



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Monitoringrapportage Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) 2019

Auteur
B.J. Eenkhoorn

Registratienummer
20.0053279

Datum
8 april 2020

Versie
1.1

Status
Eindconcept

Afdeling
Ingenieursbureau



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Leeswijzer	3
2	Waterveiligheid	4
2.1	Stormvloeden in 2019	4
2.2	Westerdijk Hoorn	4
2.3	Droogte en waterkeringen	6
2.4	Klimaat	7
3	Wateroverlast beperken	9
4	Watertekort voorkomen	16
5	Gezond water	19
5.1	Doorzicht	19
5.2	Watertemperatuur	20
5.3	Zwemwater	21
5.4	Bijzondere waterbeestjes	23
5.5	Amerikaanse rivierkreeften	26
5.6	PFAS en bagger	27
6	Schoon water	30
6.1	Zuiveringsrendement en energieverbruik	30
6.2	Zonneweides en circulaire projecten	32
7	Veilige wegen	34



1 Inleiding

Vanaf 2010 zijn evaluaties van het vigerende Waterbeheerplan opgesteld. Deze bevatten oorspronkelijk twee delen: de beleidsrapportage en de (onderhavige) monitoringsrapportage. De monitoringsrapportage geeft de feitelijke toestand van water, dijken en wegen weer.

Vanaf 2015 is de beleidsrapportage samengevoegd met de jaarrekening (destijds jaarrapportage), omdat beide documenten grote overlap vertonen. De monitoringsrapportage staat veel meer op zichzelf en vormt nu een afzonderlijk document.

De indeling van de monitoringsrapportage is gelijk aan de jaarrekening, waarbij wordt uitgegaan van de maatschappelijke effecten. Daardoor kunnen beide goed met elkaar worden vergeleken. Samen geven ze een compleet beeld van investeringen, maatregelen en de toestand van de effecten.

1.1 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 7 komen achtereenvolgens aan de orde de effecten Waterveiligheid, Wateroverlast beperken, Watertekort voorkomen, Gezond water, Schoon water en Veilige wegen.

Daarbij treft u per hoofdstuk een algemene beschrijving aan van de waargenomen toestand van 2019, met name van incidenten of opvallende ontwikkelingen. Voor Veilige wegen is gebruik gemaakt van de toestand in 2018, omdat gegevens pas later beschikbaar komen.

De beschrijving is zoveel mogelijk gedaan aan de hand van directe metingen die Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) jaarlijks in het gebied doet. Verder is bij de meeste effecten gebruik gemaakt van indicatoren. Bij de thema's is ook aandacht voor actuele ontwikkelingen en verdieping.



2 Waterveiligheid

2.1 Stormvloeden in 2019

In 2019 zijn er geen stormvloeden van betekenis geweest. De windkracht kwam niet boven 9Bft uit. De hoogste waterstand is gemeten bij Den Helder en bedroeg +2.29m NAP. Deze waterstand komt gemiddeld eens per twee jaar voor en vormt dan ook geen enkel probleem.

Ter vergelijking: onze dijken en duinen zijn bestand tegen stormvloeden met bijbehorende waterstanden die statistisch gezien eens per 3.000 jaar voorkomen (behalve de boulevard bebouwing in badplaatsen).

2.2 Westerdijk Hoorn

In oktober trad na enkele dagen met veel neerslag ernstige scheurvorming op in de weg op de kruin van de Westerdijk bij Hoorn. Er ontstond een scheur van ongeveer zestig meter lang en twee tot zeven centimeter breed. De scheur zat voornamelijk in de fietssuggestiestrook aan de zijkant van de weg. Er waren geen noemenswaardige vervormingen, scheuren of natte plakken in het binnentalud en de onderberm, er was dus geen sprake van afschuiving. Maar in deze situatie is er wel risico op afschuiving van de binnenberm en een deel van de weg omdat er sprake is van een combinatie van factoren: hoge grondwaterstand in de dijk, grote lengte van de scheur, er is een holle ruimte aangetroffen onder de wegfundering, binnentalud is steil en de steunberm is kort.

Er zijn snel maatregelen genomen omdat er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Zoals afschuivingen door zwaar verkeer. Er is een wegversmalling aangebracht en vrachtverkeer en later ook bussen zijn verboden. Er was echter geen gevaar voor de waterveiligheid, omdat de dijk na eventueel afschuiven nog voldoende restbreedte zou hebben. Omdat de scheuren de eerste dagen groter werden, is besloten om bigbags te plaatsen voor verbetering van de stabiliteit. Zie figuur 2.1.



Figuur 2.1 Bigbags bij de Westerdijk

Voor het live meten van de grondwaterstand zijn drie raaien met drie à vier peilbuizen in de Westerdijk geplaatst. Er bleek sprake te zijn van hoge grondwaterstanden. Dit is ontstaan doordat er in een periode met veel neerslag water binnenkwam door de scheur. Om verslechtering van de stabiliteit tegen te gaan zijn de scheuren zo goed als mogelijk gedicht met flexibel vulmateriaal

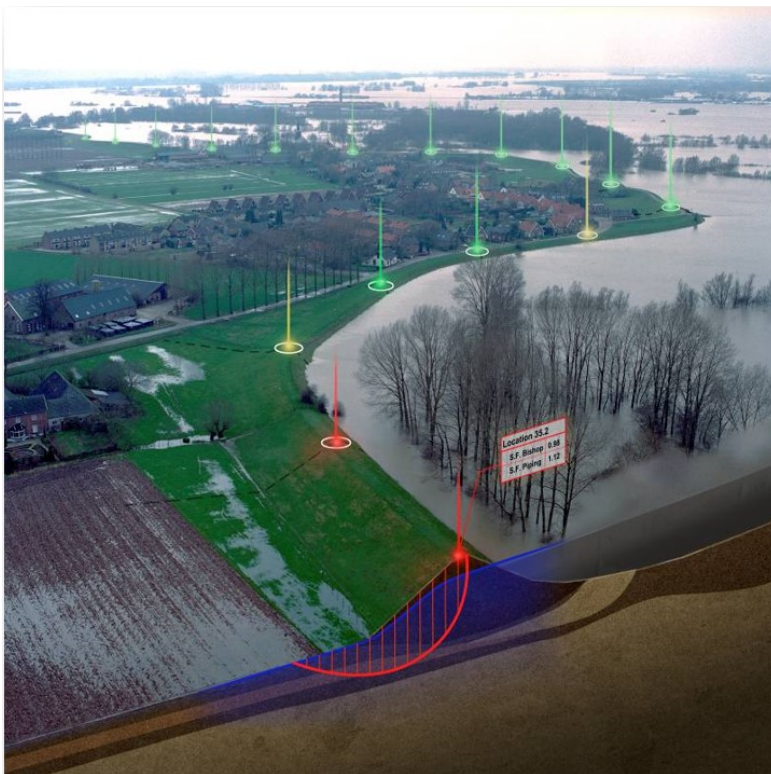


(koud asfalt en later bitumen). Deze vulling moet regelmatig worden hersteld omdat het open gaat. Er is een stabiele situatie ontstaan, waarbij de dijk nog wel wekelijks wordt geïnspecteerd. Het hoogheemraadschap werkt aan een definitieve oplossing.

