

Onlanden

Watersysteemanalyse



ONLANDEN

WATERSYSTEEMANALYSE

Auteurs:

■■■■■

Stagebegeleider:

■■■■■

Stagedocent:

■■■■■



INHOUD

Onlanden.....	1
Watersysteemanalyse	1
Samenvatting.....	4
1 Inleiding	5
1.1 Gebiedsbeschrijving.....	5
1.2 Hydrologie.....	6
1.3 KRW, EKR, GEP	6
1.4 Motivatie.....	7
1.5 Aanleiding	7
1.6 Vragen	7
2 Materiaal en Methode.....	9
2.1 typering waterlichamen.....	9
2.2 Meetpunten	9
2.3 Deelgebieden	9
2.4 In en uitvoer water	9
2.5 Chemisch.....	9
2.6 Biologisch	10
2.7 Data analyse.....	10
3 Resultaten en discussie.....	12
3.1 Hydrologie.....	12
3.2 Kanttekening omtrent gegevens.....	13
3.3 Benedenlopen (Peizerdiep, Grote Matsloot, Eelderdiep) trends	14
3.4 Benedenlopen discussie.....	16
3.5 Leekster en inlaten (slenken, Leekstermeer, Leeksterhoofddiep, Mastsloot) trends	17
3.6 Leekstermeer discussie	20
3.7 Waterkwaliteit van Peizerdiep naar Leekstermeer (na herinrichting).....	21
3.8 Macrofyten verder uitgewerkt.....	21
3.9 De Onlanden algemeen(alle meetpunten)	22
4 Conclusie.....	23
4.1 Deelgebieden gekoppeld	23
4.2 Sturende factoren	23
4.3 Aanbevelingen	24
Woordenlijst	25

Bronnenlijst	27
Bijlage	28

SAMENVATTING

In dit onderzoek zijn de waterkwaliteit en kwantiteit (of hydrologie) van het waterberging en natuurgebied de Onlanden onderzocht. In het gebied liggen de benedenlopen van de beeksystemen Peizer en Eelderdiep. Deze voeren hun water af via slenken naar het Leekstermeer. Het Leekstermeer kent nog een grote inlaat naast de slenken, namelijk het Leeksterhoofddiep. Het gebied is van 2008 tot 2012 herinricht en is hierdoor hydrologisch sterk veranderd. Vanuit het waterschap Noorderzijlvest was men benieuwd hoe het er met de huidige waterkwaliteit en kwantiteit voorstond. Een watersysteemanalyse vormde hierbij een goede manier om deze te onderzoeken, en daarnaast de sturende factoren in het gebied aan te wijzen. De onderzoeksvraag die werd opgesteld luidde; "Wat is de huidige toestand van de waterkwaliteit van de Onlanden en door welke sturende factoren wordt deze bepaald?" Doormiddel van chemische en ecologische data van het Noorderzijlvest te verwerken in Excel en Qbwat, is de waterkwaliteit bepaald. Chemisch zijn de parameters stikstof(N), fosfaat(P), zuurstof(O₂), zuurgraad(pH) onderzocht. Macrofauna, macrofyten en fytoplankton behoren tot de ecologische parameters. De hydrologie van het gebied is onderzocht met de debietgegevens van verschillende inlaten. In het Leekstermeer is de fysische parameter doorzicht meegenomen, deze kan veel invloed hebben op het systeem. De chemische en ecologische kwaliteit van de wateren is beoordeeld met de KRW-maatlatten. Het onderzoeksgebied is opgedeeld in twee deelgebieden, het Leekstermeer wordt getypeerd als een M14, de benedenlopen als type R12. De benedenlopen scoorden goed op bijna alle KRW-maatlatten, wat duidt op een goede waterkwaliteit. Het Leekstermeer scoorde een stuk slechter op de maatlatten. Nutriënten, macrofyten en doorzicht scoorden ontoereikend of slecht. De benedenlopen scoorden goed, maar kennen een stijging in nutriënten. De oorzaak hiervoor ligt bij het Eelderdiep, deze overstroomt regelmatig, waarbij de bodem nutriënten afgeeft aan het water. Mocht het gehele gebied vaker overstroomd dan kan de bodem een verslechtering in waterkwaliteit teweegbrengen. Het Peizerdiep levert het meeste water aan de Onlanden en hiermee ook het meeste aan het Leekstermeer, en is daardoor een belangrijke sturende factor in het gehele onderzoeksgebied. Het Leekstermeer scoorde slecht, doordat deze zich in een troebele stabiele toestand bevindt. Het Leeksterhoofddiep heeft een groot aandeel in de inlaat van het Leekstermeer. Het Leeksterhoofddiep zag een grote stijging in nutriënten, deze kan het Leekstermeer in de toekomst sterk beïnvloeden. De afname van macrofyten in het gehele onderzoeksgebied is te wijten aan de verslechtering van macrofyten in het Peizerdiep en het Leekstermeer.

1 INLEIDING

Onder de rook van de stad Groningen bevindt zich het recent heringerichte gebied de Onlanden. Een gebied dat zijn ontstaan dankt aan een hoogwatersituatie in 1998, die grote delen rondom en zelfs in de stad Groningen onder water zette. In 2000 werd door de provincies Groningen en Drenthe samen met de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's een gebied tussen Leek, Peize en Groningen aangewezen als waterbergingsgebied. Het gebied zou zowel als waterbergingsgebied als natuurgebied moeten gaan functioneren (Landinrichtingscomité Peize, 2007).

1.1 GEBIEDSBESCHRIJVING

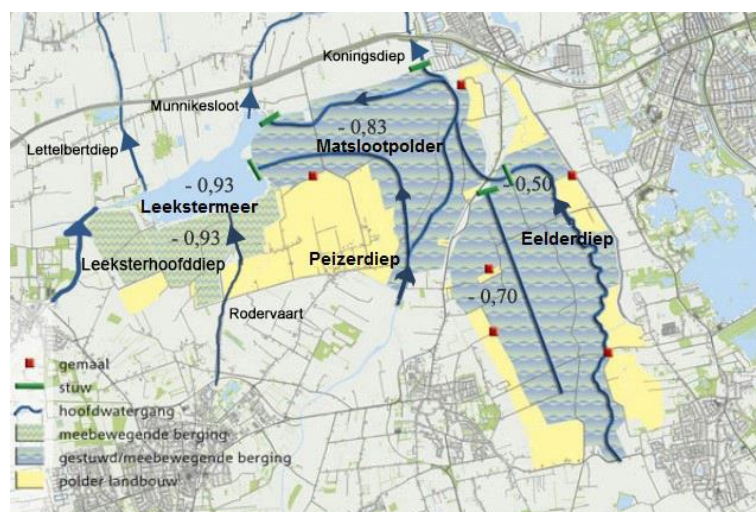
Het toenmalige landbouwgebied in de regio het Westerkwartier is nu één groot nat gebied, wat een doorstroommoeras vormt tussen de benedenlopen van het Eelder- en het Peizerdiep en het Leekstermeer. Het Westerkwartier vormt de venige overgang van het zandige Drenthe in het zuiden naar het kleiige Noord-Groningen. Het water van het Drents plateau wordt door het Peizer- en Eelderdiep vervoert naar de Onlanden waar het wordt opgevangen en verder afgevoerd naar zee (zie figuur 1). Het Leeksterhoofddiep voert ook water af op de Onlanden, maar dan wel direct op het Leekstermeer. De Onlanden omvangt 2500 ha waarvan 175 ha wordt ingenomen door het Leekstermeer (Witteveen en Bos, 2014). Het gebied is zeer nat en bestaat uit rietmoeras, zeggemoeras, broekbos, wilgenstruweel en natte schraallanden. Het gehele gebied behoort tot het natuurnetwerk Nederland, het Leekstermeer is daarnaast onderdeel van Natura 2000 (Stichting natuurbelang Onlanden, n.d.). Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten beheren de terrestrische natuur, terwijl het water door het Waterschap Noorderzijlvest wordt beheerd.



Figuur 1 Het waterbergingsgebied De Onlanden met de benedenlopen van het Peizer- en het Eelderdiep, het Leeksterhoofddiep, het Leekstermeer en het Drents plateau (Landinrichtingscomité Peize, 2007)

1.2 HYDROLOGIE

De Onlanden ontvangen water van het Eelder- en Peizerdiep. Deze twee benedenlopen voeden de twee slenken die in het gebied liggen. In figuur 2 is de huidige hydrologische situatie te zien van de Onlanden. Het water uit de bovenloop van het Eelderdiep liep voor de herinrichting door het Omgelegde Eelderdiep, tegenwoordig wordt het water afgevoerd door het oude Eelderdiep. Aan het Peizerdiep koppelt net voor het de Onlanden in gaat nog de grote Masloot. Het Leekstermeer ontvangt voornamelijk water van het Leeksterhoofddiep en de twee

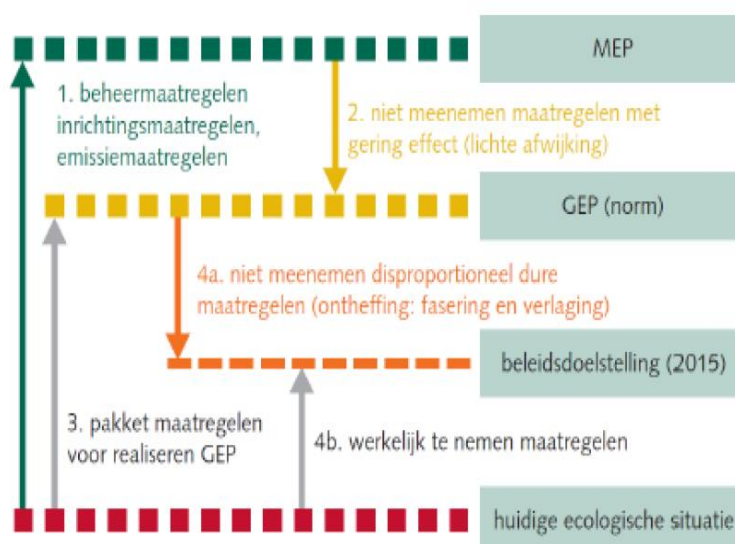


Figuur 2 Inlaten en streefpeilen in de Onlanden(Landinrichtingscomitee Peize, 2007)

slenken. De Rodervaart voert maar zeer weinig naar het Leekstermeer. Via het Munnikesloot en het Lettelbertdiep verlaat het water het Leekstermeer weer. Een deel van water verlaat de Onlanden via het Koningsdiep. Het Leekstermeer en de omliggende polders zijn onderdeel van het Electraboezem. Deze kent een streefpeil van -0,93 Normaal Amsterdams peil (NAP). De andere delen van de Onlanden werken als getrapte waterberging mee en hebben een streefpeil van -0,83, -0,7 of -0,5 NAP (zie figuur 2). Tijdens een hoogwatersituatie kan het voorkomen dat de Electraboezem volloopt en hiermee ook het Leekstermeer en de omliggende polders. Stroomt er nog meer water vanuit de benedenlopen het gebied in, dan loop de matslootpolder(-0,83) als eerste vol, daarna lopen de hoger gelegen gebieden met een NAP van -0,7 en -0,5 vol. Dankzij de stuwen in de watergangen watert het gebied in normale situatie vrij af op het Leekstermeer (Witteveen+Bos, 2014).

