

Bijlage 4

Oppervlaktewaterkwaliteit

Oppervlaktewaterkwaliteit

Natuurontwikkeling door verondieping plas Walenhoek

Definitief

K3Delta

Grontmij Nederland B.V.
Houten, 20 mei 2014

GM-0132572, revisie D2

Verantwoording

Titel : Oppervlaktewaterkwaliteit
Subtitel : Natuurontwikkeling door verondieping plas Walenhoek
Projectnummer : 312217
Referentienummer : GM-0132572
Revisie : D2
Datum : 20 mei 2014

Auteur(s) : drs. M. Maessen
E-mail adres : mario.maessen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ir. J.G.A. Reijerink

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : ir. J.G.A. Reijerink

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 88 811 61 90
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Huidige situatie	5
2.1	Kenmerken plas de Walenhoek	5
2.2	Huidige oppervlaktewaterkwaliteit	5
2.2.1	Chemische waterkwaliteit	5
2.2.2	Ecologische waterkwaliteit	6
2.2.2.1	Inleiding	6
2.2.2.2	Ecologische kwaliteit	7
3	Effecten voorgenomen activiteiten	10
3.1	Voorgenomen activiteiten	10
3.2	Algemene ervaringen verondiepingen	10
3.3	Zelfreinigende werking in relatie tot de waterdiepte	11
3.4	Uitwerking effecten op de chemische oppervlaktewaterkwaliteit	12
3.4.1	Aanlegfase	12
3.4.2	Eindfase	12
3.5	Effecten op de ecologie	12
3.5.1	Aanlegfase	12
3.5.2	Eindfase	12
3.6	Acceptatie eisen hergebruik specie	13
4	Monitoringplan oppervlaktewaterkwaliteit	14
4.1	Algemeen	14
4.2	Monitoringplan	14

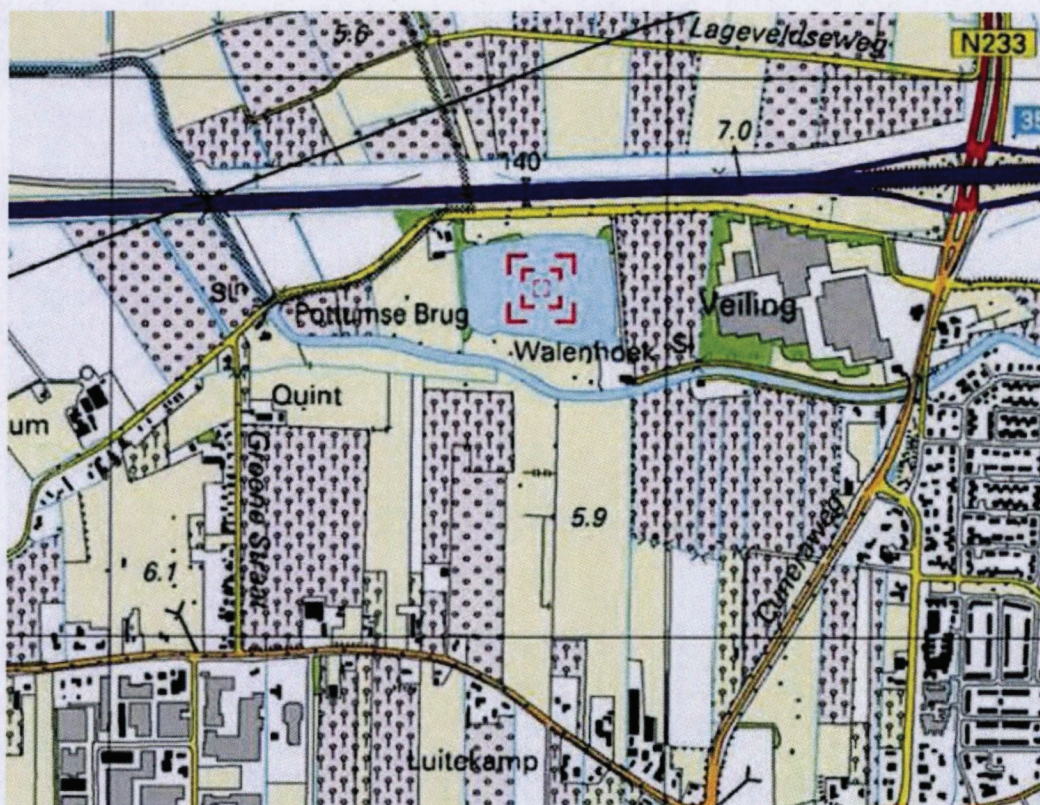
Bijlage 1: Soortenlijsten

1 Inleiding

K3Delta is, in samenwerking met de familie Oosterbaan, voornemens zandwinplas Walenhoek te verondiepen om daarmee de natuurwaarden van de plas te bevorderen.