Real time monitoring stabiliteit

In samenwerking met Deltares wordt een pilot uitgevoerd, waarbij (quasi) real-time de stabiliteit van een dijk wordt gemonitord. Daarvoor worden de grondwaterstanden in peilbuizen in de Westerdijk bij Hoorn live gemeten. Deze real time monitoring heeft grote voordelen. We kunnen hiermee tijdens calamiteiten of dijkversterkingen snel een inschatting maken van de actuele stabiliteit van een dijk.

De eerste resultaten zijn belovend en aanleiding om verder uit te werken hoe we een grondwatermeetnet in dijken kunnen opzetten. Hiermee krijgen we beter inzicht in lange termijn grondwaterstanden in dijken voor de beoordeling, ontwerpen en beheer & onderhoud (droogtesturing, extreme neerslag) en calamiteiten.

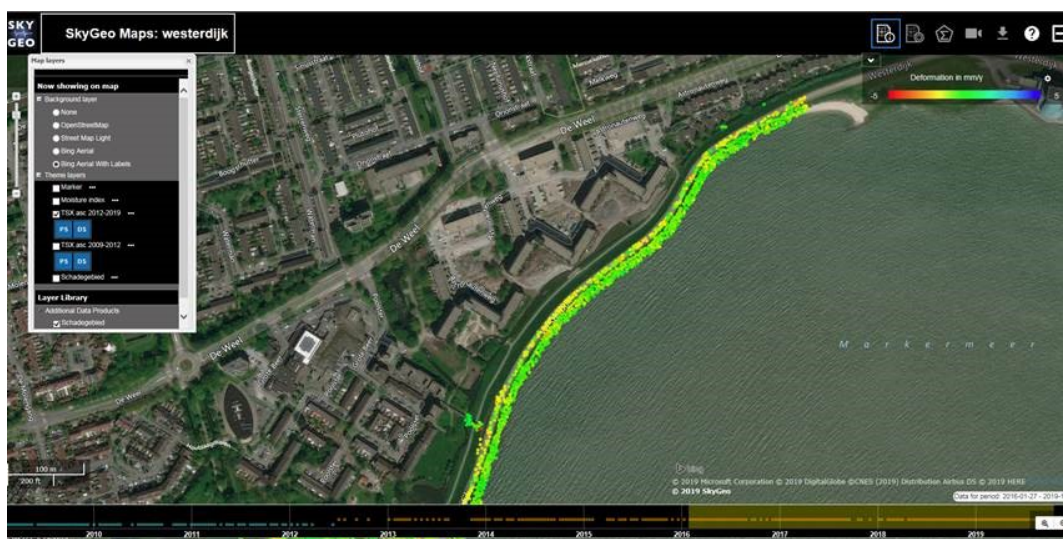


Figuur 2.2 Impressie van peilbuizen in een dijk.



Satellietmetingen

Voor de risico-inschatting van de scheur in de Westerdijk te Hoorn is gebruik gemaakt van hoge resolutie satellietdata. Beschikbare informatie van de afgelopen 10 jaar geeft aan dat er geen bijzondere vervormingen hebben plaatsgevonden. Deze beelden leveren waardevolle informatie en kunnen voor meerdere doeleinden worden gebruikt. Het zijn echter geen livebeelden, we zijn afhankelijk van de frequentie van overvliegen van de satelliet. Ontwikkelingen kunnen goed in de tijd worden gevolgd en ze kunnen worden gebruikt voor een soort early warning system.



Figuur 2.3 Satellietmetingen van de Westerdijk. Groene bolletjes geven aan dat er geen vervorming heeft plaatsgevonden.

2.3 Droogte en waterkeringen

In 2019 zijn er acht droogteberichten voor de waterkeringen uitgegaan. Het neerslagtekort was het hele jaar minder dan 175 mm, waardoor er geen Alertfase is opgetreden en we het hele jaar in de normale Beheerfase zijn gebleven. We waren in 2019 alert op de droogteverschijnselen van dijken, met name voor de locaties waar in 2018 droogteschadebeelden waren. De scheuren, die toen zijn geconstateerd, zijn niet allemaal dicht gegaan. Ze zijn onder normale omstandigheden niet gevaarlijk. Bij bijzondere omstandigheden, zoals hoge buitenwaterstanden en veel neerslag, worden ze in de gaten gehouden en geïnspecteerd op met name op lekkage en vervorming. Er zijn het afgelopen seizoen weinig nieuwe droogteschades gevonden.

In de Zuidoosterdijk bij Jisp zitten al meerdere jaren grote en lange droogtescheuren. Deze zijn te groot om 'natuurlijk' te herstellen. In 2019 zijn deze scheuren hersteld.



2.4 Klimaat

Klimaatverandering, en dan met name de zeespiegelstijging, is de laatste jaren vaak in het nieuws. Wetenschappers rapporteren er al jaren over en het onderwerp neemt nu een vlucht in de algemene opinie. Journalisten vertalen vaak ingewikkelde en technische materie naar goed leesbare informatie voor een breed publiek. Dit is belangrijk voor het bewustzijn en geeft draagvlak voor noodzakelijke maatregelen. Men maakt hierbij een vertaalslag, waarbij belangrijke nuances niet altijd voldoende aandacht krijgen. In deze paragraaf worden feiten op een rijtje gezet.

Tot 2050 zullen we vrij weinig merken van de zeespiegelstijging, die wordt vergelijkbaar geacht met de kleine 20 cm per eeuw die we nu al meten. Het is zeer aannemelijk dat de zeespiegel daarna sneller gaat stijgen. Daarom hebben we tot 2050 de tijd om beter uit te zoeken hoe groot de onzekerheden zijn en wat de consequenties zijn voor Nederland. Hiervoor start het ministerie van I&W (DG Water en Bodem) een kennisagenda zeespiegelstijging, waarbij de regio's aangehaakt worden.

De zandige kust aan de Noordzeezijde wordt onderhouden middels suppleties. Tot 2050 is dit goed vol te houden. Tot 2100 is er meer zand nodig, onderzocht wordt of er voldoende zand beschikbaar is en op welke manier deze aangebracht gaat worden. Voor de Waddenzee en de zuidwesterlijke delta is nog veel onzeker. Als hier een oplossing voor wordt gevonden, dan zal voor de zandige kust geen waterveiligheidsprobleem ontstaan. Echter, in combinatie met toenemende druk vanuit toerisme, bebouwing en natuur, is er wel een uitdaging om mee te kunnen groeien met de zeespiegelstijging.

Een andere uitdaging vormen de Waddenzeedijken. Bij het uitruimen van de geulen (mogelijk toenemende snelheden en volume) en bij toename waterhoogte en golfklapzone zijn dijkversterkingen in de toekomst onvermijdelijk. Technisch is dit zeker haalbaar. Buitendijkse gebieden als de havens van Den Oever en Oudeschild kunnen in de toekomst vaker onder water komen te staan. In hoeverre dit aanvaardbaar is, zal de toekomst uitwijzen.

