20	0,08	89	< 1,0	0,02	1,6	3,6	0,03	1,6	-	-	-	-		2,1	85,4	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02			
22-1-2016	MP1	plas	AL-West	558584	0,75		4,5	642	4,5	70000	160	0,09	0,07	70	1,3	0,04	2,7	4,8	0,05	4,0	-	-	-	-		1,0	12,4	99,2	< 2,0	-	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
26-2-2016	MP1	plas	AL-West	567764	0,75		5,3	573	5,8	70000	400	0,16	0,15	59	< 1,0	0,02	3,3	23	0,08	3,3	-	-	-	-		0,4	11,4	94,2	< 2,0	3	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
31-3-2016	MP1	plas	AL-West	575864	0,75		6,3	672	8,5	79000	160	0,12	0,22	70	< 1,0	0,02	3,1	6,9	0,04	3,1	-	-	-	-		0,9	10,7	93,6	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
29-4-2016	MP1	plas	AL-West	582814	0,75		7,0	604	10,4	66000	69	0,08	0,07	60	< 1,0	<0,01	0,8	5,8	0,03	< 1,1	19	< 1,0	-	-		1,4	10,5	96,7	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
27-5-2016	MP1	plas	AL-West	588110	1,00		7,3	558	16,3	67000	76	0,03	0,08	55	< 1,0	<0,01	1,9	4,5	0,04	1,9	8,4	1,4	-	-		1,9	9,4	99,4	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
28-6-2016	MP1	plas	AL-West	594545	1,00		6,1	484	18,4	61000	120	0,07	0,17	34	1,3	0,03	2,1	< 2,0	0,06	3,4	8,3	1,4	-	-		2,1	7,2	79,0	< 2,0	3,1	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
8-9-2016	MP1	plas	AL-West	606881	1,00		8,2	807	21,3	65000	43	0,04	0,10	75	1,0	<0,01	1,7	3,3	0,06	2,7	22	1,2	-	-		1,9	10,7	127,7	< 2,0	< 2,0	< 0,15	< 0,07	< 0,02		
7-10-2016	MP1	plas	AL-West	613084	1,00		7,7	741	14,7	76000	140	0,18	0,13	78	< 1,0	0,02	0,5	11	0,06	< 1,1	9,4	< 1,0	-	-		0,8	5,8	59,2	< 2,0	2,6	< 0,15	< 0,07	< 0,02		

\*) In periode 2010-2011 is gemeten gehalte in mg/l omgerekend naar mgN/l  
 \*\*) Zuurstofmeting leverde onbetrouwbare waarden op (defect aan apparatuur).