K3Delta heeft Grontmij opdracht gegeven te onderzoeken wat de effecten zijn van de verondieping op waterkwaliteit en ecologie. Dit onderzoek omvat de resultaten van de nulmeting van de waterkwaliteit en onderzoek naar de te verwachten oppervlaktewaterkwaliteit tijdens en na het verondiepen van de plas.

In figuur 1.1 is de topografische ligging van de projectlocatie weergegeven.

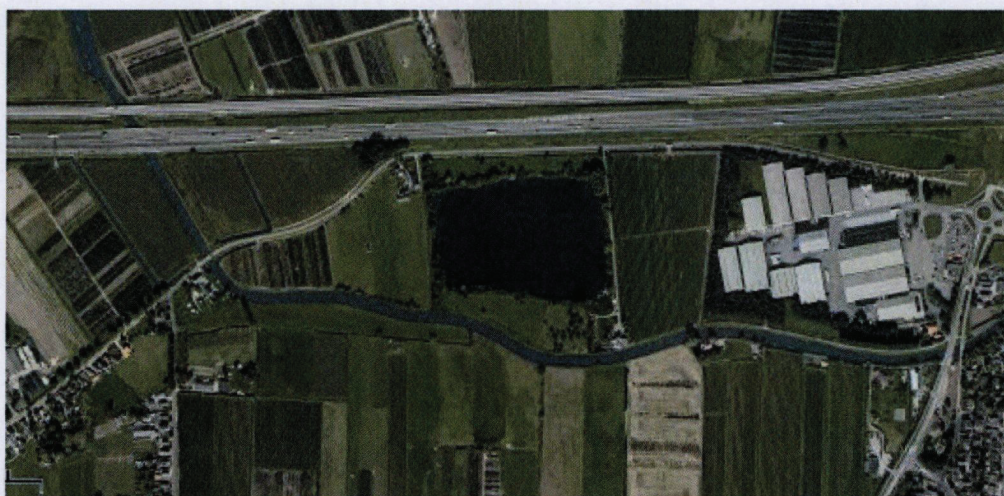


Figuur 1.1 Topografische ligging plas Walenhoek

2 Huidige situatie

2.1 Kenmerken plas de Walenhoek

Zandwinplas Walenhoek ligt in de gemeente Neder-Betuwe tussen de A15 en de Linge. De plas is ongeveer 6 ha groot. In figuur 2.1 is een luchtfoto van het plangebied weergegeven (bron: Google Maps). De waterdiepte is maximaal circa 17 m. De gemiddelde diepte is 9 m. Dit betekent dat de plas in het zomerhalfjaar waarschijnlijk thermisch gestratificeerd is.



Figuur 2.1 Luchtfoto plas in de Walenhoek

De plas ligt min of meer hydrologisch geïsoleerd. Er is nauwelijks contact met overig oppervlaktewater. Gezien de geringe grootte van de plas en het feit dat de plas geen deel uitmaakt van een ander oppervlaktewatersysteem is de plas geen KRW waterlichaam.

Als referentie kan voor de plas in de huidige situatie de KRW M20 (matig grote diepe plassen) het beste worden gebruikt als referentiemaatlat. Na verondieping zal M16 het referentiekader zijn.

De plas is in de huidige situatie zo diep dat deze in verbinding staat met het diepere grondwater. De plas wordt gevoed door regenwater en zijwaarts van instromend grondwater.

2.2 Huidige oppervlaktewaterkwaliteit

2.2.1 Chemische waterkwaliteit

Tabel 2.1 geeft de analyseresultaten van de chemische waterkwaliteit van de plas. In de plas is zowel de ondiepe als diepe waterlaag bemonsterd.

Tabel 2.1 geeft de analyseresultaten van de chemische waterkwaliteit van de plas op verschillende monsterdata. In februari 2012 plas is zowel de ondiepe als diepe waterlaag bemonsterd.

Tabel 2.1 *Oppervlaktewaterkwaliteit plas Walenhoek*

Parameter	28 febr. 2012		17 dec. 2013	29 apr. 2014
	ondiep	diep		
<u>Macroparameters</u>				
fosfaat-totaal (mgP/l)	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
stikstof-Kjeldahl (mgN/l)	0,55	0,48	<1,0	<1,0
ammonium (mg NH ₄ -N/l)	0,25	0,25	0,22	<0,05
nitraat (mg NO ₃ -N/l)	0,15	0,15	<0,20	<0,2
nitriet (mg NO ₂ -N/l)	0,03	0,03	<0,01	<0,01
chloride (mg/l)	44	44	55	56
chlorofyl-A (µg/l)	10	6	15	<2
zwevende stof (mg/l)	<2	<2	<5,0	6,2
zuurstof (mg/l)	10,9	10,7	9,0	12,5
temperatuur (°C)	5,8	6,2	6,2	15,1
pH	7,5	7,6	7,3	8,3
doorzicht (m)	>3,2	-	2,3	2,6
<u>Microparameters</u>				
Metalen	<dl	<dl	<dl	<dl
OCB's/PCB's	<dl	<dl	<dl	<dl
Minerale olie	<dl	<dl	<dl	<dl