Kader: Texelberaad

Het Texelberaad is in oktober 2019 opgericht bij de oplevering van de Texeldijken door het HWBP. Ruim dertig vertegenwoordigers van betrokken overheden, stakeholders en kennisinstituten nemen hier aan deel. Het doel van dit beraad is om te anticiperen op de mogelijke gevolgen van klimaatverandering op waterveiligheid.

In plaats van een volgende ronde dijk- en kunstversterkingen af te wachten, willen we nu al anticiperen op de klimaatverandering na 2050. De zorg is dat er een kantelpunt in het klimaat optreedt, waar ons land qua waterveiligheid niet op voorbereid is. Deze kantelpunten kunnen worden veroorzaakt door bijvoorbeeld versnelde zeespiegelrijzing. We komen dan voor een enorme veiligheidsopgave te staan, waarbij traditionele oplossingen ontoereikend of onwenselijk kunnen worden.



Het is dan ook zaak om ons - nu we nog tijd hebben voor onderzoek - nu al te beraden op innovatieve oplossingen. Omdat Texel een soort Nederland in het klein is, is dit een uitstekende plek om hier nu al over na te denken.

Het beraad zoekt zowel technisch inhoudelijk als bestuurlijk/organisatorisch naar kantelpunten voor de keringen in het waddengebied. We gaan een meetplan met langjarige metingen opstellen, met als eerste focusgebied de dijken rondom het Marsdiep. Meetplannen worden in de huidige praktijk vaak als pilots uitgevoerd, maar kennen geen langjarige data opbouw. In het Texelberaad is afgesproken dat we intensiever gaan samen werken en daarbij over onze eigen grenzen heen gaan kijken.



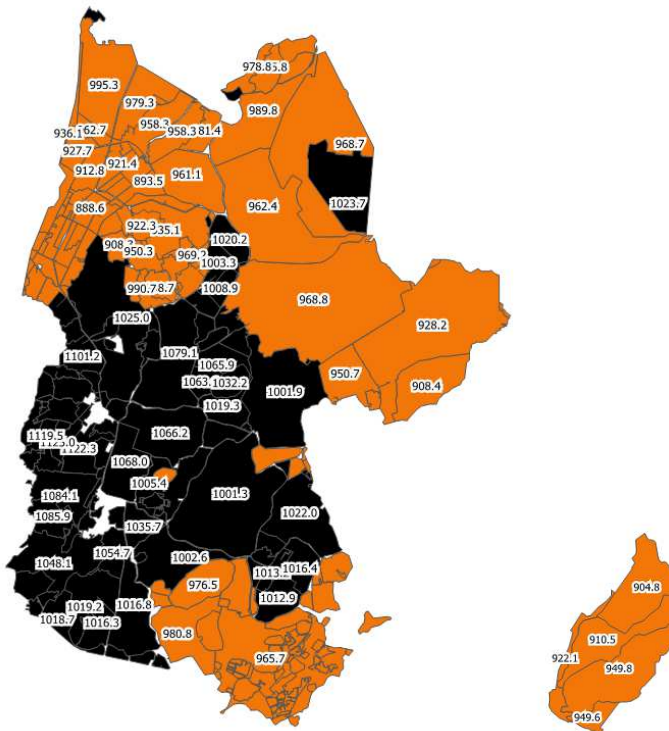
Figuur 2.4 Een kaart met wensen van het Texelberaad.



3 Wateroverlast beperken

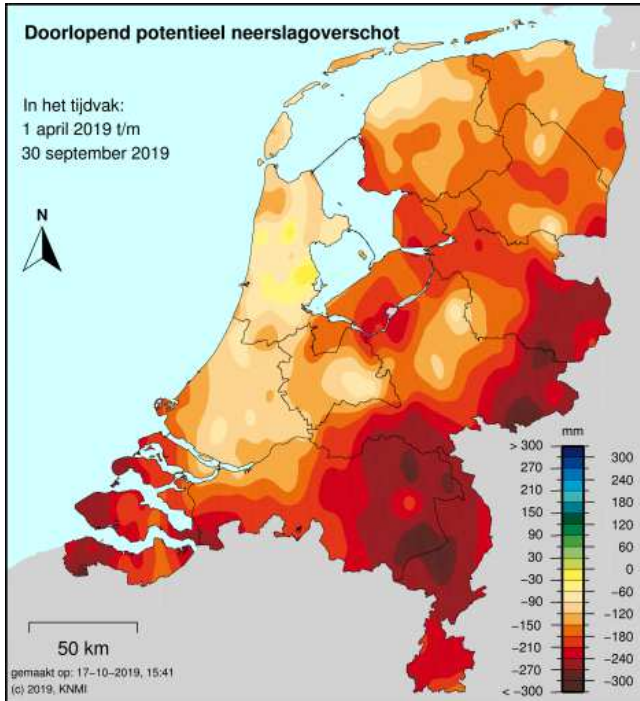
In Nederland viel in 2019 gemiddeld 783 mm neerslag tegenover normaal gemiddeld 847 mm. Daarmee was het een vrij droog jaar. Na het zeer droge 2018 was 2019 in het oosten en zuidoosten van het land op veel plaatsen opnieuw droog. Bij het droogste KNMI station, Volkel, viel met 547 mm bijna 200 mm minder neerslag dan normaal. In dit deel van het land was in 2019 de droogte nog steeds niet voorbij en de normale grondwaterstanden nog niet hersteld.

In Noorderkwartier is in 2019 overal meer neerslag gevallen dan landelijk gemiddeld. Figuur 3.1 laat zien dat jaartotalen variëren van circa 900 mm tot boven de 1.100 mm. Door de natte nazomer en herfst was 2019 voor Noorderkwartier zelfs een vrij nat jaar.



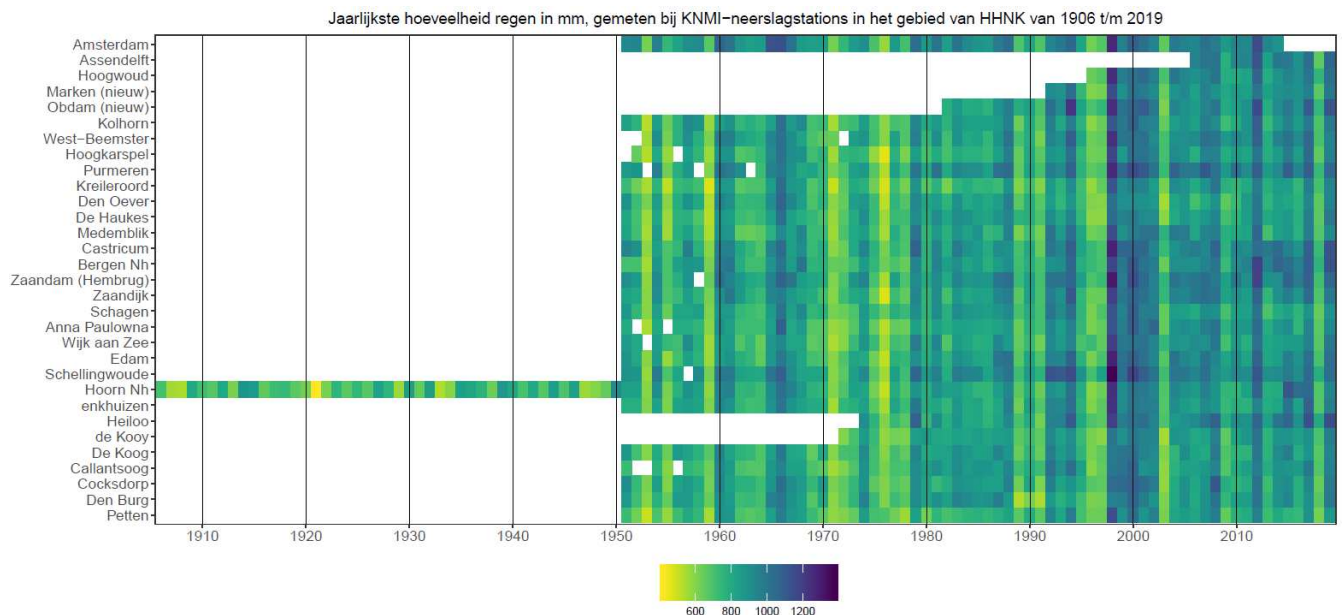
Figuur 3.1. De lokale neerslagsommen van 2019. De oranje gebieden zijn iets droger (minder dan 1000mm neerslag) dan de zwarte gebieden (meer dan 1000 mm neerslag).

