



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Monitoringsrapportage HHNK 2015

Auteur

B.J. Eenkhoorn, M. Boomgaard, P. Goessen en M. Meirink

Registratienummer

16.14810

Datum

16 maart 2016

Versie

1.2

Status

concept

Afdeling

Ingenieursbureau



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Veiligheid tegen overstroming	4
3	Voldoende water	6
3.1	Wateroverlast	6
3.2	Watertekort	8
4	Schoon water	10
4.1	Doorzicht	10
4.2	Kroosbedekking	12
4.3	Zwemwater	13
5	Lange termijn trends waterkwaliteit	16
5.1	Nutriënten	16
5.2	Bestrijdingsmiddelen	20
6	Veilige wegen	23
7	Het weer	25



1 Inleiding

Vanaf 2010 zijn evaluaties van het vigerende Waterbeheersplan opgesteld. Deze bestaan uit twee delen: de beleidsrapportage en de monitoringsrapportage. De beleidsrapportage beschrijft de voortgang van de maatregelen uit het waterbeheersplan, terwijl de monitoringsrapportage de feitelijke toestand van water, dijken en wegen weergeeft. Zo mogelijk worden er verbanden gelegd tussen maatregelen en de toestand.

Voor 2015 is een andere opzet gekozen: de beleidsrapportage is samengevoegd met de jaarrapportage. Reden hiervoor is de grote overlap tussen deze twee. Er is echter ook geconstateerd dat de monitoringsrapportage veel meer op zichzelf staat. Daarom is deze nu ondergebracht in een afzonderlijke rapportage.

Omdat de monitoring deel uitmaakt van de beleidscyclus (plan, do, check, act), worden in dit rapport zo mogelijk relaties gelegd tussen beleid / maatregelen en de toestand. In het algemeen is het echter lastig om directe verbanden aan te geven. Daarvoor zijn verschillende redenen.

- Deze rapportage beschrijft het gehele beheersgebied terwijl effecten van maatregelen meestal zeer lokaal zijn.
- Naast maatregelen zijn ook veel andere factoren van invloed op de effecten waardoor het lastig is om het netto effect van een maatregel te bepalen. Het is echter vaak wél duidelijk dat de maatregel een goede bijdrage heeft gehad.
- Maatregelen hebben soms pas na enkele jaren zichtbare effecten (met name bij waterkwaliteit en ecologie).

Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 6 komen achtereenvolgens de effecten Veiligheid tegen overstroming, Voldoende water, Schoon water en Veilige wegen aan de orde.

Daarbij treft u per thema een algemene beschrijving aan van de waargenomen toestand van 2015, met name van incidenten of opvallende ontwikkelingen. De beschrijving is zoveel mogelijk gedaan aan de hand van directe metingen die HHNK jaarlijks in het gebied doet en indicatoren. Dit is gebeurd bij Schoon water en Veilige wegen; daar is de toestand beoordeeld aan de hand van bijvoorbeeld het doorzicht van het water en het aantal verkeersslachtoffers. Bij de effecten Veiligheid tegen overstroming en Voldoende water is dit niet goed mogelijk; daar is vooral gekeken naar trends en stressbestendigheid (bijvoorbeeld gevolgen stormen en zeer natte en droge periodes).

Na het effect Schoon water wordt dit jaar in hoofdstuk 5 extra aandacht besteed aan lange termijn ontwikkelingen in de waterkwaliteit. Aanleiding hiervoor is het feit dat een rechtsvoorganger van HHNK vijftig jaar geleden de taak waterkwaliteitsbeheer heeft gekregen.

In het laatste hoofdstuk is een kort overzicht opgenomen van het weer in 2015. Het weer is direct en indirect van grote invloed op kwantiteit en kwaliteit van oppervlaktewater en de veiligheid van dijken en wegen. Daarom wordt in de volgende hoofdstukken regelmatig een verband gelegd met de weersomstandigheden.

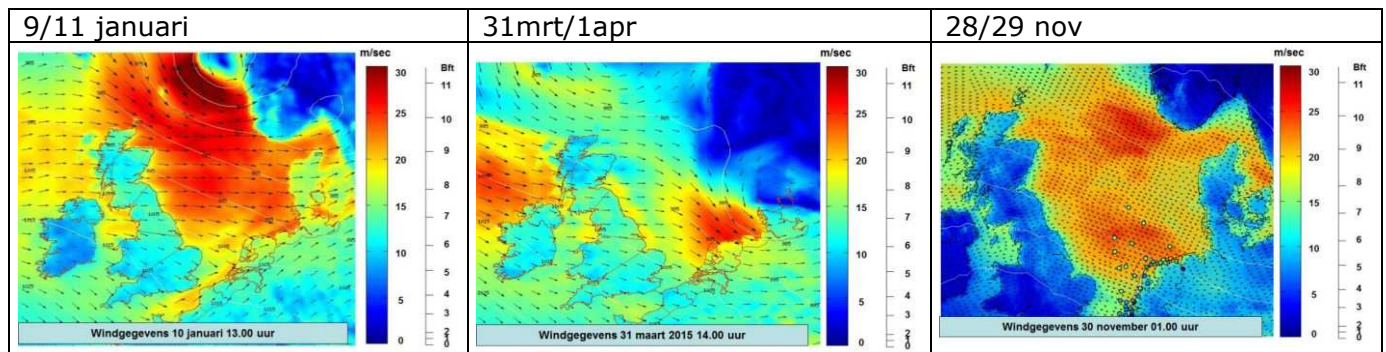


2 Veiligheid tegen overstroming

Stormen en primaire keringen

Er zijn in 2015 acht hoge vloed en harde wind of zelfs storm. In drie gevallen heeft dit geleid tot een officiële waarschuwing.

De eerste keer betrof het een noordwesterstorm van 9 tot 11 januari. Deze heeft geleid tot duinafslag, maar niet tot ernstige situaties. De waterstand bij Den Helder was +2,35 m NAP, dit is tevens de hoogste waterstand van 2015. Deze waterstand komt gemiddeld eens in de 2 á 3 jaar voor. De tweede storm die onze kust testte is de (wester-noordwester) storm van 13 en 14 november. Deze veroorzaakte een waterstand van +2,11m NAP, dit komt gemiddeld ongeveer eens per jaar voor. De derde (wester-zuidwester) storm die zorgde voor een waarschuwing vond plaats op 29 en 30 november en zorgde voor een waterstand van +1,92m NAP.



Figuur 2.1 Weerbeelden van stormen in 2015

Voorjaar 2015 heeft Rijkswaterstaat zandsuppleties uitgevoerd ter hoogte van het Noordhollands Duinreservaat. Dit heeft, mede doordat er in het najaar veel wind stond, geleid tot een forse aangroei van de duinen bij Bergen en Egmond. Een deel van deze aangroei is inmiddels ingeplant met helm.

Droogtegevoelige keringen

Er is ook een duidelijke relatie tussen droogte en veiligheid. Dit geldt met name voor (meest regionale) veendijken, die scheuren kunnen krijgen. In externe omstandigheden kan er zelfs een doorbraak optreden, zoals enkele jaren geleden bij Wilnis. In 2015 was er sprake van een zeer droog voorjaar en zomer, in juli bereikte dit zelfs het niveau van 5% droogste jaren. Het oplopend neerslagtekort was in het begin van de zomer aanleiding voor dijkinspecties bij droogtegevoelige waterkeringen. Dit gebeurde bij diverse waterschappen in West- en Midden Nederland, waaronder HHNK.



HHNK gebruikt als indicatie naast het neerslagtekort ook de zogenaamde Standardized Precipitation Index (SPI). Dit is een maat voor hoe nat of droog het is in een bepaalde periode ten opzichte van het gemiddelde voor diezelfde periode in het jaar over een periode van ruim 50 jaar (zie figuur 2.2). Met deze inspecties houden we de vingers aan de pols. Ze hebben dit keer geen problemen aan het licht gebracht.

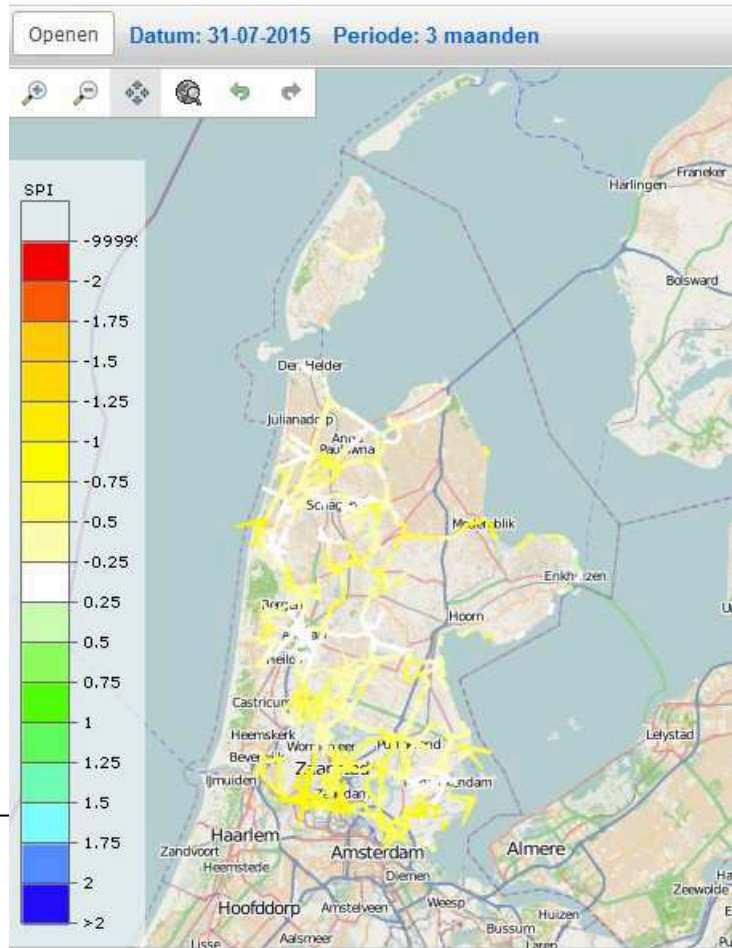
SPI (bron: STOWA, Alterra Wageningen, HydroNET Community)

SPI staat voor Standardized Precipitation Index. Deze index geeft aan of de afgelopen periode nat of droog is ten opzichte van het gemiddelde over dezelfde periode. De SPI is een index die is gebaseerd op de kans dat een bepaalde hoeveelheid neerslag wordt gemeten. De gemiddelde SPI-waarden worden berekend op basis van neerslagwaarnemingen uit de periode 1961-2013. In de kaart wordt de SPI-waarde voor de keringen getoond. HHNK wordt alert als de SPI-waarde onder de -1,75 komt en de keringen oranje kleuren.