De plas is bemonsterd in februari 2012, december 2013 en april 2014. In februari 2012 (wintermeting) is zowel de ondiepe als diepe waterlaag gemeten. Zoals te verwachten is voor een winterwaarneming, zijn de chemische verschillen tussen het ondiepe en diepe monster zeer klein. In de winter is de plas volledig gemengd en heeft de stratificatie zich nog niet ontwikkeld. Uit deze bemonstering blijkt dat in de winter het water zeer arm is aan nutriënten (fosfor <0,05 mg P/l en stikstof 0,66 mg N/l). In de winter van 2013 (december) is een licht verhoogd totaal-fosfaatgehalte gemeten. In het voorjaar van 2014 liggen de nutriëntengehalten onder de detectielimiet. Het water is zeer helder. Geïsoleerde diepe plassen hebben vaker een goede waterkwaliteit, maar de beste waterkwaliteit wordt vaak gevonden in de zomer, omdat dan het water thermisch gestratificeerd is en nutriënten daardoor door de spronglaag zakken en verdwijnen uit de bovenlaag. In de winter is de plas volledig gemengd, waardoor de bezonken nutriënten potentieel beschikbaar komen. In dit geval is zelfs het winterseizoen zeer arm aan nutriënten, wat wil zeggen dat de plas zelf zeer arm moet zijn aan nutriënten. Ook in de zomer zal deze plas een goede waterkwaliteit moeten hebben.

2.2.2 Ecologische waterkwaliteit

2.2.2.1 Inleiding

Op 20 maart 2012 is een quickscan ecologie uitgevoerd in plas Walenhoek. Om snel een beeld te krijgen van de ecologische kwaliteit en potenties van de zandwinplas zijn zoveel mogelijk relevante biologische parameters opgenomen. Hierbij zijn de volgende parameters bemonsterd:

- ondergedoken vegetatie en oevervegetatie;
- macrofauna levensgemeenschap;
- vis;
- veldparameters.

De ondergedoken vegetatie is bemonsterd vanaf de oever en vanuit een kano met een werphark (lengte touw 12 m). De macrofauna in de plas is bemonsterd met een standaard macrofaunanet met een maaswijdte van 0,5 mm. Ook is gezocht naar amfibieën en reptielen. De macrofaunamonsters zijn grof uitgezocht (alleen soorten geen aantallen) en gedetermineerd. De visstand in de oeverzone is bemonsterd met een grofmazig RAVON net.

Met deze quickscan is er naar gestreefd een beeld te schetsen van de watergebonden flora en fauna om een inschatting te kunnen maken van de ecologische kwaliteit en potentie van de plas.

2.2.2.2 Ecologische kwaliteit

Algemene beschrijving

Langs de hele plas staan bomen in de oever, met hier en daar kleine zones met oeverplanten. De bovenwatertaluds van de oost- en noordoever zijn steil en bestort met puin. De zuidoever, die nauwelijks is verstevigd, is steil met natuurlijke steilwandjes. In de zuidwesthoek zijn wat bosschages met overhangende wortelstelsels van bomen aangetroffen. In het zuidoosten is een ondiep gedeelte met steigertje gemaakt. Onder water is langs de hele oever een ondiepe zone van enkele meters aanwezig. Voor alle soorten is de quickscan eigenlijk te vroeg in het (groei)seizoen. Het niet aantreffen van soorten betekent dus niet dat ze niet aanwezig zijn. Op basis van andere bronnen is ingeschat of er potentiële kansen zijn om bepaalde soorten aan te treffen. Walenhoek is particulier eigendom, waardoor geen relevante soorten zijn gevonden op www.waarneming.nl.



Veldparameters

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de gemeten veldparameters.

Tabel 2.2 **Gemeten veldparameters tijdens de ecologische opname**

Parameter	Eenheid	Waarde
Doorzicht	Dm	16
EGV	µS/cm	305
pH	-	6,8
Zuurstof	%	117
Temperatuur	°C	8,5
Omgeving	Nvt	Niet natuurlijk
beschaduwing	Nvt	<10%
Bladval		Weinig
Kwelindicatie	Nvt	Nee
Oevers beschoeid	Nvt	Deels wel deels niet (50/50)
Aanwezige substraten	nvt	Divers

Waterplanten

Er zijn in totaal twee soorten waterplanten aangetroffen: Smalle waterpest (*Elodea Nuttallii*) en Puntkroos (*Lemna trisulca*). Smalle waterpest is op meerdere plekken langs de oevers aangetroffen, Puntkroos uitsluitend in het westelijke gedeelte. Verder zijn in de luwtezones van de plas draadwieren aangetroffen. In de zones met oeverplanten zijn de volgende soorten aangetroffen: Riet, Smalle- en Brede lisdodde, Watermunt, Gele lis, Dotterbloem (alleen bij het ondiepe gedeelte in de zuidoosthoek), Penningkruid, Echte valeriaan, Fioringras, Moerassikkeltmos en Bronmos.