1.3 KRW, EKR, GEP

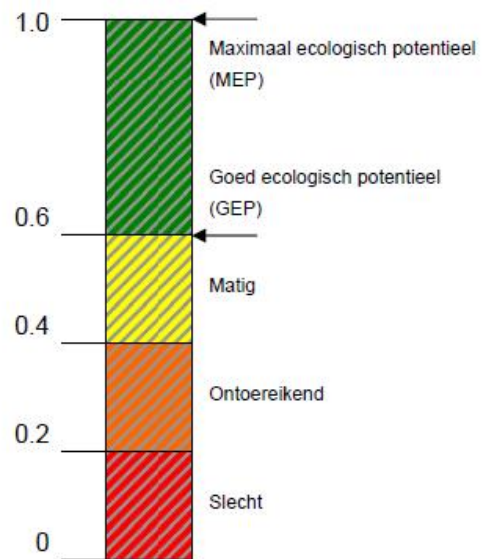
De Kaderrichtlijn water(KRW of zie woordenlijst) is een Europese richtlijn voor de waterkwaliteit van wateren groter dan 50 hectare en kanalen en beken die minimaal een gebied van 1000 afwateren. Wateren die onder de KRW vallen dienen vanaf 2015 in een “goede ecologisch toestand” te verkeren of te voldoen aan het Goed Ecologisch potentieel in geval van kunstmatige of sterk veranderde wateren. Het GEP is een afgeleide van het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Het GEP is door waterschap Noorderzijlvest bepaald volgens de



Figuur 3 MEP en GEP(Noorderzijlvest, 2011)

zogenaamde Praag-matische aanpak (zie figuur 3). De methode start met het bepalen van het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) in een sterk veranderd of kunstmatig per type waterlichaam. Hierbij geldt de in

2008 heersende ecologische situatie als uitgangspunt. Daarna worden alle mogelijke maatregelen die de waterkwaliteit kunnen verbeteren in aanmerking genomen. Wanneer deze allemaal zouden worden uitgevoerd, verkeert het water in een toestand van het MEP (Noorderzijlvest, 2011). Doordat sommige maatregelen onuitvoerbaar worden geacht, worden deze afgetrokken van de maatregelenlijst. Hierbij behoort een waterkwaliteit genaamd het "Goed Ecologisch Potentieel (GEP). GEP is de doelstelling en in 2015 de norm, het wordt uitgedrukt in een getal tussen de 0 en 1, de Ecologisch Kwaliteitsratio (EKR) zoals in figuur 4 is weergegeven (Dijk et al, 2014).



Figuur 4 KRW maatlat met EKR waarden en GEP (EKR waarden kunnen verschillen per waterlichaam) (Dijk et al, 2014)

1.4 MOTIVATIE

Inzicht verwerven in de toestand van wateren binnen het beheergebied is onmisbaar voor het waterschap om tot een goede waterkwaliteit te komen. Inzicht in het watersysteem kan leiden tot duurzaam beheer en efficiënte maatregelen.

Het beschrijven van het watersysteem door middel van een watersysteemanalyse kan dit inzicht verschaffen. Dit inzicht kan worden bereikt door het systeem op chemisch, hydrologisch en ecologisch niveau te onderzoeken en beschrijven.

1.5 AANLEIDING

De herinrichting van De Onlanden is in 2008 gestart en voltooid in 2012. Het gebied werd voorheen ook al gemonitord door Noorderzijlvest, maar dankzij de herinrichting zijn er extra meetpunten bijgekomen (Gooijer, Huisman & Mulder, 2008). De monitoringsgegevens van de waterkwaliteit en kwantiteit (of hydrologie) van het gehele gebied zijn tot nog toe nooit beoordeeld of beschreven. Wel is er voor het Leekstermeer al in 2011 een watersysteemanalyse opgesteld. Hieruit kwam voort dat het Leekstermeer een slechte waterkwaliteit heeft. Dankzij de hydrologische veranderingen is het interessant om nogmaals de waterkwaliteit van het Leekstermeer te bepalen. Het Noorderzijlvest is dan ook geïnteresseerd in de huidige toestand van het gebied, drie jaar na het voltooien van de herinrichting. Het is daarvoor belangrijk om te onderzoeken hoe de ecologie en chemie scoren op de gestelde doelen. De hydrologie kan inzicht geven in hoe het water zich gedraagt in het systeem. Een watersysteemanalyse zoals hierboven beschreven kan bijdragen aan een bredere kennis op dit gebied. Om te kijken of er verschil is in waterkwaliteit van voor en na de herinrichting is 2011 genomen als referentie voor de toestand voor de herinrichting, in dit jaar zijn de slenken in gebruik genomen.

Hydrologische aanpassingen in het Eelderdiep zijn echter al eerder uitgevoerd. In 2011 is ook de laatste waterkwaliteitsrapportage uitgebracht door Noorderzijlvest. Voor Noorderzijlvest is het dus interessant om de verschillen in waterkwaliteit tussen 2011 en 2014 te weten. Om chemische of ecologische trends te kunnen ontdekken is ervoor gekozen om gegevens vanaf 2006 te gebruiken.

1.6 VRAGEN

Voor het onderzoek is de vraag opgesteld: "Wat is de huidige toestand van de waterkwaliteit van de Onlanden en door welke sturende factoren wordt deze bepaald?" De stikstof en fosfaatgehalten zijn hierbij de belangrijkste chemische parameters, die de waterkwaliteit bepalen. Ecologisch zijn dit de macrofyten, fytoplankton en macrofauna. Dankzij de herinrichting is de hydrologie binnen het gebied dermate veranderd dat hiervoor een aparte vraag is opgesteld: Hoe gedraagt het water zich binnen het onderzoeksgebied? Wat is de invloed van de verandering in inlaten op het Leekstermeer? is hierbij een belangrijke deelvraag. Doordat

het water door het gehele gebied naar het Leekstermeer stroomt, zijn de verschillende delen afhankelijk van elkaars waterkwaliteit. Het koppelen van de gegevens van de verschillende wateren in het gebied is daarom noodzakelijk voor een juiste analyse van het watersysteem. Wanneer de hydrologie en waterkwaliteit zijn onderzocht en gekoppeld kunnen de sturende factoren in het gebied worden aangewezen.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 TYPERING WATERLICHAMEN

Het Leekstermeer en de benedenlopen maken deel uit van het KRW-deelstroomgebied Rijn-Noord. Beide waterlichamen zijn in het verleden sterk door mensen aangepast en hebben daarom beide de status “sterk veranderd” meegekregen. Het waterlichaam Leekstermeer wordt getypeerd als M14: een “ondiepe gebufferde plas”. De benedenlopen en slenken worden getypeerd als R12: een “langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem” (Noorderzijlvest, 2011).

2.2 MEETPUNTEN

Het waterschap bezit een vast meetnet van meetpunten, die periodiek worden gemonitord. In het onderzoeksgebied liggen meetpunten waarvan sommigen al vanaf 2006 worden gemeten, maar anderen van latere data als 2008 of 2011 (zie bijlage tabel 4). In figuur 34 in de bijlage is het onderzoeksgebied te zien, met daarin de meetpunten roodgekleurd. De meetpunten die ook ecologische aspecten meten zijn omgeven met een groene rand. De meetpunten bestaan enkel uit een gps-coördinaat (Gooijer, Huisman & Mulder, 2008).

2.3 DEELGEBIEDEN

Het gebied is voor het onderzoek opgedeeld in de deelgebieden: Het Leekstermeer, Leeksterhoofddiep en twee slenken. De benedenlopen bestaan uit het Peizerdiep, omgelegde Eelderdiep en oude Eelderdiep. Het meetpunt van het Peizerdiep ligt buiten de Onlanden. Ook takt de Grote Masloot (ook wel Schipsloot genoemd) nog aan het Peizerdiep voordat het de Onlanden in gaat. Naast de verschillende deelgebieden wordt ook nog het gehele onderzoeksgebied als geheel beschouwd. Dit om een algemeen beeld te kunnen schetsen.

2.4 IN EN UITVOER WATER

Debietmeters meten de debieten van de verschillende waterlichamen van Noorderzijlvest, de gegevens worden door de meters automatisch verstuurd naar het kantoor. Het Peizerdiep en het Leeksterhoofddiep hebben deze meters al sinds 2014, het Eelderdiep en Schipsloot pas sinds halverwege 2015. De uitlaten Koningsdiep, Lettelberdiep en Munnikesloot hebben de meters al sinds langere tijd (Gooijer, Huisman & Mulder, 2008). Uit de debieten kan de procentuele verdeling van de verschillende aanvoerende wateren worden berekend.

2.5 CHEMISCH

Een goede chemische toestand is een randvoorwaarde voor ecologisch gezond water. Ter ondersteuning van de ecologie worden de chemische parameters fosfaat (P), stikstof (N), Chloride (Cl), temperatuur, zuurgraad (pH) en zuurstofverzadiging (O₂) beoordeeld. Deze chemische parameters worden door monsternemers van Noorderzijlvest en Hunze en Aa's elke maand verzameld op de aangewezen meetpunten. Hier wordt een monster genomen en deze wordt later in het lab met snel testen gemeten op de beschreven parameters. Elk van de parameters is beoordeeld met een score in Q_{bwat}. Opvallende of slechte scores zijn verder uitgewerkt. In het Leekstermeer wordt ook nog de fysische parameter doorzicht meegenomen, dit is een belangrijke parameter in meren die de grote invloed kan hebben op het ecosysteem van het meer (Stowa, 2014).

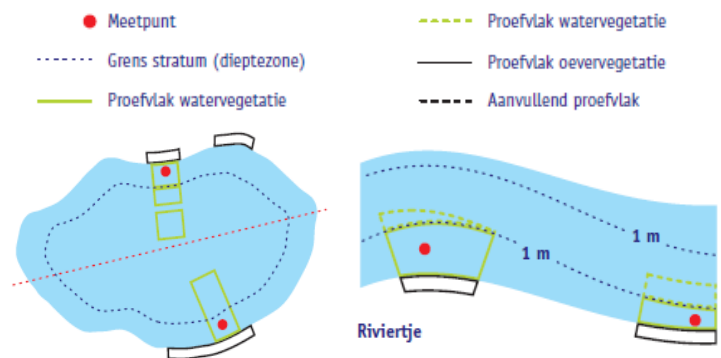
2.6 BIOLOGISCH

De ecologische kwaliteit van het water wordt bepaald aan de hand van biologische kwaliteitsparameters. De kwaliteitsparameters bestaan uit drie elementen: fytoplankton, macrofyten en macrofauna. Biologische kwaliteitsparameters worden beoordeeld aan de hand van de KRW-maatlatten. De parameter vissen is niet onderzocht omdat de gegevens hiervan uit 2012 stammen en al in het Leekstermeerrapport zijn meegenomen. Conclusies uit het rapport worden wel benoemd in de discussie.

Water en oeverplanten worden door waterbeheerders vaak aquatische macrofyten genoemd. Ze worden gemeten met de Tansley methode, langs de beek wordt een representatieve plek uitgekozen, hier wordt dan langs een traject gemeten. Het leekstermeer heeft verschillende deelmeetpunten waardoor er een algeheel representatief beeld ontstaat van de vegetatie in het meer (zie figuur 5). Bij Macrofyten wordt gekeken naar soortensamenstelling, abundantie en de abundantie van groeivormen.

Fytoplankton wordt enkel gemeten in het Leekstermeer omdat deze niet in snelstromende wateren niet meetelt voor de KRW. In het midden van het Leekstermeer ligt een meetpunt, hier worden in de zomer elke maand monsters genomen op verschillende waterdieptes. Daarna wordt het monster geanalyseerd in het lab volgens de Utermöhlmethode. Bij fytoplankton wordt gekeken naar soortensamenstelling en Chlorofyl-a. Hieruit wordt de mate van abundantie opgemaakt.

Bij de monitoring van macrofauna worden monsters genomen bij de meetpunten. De monsters worden in het lab verder onderzocht en gedetermineerd. Bij macrofauna wordt gekeken naar abundantie en soortensamenstelling (Beers et al, 2014).