Tabel 1. Classificatie van de Standardized Precipitation Index (SPI)

Onderschrijdskans (%)	Klassificatie	SPI index
0-1	Extreem droog	< -2.33
1-3	Erg droog	-2.33 tot -1.88
3-5	Droog	-1.88 tot -1.64
5-15	Gematigd droog	-1.64 tot -1.04
15-85	Dicht bij normaal	-1.04 tot 1.04
85-95	Gematigd nat	1.04 tot 1.64
95-97	Nat	1.64 tot 1.88
97-99	Erg Nat	1.88 tot 2.33
99-100	Extreem Nat	>2.33

SPI - Mijn waterschap





3 Voldoende water

3.1 Wateroverlast

Problemen met wateroverlast door extreme neerslag zijn er in 2015 nauwelijks geweest. In augustus en september is wel fors meer regen gevallen dan normaal, maar de regen viel redelijk gespreid en kon door de gemalen goed worden afgevoerd (figuur 6.2). Op enkele dagen in de tweede helft van augustus en september vielen lokaal forse neerslaghoeveelheden, zo'n 30 tot 50 mm per etmaal. Dit leidde niet tot problemen, er is voldoende bergings- en afvoercapaciteit in het watersysteem om dit op te vangen. Piekafvoeren naar de boezem hebben ook niet tot problematische peilstijgingen geleid. De hoogste waterstand op de boezem bij Spijkerboor werd bereikt op 18 augustus 2015 en bedroeg -0,31 m NAP, zo'n 20 cm boven streefpeil en 30 cm onder maalstoppeil (het boezempeil waarbij geen afvoer vanuit de polders meer mogelijk is). Dit is te danken aan slim boezembeheer waarbij met behulp van een overkoepelende gebiedsregeling de afvoeren en peilen worden geoptimaliseerd op basis van weers- en waterstandsverwachtingen. Deze gebiedsregeling en de ondersteunende neerslag-afvoermodellen worden doorlopend verbeterd op basis van de prestaties die worden gemonitord.

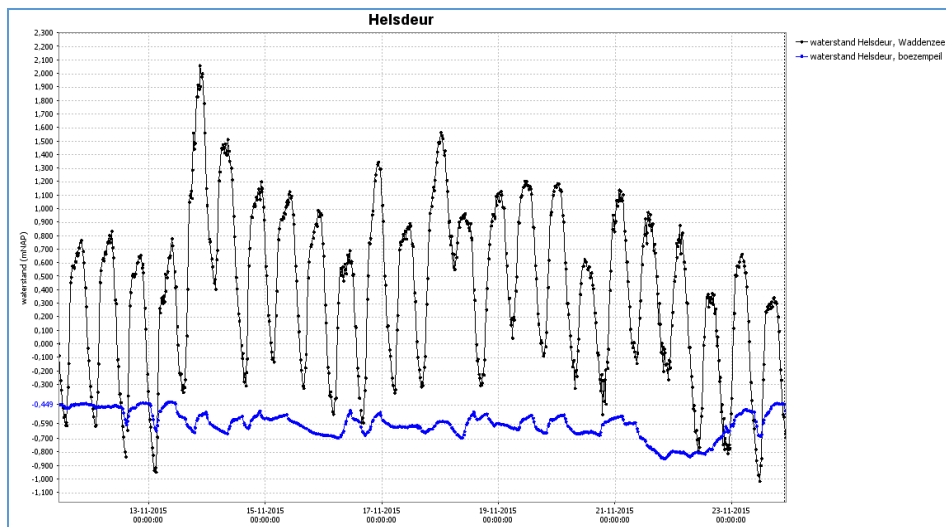


Figuur 3.1. Peilverloop in de Schermerboezem bij Spijkerboor voor de periode augustus tot half september. (bron: FEWS HHNK)

Hoogwaterperiode Waddenzee

Een bijzondere situatie deed zich voor tussen 12 en 22 november 2015. Bij gemaal de Helsdeur kon maar liefst 18 laagwaterperiodes achter elkaar niet worden gespuid, omdat de waterstand in de Waddenzee de gehele tijd hoger was dan het boezempeil. Dit werd veroorzaakt door een aanhoudende harde westenwind, waardoor het water flink werd opgestuwd en er sprake was van stormopzet bovenop het getij.

Deze lange "spuiloze" periode heeft niet tot problemen geleid op de boezem of de daarop afwaterende gebieden. Gemaal de Helsdeur heeft voldoende water kunnen afvoeren met inzet van drie van de vier pompen. Niet spuien maar pompen betekent natuurlijk wel dat de energiekosten oplopen!



Figuur 3.2. De laagwaters op de Waddenzee (zwarte lijn) blijven 18 maal boven boezempeil (blauwe lijn), waardoor er niet kan worden gespuid. (bron: FEWS HHNK).

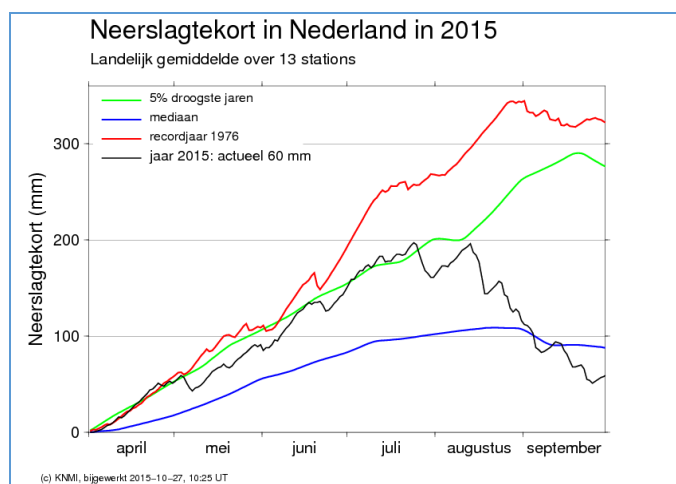
Hoge waterstanden op de Waddenzee hebben op 10 en 29 januari en eind maart 2015 op Texel voor ondergelopen haventerreinen gezorgd. De waterstand is op 10 januari in Oudeschild gestegen tot +2,52 m NAP. Dit heeft echter geen schade veroorzaakt bij kades en bebouwing. Oudeschild krijgt vaker te maken met hoog water. Sinds 1953 is de waterstand dertien keer hoger dan +2,60 m NAP geweest, relatief vaak in het afgelopen decennium (2007, 2008, 2013 en 2014).





3.2 Watertekort

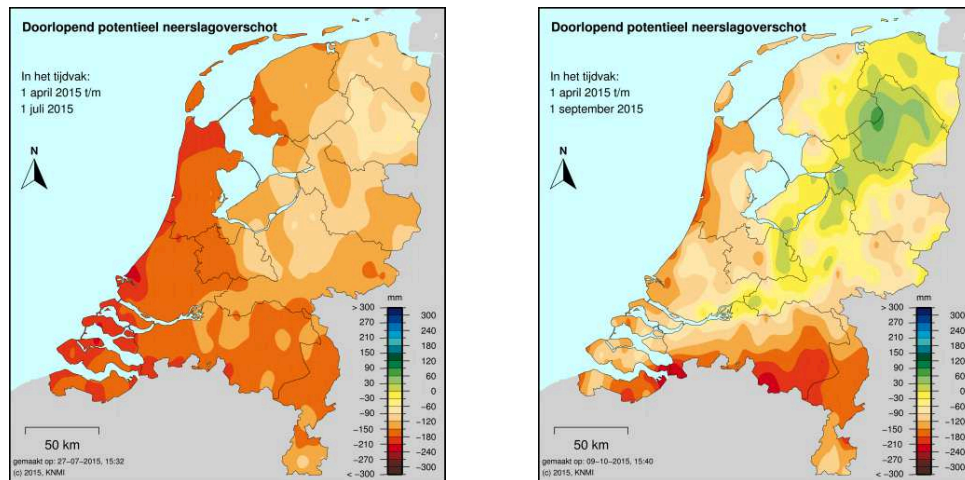
Het jaar 2015 was gemiddeld genomen een warm jaar, met name de laatste maanden. Het jaar begon droog, het gemiddelde neerslagtekort¹ in Nederland bereikte in juli zelfs het niveau van de 5% droogste jaren. In augustus en september was er vrij veel neerslag, waardoor het tekort afnam tot onder het gemiddelde. Zie figuur 3.3, de KNMI grafiek voor het gemiddelde neerslagtekort van 2015, die loopt tot van april tot oktober.