Door de steile oevers (zie foto), op circa 30 m van de oever is de diepte al meer dan 12 m, zijn momenteel alleen de ondiepe relatief smalle oeverzones geschikt voor ondergedoken waterplanten. Als gevolg van afkalving, beschoeiing en oeverbekleding met puin, zijn de oevers momenteel grotendeels ongeschikt voor oeverplanten. In het noordwesten is een luwtezone aanwezig waar zich een bredere oeverzone met Riet en Brede lisdodde heeft ontwikkeld.

**Vissen**

Bij het vissen met een grofmazige net zijn enkele exemplaren van Driedoornige stekelbaars en Baars aangetroffen. Volgens de eigenaar van de plas zijn ook snoeken en karpers aanwezig en komt in het voorjaar plas veel jonge vis voor die door de snoeken wordt opgegeten.

Macrofauna

Het macrofaunamonster is zeer grof uitgezocht en getoetst aan het praktisch ecologische beoordelingsstelsel (PEBS). Dit stelsel is in principe geschikt om relatief snel met een relatief klein macrofaunamonster een indruk te krijgen van stadswateren, zonder een macrofaunamonster volledig uit te zoeken en te analyseren. Om een indruk te krijgen van een antropogeen watersysteem als een zandwinplas is gebruik gemaakt van deze methode. In totaal zijn 26 soorten aangetroffen. Op basis van de beoordeling van de soorten krijgt de plas de beoordeling 'goed' (de volledige soortenlijst is opgenomen in bijlage 1). In deze zandwinplas zijn de meeste soorten aangetroffen, waaronder vier soorten kokerjuffers. Langs de oevers is de habitat diversiteit redelijk hoog. Dit heeft onder andere met de ouderdom van de plas te maken. Door verondieping van de plas zal het aantal bodem- en vegetatiegebonden soorten zeker toenemen.

Amfibieën en reptielen

De zuidwestelijke hoek is een geschikte habitat voor kamsalamanders, maar er zijn geen waarnemingen bekend uit de buurt. In een sloot aan de oostkant van de plas zijn vermoedelijk enkele overwinterende groene kikkerlarven gezien.

Overig

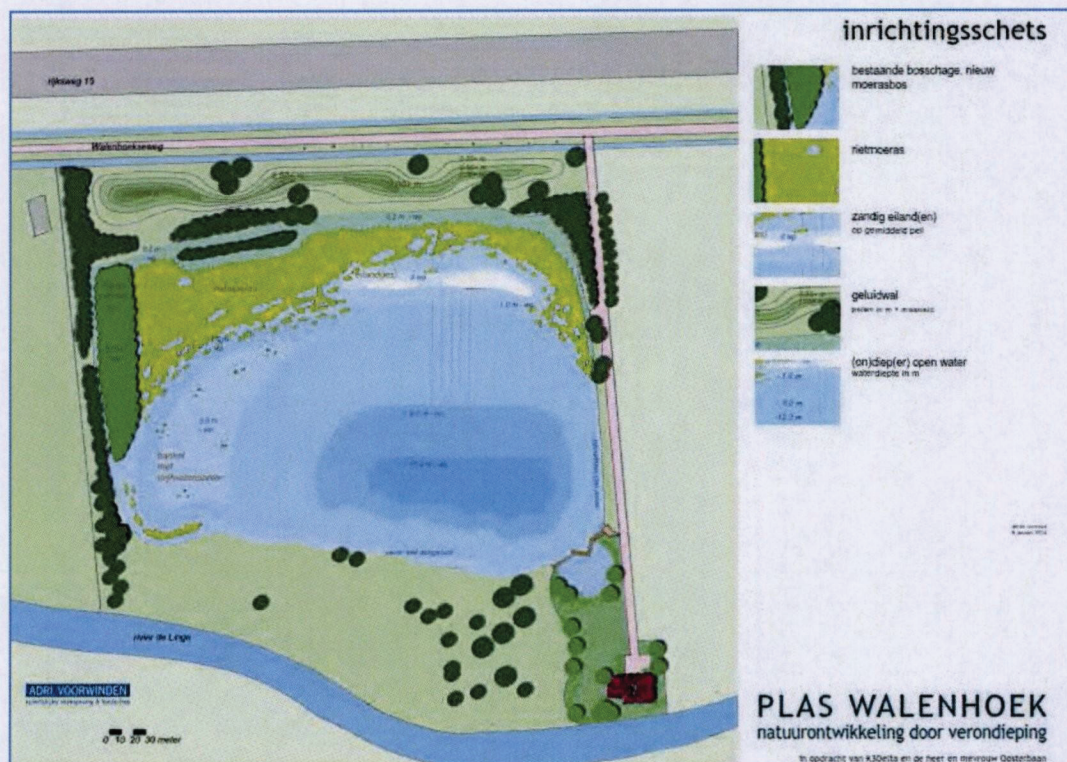
Langs de plas zijn 20 – 30 Grauwe ganzen aangetroffen, ook zijn drie nesten van Grauwe gans waargenomen. Boven de bosschages zijn twee overvliegende buizerds waargenomen.