Figuur 5 De methode van macrofytenbemonstering in de benedenlopen en het Leekstermeer (Beers et al, 2014)

Fytoplankton

- Algen of wieren
- Fytoplankton kan verschillen in soortensamenstelling en hoeveelheid, dit wordt bepaald door de beschikbaarheid van nutriënten, het lichtklimaat en begrazing
- Zijn primaire producenten en zijn voedsel voor andere organismen

Macrofyten

- Water en oeverplanten
- Macrofyten dienen altijd met het blote oog zichtbaar te zijn, in tegenstelling tot fytoplankton. Bepalend voor macrofyten zijn het lichtklimaat, beschikbaarheid van nutriënten, de waterbodem en stroming en golfslag in het watersysteem.
- Macrofyten hebben een grote invloed op de algehele biodiversiteit van een watersysteem, ze stimuleren de helderheid van het water en vormen een schuil/broedplaats voor organismen.

Macrofauna

- Met het blote oog zichtbare ongewervelde waterdieren, zoals slakken, driehoeksmosselen, rivierkreeften, watermijten en libellen- en muggenlarven
- Macrofauna is afhankelijk van habitatdiversiteit en de zuurstofhuishouding.
- Macrofauna vormt een voedselbron voor vissen en vogels, en foerageert zelf op fytoplankton.

Figuur 6 Ecologische parameters uitgelegd (Beers et al, 2014)

2.7 DATA ANALYSE

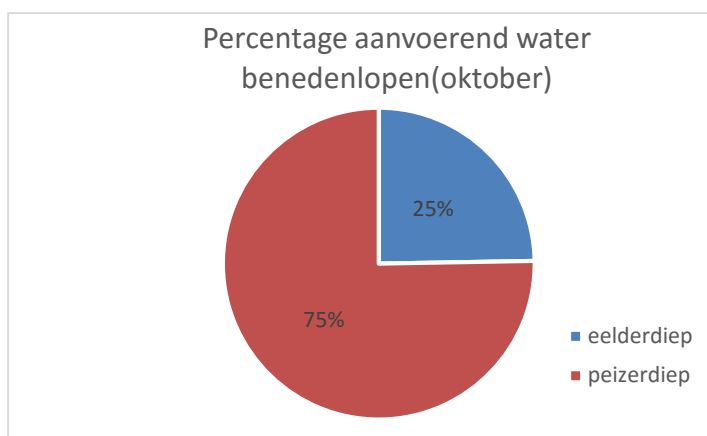
Bij het verwerken van de verzamelde data is gebruik gemaakt van Excel, Ecolims, Arcgis en Qbwat. De gegevens die worden verzameld in het veld en lab worden in het databaseprogramma Ecolims van het Noorderzijlvest gezet. Chemische en hydrologische gegevens zijn geëxporteerd van Ecolims naar Excel. In Excel zijn deze verder verwerkt. Door debieten te verwerken in Excel, kan de procentuele invoer en uitvoer van de verschillende waterlichamen worden verkregen. Qbwat is gebruikt om de ecologische gegevens uit Ecolims te verwerken. Qbwat berekent uit de ingevoerde ecologische gegevens zoals soortensamenstelling en hoeveelheden een EKR-score. Het programma Qbwat kan bij macrofyten ook een EKR-score van de deelmaatlat abundantie van groeivormen berekenen. Deze bestaat uit flab (drijvende algen), kroos (kleine drijvende

waterplantjes),emers(waterplanten die gedeeltelijk boven het wateroppervlakte uitsteken) , submers(ondergedoken waterplanten) en oever(planten die op de oever groeien) bepalen. De macrofauna score uit Qbwat is gebaseerd op de aanwezigheid van positieve en negatieve dominanten taxa en kenmerkende soorten abundantie(Beers et al, 2014). Negatief dominante soorten zijn soorten die karakteristiek zijn voor een slechte ecologische toestand, positieve dominante soorten komen vooral voor tijdens een goede ecologische toestand. Kenmerkende soorten zijn soorten die van oorsprong thuishoren in het betreffende watertype.

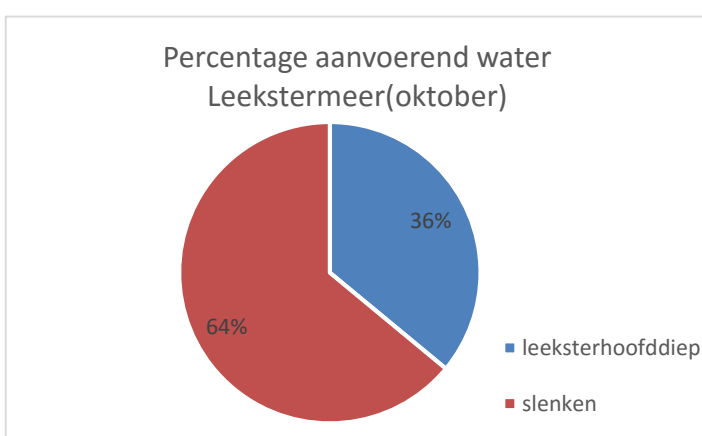
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 HYDROLOGIE

Van de aanvoerende wateren die de Onlanden ingaan voeren de benedenlopen het meeste water aan. Het Peizerdiep levert het meeste water aan van de benedenlopen (figuur 9). Het Eelderdiep levert minder water aan dan het Peizerdiep. Het Leeksterhoofddiep levert enkel aan het Leekstermeer, en is daarom niet belangrijk voor het gehele gebied.

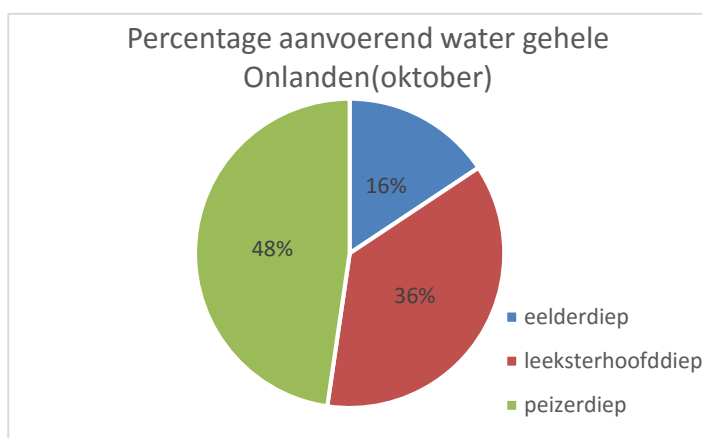


Figuur 7 procentuele aandeel van aanvoerend water in de Benedenlopen per inlatend waterlichaam in de maand oktober

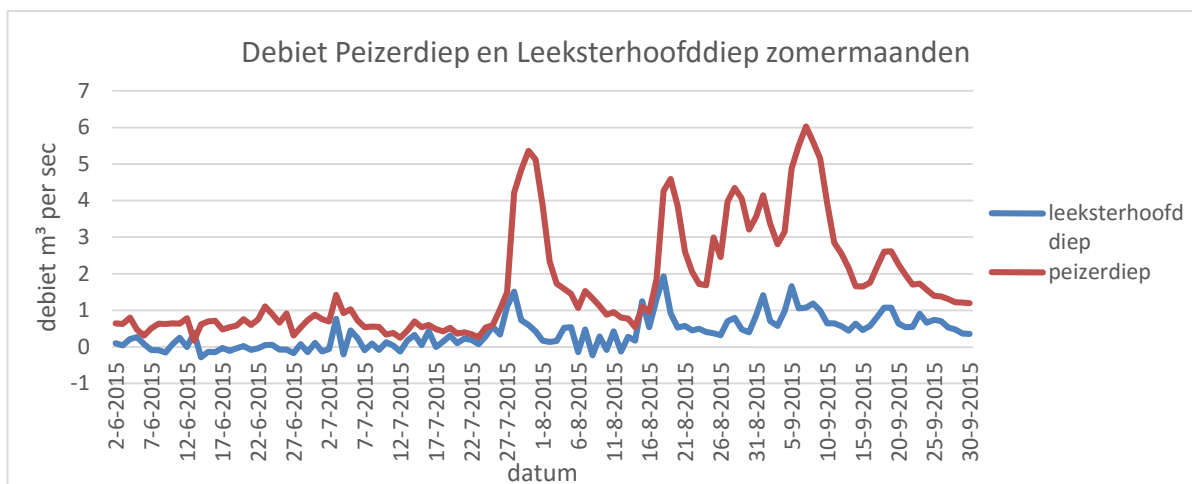


Figuur 8 procentuele aandeel van aanvoerend water in het Leekstermeer van de 2 grootste inlatende waterlichamen in de maand oktober

Figuur 7 laat het aanvoerend water in deelgebied de benedenlopen zien. In oktober is 75% van al het water aangevoerd door het Peizerdiep en maar 25% door het Eelderdiep. Figuur 8 laat de percentages van de aanvoerende wateren zien. Het leeksterhoofddiep voert 36% van het water aan. De slenken voeren het meeste water aan met 64%. In figuur 9 is te zien dat het grootste aandeel water in de gehele Onlanden wordt aangevoerd door het Peizerdiep met 48% en Leeksterhoofddiep met 36%. Het Eelderdiep levert veel minder water aan met 16%.



Figuur 9 procentuele aandeel van aanvoerend water per inlatend waterlichaam in de maand oktober



Figuur 10 Gemiddelde debiet van het Peizer en Leeksterhoofddiep in m³ per seconde per dag.

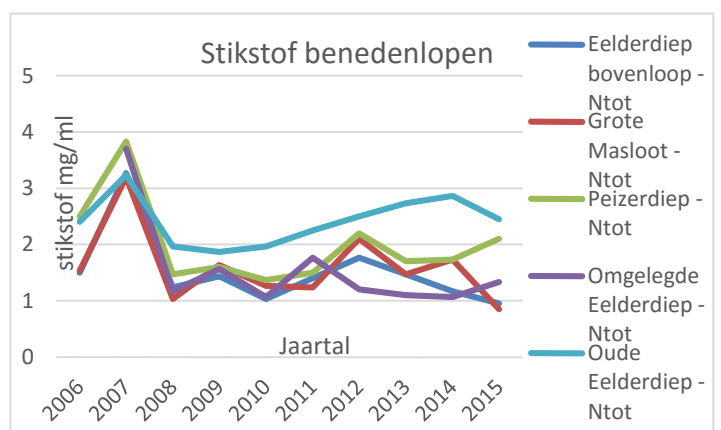
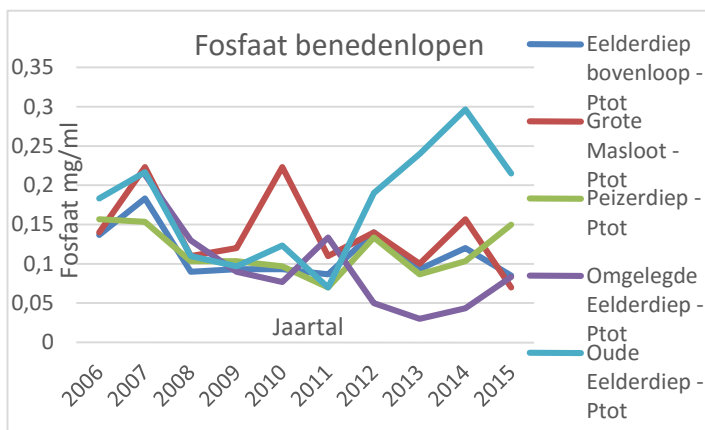
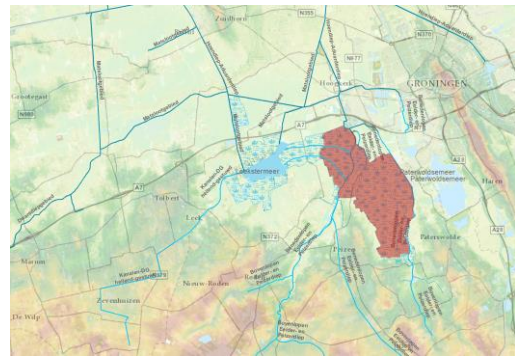
Figuur 10 laat het debiet in m³ per seconde van het Peizerdiep en Leeksterhoofddiep in de zomermaanden zien. Tijdens de zomermaanden laat het Peizerdiep veel meer water in dan het Leeksterhoofddiep. Het Peizerdiep kent ook veel grotere pieken dan het Leeksterhoofddiep.