De grote verschillen in Nederland zijn goed te zien in de kaart met het doorlopend potentieel neerslagoverschot (figuur 3.2). In het oosten en zuidoosten is eind september het neerslagtekort flink opgelopen terwijl hiervan in het (noord)westen bijna geen sprake meer is. Na de natte oktobermaand in ons gebied zijn de verschillen nog groter geworden.



Figuur 3.2 Doorlopend potentieel neerslagoverschot in 2019 (bron: KNMI)

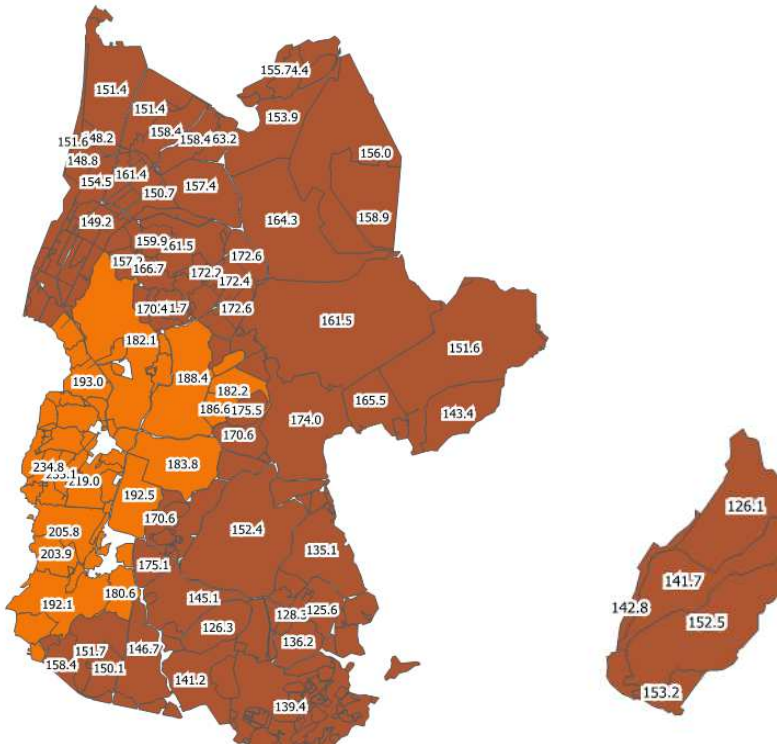
Als we kijken naar de langjarige neerslagtrend is de constatering dat de jaarlijkse neerslaghoeveelheid toeneemt, zowel landelijk als voor Noorderkwartier. Voor de neerslagstations in ons gebied is dit weergegeven in figuur 3.3. Ondanks die gemiddelde toename van jaartotalen zijn er natuurlijk ook droge jaren, zo zijn 2003 en 2018 duidelijk zichtbaar in de vorm van lichtgroene verticale kolommen. Het jaar 2019 (laatste kolom in de grafiek) is voor ons gebied een redelijk nat jaar, terwijl het landelijk dus droger was dan gemiddeld.



Figuur 3.3 Jaartotalen neerslag voor alle meetstations in het gebied van HHNK.



In de natte oktobermaand van 2019 was er in Noorderkwartier sprake van wateroverlast en moesten noodmaatregelen worden genomen. Figuur 3.4 laat de maandsom neerslag voor oktober zien, deze was in 2019 overal minstens anderhalf maal zoveel als normaal (80 – 90 mm). In de omgeving van Heemskerk is zelfs meer dan 200 mm gevallen.



Figuur 3.4 De maandsom neerslag voor oktober 2019. De bruine gebieden zijn iets droger (minder dan 180 mm neerslag) dan de oranje gebieden (meer dan 180 mm neerslag).

Op 11 en 12 oktober is in delen van het beheergebied opnieuw veel neerslag gevallen, plaatselijk meer dan 20 mm. Alle gemalen zijn dan al een week in bedrijf om de grote hoeveelheid water weg te werken. Er zijn aanvullende maatregelen genomen. Zo is 12 oktober 2019 besloten tot het plaatsen van noodbemaling in de Schermer bij gemaal Willem-Alexander (zie figuur 3.5).

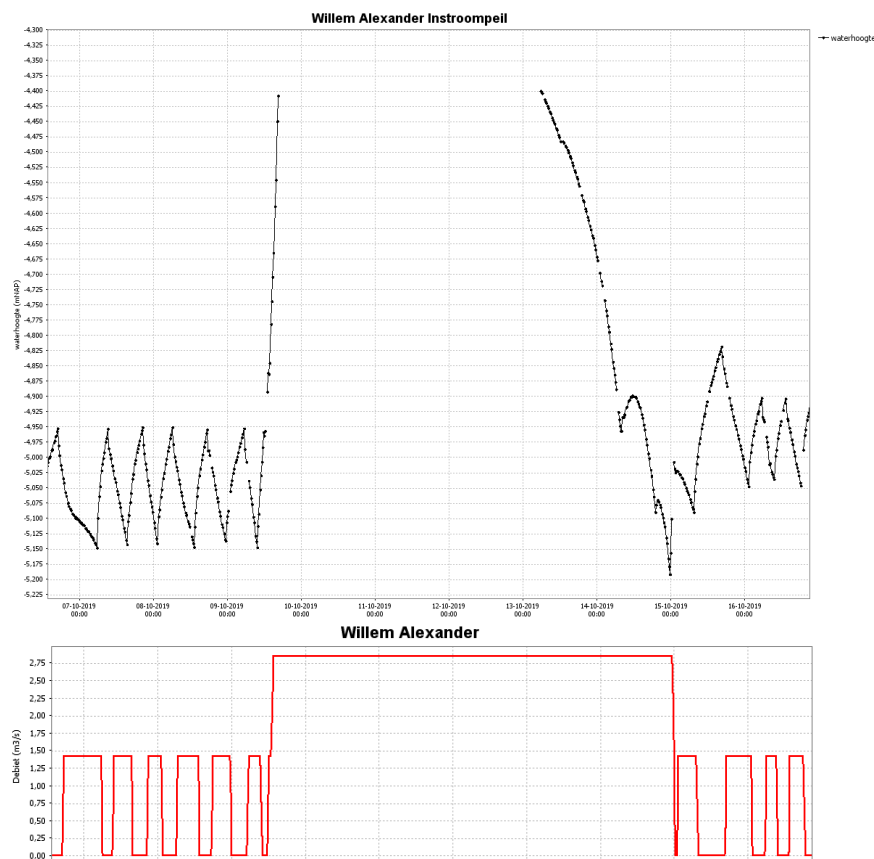


Figuur 3.5. Noodbemaling in de Schermer bij gemaal Willem-Alexander



Deze noodbemaling was nodig om de grote peilstijging in de Schermer tegen te gaan.