Figuur 3.3. Neerslagtekort 2015 (bron: KNMI)

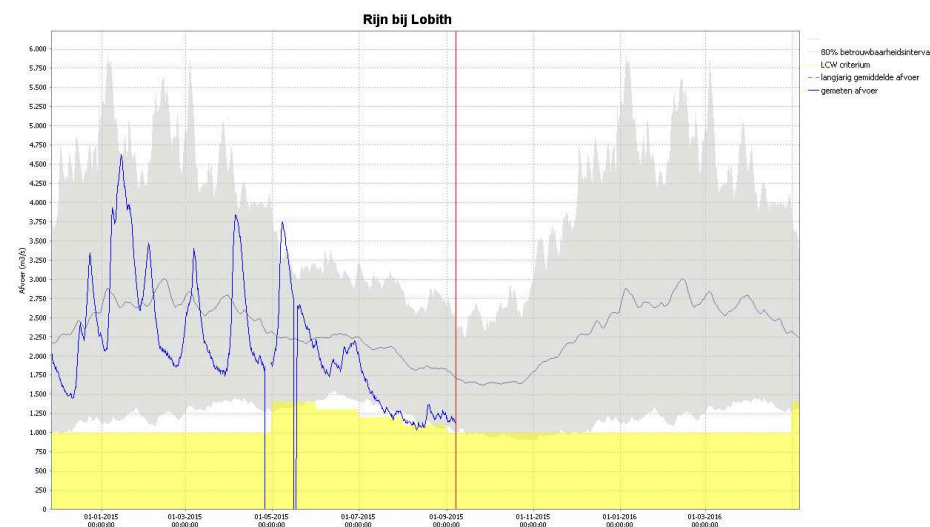
In de geografische overzichten van het KNMI is te zien dat het neerslagtekort met name in de kuststrook en de Noordkop op 1 juli hoger was dan gemiddeld over het land en richting 200 mm liep. Ook regionaal was het in ons gebied het hele jaar droger dan gemiddeld, zoals de vergelijking met het gemiddelde neerslagtekort in de periode 1996-2014 laat zien (zie ook hoofdstuk 6, figuur 6.1). Het voorjaar was extreem droog, er is in Hollands Noorderkwartier gedurende drie maanden (februari, maart, april) geen enkele neerslag van betekenis gevallen. Eind juli en in augustus regent het regelmatig en neemt het neerslagtekort snel af.

¹ De hoeveelheid neerslag is samen met de (temperatuursafhankelijke) verdamping bepalend voor het zogenaamd neerslagtekort. Het neerslagtekort wordt weergegeven als het cumulatieve verschil tussen neerslag en verdamping voor de hydrologische zomerperiode april t/m september. Dit is gewoonlijk de periode dat de verdamping de neerslag overtreft en een tekort ontstaat. Een neerslagtekort is dus normaal en treedt ieder jaar op; de grootte van dit tekort is een indicatie voor potentiële droogte en watertekorten.



Figuur 3.4 spreiding neerslagtekort op 1 juli en 1 september 2015. Een negatief neerslagoverschot betekent neerslagtekort. (bron: KNMI)

Het droge voorjaar en het fors opgelopen neerslagtekort aan het begin van de zomer hebben niet geleid tot noemenswaardige problemen met watertekorten of verzilting. De aanvoer van zoet water vanuit het hoofdwatersysteem is steeds voldoende geweest, zowel landelijk als regionaal. Het Watermanagementcentrum Nederland geeft in de zomerperiode periodieke rapportages uit ("Droogtemonitor") waarin de actuele situatie en verwachting wordt gedeeld met de waterbeheerders. Voor de aanvoer van water via het landelijk hoofdwatersysteem is de Rijnafvoer cruciaal. Onderstaande figuur uit de droogtemonitor geeft de afvoer van de Rijn bij Lobith aan tot 1 september 2015. De blauwe lijn geeft de gemeten afvoeren weer, de lijn die na 1 september doorloopt is de langjarig gemiddelde afvoer. Zodra de blauwe lijn in het gele bereik onder in de grafiek komt is er formeel sprake van een landelijke watertekort situatie. Hiervan is geen sprake geweest, hoewel de Rijnafvoer ook nog het hele najaar veel lager is geweest dan gemiddeld. Daarom zijn nog tot laat in het jaar droogtemonitoren verstuurd, met name gericht op de scheepvaart. De geringe rivierafvoer vormde geen probleem voor de landbouw, omdat het groeiseizoen voorbij was.



Figuur 3.5. Rijnafvoer bij Lobith in 2015 (Bron: droogtemonitor LCW). De rode lijn staat bij begin september 2015.

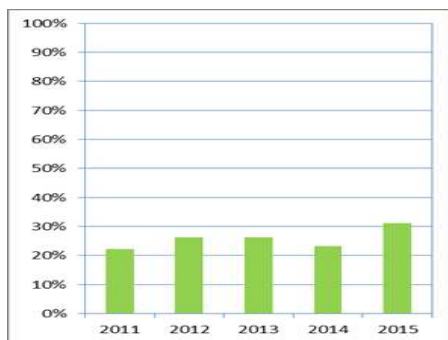


4 Schoon water

4.1 Doorzicht

De mate waarin zonlicht kan doordringen in het oppervlaktewater is van doorslaggevende betekenis voor het leven in het water. Bij meer licht en doorzicht kunnen er meer planten groeien en zich vestigen (ontkiemen). Doorzicht wordt in het algemeen dan ook beschouwd als de belangrijkste indicator voor waterkwaliteit, met name bij langzaam stromend water. Het is als het ware de vinger aan de pols van een gezond watersysteem. Doorzicht is echter ook een indicator die door diverse factoren wordt beïnvloed. Zoals de hoeveelheid algen, die op hun beurt weer samenhangen met de voedingsstoffen in het water, maar ook met zwevend stof, dat vooral in de veen- en kleigebieden uit de bodem vrijkomt. Dit wordt beïnvloed door factoren zoals baggeronderhoud, scheepvaart/pleziervaart en bodemwoelende vissen (zoals brasem en karper). In de praktijk is deze situatie lastig te verbeteren. Samengevat: het is een hele goede indicator voor schoon water, maar voor de interpretatie is kennis nodig van de desbetreffende wateren.

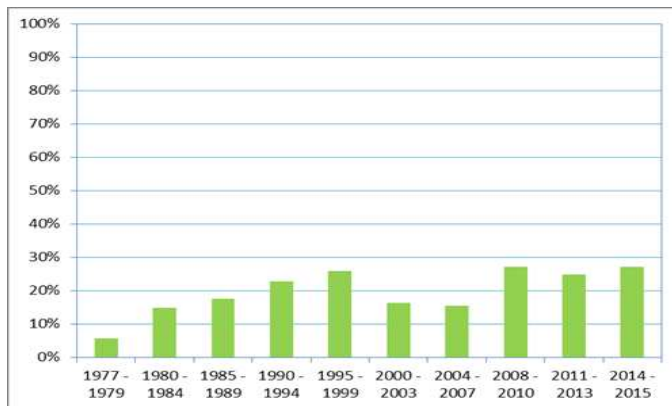
Jaarlijks meet het hoogheemraadschap het doorzicht in de oppervlaktewateren. Een doorzicht van meer dan één meter of tot de bodem is goed. In bijna een derde van de gemeten punten in Hollands Noorderkwartier was dit het geval (zie figuur 4.1). Bij de resterende meetpunten was het doorzicht minder.



Figuur 4.1 Het aantal waarnemingen met een doorzicht tot de bodem of tenminste één meter diepte

Weersomstandigheden en ook de geografische spreiding van meetpunten zijn van invloed op doorzicht. De lagere doorzichtpercentages in 2011 en 2014 worden veroorzaakt doordat in die jaren vooral is gemeten in de veenweidegebieden, waar van nature relatief meer slib en zwevend stof in het oppervlaktewater aanwezig is (figuur 4.1).

Vanaf 2011 meten we een licht stijgende trend bij doorzicht: het water wordt helderder (figuur 4.2). In de praktijk wordt door vissers, natuurbeheerders en anderen opgemerkt dat het water helderder wordt. Zij geven dit vaak door aan medewerkers van het hoogheemraadschap. De metingen geven waarschijnlijk een onderschatting van veranderingen, omdat kleinere verbeteringen (waarbij doorzicht nog niet geheel tot de bodem reikt) niet worden meegenomen. De figuur geeft alleen het aantal punten weer dat goed scoort.



Figuur 4.2 Langere termijn trend van waarnemingen met een doorzicht tot de bodem of tenminste één meter diepte weergegeven (gemiddelde per periode van drie tot vijf jaar).

In de bovenstaande figuur 4.2 is het doorzicht weergegeven vanaf 1977 en per periode van drie tot vijf jaar (gemiddelden). Er is bij de perioden gekozen voor tijdvakken waarin alle meetpunten zijn bemonsterd.

Er is trend naar meer doorzicht, met name in de periode 1977–2000. Er is geen verklaring voor de tijdelijke achteruitgang in de periode 2000-2007.



Figuur 4.3 Helder water biedt goede mogelijkheden voor zowel planten als dieren.