3.2 KANTTEKENING OMTRENT GEGEVENS

Dankzij de herinrichting (die op hydrologisch vlak pas in 2013 is voltooid) is het gebied hydrologisch sterk veranderd. Met name door de aanleg van slenken die het water van de benedenlopen afvoert naar het Leekstermeer. De recente herinrichting heeft als gevolg gehad voor dit onderzoek, dat veel hydrologische gegevens niet beschikbaar of zeer beperkt bleken. De debietmeters die in het gebied liggen zijn pas zeer recentelijk geplaatst, hierdoor is enkel een volledig beeld van het toevoerende water in de maand oktober beschikbaar. In de twee slenken ontbreken nog debietmeters, waardoor er geen exacte conclusies aan de hydrologie van het Leekstermeer kunnen worden gekoppeld. Het Leekstermeer kent meerdere inlaten waarvan die van de slenken en het Leeksterhoofddiep het grootste zijn. Wegens het ontbreken van debietmeters in de slenken is gebruik gemaakt van de debieten van het Peizer en Eelderdiep. Deze leveren namelijk al het water van de slenken. Het Peizerdiep en Eelderdiep leveren echter ook een deel van hun water aan het Koningsdiep. Volgens het inrichtingsplan (Projectbureau herinrichting Peize, 2006) zou 75% van het water naar de slenken gaan en 25% naar het koningsdiep, echter dit blijft een schatting.

3.3 BENEDENLOPEN (PEIZERDIEP, GROTE MATSLOOT, EELDERDIEP) TRENDS

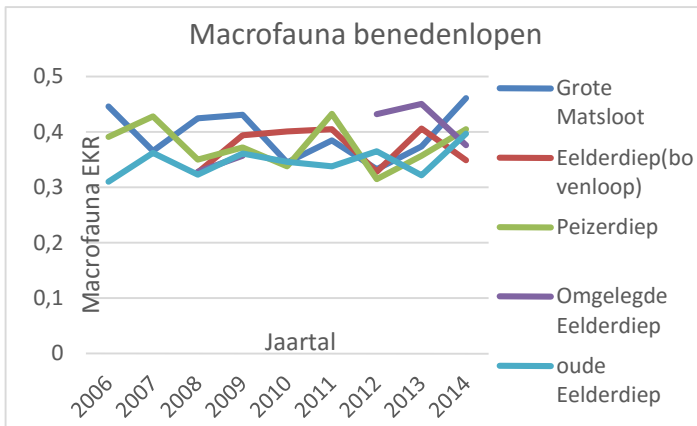
De benedenlopen scoren over alle jaren positief op de parameters van nutriënten. Echter kennen wel In 2006 en 2007 lagen de stikstof en fosfaatgehalten erg hoog. Van 2007 tot 2011 zijn de gehalten gedaald. Vanaf 2011 zijn de stikstof en fosfaatgehalten in de meeste benedenlopen weer gestegen. De nutriëntengehalten worden ondanks de stijging als goed beoordeeld. Macrofauna is redelijk stabiel en kent een kleine stijging in 2014. Macrofyten kennen een wisselvalligere geschiedenis. Met in 2010 en 2011 gemiddeld hogere scores. In 2012 daalde deze weer om op het niveau van voor 2010 te raken.



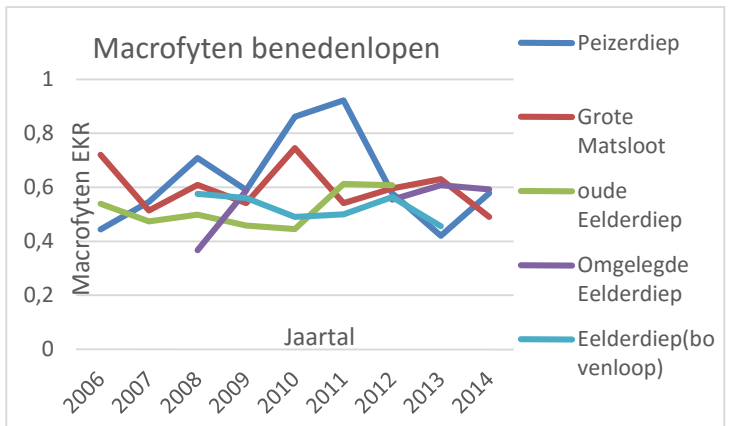
Figuur 11 Fosfaat zomergemiddelde in mg/ml per jaar per loop

Figuur 12 Stikstof zomergemiddelde in mg/ml per jaar per loop

Figuur 11 laat het fosfaatgehalte zien van de verschillende benedenlopen. Deze zat in 2007 op ongeveer 0,2 mg per ml waarna de gehalten daalden tot ongeveer 0,1 in 2011. Vanaf 2011 stegen de fosfaatgehalten weer, waarbij het oude Eelderdiep eruit springt met een veel hoger stikstofgehalte dan de andere benedenlopen. Het fosfaatgehalte in het omgelegde Eelderdiep daalde juist verder vanaf 2011. Figuur 12 laat de stikstofgehalten zien in de benedenlopen. In 2007 lagen de stikstofgehalten hoog op gemiddeld ongeveer 3,5 mg per ml. In 2008 daalde deze alweer zo hard dat het gemiddelde op ongeveer 1,5 lag. Vanaf 2011 stegen de gehalten ook de stikstofgehalten weer. In 2014 lag het gemiddelde fosfaatgehalte op 1,7 mg per ml. Het oude Eelderdiep kent vanaf 2010 een zeer sterke stijging in stikstof. In 2014 lag het stikstofgehalte op iets minder dan 3 mg per ml. In 2015 daalde het stikstofgehalte licht, maar ligt nog steeds veel hoger dan de andere benedenlopen. Het water van het Oude Eelderdiep komt uit de bovenloop van het Eelderdiep. Deze heeft echter lang niet zulke hoge nutriëntenwaarden.



Figuur 13 Macrofauna EKR score per jaar per loop



Figuur 14 2 Macrofyten EKR score per jaar per loop

Uit figuur 13 valt af te leiden dat de macrofauna score als sinds 2007 tussen de 0,3 en 0,45 schommelt. In de meeste benedenlopen laat de macrofauna na een minder jaar in 2012 weer een kleine stijging zien. Macrofauna bereikt in 2014 gemiddeld een score van 0,4. Macrofyten scoorden van 2007 tot 2009 rond de 0,5. Daarna scoorden het Peizerdiep en de grote Masloot hogere waarden. Tot aan 2012 bleef de score rond de 0,6 zitten. Van 2012 tot 2013 laat het Peizerdiep een sterke daling zien in de EKR-score. De andere benedenlopen variëren vanaf 2011 minder en blijven rond de 0,5 zitten (zie figuur 14).

Tabel 1 Legenda

Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
------	-------	--------------	--------

Tabel 2 Benedenlopen GEP en toestand met score 2011 en 2014

Benedenlopen			
parameter	GEP	Toestand 2011	Toestand 2014
Macrofyten(EKR)	0,56	0,64	0,51
Macrofauna(EKR)	0,52	0,39	0,40
Fosfaat totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	0,14	0,10	0,14
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	4	1,58	1,71
Zuurgraad (zomergemiddelde) (pH)	4,5-6,5	7,50	7,50
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	70-120	70,00	73,00

De macrofyten score is verslechterd van 0,64 in 2012 naar 0,51 in 2014. Macrofyten blijven desondanks goed scoren. Macrofauna blijft goed scoren en is in 2014 0,01 verbeterd. Fosfaat is verslechterd maar blijft met een gehalte van 0,14 mg per ml goed scoren. Stikstof zit ruim onder het GEP en scoort daarmee goed. Stikstof is van 1,58 mg per ml in 2011 naar 1,71 mg per ml in 2014 wel verslechtert. De zuurgraad is nog steeds ontoereikend met een pH van 7,5 in 2011 en 2014. Zuurstofverzadiging scoort nog steeds goed en is verbeterd tot een percentage van 73% (zie tabel 2).

3.4 BENEDENLOPEN DISCUSSIE

Het Peizerdiep en Eelderdiep leveren het water aan het deelgebied de Benedenlopen, waarbij het Peizerdiep het meeste water aanvoert. Het Peizerdiepsysteem is dan ook vele male groter dan dat van het Eelderdiep. De meeste benedenlopen kennen een goede waterkwaliteit zowel qua chemische als ecologische parameters. De parameter zuurgraad scoorde als enige ontoereikend. Uit de grafieken van de nutriënten is een dalende trend zichtbaar tot ongeveer 2011. In deze jaren is het aantal huishoudens dat loosde op het oppervlaktewater sterk afgenomen. Vanaf 2011 is de kwaliteit van het water verslechterd.

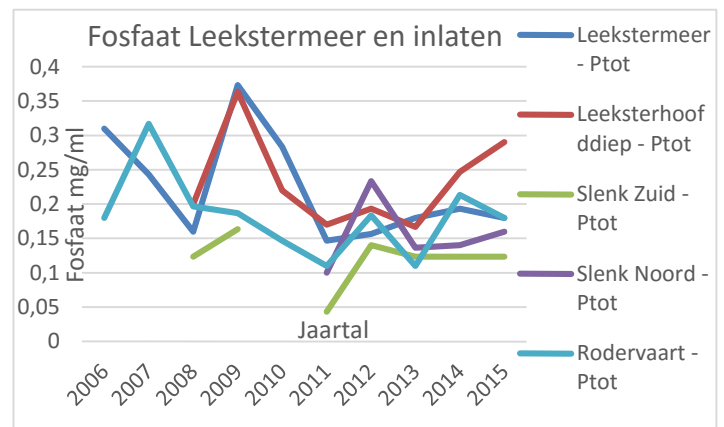
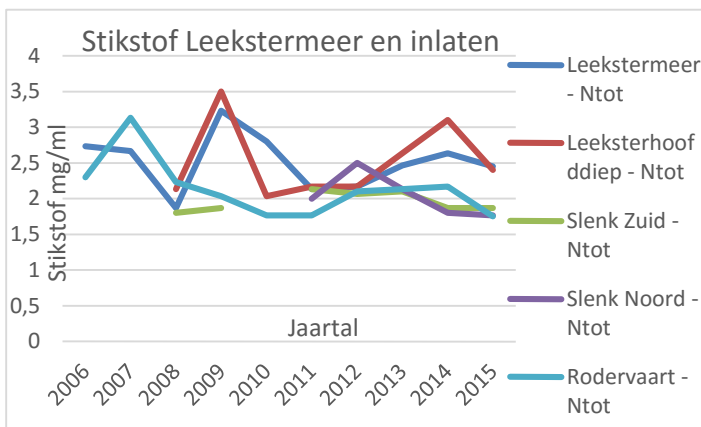
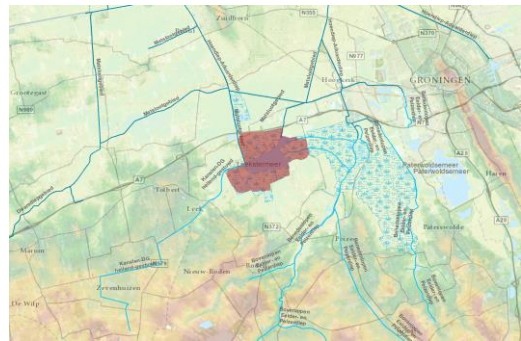


Figuur 15 Eelderdiep inundatiezone (rood omlijnd) en het meetpunt

Hierbij vallen het Peizerdiep met zijn afname in macrofyten score en het oude Eelderdiep met zijn stijging in nutriënten op. Het water stroomde voor de herinrichting door het omgelegde Eelderdiep het gebied in. Vanaf 2013 wordt het water van de bovenloop van het Eelderdiep door het oude Eelderdiep geleid. Het stikstofgehalte daalde tot 2008 en is daarna gestabiliseerd, maar stijgt in sommige lopen weer sinds 2011. Toch blijft het dankzij de vrij hoge GEP altijd “goed” scoren. Het fosfaatgehalte is sinds 2011 weer licht gaan stijgen. Het oude Eelderdiep kent een hoog stikstofgehalte in vergelijking met de andere lopen. Sinds het oude Eelderdiep het water van de bovenloop Eelderdiep afvoert is er ook een sterke stijging in fosfaat gemeten. Dit blijkt een lokaal probleem, andere benedenlopen zien geen sterke stijging. Mogelijk is de bodem in de buurt van het Oude Eelderdiep rijk aan nutriënten en geeft deze nutriënten af dankzij de verhoogde afvoer van water. Het Eelderdiep staat grote delen van het jaar buiten zijn voormalige oevers, hierdoor wordt de invloed van de bodem op het water vergroot (zie figuur 15). De bodem kan hierdoor fosfaat en stikstof afgeven aan het water (Beumer, Bogaart, van Gerven, Harmsen, Hendriks, 2011). Het Peizerdiep is na 2011 sterk verslechterd in macrofyten, zo zijn er in 2013 geen enkele kenmerkende emerse soorten gevonden. Aangezien deze in 2014 wel weer zijn gevonden is dit waarschijnlijk te verwijten aan een incorrecte invoer. Submers daalde vanaf 2011 wel sterk, de kwaliteit is dus wel degelijk achteruitgegaan. Waar deze achteruitgang aan te danken is, is niet duidelijk gebleken uit de resultaten. Het Peizerdiep kent een kleine stijging in nutriënten maar deze kan nooit hoog genoeg zijn om de macrofyten score zo te doen verlagen.