3 Effecten voorgenomen activiteiten

3.1 Voorgenomen activiteiten

K3Delta is, in samenwerking met familie Oosterbaan, van plan de plas Walenhoek te verondiepen om natuurontwikkeling mogelijk te maken.

Figuur 3.1 geeft een schets van de herinrichting.



Figuur 3.1 Herinrichtingsschets plas Walenhoek

De zandwinplas heeft nu een maximale waterdiepte van circa 17 m. Het plan is om de oevers herin te richten en de plas te verondiepen, met uitzondering van het deel in de zuidoosthoek, dit deel blijft de oorspronkelijke diepte behouden. Aan de noord- en oostzijde wordt een waterdiepte van circa 0,2 m aangehouden. Hierdoor is het mogelijk om rietmoeras aan te leggen. De westoever wordt aangesloten op de bestaande bossige oever.

3.2 Algemene ervaringen verondiepingen

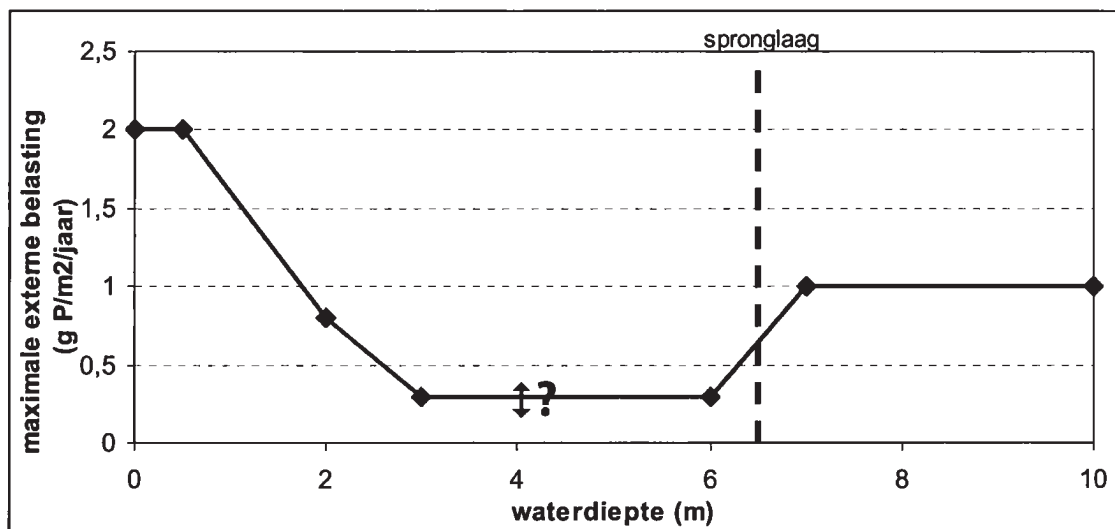
Voor een aantal plassen (Drempt, Kaliwaal, Zevenhuizer plas, Hooge Kampse plas en Klinkenberger plas) zijn de effecten van verondieping gemonitord. Het blijkt dat tijdens de verondiepingsfase de fosfaatconcentratie niet of nauwelijks stijgt. Soms is er zelfs een duidelijke daling in fosfaatconcentratie waarneembaar. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de meeste (water)bodems juist een bindende werking voor fosfaat hebben. In een plas met een goede waterkwaliteit zoals deze zandwinplassen, zal verlaging van de fosfaatconcentratie uiteraard niet plaatsvinden.

Voor stikstof vindt er wel nalevering plaats. De stikstofconcentratie stijgt enige tijd. Aangezien de fosfaatconcentratie laag blijft, levert dit geen problemen op voor de ecologie, mits de ammoniumconcentraties niet te ver oplopen. Wat de lange termijn betreft, is het bekend dat de meeste diepe plassen die diep blijven (met spronglaag) op den duur weer een goede waterkwaliteit terugkrijgen. Dit ter nuancering van de algemene opinie dat diepe putten na verondiepen een slechte waterkwaliteit krijgen. Het is onder randvoorwaarden zeer goed mogelijk een goede waterkwaliteit te behouden.

3.3 Zelfreinigende werking in relatie tot de waterdiepte

De zelfreinigende werking (dus de maximale externe belasting) hangt sterk af van de waterdiepte. In oeverzones waar planten tot boven het water uit kunnen groeien, kan de externe belasting (uitgedrukt in g P/m²/jaar) hoog zijn, zonder dat dit leidt tot waterkwaliteitsproblemen. De groei van de helofyten en dus de opname van nutriënten is zeer groot. De externe belasting mag in dergelijke zones oplopen tot 2 mg P/m²/jaar zonder verstoring van de natuurlijke situatie (proefschrift Jan Jansen: Model studies on the eutrophication of shallow lakes and ditches). Als het water zo diep wordt dat helofyten niet meer kunnen groeien, nemen ondergedoken waterplanten de plaats in van dominante producenten.