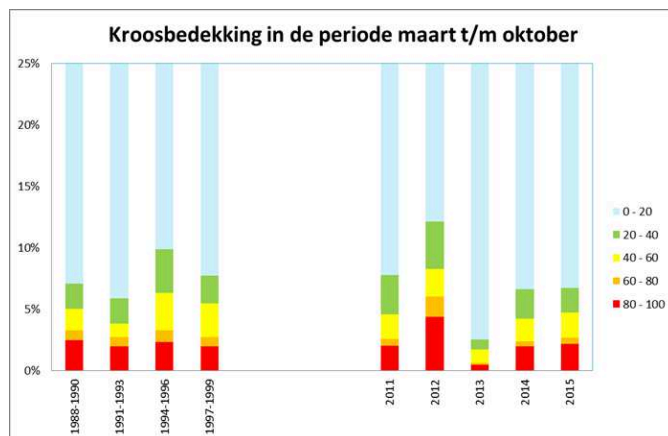


4.2 Kroosbedekking

Kroos komt in het algemeen voor in voedselrijk water, een gesloten kroosdek wordt gezien als indicator voor zeer slechte waterkwaliteit. Een kroosdek houdt vrijwel al het zonlicht tegen waardoor het doorzicht sterk verminderd, ook al is er sprake van helder water. Onder deze omstandigheden kunnen waterplanten niet groeien en kan geen zuurstof vanuit de lucht in het water oplossen. Onder deze omstandigheden kunnen maar weinig dieren overleven. Zuurstofloosheid leidt verder tot een verandering in chemische processen, waardoor meer voedingsstoffen vrij komen, hetgeen weer een verdere uitbreiding van kroosdekken veroorzaakt. Een mooi voorbeeld van soorten die steeds meer kunnen domineren doordat ze de omstandigheden naar hun hand zetten.

Kroosbedekking is maximaal in juli/augustus, na september neemt het snel af.

Grote kroosbedekkingen komen in Nederland vrijwel alleen voor in kleinere wateren met geen of weinig stroming (sloten) en in grotere waterlopen voor gemalen door opstuwning.



Figuur 4.4. De kroosbedekking in Hollands Noorderkwartier. De kleuren geven de bedekkingsgraad aan (%), de percentages op de Y as geven aan op welk deel van het totale aantal analyses het betrekking heeft.

Het hoogheemraadschap streeft naar een lage kroosbedekking. De situatie is in 2015 vrijwel gelijk aan 2014, zie figuur 4.4. Beide jaren zijn voorafgegaan door een zeer zachte winter. In 2013 was er na een zeer koud voorjaar sprake van een zeer lage bedekking. Recent onderzoek heeft aangetoond dat de (lucht)temperatuur van grote invloed is op de groei van kroosdekken. Als het in de periode november – maart 1 graad warmer wordt, dan komt een kroosdek ongeveer twee weken eerder op en zal deze zich ook sneller uitbreiden. Waarschijnlijk hangt dit samen met het feit dat de hogere temperaturen ook doorwerken in de waterkolom en waterbodem: processen worden versneld waardoor meer voedingsstoffen vrijkomen.

Vanaf 1988 is er op ruim 90% van de metingen minder dan 20% kroosbedekking waargenomen. Het aantal metingen met een dicht kroosdek (meer dan 80% bedekking) bedraagt in dezelfde periode steeds minder dan 3%. Uitzondering is 2012, toen lag de bedekking iets hoger.



Figuur 4.5 Kroosbedekking 100% in 'Waterland', bij het Noorderveen.

4.3 Zwemwater

In 2015 volgt het hoogheemraadschap op 32 officiële zwemwaterlocaties de zwemwaterkwaliteit in het zwemseizoen (1 mei tot 1 oktober). Hierbij controleren we de hoeveelheden blauwalgen en (darm)bacteriën. Blauwalgen kunnen huidirritatie en maagdarfstoornissen veroorzaken omdat ze toxische stoffen uitscheiden. Darmbacteriën kunnen leiden tot maagkramp, misselijkheid, braken, koorts en diarree, maar zijn vooral een indicatie van vervuiling van het zwemwater.

Als blauwalgen en bacteriën in grote hoeveelheden voorkomen, dan leidt dit tot ongemak. Ze leveren gelukkig alleen in zeer extreme gevallen gevaar op voor de volksgezondheid.

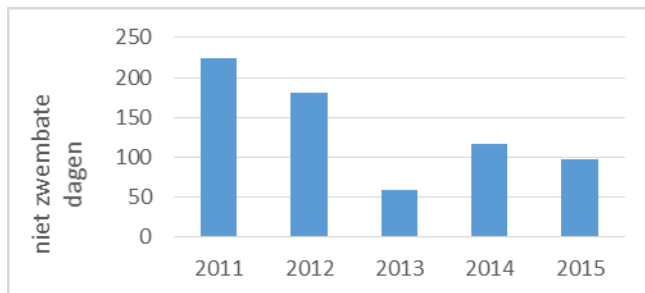
Op vier zwemplekken waren er in 2015 te veel blauwalgen en/of darmbacteriën. Dat is minder dan voorgaande jaren, toen dit op vijf tot elf locaties het geval was.

Locatie	Niet zwembare dagen	Oorzaak
Ursemmerplas	51	blauwalgen en bacteriën
Twiske	8	blauwalgen
Geestmerambacht	15	bacteriën
Dorregeest	4 en 20	bacteriën

Figuur 4.6 Aantal niet zwembare dagen in 2015 per locatie.

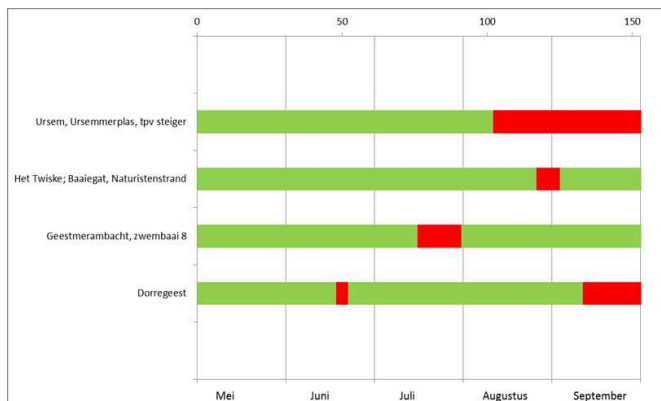
In figuur 4.7 zien we dat er een vrij sterke daling is van het aantal niet-zwembare dagen.

In 2015 zijn er in totaal 98 niet-zwembare dagen. Dit zijn dagen waarop er voor een bepaalde locatie een negatief zwemadvies of zwemverbod is gegeven door de provincie. Dit aantal is vrij gering, alleen in 2013 was dit de afgelopen vijf jaar nog minder. Dat jaar kende een uitzonderlijk koud voorjaar, waardoor de blauwalgen zich minder snel vermenigvuldigden. Het totale aantal wél zwembare dagen bedraagt ongeveer 4900 (32 maal aantal dagen zwemseizoen).



Figuur 4.7 Het aantal niet-zwembare dagen (op locaties waar HHNK waterkwaliteitsbeheerder is)

Opvallend is dat er bij Jagerplas en Park van Luna na 2014 geen overschrijdingen meer zijn waargenomen. Op deze locaties heeft het hoogheemraadschap met succes gerichte maatregelen genomen.



Figuur 4.8 Periodes met niet-zwembare dagen (rood) op locaties met problemen.

De Ursemmerplas kent de meeste problemen met ruim vijftig niet-zwembare dagen, veroorzaakt door zowel bacteriën als blauwalgen. Verder is hier vrijwel het gehele zwemseizoen sprake van onvoldoende doorzicht en heeft vissterfte plaatsgevonden. De afgelopen tien jaar zijn hier vrijwel elk jaar zwemverboden geweest. Er zijn gerichte maatregelen genomen, zoals het plaatsen van een beluchtingsinstallatie. De problemen met waterkwaliteit bleven, dit was aanleiding deze locatie af te voeren. De Ursemmerplas is vanaf 2016 geen officiële zwemwaterlocatie meer.

Het grote recreatiegebied Geestmerambacht bevat acht zwemwaterlocaties en meetpunten, de zogenaamde zwembaaieren. Alleen bij zwembaai 8 zijn de tweede helft van juli waterkwaliteitsproblemen geconstateerd. Deze werden veroorzaakt door bacteriën. Alle andere locaties kunnen worden doorgespoeld.

Het Twiske, eveneens een groot recreatiegebied, bevat ook acht zwemwaterlocaties. Op één van deze locaties, Baaiegat (ook wel Wezenlijk strand genoemd aan de noordwestzijde van de grote plas), zijn ongeveer een week lang problemen met blauwalgen geweest.



Dorregeest (Uitgeestermeer) is in 2015 tweemaal gesloten wegens te veel bacteriën. De afgelopen jaren hebben deze problemen zich meerdere malen voorgedaan. Uit onderzoek (2013) bleek dat de oplossing vooral ligt bij het terugdringen van het aantal overstorten. Dit zwemseizoen is voor het eerst gewerkt met een early warningsysteem. Dit betekent dat wanneer een overstort plaatsvindt, preventief een negatief zwemadvies wordt afgegeven. Het systeem werkte nog niet optimaal en er bleek ook een overschrijdingen te zijn in een periode zonder overstort.