3.5 LEEKSTER EN INLATEN (SLENKEN, LEEKSTERMEER, LEEKSTERHOOFDDIEP, RODERVAART) TRENDS

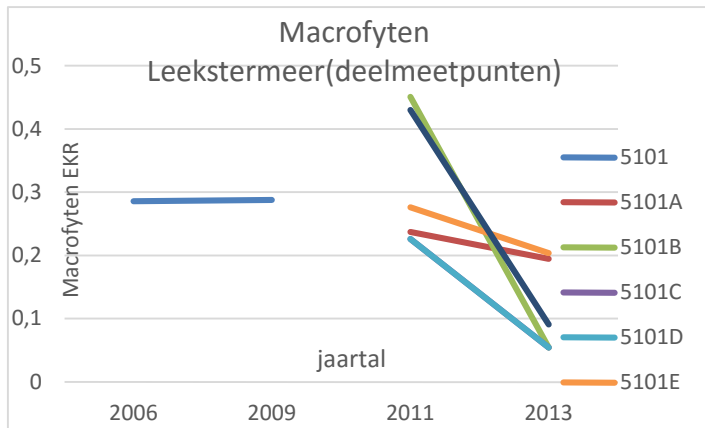
Het Leekstermeer en zijn aanvoerende wateren kennen hoge nutriëntengehaltes. Na een dieptepunt in 2008 stijgen de fosfaat en stikstofgehaltes in 2009 tot zeer hoge waardes. Vanaf 2009 tot aan 2011 of 2012 daalden de gehalten weer. Beide parameters zijn echter de laatste jaren weer gestegen. De macrofytenscore is zowel in de aanvoerende wateren als in het Leekstermeer zelf van 2011 tot 2013 sterk afgenomen. Fytoplankton is vanaf 2007 tot 2013 stabiel gebleven. In 2014 trad er een verbetering op, waardoor fytoplankton nu goed scoort. Macrofauna doet het in het Leekstermeer beter dan in de aanvoerende wateren. Leekstermeer kende in 2013 een verbetering in macrofaunascoring. Het doorzicht in het Leekstermeer verbeterde langzaam van 2007 tot aan 2014.



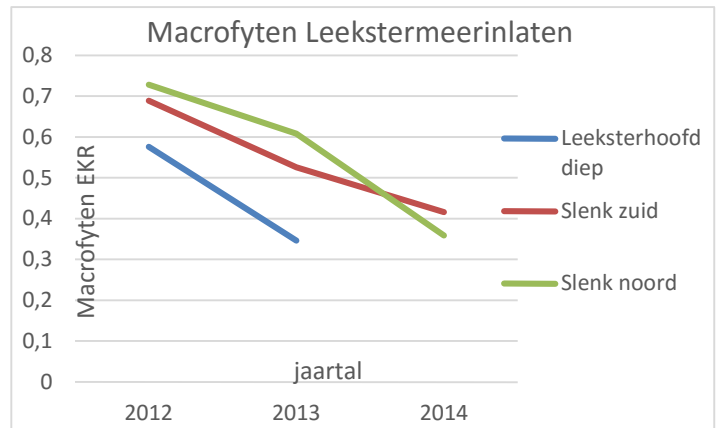
Figuur 16 Stikstof zomergemiddelde in mg/ml per jaar per inlaat en het Leekstermeer

Figuur 17 Fosfaat zomergemiddelde in mg/ml per jaar per inlaat en het Leekstermeer

Figuur 16 en 17 laten de nutriëntengehaltes in het Leekstermeer en de aanvoerende wateren zien. De nutriëntengehaltes lagen in 2009 in het Leeksterhoofddiep en het Leekstermeer zeer hoog. Beide kenden gehalten van 3,5 mg per ml stikstof en 0,35 mg per ml fosfaat. Na 2009 zien de gehalten sterk gedaald, totdat in 2011 de afname stagneert. Het Leekstermeer laat een kleine stijging in fosfaat en stikstof zien vanaf 2011. Het fosfaat en stikstofgehalte in het Leeksterhoofddiep zijn vanaf 2013 sterk gestegen tot 0,29 mg per ml in 2015. De stikstof en fosfaatgehalten in de slenken zijn vanaf 2013 redelijk stabiel gebleven en zitten rond de 0,14 en 2,25 mg per ml (zie figuur 16 en 17). Het Leekstermeer zit qua stikstof en fosfaatgehalte tussen de invoerende slenken en Leeksterhoofddiep in.

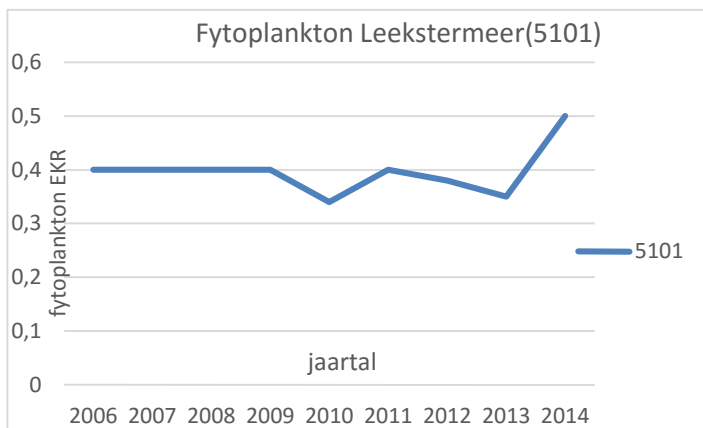


Figuur 18 Macrofyten EKR score per jaar per deelmeetpunt(aangegeven met letters) in het Leekstermeer

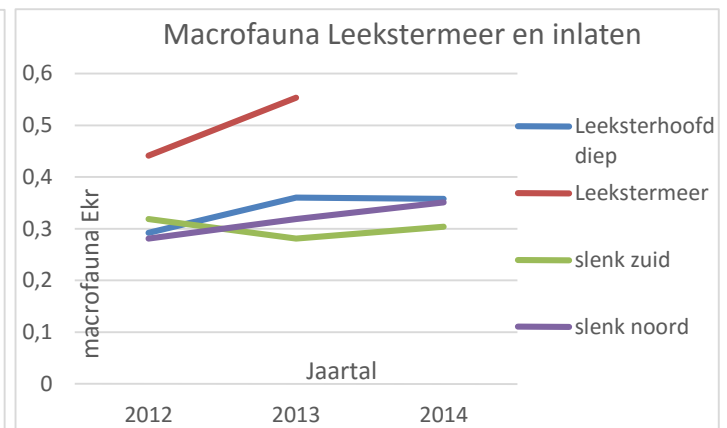


Figuur 19 Macrofyten EKR-score per jaar per inlaat

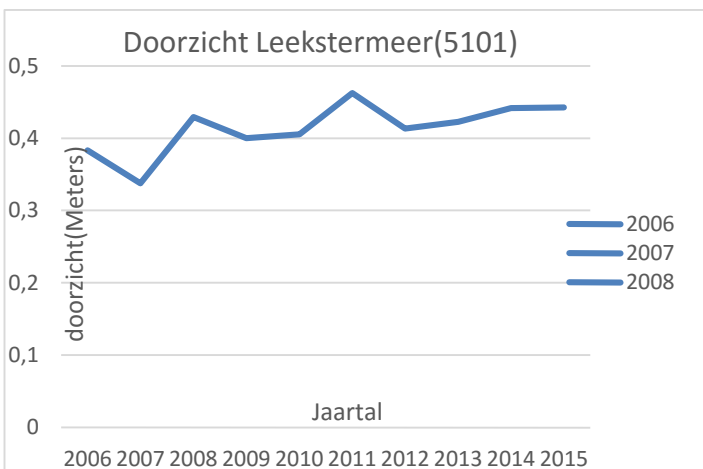
In het Leekstermeer is er vanaf 2006 tot 2009 op een meetpunt een score van rond de 0,29 gemeten. Leekstermeer laat van 2011 tot 2013 over meerde deelmeetpunten een sterke afname aan macrofyten zien, waarvan sommige onder de 0,1 scores (zie figuur 18). Ook de macrofyten in inlaten laten een daling vanaf 2012 zien(zie figuur 19). Deze hebben echter wel hogere scores. Het Leeksterhoofddiep scoorde 0,35 in 2013 en de slenken scores rond de 0,4 in 2014.



Figuur 20 Fytoplankton EKR-score per jaar in het Leekstermeer, meetpunt 5101



Figuur 21 Macrofauna EKR-score van de inlaten van het Leekstermeer



Figuur 22 Doorzicht van het Leekstermeer, meetpunt 5101

Figuur 20 laat zien dat de Fytoplankton score vanaf 2013 tot 2014 is gestegen van 0,35 naar 0,5. Daarvoor zat de score altijd rond de 0,4. Figuur 21 laat de macrofauna score zien van het Leekstermeer en de aanvoerende wateren. De score in het Leekstermeer is verbeterd en heeft een score van 0,55 in 2013. De andere inlaten laten slechtere scores zien van rond de 0,3.

Het doorzicht in het water is vanaf 2007 wat verbeterd tot 0,45 meter in 2015, zoals te zien is in figuur 22.