Ook ondergedoken waterplanten kunnen veel nutriënten opnemen. Vooral bij een waterdiepte van 0,5 tot 1 m kunnen veel nutriënten worden opgenomen. Echter, naarmate de waterdiepte groter wordt, neemt de kans op algen toe en daarmee het risico dat er geen licht meer tot de bodem doordringt. Daardoor neemt de maxima maximale belasting weer af met de diepte. Op een diepte van 3 m groeien in Nederland in niet gestratificeerde plassen (uitgezonderd enkele zeer voedselarme plassen) nagenoeg geen ondergedoken waterplanten meer. Dan nemen algen de rol over van primaire producent. Algen kunnen echter niet zo hard groeien als ondergedoken waterplanten. Daarnaast leven algen relatief kort en sterven af. Ze bezinken naar de bodem en worden weer gemineraliseerd. Daardoor verdwijnen de nutriënten nauwelijks uit het systeem en blijven beschikbaar. De zelfreinigende capaciteit is vanaf een diepte van 3 meter tot aan de stratificatie het laagst. Hoe laag deze is, is niet goed bekend, omdat hier weinig onderzoek naar gedaan is. Indien zich een spronglaag vormt, zinken de afgestorven algen onder de spronglaag en zijn niet meer beschikbaar, waardoor het zelfreinigend vermogen weer toeneemt. Uit analyse van het Hoogheemraadschap van Rijnland naar bezinking in diepe putten blijkt dat de bezinking in belaste putten kan oplopen tot 1 mg P/m²/jaar. In figuur 3.3 is de maximale externe belasting in relatie tot de waterdiepte in grafiekvorm weergegeven.



Figuur 3.3 relatie maximale externe belasting in relatie tot de waterdiepte

Uit figuur 3.3 blijkt dat het areaal tussen 3 m waterdiepte en de spronglaag het laagste zelfreinigend vermogen heeft. Het areaal met deze waterdiepte moet voor een optimale waterkwaliteit tot een minimum moet worden beperkt.

3.4 Uitwerking effecten op de chemische oppervlaktewaterkwaliteit

De effecten van de inrichting op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn in te delen in twee fasen:

- de aanlegfase;
- de eindfase.

Tijdens de aanlegfase kunnen door de activiteiten stoffen vrijkomen, waardoor de chemische waterkwaliteit wordt beïnvloed. Denk hierbij vooral aan opwerveling van specie die wordt aangebracht en eventueel uittreden van proceswater. In de eindfase worden geen activiteiten meer uitgevoerd maar door de herinrichting kunnen de nutriëntstromen veranderen.

3.4.1 Aanlegfase

In de huidige situatie is er een diepe gestratificeerde zandwinput ontstaan met steile oevers. In een dergelijke zandwinput is de waterkwaliteit zo arm aan nutriënten dat er sprake is van nutriëntenimitatie. Daarnaast zijn alle mogelijk aanwezige microverontreinigingen reeds bezonken en vastgelegd op de bodem. Tijdens de verondieping zullen door opwerveling van specie, tijdens het aanbrengen en door vrijkomen van poriewater nutriënten, in het water komen.

Zoals in paragraaf 3.2 al is aangegeven, blijkt in de praktijk voornamelijk stikstof vrij te komen en is de nalevering van fosfaat bij de meeste typen specie gering. Het voorbehoud dat hierbij wordt gemaakt, betreft de kwaliteit van de aan te brengen specie. Indien de aan te brengen specie van zich al fosfaatverzadigd is, zal deze tijdens en na aanbrengen alsnog fosfaat naleveren. Indien aan de acceptatie-eisen (zie paragraaf 3.6) wordt voldaan, is het niet de verwachting dat de fosfaatconcentratie zal stijgen. De geringe diepte van de plas in het eindstadium van de vulfase heeft wel risico's. De verdunning van poriewater van de toegepaste specie en opwervend materiaal met het oppervlaktewater is gering. Hierdoor is het mogelijk dat er tijdelijk fosfaatpieken voorkomen in de vorm van totaal fosfaat. De risico's kunnen worden beperkt door de plas niet vlakdekkend van onder af te vullen, maar van één zijde te beginnen en vervolgens naar de andere zijde te werken. Dan blijft ook zo lang mogelijk een diepe gestratificeerde zone intact.

Omdat microverontreinigingen vrijwel altijd in gebonden vorm aanwezig zijn in de specie, hangt het vrijkomen van microverontreinigingen samen met het opwervelen van fijne deeltjes. Door een werkwijze van aanbrengen te gebruiken, waarbij de opwerveling tot een minimum wordt beperkt (bij voorbeeld gebruik stortkoker), leert de praktijk dat de nalevering van microverontreinigingen nauwelijks meetbaar is. Vanwege het risico op nalevering van nutriënten tijdens de aanlegfase is dit relatief het meest risicovolle deel van de werkzaamheden. Door monitoring kan dit direct worden gesignaleerd.