Figuur 3.6 toont de snelle peilstijging op 9 oktober (op gegeven moment buiten bereik van de opnemer) waarna de hoge waterstand een aantal dagen aanhield. Het gemaal heeft tussen 9 en 15 oktober ononderbroken maximaal afgevoerd (onderste grafiek in figuur 3.6), geholpen door de noodbemaling. De Schermerboezem heeft voldoende capaciteit om het extra water af te voeren; het boezempeil bleef stabiel.



Figuur 3.6. Het waterpeil bij instroompunt van gemaal Willem Alexander (bovenste grafiek) en het debiet van het gemaal (onderste grafiek) van 7 tot 17 oktober.

Op 13 oktober is ook noodbemaling geplaatst bij gemaal Hoekvaart in de Wieringermeer. Verder is op twee locaties een trekker met noodpomp geplaatst. Eén van deze trekkers stond in de Venne-waterspolder bij Heiloo, hier leidden aanhoudend hoge waterstanden tot het onderlopen van een fietspad. De noodbemaling leidde tot een meetbare daling van de meeste polderpeilen. Binnen enkele dagen werden de streefpeilen weer bereikt.

In deze natte periode heeft Gebiedsbeheer met dubbele bezetting gedraaid. Er was sprake van uitstekende samenwerking binnen het Waterschaps Actie Team (WAT) en tussen de collega's van Onderhoud, Gebiedsbeheer, Waterketen en Peilbeheer. Er zijn veel positieve reacties binnengekomen via sociale media. Door adequaat reageren zijn problemen voorkomen en is de overlast tot een minimum beperkt.

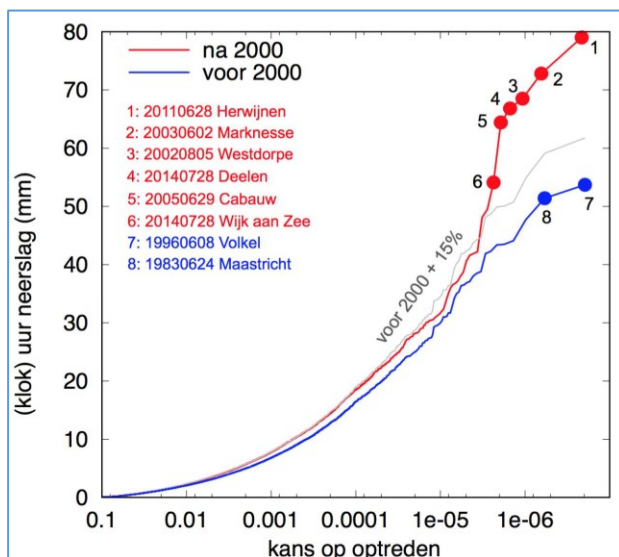
(bovenstaande beschrijving is deels geput uit een weekbericht op intranet van oktober 2019).



Ruimtelijke adaptatie - watersysteemstudie extreme neerslag

De kans op extreme buien neemt toe en de nieuwste inzichten hieromtrent worden wel eens geduid met de soundbite: "2050 dat is nu!". Daar zit een kern van waarheid in want de huidige observaties komen redelijk overeen met projecties die bij de laatste klimaatscenario's voor 2050 zijn gemaakt.

Figuur 3.7 illustreert de grotere kans op extremen aan de hand van onderzoek dat is gedaan naar extreme uur-neerslag: de zes grootste geregistreerde neerslaghoeveelheden in één uur zijn allemaal na het jaar 2000 gemeten en vijf ervan flink hoger dan de grootste uurvolumes in de periode vóór 2000. Er is uitgesloten dat dit zou liggen aan het aantal metingen of veranderingen in (aantallen) meetstations.



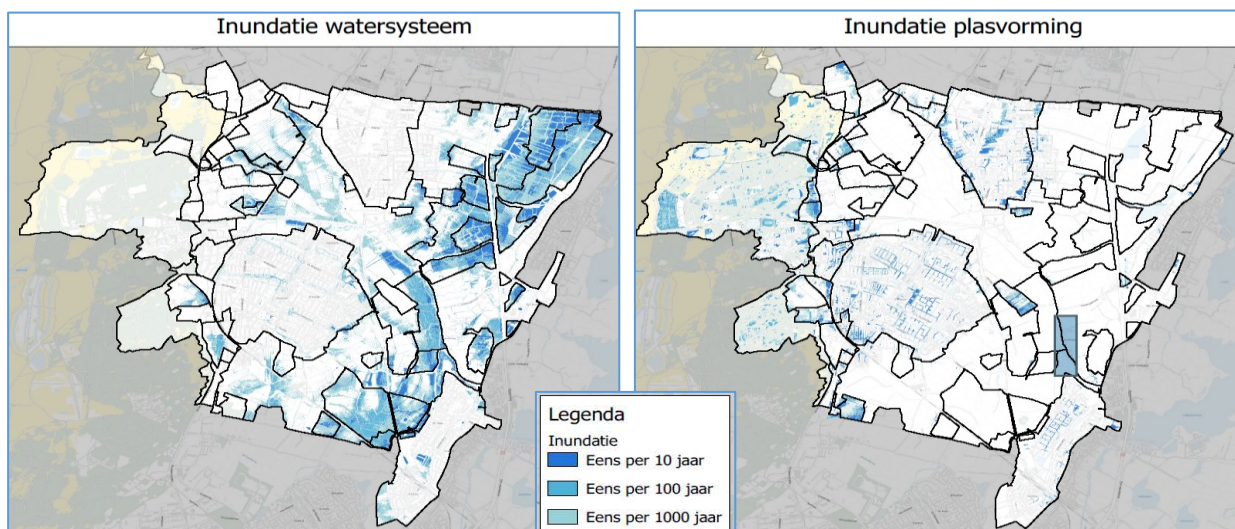
Figuur 3.7. Extreme uurneerslag in Nederland

Bij extreme uur-neerslagen kunnen we dikwijls niet voorkomen dat er schade en overlast optreedt. Het huidige watersysteem voldoet aan de normen, maar is hierop niet gedimensioneerd. Het is mogelijk om (met modellen) de effecten van extreme buien in te schatten en in kaart te brengen. We kunnen hierbij ook handelingsperspectief bieden, dat gericht is op het zoveel mogelijk voorkomen van schade. Dat kunnen we doen door zelf slim met ons watersysteem om te gaan, maar ook door informatie te verstrekken aan partners met invloed op de ruimtelijke ordening en inrichting. Dit is het domein van de Ruimtelijke Adaptatie.