Tabel 3 Leekstermeer GEP en toestand met score 2011 en 2014

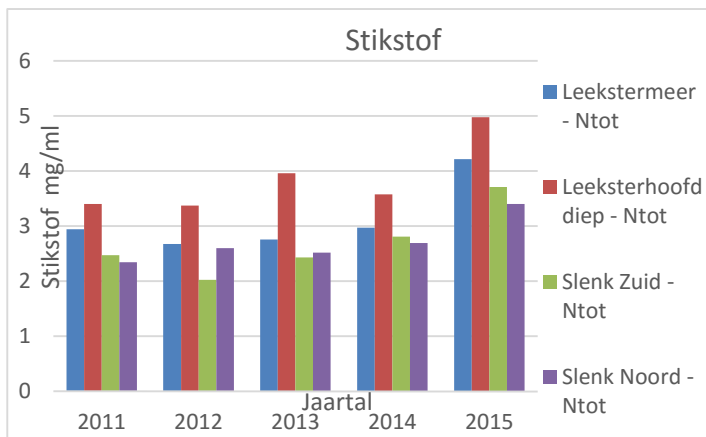
Leekstermeer			
parameter	GEP	Toestand 2011	Toestand 2014
Fytoplankton(EKR)	0,6	0,40	0,50
Macrofyten(EKR)	0,6	0,30	0,19
Macrofauna(EKR)	0,45	0,44*	0,55
Fosfaat totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	0,09	0,15	0,19
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	1,3	2,13	2,63
Doorzicht(zomergemiddelde) (%)	0,9	0,41	0,44
Zuurgraad (zomergemiddelde) (pH)	5,5-8,5	8,13	8,11
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	60-120	102,33	93,00

Fytoplankton krijgt in 2014 de score goed. Dit is een verbetering is ten opzichte van 2011. Macrofyten zijn verslechterd van 0,3 naar 0,19 en scoren daardoor slecht. Macrofauna is verbeterd en scoort goed met 0,55. Fosfaat en stikstof zijn beide onveranderd gebleven en blijven daardoor steken op ontoereikend en slecht. Doorzicht scoort slecht maar is vanaf 2011 met 0,3 verbeterd. Zuurgraad blijft goed op een pH van 8,11. Zuurstofverzadiging blijft ook goed scoren. Ondanks dat deze is verslechterd van 102% naar 93%(zie tabel 3).

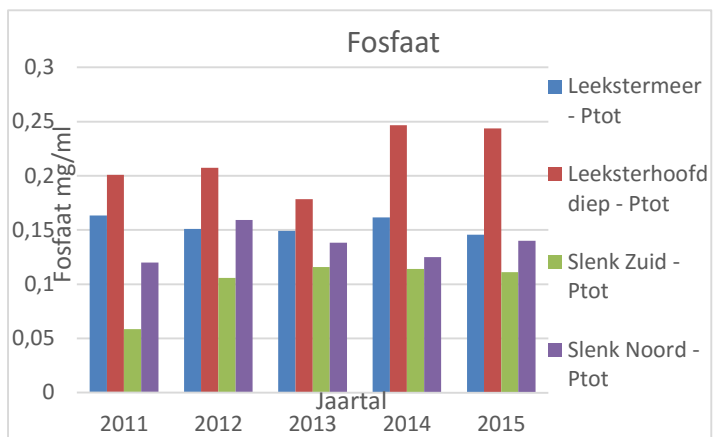
3.6 LEEKSTERMEER DISCUSSIE

Het Leekstermeer kent een hoog nutriëntengehalte en daarnaast een lage doorzicht. Deze eigenschappen resulteren in een troebele stabiele toestand. Een troebele toestand is meestal algenrijk en plantenarm, ditzelfde beeld vinden we terug in het Leekstermeer. Uit het Leekstermeerrapport van Witteveen en Bos, 2014 blijkt dat er veel brasems voorkomen in het Leekstermeer. Brasems houden met hun foerageergedrag het water troebel en plantenarm. Een troebele toestand houdt zichzelf in stand, maar is verre van een gezonde ecologische toestand (van helder naar troebel, 2007). Het Leekstermeer heeft tijdens de herinrichting een aantal hydrologische veranderingen ondervonden. Tegenwoordig komt het grootste deel van het water vanaf het Peizer en Eelderdiep. Het Leeksterhoofddiep blijft echter nog steeds grote rol spelen. Voorheen werd veel water ingelaten vanaf het Van Starckenborchkanaal, tegenwoordig is dit sterk vermindert. In 2009 is de rioolwaterzuivering aan het Leeksterhoofddiep aangepakt. Hierdoor bevat het effluent een stuk minder nutriënten, iets wat zeer duidelijk zichtbaar is in de grafieken van de nutriënten (Noorderzijlvest, 2011). Het Leekstermeer en inlaten kent net als andere waterlichamen in het gebied in 2011 zeer lage nutriëntenwaardes. In de jaren daarna zijn de gehalten weer licht gestegen. Opvallend is dat er vanaf 2013 geen merkbare dalingen of stijgingen in nutriënten zijn gevonden. Dat terwijl de slenken wel degelijk lagere nutriëntenwaardes hebben dan het Leekstermeer zelf. Het Leeksterhoofddiep kan hier mogelijk een verklaring voor zijn aangezien deze qua waardes sterk is gestegen en daarmee de lagere waarden van de slenken compenseert. De macrofyten in het Leekstermeer hebben het moeilijk. Tussen 2011 en 2013 ging de score van ontoereikend naar slecht. Er is in alle deelmaatlaten van macrofyten een afname geconstateerd, echter laat de deelmaatlat emers de sterkste daling laat zien. De Qbwat uitvoerfile laat zien dat er in 2013 onderscheid is gemaakt tussen zones. Bijna alle waarnemingen hebben plaatsgevonden in de zone oever en zeer weinig in de zone in het water, waar emers en submers onder vallen. Toch kan dit weleens een beter en representatiever beeld geven van het Leekstermeer, in 2013 is namelijk maar een kenmerkende soort gevonden in het Leekstermeer. Opmerkelijk is dat fytoplankton wel een goede score krijgt, en zelfs is verbeterd. Echter kijken we naar de deelmaatlaten (zie bijlage, tabel 5) dan blijkt dat de score puur opgebouwd is uit bloei eqr. Deze deelmaatlat houdt verband met de soortensamenstelling. De deelmaatlat chlorofyl-a die de abundantie bepaalt ontbreekt. Het kan dus zijn dat er meerdere soorten zijn gevonden, maar dat deze nog steeds in te grote aantallen voorkomen. Fytoplankton concurreert met macrofyten om licht, en kan een negatieve invloed hebben op de verspreiding van macrofyten (Beers, M et al, 2014).

3.7 WATERKWALITEIT VAN PEIZERDIEP NAAR LEEKSTERMEER (NA HERINRICHTING)



Figuur 23 Fosfaat zomergemiddelde in mg/ml per jaar per meetpunt,

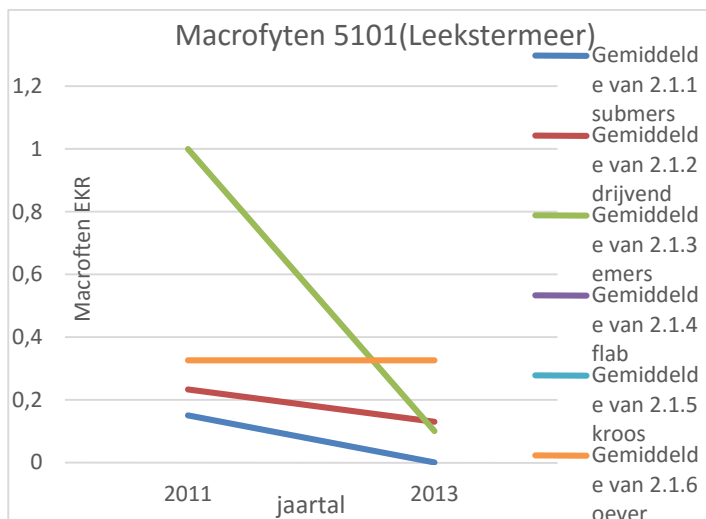


Figuur 24 Stikstof zomergemiddelde in mg/ml per jaar per meetpunt,

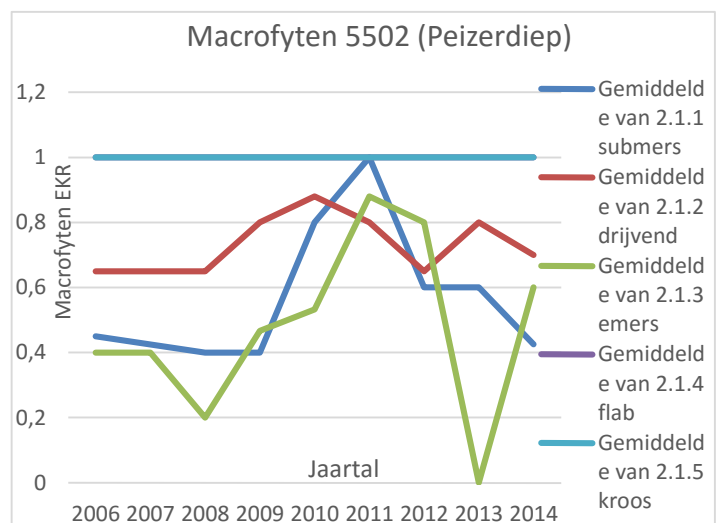
Het fosfaatgehalte ligt in het Leeksterhoofd diep vele malen hoger dan bij de andere inlaten, in 2015 bijna tweemaal zo hoog op 0,24 mg per ml (zie figuur 23). Ook bij de parameter stikstof heeft het Leeksterhoofd diep substantieel hogere waarden in vergelijking met andere inlaten (zie figuur 24). Vanaf 2013, stroomt het water van het Peizerdiep door de slenken naar het Leekstermeer. In de twee slenken vind men vanaf 2013 lagere concentraties stikstof en fosfaat (zie figuur 23 en 24).

3.8 MACROFYTEN VERDER UITGEWERKT

Het Leekstermeer (figuur 25) en het Peizerdiep (figuur 26) laten beide sterke dalingen zien in macrofyten, hieronder zijn beide scores in deelmaatlaten uitgewerkt.



Figuur 25 Macrofyten in het Leekstermeer per jaar per deelmaatlat

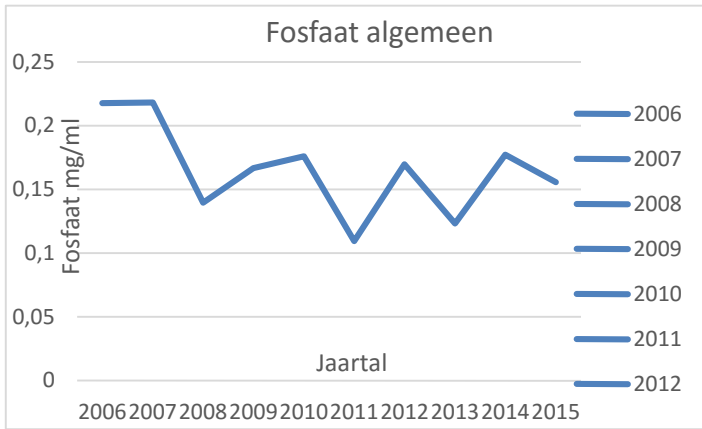


Figuur 26 Macrofyten in het peizerdiep per jaar per deelmaatlat

Figuur 25 geeft deelmaatlaten van macrofyten in het Leekstermeer weer. Emerse vegetatie is de grootste veroorzaker van de daling in macrofyten score in het Leekstermeer. De andere deelmaatlaten zijn al erg laag. Uit figuur 26 valt af te leiden dat voornamelijk submerse en emerse vegetatielaag scores zijn in het Peizerdiep. Emers in 2013 krijgt zelfs een score van 0, echter scoorde in 2014 alweer 0,6. Kroos en flab zijn positief, andere

deelmaatlaten fluctueren over de jaren. Emerse vegetatie daalt vanaf 2011 tot aan 2013. Submerse en drijvende vegetatie daarentegen daalt vanaf 2011 tot 0,425 in 2014.