3.4.2 Eindfase

In de eindfase wordt de aangebrachte bodem afgedekt met een schone afdeklaag. Hierdoor zal de nalevering van voedingsstoffen en andere verontreinigingen minimaal zijn. Uitgaande van het handhaven van stratificatie na verondieping, zal het zelfreinigend zo groot blijven dat de waterkwaliteit ook goed zal blijven.

3.5 Effecten op de ecologie

3.5.1 Aanlegfase

Tijdens de verondieping zal de aanwezige levensgemeenschap van planten en macrofauna waar de verondieping plaatsvindt, verdwijnen.

3.5.2 Eindfase

In de huidige situatie is het watersysteem relatief voedselarm. Door de verondieping wordt de situatie geheel anders. Doordat meer dan de helft van de plas zeer ondiep wordt, krijgt dit deel meer de kenmerken van een ondiepe moeraszone. Dergelijke natuur sluit aan bij de natuurlijke ecosystemen in het rivierengebied. Langs de A15 zijn reeds meer van dergelijke zones aangelegd. Deze plas zou daar na verondieping goed in passen. Door de verondieping kunnen ondergedoken waterplanten zich ontwikkelen. Dit geeft structuur en kansen voor de andere organismegroepen, zoals macrofauna en vis.

3.6 Acceptatie eisen hergebruik specie

De aan te voeren specie kan in twee groepen worden verdeeld: (droge) grond en waterbodems. Droge grond is het lastigst te beoordelen. De droge grond is geheel geoxideerd en onder water kan er geen zuurstof bij, waardoor de bodem anaeroob wordt. In dergelijke gevallen *kan* er veel fosfaat uit de bodem vrijkomen, indien er veel ijzer gebonden fosfaat in de droge grond zit. Dit proces is door de Universiteit van Nijmegen al op meerdere locaties aangetoond na het inunderen van voormalige landbouwbodems. Zij hebben echter ook aangetoond dat niet alle bodems zo reageren. De ijzer/sulfaat ratio blijkt een cruciale parameter te zijn voor de fosfaat nalevering voor geïnundeerde **droge** bodems.

Bij waterbodems is de bodem al anaeroob. Daarnaast is het zo dat onder normale omstandigheden (zonder extreme historische belasting) een waterbodem netto fosfaat bindt. De meeste bodems doen dienst als 'sink' en leveren dus geen fosfaat na. Alleen bij de aanwezigheid van grote puntbronnen (meestal verouderde RWZI's) raakt de waterbodem zodanig met fosfaat verzadigd dat deze het opgenomen fosfaat weer afstaat (nalevert). In het algemeen leveren waterbodems, die niet door puntbronnen zijn belast, geen fosfaat na aan het oppervlaktewater.

De richtlijnen voor het aanbrengen van hergebruikspecie geven aan dat de hergebruikspecie moet worden afgewerkt met een niet-verontreinigde (met betrekking tot microverontreinigingen) toplaag. Voor microverontreinigingen geldt dat met het afdekken met een toplaag de onderliggende verontreinigingen worden opgesloten. Dit principe geldt ook voor nutriënten. De hoeveelheid nutriënten die vrijkomt bij het aanbrengen, is bij de toepassing van de beste technieken klein en snel verdwenen. Afdekken met een schone toplaag sluit de onderliggende laag weer af.

Voor de richtwaarden van de aan te voeren hergebruikspecie met betrekking tot nutriënten geldt op dit moment de Handreiking verondiepen diepe plassen. De hergebruikspecie dient minder dan 1,36 g P/kg ds te bevatten en een P/Fe ratio kleiner dan 0,055 (op gr/gr basis) te hebben. Voor aan te voeren grond geldt een strengere richtwaarde: 0,5 g P/kg d.s.

Opgemerkt wordt dat de bovengenoemde richtwaarden betrekking hebben op de fosfaatgehalten in het aan te brengen materiaal. Met betrekking tot de te verwachten fosfaatgehalten in het oppervlaktewater en daarmee de kans op eutrofiering, is ook de mate van uitloging van fosfaat van belang. De uitloging van fosfaat bepaalt namelijk de hoeveelheid fosfaat die uiteindelijk in het oppervlaktewater terecht kan komen. Daarnaast hangen de te verwachten fosfaatgehalten in het oppervlaktewater ook af van de aanvoersnelheid van de toe te passen grond/baggerspecie en het volume water in de plas. Bij de beoordeling van de fosfaatgehalten van het aan te voeren materiaal dient hier rekening mee te worden gehouden.

Voor wat betreft de vorm van de specie wordt in de meeste gevallen uitgegaan van min of meer steekvaste specie. Hoe steekvaster de specie, des te kleiner het risico op verontreiniging van de waterfase. Het aanbrengen van specie via een persleiding, waarbij de specie direct in de plas wordt gespoten, wordt als ongewenst gezien. Zeker bij organische bodems is de specie zodanig in waterige suspensie gebracht dat de specie zich extreem verspreidt en daarnaast ook lang blijft zweven in de plas. In deze situatie mineraliseert het organisch materiaal in de specie en wordt extra fosfaat in de waterfase gebracht.