5 Lange termijn trends waterkwaliteit

Het hoogheemraadschap heeft in 1965, vijftig jaar geleden, het waterkwaliteitsbeheer als taak gekregen. Daarom is er dit jaar in de monitoringsrapportage aandacht voor lange termijn trends in de waterkwaliteit. Daarbij wordt ingezoomd op twee typen stoffen die belangrijk zijn voor de waterkwaliteit én een relatie hebben met beleid en beheer. Dit zijn nutriënten (fosfor en stikstof) en bestrijdingsmiddelen.

Vanaf 1977 meet het hoogheemraadschap de waterkwaliteit. In de loop van de tijd neemt het aantal meetpunten en stoffen die worden gemeten toe. Bestrijdingsmiddelen vormen hierbij een speciale categorie. Metingen zijn kostbaar, meetmethoden/apparatuur zijn in ontwikkeling en worden steeds nauwkeuriger. Deze stoffen worden vanaf 1995 gemeten, vooral in de gebieden waar ze worden gebruikt.

Alle waterkwaliteitsmetingen van het hoogheemraadschap zijn al geruime tijd openbaar en via internet toegankelijk (<http://hnk-water.nl>, voor bestrijdingsmiddelen zie <http://hnk-water.nl/gbm>). HHNK was in 2000 het eerste waterschap in Nederland waar dit het geval was, nog voor Rijkswaterstaat. Momenteel zijn deze gegevens nog steeds bij slechts een deel van de waterschappen toegankelijk via internet.

5.1 Nutriënten

Bij nutriënten maken we onderscheid tussen fosfor en stikstof. Beide zijn essentiële voedingsstoffen en bepalend voor de mate waarin planten (waaronder algen) kunnen groeien. Er zitten in het algemeen te veel nutriënten in het water, afkomstig van verschillende bronnen (met name landbouw, rwzi's en inlaatwater). Dit leidt vaak tot een overmaat aan algen en kroos. Het beheer is dan ook gericht op een vermindering van nutriënten in het water.

De watertemperatuur is eveneens van invloed op de nutriënten in het water, met name bij stikstof. Bij hogere temperaturen treedt meer denitrificatie op, waarbij stikstofgas ontstaat. Dit gas gaat naar de atmosfeer. Verder hangen hogere temperaturen samen met het groeiseizoen, dan worden stikstof en fosfor opgenomen door planten en vastgelegd in organische stof. Een deel van de nutriënten wordt nu niet meer in de metingen waargenomen. Bovenstaande heeft tot gevolg dat met name voor stikstof lagere concentraties worden aangetroffen bij hogere temperaturen. Gezien het belang van de temperatuur, zijn er aparte figuren gemaakt voor metingen beneden en boven 8° Celsius. Deze figuren vallen grofweg samen met winter en zomerseizoenen.

De figuren bevatten trendlijnen. De afzonderlijke metingen laten een grote spreiding (puntenwolken) zien. De trendlijnen zijn gemaakt met de methode lineaire regressie, waardoor rechte lijnen worden gemaakt. Analyse van de afzonderlijke data moet echter uitwijzen of de daling of stijging inderdaad gelijk over de tijd is verdeeld. Er kan ook sprake zijn van bijvoorbeeld een snellere daling aan begin- of eindperiode. De lijnen uit figuur 5.2 en 5.3 geven een indicatie, er kunnen geen harde of precieze conclusies aan worden verbonden.

Er zijn vijf meetpunten geselecteerd in de Schermerboezem. Het eerste punt, Schardam, ligt bij het inlaatpunt en komt vrijwel overeen met Markermeerwater. Het ingelaten water stroomt eerst westwaarts, vervolgens gaat een deel naar het zuiden (Zaangemaal) en een deel naar het noorden



(de Helsdeur). In de zuidelijke tak zijn twee meetpunten gekozen: Spijkerboor (halverwege) en de Zaan (in de buurt van het boezemgemaal). Idem voor de noordelijke tak (Schoorldam en de Kooy). Zie figuur 5.1.



Figuur 5.1. Meetpunten in de Schermerboezem

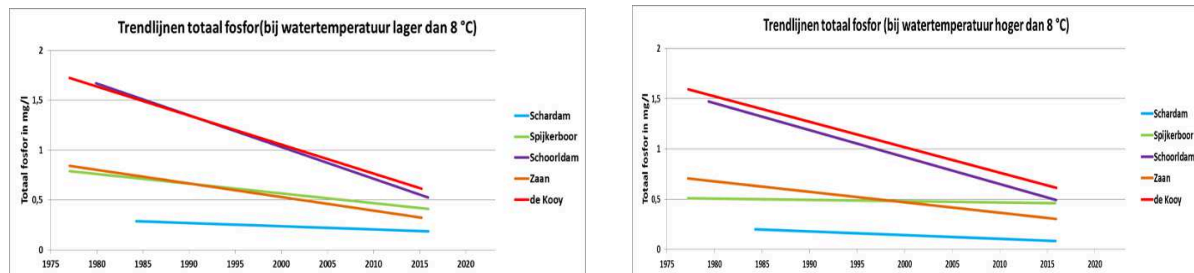
Fosfor

In figuur 5.2 zien we dat het inlaatwater bij Schardam veel schoner is dan het water stroomafwaarts in de Schermerboezem. Het voldoet aan de KRW-norm van 0,25 mg/l. Het water wordt opgeladen in de boezem, dit vindt vooral plaats in het eerste deel van de boezem tussen de inlaat en Spijkerboor en Schoorldam. Meer stroomafwaarts is verdere oplading gering of zelfs afwezig. De afgelopen decennia is het inlaatwater iets schoner geworden.

Er is op alle vijf meetpunten een duidelijke trend te zien van afnemende fosforconcentraties. Deze trend is het sterkst bij de noordelijke twee punten, waar tevens de hoogste concentraties worden aangetroffen. De vijf lijnen in de grafiek komen steeds dicht bij elkaar te liggen; het water dat in Den Helder en Zaandam wordt geloosd verschilt steeds minder van het inlaatwater. Met andere woorden: het boezemwater wordt steeds minder opgeladen en er wordt minder fosfor 'afgewenteld' op de Waddenzee en het Noordzeekanaal. Vanaf 1984 is de oplading in (zowel het noordelijk als zuidelijk deel van) de Schermerboezem (verschil in concentratie tussen Schardam en de Kooy) ongeveer gehalveerd.

Nadere analyse van de data laat zien dat er voor 2000 snellere daling van concentraties optrad dan daarna. Afgelopen decennia zijn de fosforconcentraties vrij constant. De dalende trendlijn geeft dus een licht vertekend beeld en kan niet worden doorgetrokken naar de toekomst.

De watertemperatuur speelt bij fosfor geen grote rol, in het zomerseizoen zit er iets minder in het water.

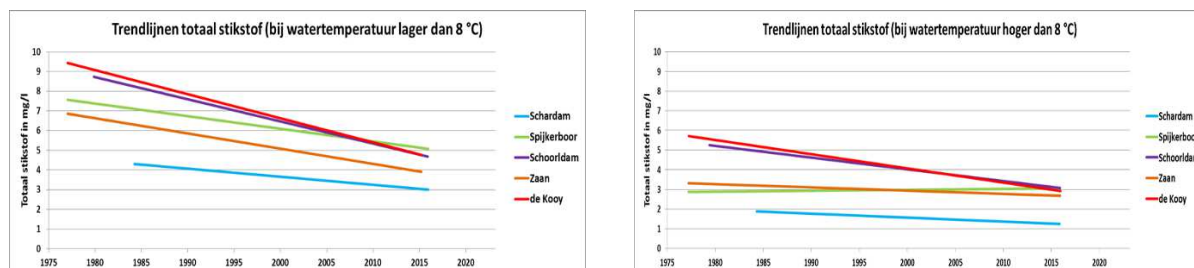


Figuur 5.2 Trendlijnen voor fosfor in de Schermerboezem

Stikstof

In figuur 5.2 is de ontwikkeling stikstofconcentraties op de vijf punten in de Schermerboezem weergegeven. Dit beeld komt in grote lijnen overeen met fosfor, maar wijkt op onderdelen duidelijk af. De KRW-norm voor stikstof is 3,8 mg/l, na 2000 voldoet het inlaatwater hieraan. Op alle locaties is een sterke invloed van de temperatuur zichtbaar: in de zomer zit er ordegruotte tweemaal zo weinig stikstof in het water.

Ook is er een duidelijk verschil tussen de twee noordelijke en zuidelijke meetpunten bij stikstof, zij het soms (winterseizoen) wat minder dan bij fosfor. De oplading van de Schermerboezem is net als bij fosfor vanaf 1984 ongeveer gehalveerd. Uitzondering hierop vormt de zuidelijke Schermerboezem in de zomerperiode.



Figuur 5.3 Trendlijnen voor stikstof in de Schermerboezem

Samengevat zien we dat vanaf 1977 een duidelijke trend geeft naar minder meststoffen in de Schermerboezem. De gehalten zijn ongeveer gehalveerd, terwijl het inlaatwater in geringere mate schoner is geworden. Vanaf 1984 is de 'oplading' van de boezem met nutriënten (fosfor en stikstof) ongeveer gehalveerd. De sterkste daling vond plaats voor 2000.