Momenteel voeren we een watersysteemstudie uit waarmee we de effecten van extreme neerslag in beeld brengen. Alle polders worden onderworpen aan een zogenaamde stresstest, waarbij inundatie en schade door middel van modelsimulaties in beeld worden gebracht. Water op het land kan twee oorzaken hebben: de eerste betreft inundatie door hoge waterstanden in het watersysteem. Het water kan dan vanuit het watersysteem het land inunderen. Hierop heeft het hoogheemraadschap mogelijk (beperkt) invloed met haar waterbergingen, stuwen en gemalen. Wateroverlast kan ook worden veroorzaakt door zogenaamde plaspvorming. Plaspvorming ontstaat als het regenwater niet snel genoeg kan worden afgevoerd via riolering en oppervlaktewater of niet snel genoeg kan infiltreren in de bodem. Het hoogheemraadschap heeft hierop weinig invloed. Factoren die bij plaspvorming van groot belang zijn betreffen de ruimtelijke inrichting (bijvoorbeeld aandeel verhard oppervlak in stedelijk gebied) en de conditie van bodems/drainagesystemen in landbouwpercelen.



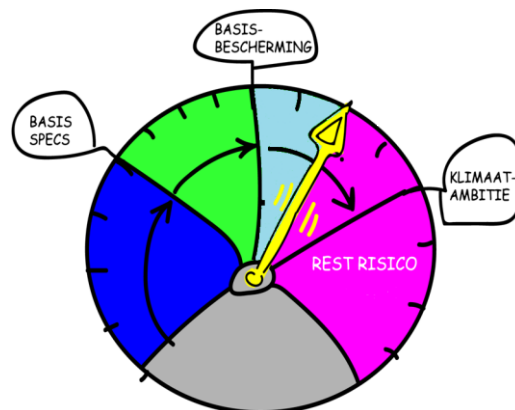
HHNK heeft dan een meer informerende en adviserende rol. Figuur 3.8 toont verschillende inundatiekaarten voor (de polders rondom) Castricum. Duidelijk is te zien dat de kans op inundatie vanuit het watersysteem groot is voor de weilanden ten oosten en noordoosten van Castricum. Hier wordt relatief weinig schade veroorzaakt. In de bebouwde kom van Castricum is de kans op inundatie kleiner. Ze zal hier meest plaatsvinden in de vorm van plasvorming, als gevolg van veel verhard oppervlak en beperkte afvoercapaciteit van riolering. Als inundatie hier plaatsvindt, dan is de schade aan gebouwen en infrastructuur mogelijk wel groot.



Figuur 3.8. Resultaten stresstest watersysteemstudie voor (de omgeving van) Castricum.

De watersysteemstudie levert informatie die nodig is om afwegingen te kunnen maken hoever we willen gaan om het risico op wateroverlast en schade te beperken.

Afbeelding 3.9 maakt dit visueel aan de hand van een meter. Het blauwe vlak, de basisspecificaties van het watersysteem, staat voor voldoende afvoercapaciteit en een optimaal beheer en onderhoud. Als dit op orde is, dan zijn we in staat om jaarlijks terugkerende natte periodes het hoofd te bieden. Het groene vlak staat voor de basisbescherming tegen wateroverlast waarmee we aan de normen voldoen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water. Met de in dat programma aangelegde waterbergingen, slimme stuwen en extra afvoercapaciteit kunnen we extremere situaties aan, variërend van grofweg eens per 10 jaar tot eens per 100 jaar.



Figuur 3.9 Verschillende gradaties bij de bescherming tegen wateroverlast

De wijzer staat ergens tussen de basisbescherming en de "klimaatambitie", die aangeeft hoever de samenwerkende partners in een bepaald gebied willen gaan om de risico's te beperken. Het restrisico vinden we acceptabel, omdat het niet (kosten)effectief of proportioneel is om dit te reduceren.

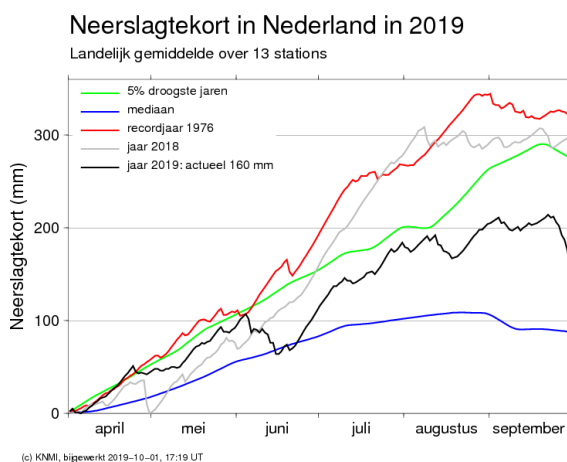


De resultaten van de watersysteemstudie geven voeding aan de discussie over deze gezamenlijke klimaatambitie en helpt HHNK ook om het eigen handelingsperspectief vorm te geven in een concreet programma.



4 Watertekort voorkomen

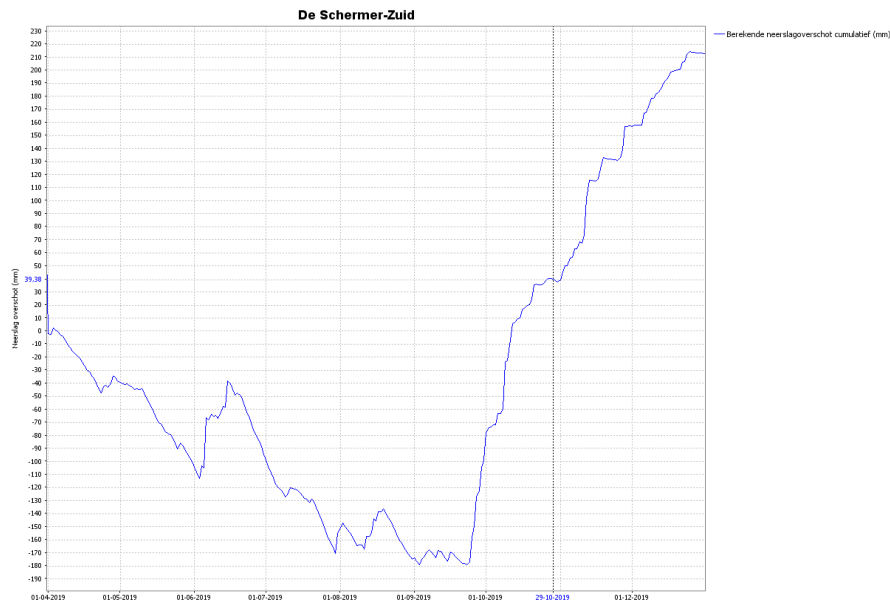
Figuur 4.1 geeft het landelijk gemiddeld verloop van het neerslagtekort aan in 2019 (de zwarte lijn). Neerslagtekort is het verschil tussen de hoeveelheid neerslag en de verdamping. Opvallend is dat het neerslagtekort in 2019 tot begin augustus ongeveer gelijk oploopt met de lijn van de 5% droogste jaren. Door de natte periode in juni blijft het neerslagtekort hieronder. De mediaan geeft de middelste waarde weer: de helft van de jaren scoort hoger en de andere helft lager.