4 Monitoringplan oppervlaktewaterkwaliteit

4.1 Algemeen

De monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit is conform de voorschriften van artikel 5 van de 'Beleidsregels verondiepen waterplassen met grond en/of baggerspecie' van het Waterschap Rivierenland (geconsolideerde versie, geldend vanaf 13-08-2010).

4.2 Monitoringplan

De oppervlaktewaterkwaliteit dient tijdens de realisatiefase maandelijks gemeten te worden op de *ecologie ondersteunende parameters*:

- laboratoriumbepalingen:
 - algemene fysisch/chemische parameters:
 - onopgeloste bestanddelen, gloeirest van onopgeloste bestanddelen, geleidingsvermogen;
 - nutriëntenhuishouding:
 - totaal-fosfaat, ortho-fosfaat, Kjeldahl stikstof, totaal-stikstof, ammonium, nitraat, nitriet, chlorofyl-a;
 - macro-ionen:
 - chloride, sulfaat, alkaliniteit;
- veldmetingen:
 - zuurgraad, zuurstof; doorzicht, temperatuur.

Om de ontwikkeling van de stratificatie te volgen, dient iedere zomer in juli een diepteprofiel te worden gemaakt voor temperatuur en zuurstof. Om de meter waterdiepte wordt dan een monster genomen. Daarnaast dient het oppervlaktewater één keer per kwartaal te worden onderzocht op contaminanten: zware metalen, PCB's (som 7) en minerale olie.

Bijlage 1

Soortenlijsten

PEBS score macrofauna plas Walenhoek

DB score macrofauna pias Waalhoek			Waalenhoek Ochten 20-Mar-12
	Ecologie	Waardering	
Oligochaeta (borstelwormen)			
Stylaria lacustris	vegetatiebewoner	neutraal	+
Enchytraeidae	zandbodems	neutraal	
Oligochaeta overig	slibbewoner	negatief	++
Trichoptera (Kokerjuffers)			
Agraylea multipunctata	vast substraat en vegetatie	neutraal	
Anabolia nervosa	vegetatiebewoner	positief	++
Lype phaeopa	op vast substraat	positief	+
Limnephilus flavicornis	vegetatiebewoner	positief	+
Mystacides niger	op vast substraat	neutraal	+
Oecetis ochracea	slibbodembewoner	negatief	
Chironomidae (Dansmuggen)			
Chaetocladius piger agg.	op vast substraat	neutraal	
Cricotopus sylvestris gr.	vegetatiebewoner	neutraal	+
Cryptochironomus	bodembewoner	neutraal	
Endochironomus albipennis	vegetatiebewoner	positief	
Glyptotendipes pallens agg.	slib en vast substraat	negatief	
Polypedilum nubeculosum	slibbewoner	negatief	
Procladius	slibbewoner	negatief	
Procladius olivacea	zandbodems; subrheofiel	positief	+
Psectrocladius sordidellus gr.	slibbodembewoner	neutraal	
Stictochironomus pictulus	zandbodems	positief	+
Tanytarsus usmaensis (larve)	slibbodembewoner	positief	+
Tanytarsus pallidicornis (pop)	slibbodembewoner	positief	+
Xenopelopia	vegetatiebewoner	neutraal	
Odonata (Libellen)			
Ischnura elegans (lantaarntje)	vegetatiebewoner	neutraal	+
Ephemeroptera (Haften)			
Cloeon dipterum	vegetatiebewoner	neutraal	+
Cloeon simile	vegetatiebewoner	positief	+
Caenis sp.	slibbodembewoner	neutraal	+
Hydrachnidia			
Forelia variegator	bodembewoner	neutraal	
Hygrobates longipalpis	bodembewoner	neutraal	+
Hygrobates nigromaculatus	bodembewoner	neutraal	
Mollusca Gastropoda (slakken)			
Bithynia tentaculata	slib en vast substraat	negatief	+
Gyraulus albus	slib en vegetatie	negatief	
Lymnaea stagnalis	slib en vegetatie	negatief	+
Physella acuta	slib en vast substraat	negatief	+
Potamopyrgus antipodarum	vast substraat en vegetatie	neutraal	+
Valvata cristata	vegetatiebewoner	neutraal	+
Mollusca Bivalvia (tweekleppigen)			
Corbicula	bodembewoner	neutraal	
Dreissena	vast substraat	neutraal	+
Pisidium	bodembewoner (zand en slibbig zand)	positief	++
Overig			+
Ceratopogonidae (knut)	slibbewoner	negatief	+
Mysidae (aasgarnaal)	planktonisch	negatief	+
Gammaridae (vlokreeft)	vast substraat	neutraal	
PEBS-score			36
PEBS-score			goed
Aantal taxa			26
Aantal taxa positief			9
Aantal taxa neutraal			11
Aantal taxa negatief			6