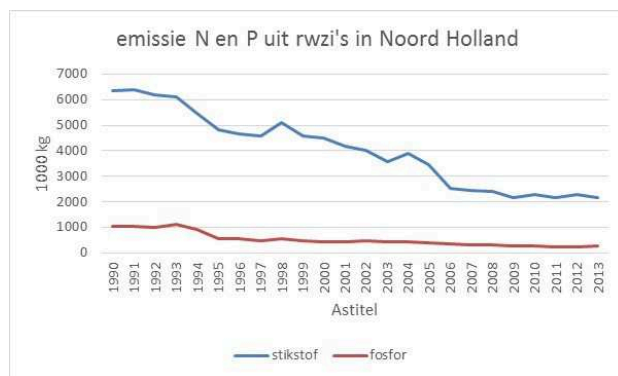
De afname aan nutriënten vanaf de jaren zeventig van de vorige eeuw vormt een duidelijke trendbreuk. De waterkwaliteit bereikte de decennia daarvoor een dieptepunt, als gevolg van de industriële revolutie en de wederopbouw na de tweede wereldoorlog. In de jaren vijftig en zestig werd steeds meer afvalwater ongezuiverd geloosd. Dit leidde dikwijls tot stank, zuurstofloosheid en vissterfte. Dit was onder meer het geval in de Zaan, bij woningen nabij het water bladderde de verf soms van de kozijnen af. In deze periode werd de waterkwaliteit nog niet of nauwelijks gemeten. Deze omstandigheden leidden tot een speciale wet die in 1970 werd aangenomen: de Wet verontreiniging Oppervlaktewater (WvO). Lozingen moeten nu worden voorzien van een vergunning, waarin voorschriften worden opgenomen. Er wordt verder een verontreinigingsheffing geheven over de vuilvracht die uiteindelijk wordt geloosd. Deze financiële prikkel heeft een sterk



regulerende werking veroorzaakt. Ook zijn in rap tempo rioolwaterzuiveringen gebouwd en later uitgebreid en voorzien van extra zuiveringstrappen.

Voor een overzicht van de ontwikkeling van de lozingen van stikstof en fosfor door rwzi's in Noord-Holland (bron: CBS): zie figuur 5.4. De figuur geeft een overzicht voor alle rwzi's in Noord-Holland, de trend kan zonder meer worden overgenomen voor Hollands Noorderkwartier.

Rioolwaterzuiveringen lozen in 2013 ten opzichte van 1990 nog ongeveer een derde respectievelijk een kwart van de hoeveelheid stikstof en fosfor.



Figuur 5.4 Hoeveelheid stikstof en fosfor dat wordt geloosd door rwzi's in de periode 1990 – 2013.

De eerste zuiveringen zijn gebouwd door gemeenten, dit betreft de rwzi's Heiloo (1938), Alkmaar (1959), Beverwijk (1959) en Zaandam (1959). Deze zuiveringen zijn in 1970, na inwerkingtreding WvO, overgenomen door het hoogheemraadschap. De zuivering bij Zaandam was toen nog in aanbouw. Vervolgens heeft het hoogheemraadschap in de jaren 70 en 80 alle overige zuiveringen gebouwd. De zuiveringen zijn na aanleg – soms meerdere keren – verbouwd en voorzien van extra of verbeterde zuiveringstrappen.

Er is nog een aantal andere ontwikkelingen die hebben bijgedragen aan de trendbreuk en vermindering van nutriënten in het water.

- In 1979 werd door het Rijk een fosfatennota vastgesteld, waardoor wasmiddelen in 1985 fosfaatvrij moesten zijn en rwzi's moesten worden voorzien van extra fosfaatverwijderende trappen. Dit leidde tot een forse reductie in de lozing van fosfaat uit rwzi's.
- Gemeenten hebben in nauwe samenwerking met het hoogheemraadschap de afgelopen twintig jaar een flinke sanering gerealiseerd van lozingen uit riooloverstorten.
- In het landelijk gebied zijn veel lozingen gesaneerd door aansluiting op drukriolering dan wel de aanleg van IBA's. Dit heeft geleid tot een emissiereductie van 60–70%.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben vanaf begin jaren 70 geleid tot een trendbreuk en verbetering van de waterkwaliteit. Er zijn enorme inspanningen verricht, er zijn geleidelijk steeds meer lozingen (ook steeds verdergaand) gesaneerd. Dit heeft ongetwijfeld sterk bijgedragen aan de dalende lijnen uit figuur 5.2 en 5.3.

Een groot deel van de nutriënten in het water is afkomstig van diffuse bronnen, met name de landbouw. Sanering van deze diffuse bronnen is in de praktijk erg lastig. Er zijn inmiddels afspraken gemaakt met de sector. Deze hebben betrekking op zowel nutriënten als



bestrijdingsmiddelen (zie volgende paragraaf). Technisch is er steeds meer mogelijk. Recent is bijvoorbeeld een onderzoek afgerond naar de effectiviteit van met ijzerzand omhulde drains in zandgebieden. HHNK heeft hier aan bijgedragen. Het blijkt dat met deze vrij eenvoudige en vrij goedkope techniek in bollengebieden de uitspoeling van fosfor gemiddeld met meer dan 90% kan worden tegengegaan. Dit zou een zeer grote verbetering van de waterkwaliteit bewerkstelligen, omdat recente studies naar achtergrondbelasting hebben aangetoond dat in deze gebieden tot meer dan 90% van het fosfor in het water afkomstig is van bollenteelt.

Diffuse lozingen vormen een steeds groter aandeel in de actuele belasting van het oppervlaktewater omdat de andere grote bronnen inmiddels vergaand zijn gesaneerd. Uit wetenschappelijke studie naar (achtergrond)belasting van waterlichamen blijkt dat de belasting van de Schermerboezem Noord en Zuid van zowel stikstof als fosfor momenteel voor het overgrote deel afkomstig is van polderinlaat. Dit geldt met name voor het zuidelijk deel van de Schermerboezem. De stoffen in Polderinlaat zijn voor een groot deel afkomstig van landbouw, het aandeel varieert per gebied van ongeveer de helft in veengebieden tot ruim 80 à 90% in het noordelijk zandgebied.

	Rwzi: stikstof	Rwzi: fosfor	Polderinlaat: stikstof	Polderinlaat: fosfor
Schermerboezem Noord	21	16	61	72
Schermerboezem Zuid	8	7	77	86

Tabel 5.1 Aandeel rwzi en polderinlaat (in %) op de stoffenbalans voor de Schermerboezem voor stikstof en fosfor voor de periode 2003 – 2010.

5.2 Bestrijdingsmiddelen

Tot 1990 vond er bij het hoogheemraadschap slechts heel beperkt onderzoek plaats naar bestrijdingsmiddelen in het water. Er werden slechts enkele persistente stoffen gemeten die inmiddels verboden zijn, zoals DDT, Lindaan en kwik. Het eerste projectmatige onderzoek vond plaats in 1990, naar aanleiding van kritische vragen van veehouders over het effect van lozingen van spoelwater op drinkwater voor vee. De eerste resultaten waren destijds 'verrassend' en toonden aan dat bestrijdingsmiddelen die toen werden gebruikt veelvuldig in het water voorkwamen. De normen, die toen nog sterk in ontwikkeling waren, werden dikwijls flink overschreden.

Later, in 1995/96, werd oriënterend onderzoek gedaan in tien gebieden met relatief veel bollenteelt. Het bleek dat middelen overal voorkwamen en dat de normen regelmatig fors werden overschreden. Dit was aanleiding voor het hoogheemraadschap om lozingen van spoelwater te verbieden en in overleg met de sector teelt- en spuitvrije zones in te stellen. Deze en andere voorwaarden gaan onderdeel uitmaken van de WvO-vergunningen bij de bedrijven.

Eind vorige eeuw is doelgroepoverleg gestart met zowel de bollensector als de akkerbouw. Dit heeft geresulteerd in concrete maatregelen. In de periode 1990–1995 zijn emissies vanuit bollenspoelinstallaties gesaneerd. De periode daarna, tot ongeveer 2010, was het beleid gericht op de sanering van emissies door veldbespuitingen. Daarvoor zijn spuitvrije zones ingesteld en spuittechnieken verbeterd (bijvoorbeeld introductie kantdoppen). Vanaf 2010 gaat de aandacht

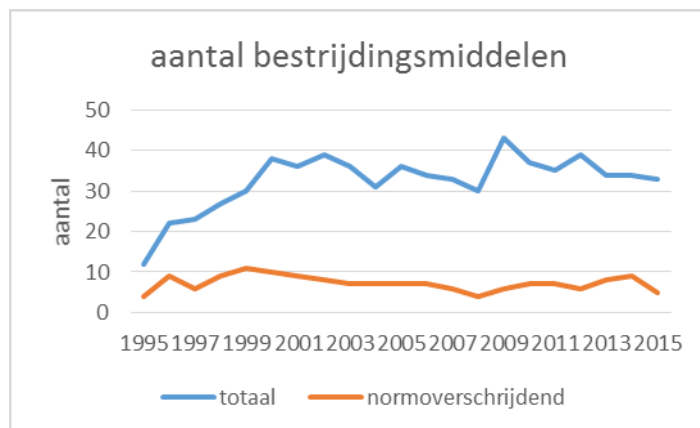


vooral uit naar saneren van emissieroutes vanuit bedrijfsgebouwen en vanaf het erf. Een mooi voorbeeld daarvan is het project 'Schoon erf schone sloot', waarbij in nauwe samenwerking met de sector maatregelen worden ontwikkeld om emissies naar erfputten te saneren. De eerste ervaringen zijn bijzonder hoopvol, het project wordt waarschijnlijk de komende jaren landelijk uitgerold.