Figuur 4.1 Landelijk verloop van het neerslagtekort in 2019.

In figuur 3.2 in het vorige hoofdstuk is te zien dat de verschillen in Nederland aan het eind van de zomerperiode erg groot zijn. Het in deze figuur weergegeven neerslagoverschot geeft tevens het neerslagtekort weer (negatief neerslagoverschot = neerslagtekort). Het neerslagtekort ging in de natte oktobermaand voor Noorderkwartier al over in een neerslagoverschot. We houden per polder het verloop van het neerslagoverschot bij.

Als voorbeeld is in figuur 4.2 weergegeven het verloop voor Schermer-Zuid vanaf begin april tot eind 2019. Rond 22 september is nog sprake van een neerslagtekort van circa 180 mm maar 1 oktober is dit al afgenomen tot circa 80 mm. Daarna gaat het tekort snel over in een overschot als gevolg van het natte najaar.



Figuur 4.2. Neerslagoverschot in de Schermer-zuid.

In Noorderkwartier is in 2019 geen sprake geweest van droogte of watertekort. Elders in het land waren de effecten van het droge 2018 nog goed te merken. Zo bleven de grondwaterstanden in het oosten en zuidoosten van het land onder de normale waarden.

De chlorideconcentraties in het IJsselmeer bleven hoger dan gewenst. In 2018 vormde dit een probleem voor de waterinname door PWN bij Andijk. Langzamerhand wordt duidelijk dat verzilting van het IJsselmeer in een extreem droog jaar meerdere jaren effect kan hebben. De Droogtemonitor van RWS van 7 mei 2019:

Verzilting

Het chloridegehalte van de Rijn bij Lobith bedraagt momenteel circa 90 mg/l. Chloridegehalten zijn gemeten op een aantal locaties in het zuidwesten van Nederland in de Rijnmaasmonding weer. Alle chloridegehalten op deze locaties zijn normaal voor de tijd van het jaar. Het chloridegehalte in het IJsselmeer ligt onder de drinkwaternorm van 150 mg/l, maar is nog steeds licht verhoogd. Bij het drinkwaterinnamepunt te Andijk fluctueert het chloridegehalte tussen 140 tot 160 mg/l de afgelopen twee weken. De aanvoer vanuit de Lek naar het Amsterdam-Rijnkanaal is nog verhoogd om verzilting van dit kanaal te voorkomen.

Door middel van een uitgebreid (meerjarig) monitoring- en modelleringsprogramma probeert men meer grip te krijgen op de zoutbeweging in het IJsselmeer. Dit is nodig om effectiever aan maatregelen te kunnen werken. HHNK neemt ook deel aan dit "zoutoverleg".

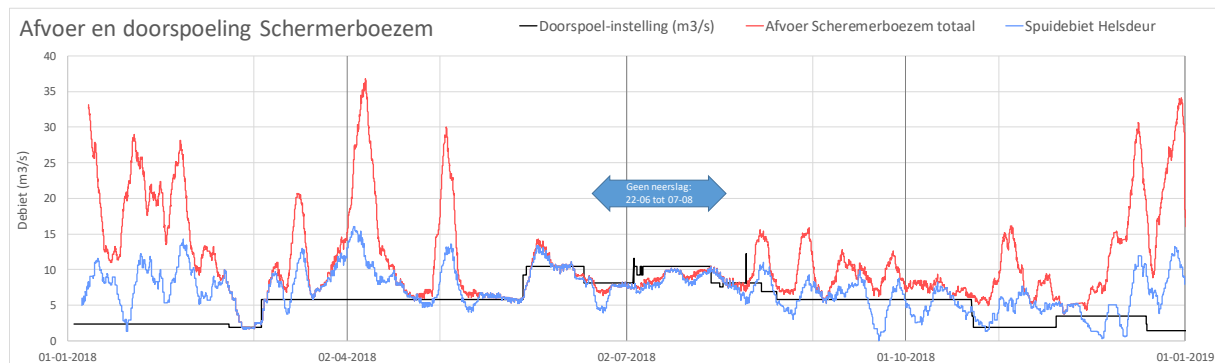
PWN ontwikkelt een visie over hoe men in de toekomst de leveringszekerheid van drinkwater kan behouden en kan blijven voldoen aan de toenemende vraag. Daarbij worden alternatieve



aanvoerroutes en de aanleg van extra zoetwaterbekkens meegenomen. Deze visieontwikkeling bevindt zich nog in het beginstadium.

Onderzoek naar verzilting in het beheergebied van HHNK

Het cluster Onderzoek is gestart met een onderzoek agenda waarbij ook nadrukkelijk op wat langere termijn wordt gekeken naar diverse onderwerpen. Een belangrijk onderwerp is zoutindringing nu en in de toekomst. Wat is bijvoorbeeld het effect van zeespiegelstijging? Minder spuimogelijkheden en toename van zoute kwel hebben mogelijk invloed op verzilting in polders en op onze boezemwateren. Bovendien staat de beschikbaarheid van voldoende zoet water om verzilting tegen te gaan in warme droge periodes onder toenemende druk. Figuur 4.4 laat zien dat op de Schermerboezem nu maximaal circa 10 m³/s wordt doorspoeld in een warme droge periode zoals zomer 2018. Dat is circa 30% van onze totale watervraag in zo'n periode.



Figuur 4.4 Afvoer en doorspoeling Schermerboezem in 2018

Er zijn gedurende drie jaar (2017-2019) metingen verricht naar chloride gehalten in de Schermerboezem. Daarbij is op verschillende locaties van Schardam tot Den Helder op verschillende dieptes geleidbaarheid gemeten. Dit is een waardevolle meetreeks die veel inzicht biedt in zoutindringing op de Schermerboezem. Uit deze metingen kan worden afgeleid dat bekende verziltingsbronnen, zoals sluizen en vispassages, een belangrijke rol spelen. Bij een aantal bekende inlaatlocaties leveren ze echter geen afdoende verklaring voor de opgetreden verzilting. Dit beeld wordt ondersteund door metingen uit het reguliere waterkwaliteitsmeetnet, die vanaf 1977 in de Schermerboezem plaatsvinden.

Daarom is er nader onderzoek nodig naar (lokale) verziltingsbronnen en naar eventuele veranderingen in de toekomst als gevolg van klimaatverandering en zeespiegelstijging. Op basis daarvan kan worden verkend wat effectieve maatregelen zijn om zoutindringing te beperken. Daarbij beschouwen we dan ook scenario's waarin niet voldoende water beschikbaar is om het zoutprobleem met doorspoelen tegen te gaan.