3.9 De Onlanden algemeen (alle meetpunten)

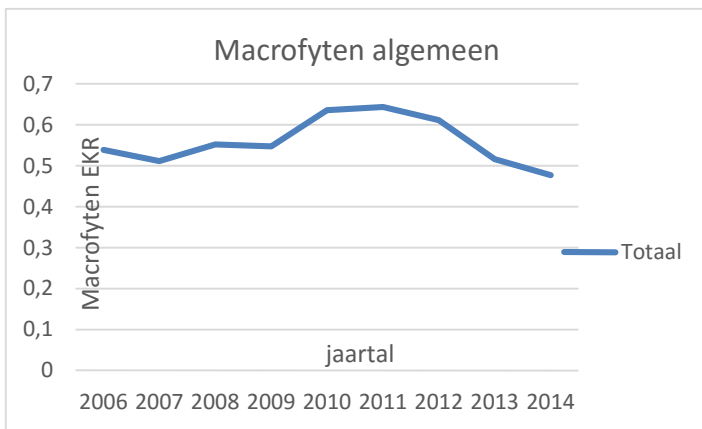


Figuur 27 Fosfaat zomergemiddelde in mg/ml van alle meetpunten in de Onlanden per jaar

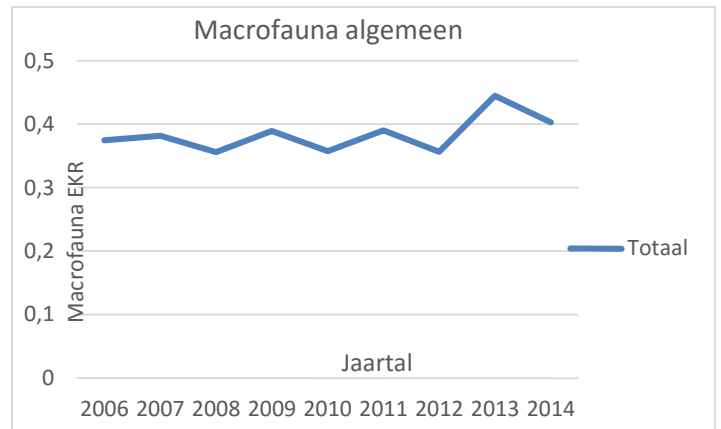


Figuur 28 Stikstof zomergemiddelde in mg/ml van alle meetpunten in de Onlanden per jaar

Figuur 27 laat zien dat het fosfaatgehalte flink kan variëren van jaar tot jaar. In 2007 lag het fosfaatgehalte erg hoog op ongeveer 0,225 mg per ml. In de jaren daarna is het gedaald, maar bleef ook variëren. Figuur 28 laat het stikstofgehalte zien. Stikstof kende net als fosfaat in 2007 een zeer hoge waarde. Daarna is het gehalte afgenomen en vanaf 2008 redelijk stabiel gebleven, met een kleine piek in 2012afgelopen 5 jaar.



Figuur 29 Macrofyten EKR van alle meetpunten in de Onlanden over de jaren



Figuur 30 Macrofauna EKR van alle meetpunten in de Onlanden over de jaren

Figuur 29 laat een daling zien vanaf 2011 van de EKR-score van macrofyten. Lag de score in 2011 hoger dan 0,6 in 2014 lag het lager dan 0,5. Dit wordt veroorzaakt door het Leekstermeer en het Peizerdiep. Figuur 30 Macrofauna totaal laat een stabiele lijn zien, de laatste 2 jaar is de Macrofauna score gestegen.

4 CONCLUSIE

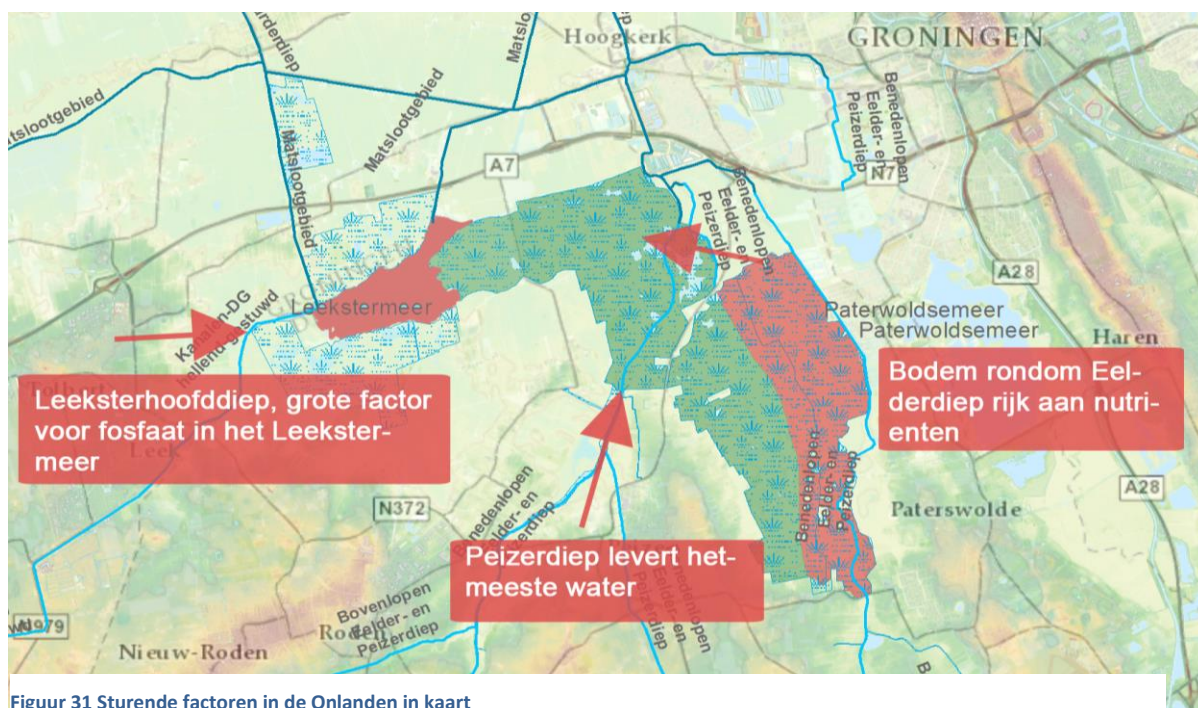
4.1 DEELGEBIEDEN GEKOPPELD

Uit de resultaten blijkt ook dat na 2011 wat een jaar is met hoge scores de waterkwaliteit zowel chemisch als ecologisch afneemt. De nutriënten gehalten zijn in bijna alle waterlichamen toegenomen na 2011, zowel in fosfaat als stikstof. De macrofauna blijft stabiel en “goed” scores. De macrofaunascore is het laatste jaar verbeterd. Dankzij een vermindering in negatieve dominanten (zie bijlage figuur 32 en 33). In de grafiek van macrofyten valt op dat de macrofyten score in 2013 een laagtepunt bereikte. Dit dieptepunt wordt veroorzaakt door enkel 2 meetpunten: het Leekstermeer en het Peizerdiep. Dit zijn echter wel de twee grootste waterlichamen in het gebied. Macrofauna kent de laatste twee jaar een licht stijging, voornamelijk door een afname van negatieve dominanten.

De resultaten laten niet zien dat de herinrichting een positieve invloed heeft gehad op de waterkwaliteit. Echter doordat het water vanuit de benedenlopen pas vanaf halverwege 2013 het Leekstermeer en de slenken instroomt. Hierdoor zijn eigenlijk alleen de waardes en scores van 2014 en 2015 echt representatief voor de huidige en toekomstige waterkwaliteit. Wanneer we naar alleen naar deze jaartallen kijken zien we dat het fosfaat en stikstofgehalte over alle meetpunten licht is afgenomen. Het Leeksterhoofddiep en het Leekstermeer tonen een tegenovergestelde trend met een stijging in het stikstofgehalte. De ecologische parameters zien tot en met 2014 een afname in EKR-score. Macrofyten en Macrofauna kunnen in de toekomst profiteren van de lagere nutriëntengehaltenes en weer stijgen in EKR-score. In het Leekstermeer zal het aantal macrofyten hetzelfde blijven.

4.2 STURENDE FACTOREN

De waterkwaliteit in het Peizerdiep is de invloedrijkste factor blijkt uit de resultaten, het diep levert voor het deelgebied benedenlopen en de slenken voor driekwart al het water aan in oktober. Gezien het bovenstroomse watersysteem van het Eelder en Peizerdiep zal dit over het gehele jaar rond deze percentages blijven zitten. Het nutriëntengehalte in het Peizerdiep stijgt sinds 2013 weer, en dient daarom in gaten te worden gehouden. Mocht deze stijging doorzetten dan kan dit bepalend zijn voor de waterkwaliteit van de gehele Onlanden.



Figuur 31 Sturende factoren in de Onlanden in kaart

De bodem lijkt in het geval van het oude Eelderdiep een belangrijke rol te spelen en drijft het stikstofgehalte flink op. Of dit ook voor de rest van het gebied geldt, is nu nog niet te zien. Dit kan echter in de toekomst, wanneer het gebied vaker zal inunderen een probleem worden. Het kan ook dat dit enkel een zeer lokaal probleem is, waarbij de bodem rond de loop van het Eelderdiep voedselrijker is dan de rest.

Het Leekstermeer bevindt zich in een troebele toestand met een zeer lage macrofyten score die bestaat uit één kenmerkende soort. De slenken brengen voor het Leekstermeer nutriëntenrijk water binnen, toch kent het Leeksterhoofddiep nog hogere waarden. Deze waarden zijn de laatste jaren gestegen en kunnen zodoende het nutriënteniveau in het Leekstermeer nog verder laten toenemen (zie figuur 31).

4.3 AANBEVELINGEN

Wil men de invloed van de bodem beter in beeld krijgen dan is een vervolgonderzoek aan te raden. Een voorwaarde hiervoor wel is dat de debietmeters in het onderzoeksgebied geplaatst moeten zijn. En dat deze voor een langere periode gemeten moeten hebben, het liefst een geheel jaar. Een onderzoek speciaal gericht op de bodem in de Onlanden kan waarschijnlijk veel duidelijk maken over de toekomst van zowel de terrestrische als aquatische ecologie in het gebied. Het Leeksterhoofddiep heeft hoge nutriëntenwaardes en heeft hierdoor een grote invloed op het Leekstermeer. Noorderzijlvest zou er goed aan doen om hier verder naar te kijken en mogelijke nutriëntenbronnen in het Leeksterhoofddiep op te sporen.

WOORDENLIJST

Abundantie	Aantal
arcGIS	Programma voor het opslaan, bewerken, analyseren en tonen van informatie die verbonden is met een kaart
Debiet	De gemiddelde hoeveelheid water die per tijdseenheid wordt afgevoerd, meestal in kubieke meter per seconde
Ecolims	Programma waarin de ecologische data van het Noorderzijlvest wordt opgeslagen
Effluent	Gezuiverd afvalwater dat van de zuiveringsinrichting wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater
EKR	Ecologische kwaliteitsratio, schaal waarin het GEP wordt uitgedrukt
Emers	Waterplanten die gedeeltelijk boven het wateroppervlakte uitsteken
Flab	Draadalgren die drijven op het wateroppervlak
Fytoplankton	Verzameling van diverse microscopisch kleine waterorganismen die in het water zweven of drijven, bevatten chloroplasten voor fotosynthese
GEP	Goed ecologisch potentieel, het GEP is het MEP min de maatregelen die onuitvoerbaar worden geacht of tot economische schade kunnen leiden.
Heldere stabiele toestand	Een zichzelf in stand houdende toestand in meer of plas, waarbij het water helder is en plantenrijk.
Hydrologie van	Het gedrag en voorkomen van water in een gebied, ook wel waterkwantiteit genoemd
Inlaten	Het in een gebied laten stromen van water
Inundatie	Onderwaterzetting
Kenmerkende abundantie	Het voorkomen van soorten die kenmerkend zijn voor het bepaalde watertype
Kroos	Op het water drijvende kleine waterplantjes, zijn in staat om het hele wateroppervlakte te bestrijken
KRW deelmaatlatten	Maatlatten waarop de EKR score is gebaseerd.
KRW	De Kaderrichtlijn water is een Europese richtlijn voor de waterkwaliteit van wateren groter dan 50 hectare en kanalen en beken die minimaal een gebied van 1000 m ² afwateren
Macrofauna	In het water levende kleine dieren, moeten met het blote oog zichtbaar zijn.