Vanaf 1995 is structureel onderzoek opgezet in gebieden waar in de landbouw veel middelen worden gebruikt. Deze metingen hebben verschillende doelen. Ze zijn een 'vinger aan de pols', waarmee we ontwikkelingen kunnen volgen. Verder kan de effectiviteit van beleid en regelgeving enigszins worden bepaald en kunnen prioriteiten in bijvoorbeeld handhaving worden gesteld. Metingen hebben inmiddels een belangrijke plek in het beleid gekregen, doordat ze een rol gaan spelen bij de toelating van middelen. Als metingen aantonen dat stoffen vaak normoverschrijdend voorkomen, dan wordt de toelating heroverwogen. Het voorkomen van emissie is daarmee ook van groot belang voor de sector zelf.

Figuur 5.5 bevat een globaal overzicht van het aantal middelen dat is aangetroffen op vijf punten waar al vanaf 1995 wordt gemeten. Ze liggen in de gebieden Koegras, Anna Paulowna, Wervershoof, Beemster en Westerkogge. De resultaten geven een globaal inzicht in de ontwikkelingen en zijn voor de verschillende jaren goed vergelijkbaar.

Het totaal aantal middelen dat wordt aangetroffen neemt tot begin deze eeuw aanmerkelijk toe, daarna blijft dit stabiel. Het aantal middelen dat de waterkwaliteitsnormen overstijgt is met zeven tot tien vrij stabiel.



Figuur 5.5. Aantal bestrijdingsmiddelen op de vijf locaties waar vanaf 1995 wordt gemeten.

Het beeld uit figuur 5.5. is niet verwonderlijk. Analysemethoden zijn heel nauwkeurig en de normen betreffen hele lage concentraties, dikwijls fracties van $\mu\text{g/l}$ (een miljoenste gram per liter). Eén minder zorgvuldige handeling van één teler kan leiden tot een flinke normoverschrijding in een groot deel van een peilvak. Het beeld geeft in ieder geval aan dat er nog te veel middelen in het water komen. Dit is zeker het geval in gebieden met grote concentraties van bollenteelt (zie voor meer informatie: <http://hnk-water.nl/gbm>).

De effecten van afzonderlijke maatregelen zijn om hierboven vermelde redenen vaak moeilijk aan te tonen.

Wel goed mogelijk is controle op het effect van een verbod tot het gebruik van een bepaald middel. Als een middel wordt verboden, dan mag het niet meer worden verkocht. De voorraad mag echter



nog wel worden opgemaakt. Afhankelijk van de eigenschappen van de stof (zoals afbreekbaarheid) is de verwachting dat de stof snel minder wordt aangetroffen.

In de praktijk blijkt dat dit inderdaad het geval is. De stoffen simazin, aldicarb en methyl-pirimifos zijn binnen één of enkele jaren na verbod veel minder vaak en in veel lagere concentraties aangetroffen.

Het onderzoek naar bestrijdingsmiddelen is volop in ontwikkeling. Momenteel worden nieuwe methoden ontwikkeld waarbij continu wordt gemeten. Dit wordt ook wel passive sampling genoemd. Hierbij worden siliconenrubber plaatjes in het water gehangen, waaraan de middelen zich binden. Groot voordeel hiervan is dat we nu een veel beter beeld krijgen van de aanwezigheid van stoffen. De huidige metingen beperken zich (vanuit kostenoverwegingen) tot enkele momentopnames, waarbij pieken en minder vaak gebruikte stoffen vaak worden gemist. Het hoogheemraadschap is hierbij betrokken, samen met enkele andere waterschappen, de STOWA en enkele kennisinstituten.

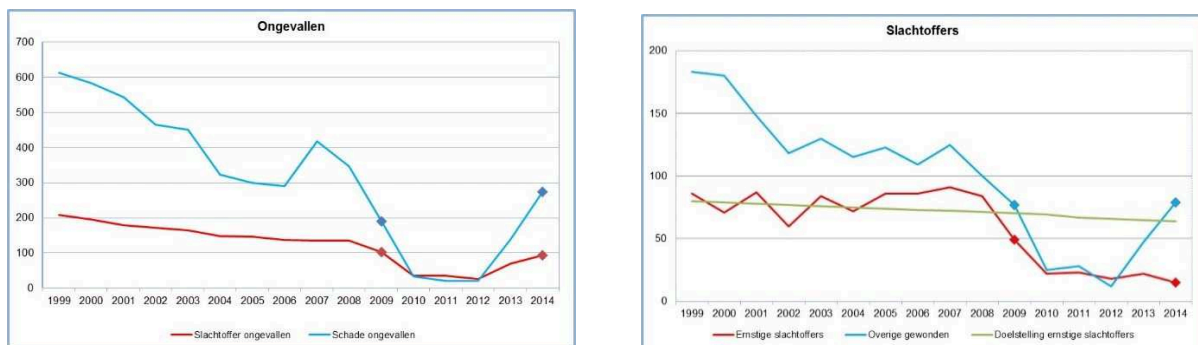


6 Veilige wegen

De gegevens over verkeersveiligheid komen vrij laat beschikbaar. Daarom loopt de beschrijving van de toestand hiervoor een jaar achter ten opzicht van de onderdelen uit de vorige hoofdstukken. De monitoring heeft betrekking op 2014.

Voor het inschatten van de veiligheid van de wegen gebruiken we twee indicatoren: aantal ongevallen en ernstige verkeersslachtoffers (doden en gewonden). In de beleidsevaluaties over 2010, 2011 en 2012 is melding gemaakt van een sterke daling van het aantal ongevallen en slachtoffers. Er zijn hierbij echter grote kantteekeningen geplaatst, omdat de registratie in deze periode is veranderd. Er werd door de politie alleen nog geregistreerd indien er sprake was van een schuldvraag, waardoor een proces verbaal moest worden opgesteld. Een ruwe schatting geeft aan dat dit ongeveer tien procent betreft van het werkelijke aantal ongevallen en slachtoffers. Het is echter niet goed bekend in welke mate de registratie verdeeld over de tijd is veranderd, dit kan verder ook per regio (politiecorps) verschillen.

In 2013 is er weer meer aandacht gekomen voor het registreren. Het centrale registratiesysteem (Viastat) is uitgebreid en ook de politie registreert weer consequenter. Daarnaast is de registratie van schadeongevallen verbeterd door samenwerking met verzekeringsmaatschappijen en Tom Tom. Deze verbetering zet zich verder door in 2014.



Figuur 6.1 Ontwikkeling aantal ongevallen en slachtoffers op wegen in beheer bij HHNK

In figuur 6.1 is de ontwikkeling van aantal ongevallen en slachtoffers weergegeven. Ernstige slachtoffers zijn doden en ziekenhuisopnames. Overige gewonden zijn behandeld in polikliniek of bij de huisarts. De punten voor 2009 en 2014 zijn voorzien van een ruitje, zodat ze goed kunnen worden vergeleken. In deze twee jaren is op een vergelijkbare (maar niet identieke) wijze geregistreerd.

De sterke toename van het aantal schade ongevallen en overige (relatief lichte) gewonden (de twee blauwe lijnen in figuur 6.1) hangt samen met de verbeterde registratie ten opzichte van de voorafgaande jaren. Dit hangt samen met de slechte registratie van lichte ongevallen in de periode 2010 -2012.

Om een betrouwbaarder beeld te krijgen van de recente ontwikkeling in verkeersveiligheid kunnen de gegevens van 2009 worden vergeleken met 2014. De opmerkelijkste ontwikkeling is de sterke



afname van het aantal ernstige slachtoffers van 49 naar 15. Het aantal slachtofferongevallen in deze periode is ongeveer gelijk gebleven. Dat hangt samen met de definitie: ook bij 'niet ernstige slachtoffers' is sprake van een slachtofferongeval. Verder is er in deze periode een toename van het aantal schadeongevallen.

Het is niet goed vast te stellen in hoeverre deze ontwikkelingen samenhangen met onderhoud en inrichting van de wegen. Er zijn verschillende factoren die meespelen. Door de jaren heen zijn auto's steeds veiliger geworden door bijvoorbeeld gebruik van airbags, Tomtom, extra remlichten en betere constructie. Daar staat tegenover dat de veiligheid in het geding komt door zaken als toename gebruik sociale media (in auto's maar zeker ook op de fiets) en de opkomst van e-bikes bij met name oudere mensen. Verder zijn toevalsfactoren van invloed, zoals strenge winters met gladde wegen .

Voorgaande neemt niet weg dat nadere analyses van locaties waar relatief veel ongelukken gebeuren aanwijzingen kunnen geven over onveilige omstandigheden en mogelijke oplossingen. Bij de analyse van de gegevens van 2014 vallen enkele locaties op.

Al langere tijd vinden veel ongelukken plaats in de gemeente Medemblik. Dit is een grote gemeente met veel rechte wegen. Het is bekend dat op deze wegen regelmatig te snel wordt gereden en geen voorrang wordt verleend. De meeste ongevallen (40 van de 50) leiden alleen tot schade, er zijn hier in 2015 slechts twee mensen in het ziekenhuis beland.

Opvallend veel schadeongevallen vonden vorig jaar plaats op Zwaagdijk, ondanks het feit dat hier in het verleden snelheidremmende maatregelen zijn genomen.

In de Beemster gebeurden, evenals in voorgaande jaren, vrij veel ongevallen (17). De Middenweg spant hier de kroon met acht ongevallen. Dit is een drukke weg. Snelheidsmetingen geven aan dat op deze 60 km weg gemiddeld 75 km per uur wordt gereden. Het ligt voor de hand om hier snelheidremmende maatregelen te nemen.

Op de Zuiderdijk is het aantal ongevallen sterk toegenomen van een naar zes. Ook hier wordt gemiddeld te hard gereden. Er wordt in afstemming met de aanwonenden onderzoek gedaan naar mogelijke maatregelen.



7 Het weer

De weersomstandigheden hebben grote invloed op de kwantiteit en kwaliteit van het water en de veiligheid van dijken en wegen in het beheersgebied. Daarom wordt hier een samenhangend overzicht van de weersomstandigheden van 2015 weergegeven. In de voorgaande hoofdstukken is aangegeven welke gevolgen dit had voor de toestand van het beheersgebied, met name in 3.1 (watertekort).

Het neerslagverloop gedurende het jaar is vanzelfsprekend in grote mate bepalend voor het ontstaan van wateroverlast en watertekort. Bij neerslag is niet alleen de hoeveelheid neerslag van belang, maar ook de verdeling van de neerslag over de tijd. Bij langdurige neerslag of veel buien in een korte periode raakt de bodem verzadigd en is er een verhoogde kans op wateroverlast en uitspoeling van stoffen naar het water.

Verder zijn de windkracht en neerslag van invloed op de veiligheid van waterkeringen.

Waterkwaliteit wordt eveneens sterk beïnvloed door het weer. Bij droogte moet water uit andere gebieden worden ingelaten, bij veel zon en hogere temperaturen neemt het risico op blauwalgen toe.

2015 was gemiddeld genomen vooral een warm jaar (met name door de warme laatste maanden van het jaar) maar geen extreem nat of droog jaar.

Door een extreem zachte november en december komt 2015 in de top tien van warmste jaren sinds 1901. De gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt was 10,9 graden Celsius tegen 10,1 normaal. Het zag er eerst niet naar uit dat 2015 zeer warm zou worden. De lente was vrij koel en ook de herfst begon koud. Maar door het zachte begin en einde van het jaar steeg de gemiddelde temperatuur.

In 2015 is er in Nederland geen echt winterweer geweest. December 2015 was zelfs met een gemiddelde van 9,5 graad de zachtste decembermaand sinds het begin van de regelmatige waarnemingen in 1706. In 2015 was er slechts één ijsdag (op 23 januari), terwijl acht normaal zijn. Eind januari en begin februari was er wel vaak sprake van gladheid op de wegen waarvoor soms code oranje is uitgegeven.

De lente was vrij koel, vooral in mei bleven de temperaturen laag. Het was wel een zonnige lente, de op drie na zonnigste in ruim honderd jaar. Met name april was zonnig. Het waaide ook flink. Zowel op 29 als op 31 maart stormde het aan de kust met windstoten tot ruim 130 km/uur.

De zomer van 2015 was wel vrij warm en zonnig maar erg wisselvallig. Van 30 juni tot en met 5 juli was er een hittegolf. Op 25 juli stormde het langs de westkust waarvoor code rood voor zeer zware windstoten werd uitgegeven. De zeer zware windstoten hebben in het hele land schade aangericht. Uitzonderlijk was de langdurige regen half augustus. Een groot gebied in het noorden van Nederland kreeg 50 tot ruim 100 millimeter regen. Dit leidde soms tot wateroverlast, in Hollands Noorderkwartier hebben zich echter geen noemenswaardige problemen voorgedaan.

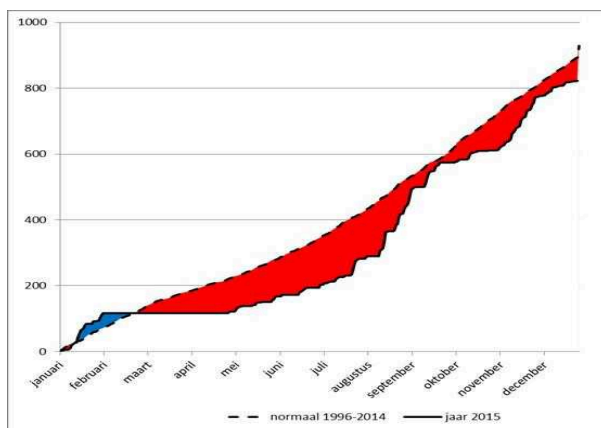
De herfst begon koud. In september werd het in De Bilt niet warmer dan 20 graden, dit is in vijftig jaar niet voorgekomen. Ook in oktober was het koud maar november werd de zachtste in ruim twintig jaar. Het waaide overigens veel en hard in november. Op 15 november trok de eerste van drie herfststormen over Nederland met windstoten tot 120 km/uur. De herfst was natter dan normaal. Vooral aan de westkust waar op veel plaatsen ruim 300 millimeter viel.



Het gemiddelde neerslagtekort² in Nederland bereikte in juli wel het niveau van de 5% droogste jaren maar nam door neerslag in augustus en september al gauw weer af tot onder het gemiddelde.

Dit beeld komt ook naar voren als we inzoomen op Hollands Noorderkwartier. In figuur 7.1 is te zien dat zich tot half juli een fors neerslagtekort heeft opgebouwd. De rode kleur geeft aan dat er vooral in de periode februari tot augustus minder neerslag is gevallen dan gemiddeld de afgelopen twintig jaar.

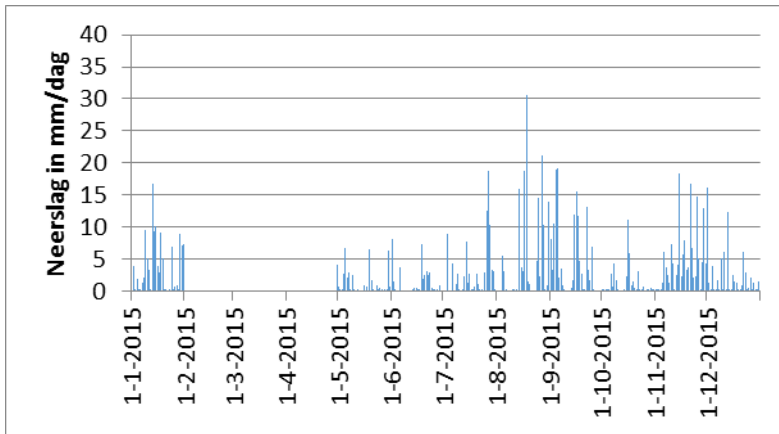
Als de doorgetrokken lijn omhoog gaat, valt er neerslag. Hoe steiler de lijn omhoog gaat, hoe meer neerslag er valt. Als de lijn horizontaal loopt, is er een periode geen neerslag gevallen. In de figuur zien we iets heel bijzonders: een extreem lange periode van bijna drie maanden (88 dagen) zonder enige neerslag van eind januari tot eind april. Vanaf de laatste week juli tot half september valt er veel neerslag, met name de tweede helft van augustus.



Figuur 7.1 De gesommeerde neerslag in mm voor het beheersgebied van HHNK in 2015 (stippellijn) ten opzichte van gemiddelde (1996 -2014).

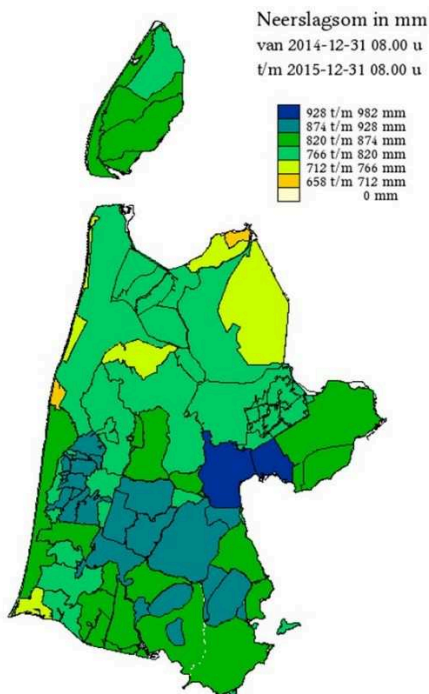
Natte en droge periodes zijn eveneens af te lezen in figuur 7.2. Duidelijk zichtbaar zijn de lange periode zonder neerslag begin 2015 en dagen met veel neerslag rond half juli–begin september en in mindere mate de tweede helft van november.

² De hoeveelheid neerslag is samen met de (temperatuursafhankelijke) verdamping bepalend voor het zogenaamd neerslagtekort. Het neerslagtekort wordt weergegeven als het cumulatieve verschil tussen neerslag en verdamping voor de hydrologische zomerperiode april t/m september. Dit is gewoonlijk de periode dat de verdamping de neerslag overtreft en een tekort ontstaat. Een neerslagtekort is dus normaal en treedt ieder jaar op; de grootte van dit tekort is een indicatie voor potentiële droogte en watertekorten.



Figuur 7.2 Neerslag op dagbasis voor gehele beheersgebied.

In figuur 7.3 (hieronder) is de verdeling van de neerslag over het beheersgebied in 2015 te zien. Deze verdeling wijkt enigszins af van het langjarig gemiddelde, waarbij de meeste neerslag valt in Waterland Oost en er enigszins een gradiënt zichtbaar is van zuidoost naar noordwest (check). De omgeving van Hoorn heeft in 2015 relatief veel neerslag ontvangen.



Figuur 7.3 De verdeling van de neerslag over Hollands Noorderkwartier.