Macrofyten	Verzamelnaam voor grotere waterplanten, kunnen ook op de oever voorkomen.
MEP	Maximaal Ecologisch Potentieel, Het MEP is de ecologische toestand van het waterlichaam nadat alle mogelijke maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit zijn uitgevoerd. Bij Noorderzijlvest is de ecologische toestand in 2008 als uitgangspunt gebruikt.
NAP	Nieuw amsterdams peil, een NAP van 0 is gelijk aan de gemiddeld zeeniveau
Negatieve dominanten taxa	Deelmaatlat van de macrofauna beoordeling, bevat de soorten die tijdens een slechte ecologische toestand domineren
Positieve dominanten taxa	Deelmaatlat van de macrofauna beoordeling, bevat de soorten die tijdens een goede ecologische toestand domineren
Qbwat	Programma waarmee de EKR score kan worden berekend doormiddel van het invoeren van ecologische gegevens van het waterlichaam.
Sturende factoren	De meest invloedrijke factoren die de waterkwaliteit bepalen.
Submers	Waterplanten die zich geheel onder het wateroppervlak bevinden.
Tansley methode	Vegetatieschaal die wordt gebruikt voor het bepalen van de vegetatie abundantie en voorkomen van verschillende plantensoorten
Taxa	Systematische eenheden, bijv. een soort, geslacht, familie, orde, klasse of afdeling
Troebele stabiele toestand	Een zichzelf in stand houdende toestand in meer of plas, waarbij het water troebel is en plantenarm
Utermöhlmethode	Methode om de soortensamenstelling van fytoplanton in een monster vast te stellen
Waterlichaam	Door de KRW onderscheiden water als kleinste operationele eenheid
Watersysteem	Bestaat uit het oppervlaktewater, het grondwater, inclusief waterbodembodem, oevers en organismen
Watertype	Een verzameling van watersystemen die min of meer dezelfde eigenschappen bezitten, de KRW stelt per type referenties en bijbehorende maatlaten op

BRONNENLIJST

Beers, M. Bijkerk, R. Gerwin, B. Brans, B. Buskens, R. Coops, H. van Dam, H. Fockens, K. Kampen, J. van Maanen, B. Mertens, A. Moeleker, M. Nieuwenhuis, R. Pilon, J. Pot, R. Spier, J. Swarte, M. van Tongeren, O. Torenbeek, R. Vermaat, J. Wagenvoort, A. Wilhelm & M. de Wit, M. (2014). *Handboek Hydrobiologie*. Amersfoort: Stowa.

Gooijer, J. Huisman, J & Mulder, A.(2008). *Monitoringsplan Waterbergingsgebied*. Groningen: Waterschap Noorderijlvest

Jaarmsa, N. Klinge, M & Lamers, L.(2008). *Helder troebel*. Bunnik: Libertas.

Landinrichtingcomittee Peize.(2007). *Inrichtingsplan Waterberging-natuur Roden-Norg*. Groningen: Dienst Landelijk gebied.

Noorderzijlvest.(2011). *De waterkwaliteit in het beheergebied van het Noorderzijlvest*. Groningen: Noorderzijlvest.

Projectbureau herinrichting Peize.(2006). *Herinrichting Peize, Voorontwerp Landinrichtingsplan*. Assen: Landinrichtingscomissie Peize.

Stiching Natuurbelang De Onlanden,(n.d.). Natuurindeonlanden.com. Geraadpleegt op 18-09-2015.

Stowa.(2012). *Referenties voor natuurlijke wateren*. Amersfoort: Stowa.

Dijk, S. van Hoorn, M. van der Ven, K. Reeze, B. Schut, J & Zantingh, G.(2014). *De kaderrichtlijn water bij het Waterschap Noorderzijlvest*. Achtergronddocument. Groningen: Waterschap Noorderzijlvest.

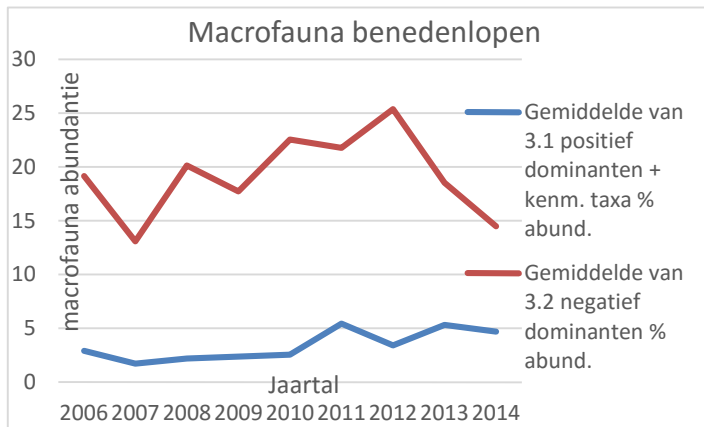
Beumer, V. Bogaart, P. van Gerven, L. Harmsen, J & Hendriks, R.(2011). *Nalevering van fosfor naar het oppervlaktewater vanuit de waterbodem*. Wageningen: Alterra.

Witteveen+Bos.(2014). *Watersysteemanalyse Leekstermeer*. Deventer: Witteveen+Bos.

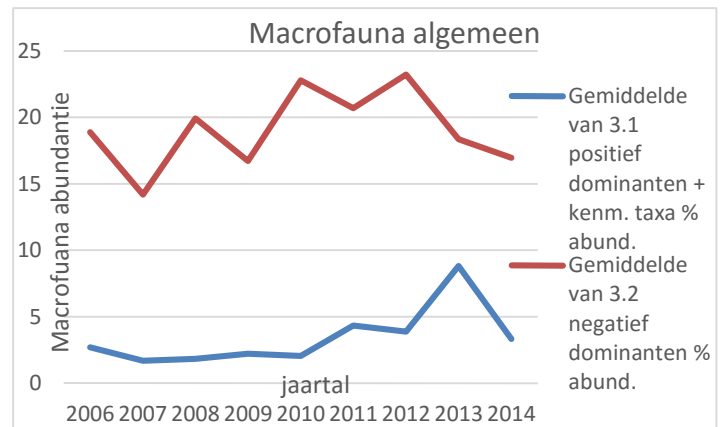
BIJLAGE

Tabel 4 gebruikte meetpunten in het onderzoeksgebied per deelgebied + de slenken

<i>Meetpuntcode</i>	<i>Leekstermeergebied</i>	<i>monitoringsgegevens</i>
5101(ecologisch)	Leekstermeer noordzijde	vanaf 2006
<i>Polders en inlaten leekstermeer</i>		
5109(ecologisch)	Leeksterhoofddeep	vanaf 2008
5302	Rodervaart	vanaf 2006
Leekstermeergebied deel van Electraboezem NAP -0,93, alle polders in open verbinding met Leekstermeer.		
<i>Tussenliggende onlanden tussen leekstermeer en benedenlopen</i>		
5110 (ecologisch)	slenk zuid	vanaf 2008
5112 (ecologisch)	slenk noord	vanaf 2011
Tussenliggende onlanden streefpeil van -0,83 NAP. Werkt als getrapte waterberging van het Electraboezem. Voert het water van Peizer en Eelderdiep af op Leekstermeer		
<i>Benedenlopen</i>		
5502(ecologisch)	Peizerdiep(bovenloop)	vanaf 2006
5503 (ecologisch)	omgelegde Eelderdiep	vanaf 2006
5528(project)	grote Matsloot	vanaf 2006
5532 (Ecologisch)	bovenloop Eelderdiep	vanaf 2006
5905 (ecologisch)	oude Eelderdiep	vanaf 2006



Figuur 32 Macrofauna abundantie in de benedenlopen per jaar

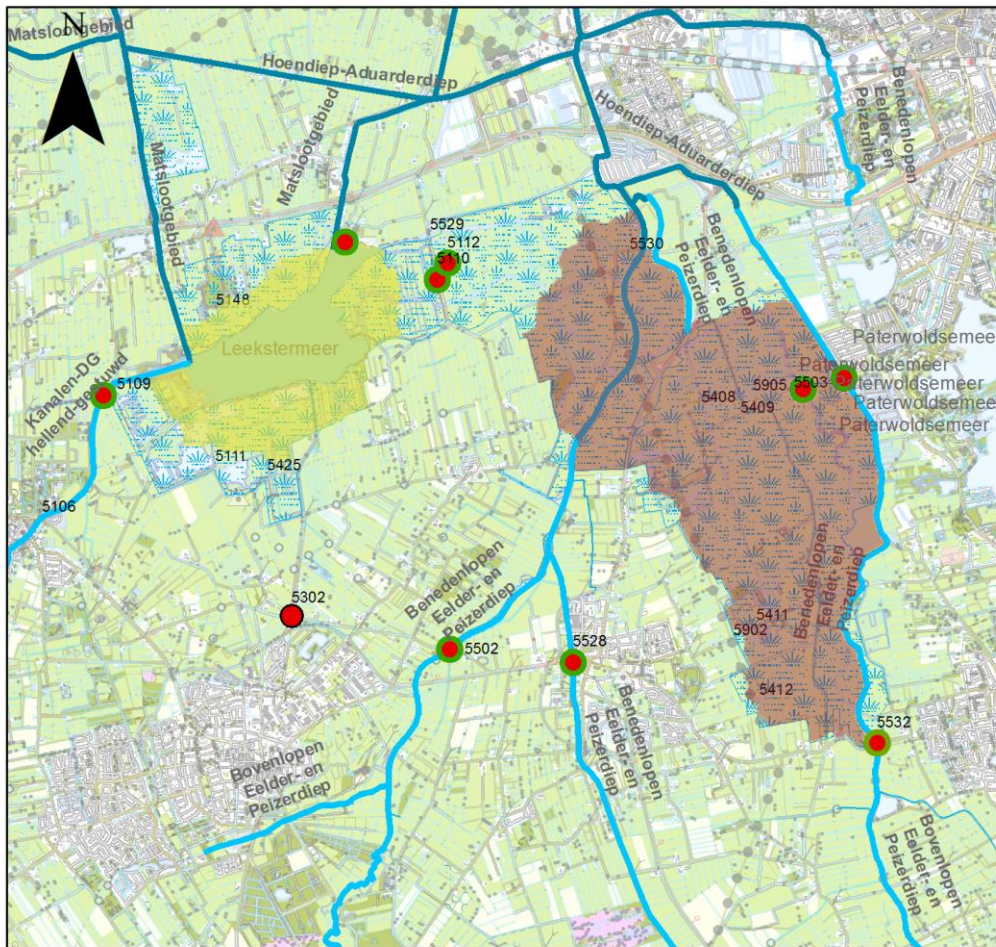


Figuur 33 Macrofauna abundantie in de benedenlopen per jaar

Tabel 5 fytoplankton deelmaatlaten en scores

meetobject	5101	5101	5101	5101	5101	5101	5101
jaar	2006	2008	2009	2010	2011	2013	2014
type	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14
Fytoplankton eqr	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Beoordeling klasse	3	3	3	3	3	3	3
Beoordeling	matig	matig	matig	matig	matig	matig	goed
Berekeningselementen uit deelmaatlaten:							
1 Fytoplankton:							
1.1 chlorophyl-a eqr	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
1.1.1 aantal metingen	0	0	0	0	0	0	0
1.2 bloei eqr	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
1.2.1 bepalend bloei nummer	15	21	15	15	19	15	27

De Onlanden



Legenda

OWA MEETPUNTEN

Code vlg's interne afspraak voor de plaats van meting en of monsterneming.

- 5101
- 5109
- 5110
- 5112
- 5302
- 5502
- 5503
- 5528
- 5532
- 5905

- Deelgebied Leekstermeer
- Deelgebied Benedenlopen

Waterlichamen_lijn

OWMNAAM

- Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep
- Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep
- Dwarsdiepgebied
- Hoendiep-Aduarderdiep
- kanalen-DG heilend Stuwend (Leeksterhoofdiediep)
- Matslootgebied
- Waterbergingsgebied



Figuur 34 Meetpunten en deelgebieden in de Onlanden