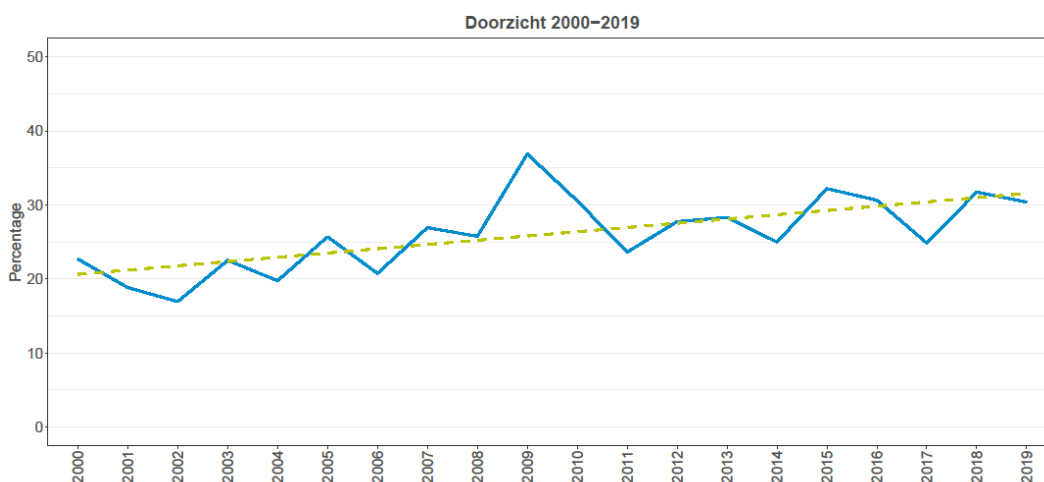
5 Gezond water

5.1 Doorzicht

Doorzicht wordt door ecologen gezien als misschien wel de belangrijkste indicator voor waterkwaliteit. Het is als het ware de vinger aan de pols van een gezond watersysteem. Het is vergelijkbaar met de meting van bloeddruk of temperatuur bij de huisarts. Als de meting een goede uitkomst geeft, dan kunnen veel factoren worden uitgesloten. Dat neemt echter niet weg dat er problemen kunnen zijn die niet in de metingen tot uitdrukking komen. Zo kan helder water heel ongezond zijn doordat er hoge concentraties bestrijdingsmiddelen in voorkomen.

De mate waarin zonlicht kan doordringen in het oppervlaktewater is van grote betekenis voor waterplanten. Bij voldoende licht en doorzicht kunnen planten ontkiemen en groeien. In wateren met veel voedingsstoffen kunnen algen het doorzicht gaan belemmeren. Zwevend stof, in de vorm van veen of kleideeltjes, kunnen ook van grote invloed zijn. De hoeveelheid zwevend stof in het water hangt samen met verschillende factoren zoals baggeronderhoud, scheepvaart/pleziervaart, stroming en bodemwoelende vissen (brasem en karper). In de praktijk is een situatie met veel zwevend stof vaak lastig te verbeteren.

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 in 2019 het geval (figuur 5.1). De trendlijn in deze figuur geeft aan dat het aandeel goed scorende waarnemingen vanaf 2000 is toegenomen van 20% naar 30%.



Figuur 5.1. Het deel waarnemingen met een doorzicht tot de bodem of tenminste één meter diepte (blauwe lijn). De trendlijn (groen gestreept) geeft aan dat het aandeel goed scorende waarnemingen vanaf 2000 is toegenomen van 20% naar 30%. (Gegevensbron: meetnet waterkwaliteit HHNK). In de praktijk wordt door vissers, natuurbeheerders en anderen opgemerkt dat het water helderder wordt.

Weersomstandigheden, de geografische spreiding van meetpunten en de meetinspanning zijn van invloed op doorzicht. In sommige jaren is het doorzicht gemiddeld iets lager, doordat er vaker is gemeten in troebel water in de veenweidegebieden. Daar zit van nature meer zwevend stof in het oppervlaktewater. Vanaf 2000 meten we een licht stijgende trend bij doorzicht.

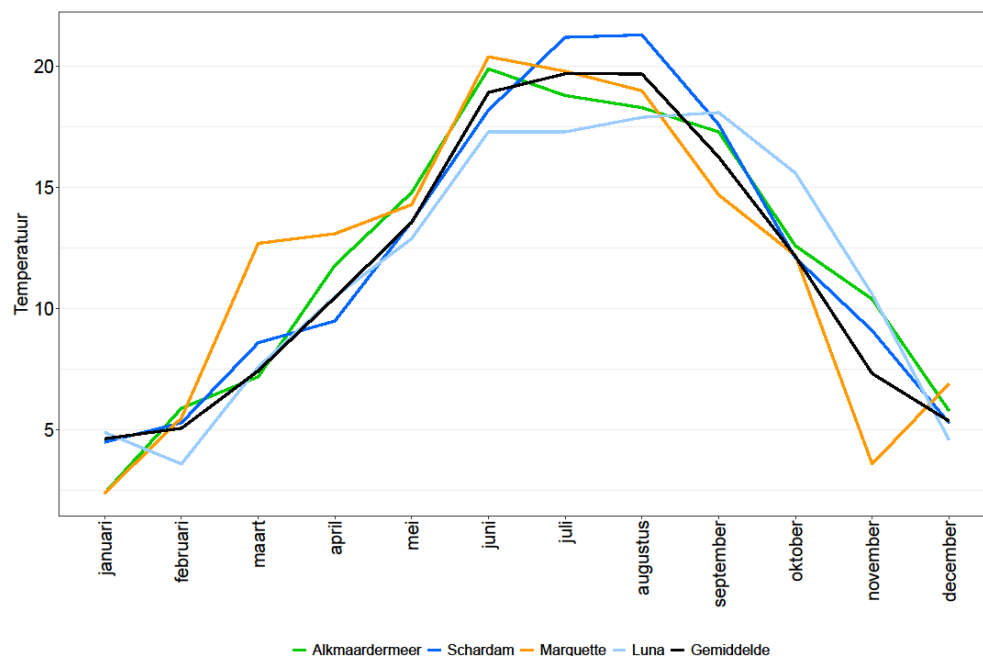


5.2 Watertemperatuur

De watertemperatuur is van grote invloed op de ecologie. Daarom is het interessant vast te stellen wat het temperatuurverloop is in verschillende typen water. Chemische en biologische processen (zoals afbraak organisch materiaal) versnellen als het warmer wordt. Waterbodems kunnen dan veel meer nutriënten gaan (na)leveren. Daarnaast bevat water bij hogere temperatuur minder zuurstof. Dat is niet gunstig voor koudbloedige dieren (vissen, insecten, amfibieën), zij worden bij hogere temperaturen veel actiever en hebben dan juist meer zuurstof nodig.

De luchttemperatuur is in Nederland vanaf 1910 gestegen met gemiddeld 1,7 graden. De grote rivieren zijn met gemiddeld ongeveer 3 graden nog sneller opgewarmd in deze periode. Metingen in Noorderkwartier tonen aan dat de watertemperatuur in dertig jaar tijd (1977–2007) met gemiddeld 1,7 graad is gestegen. Deze stijging vond vooral plaats in de maanden april–juli (2,6 graden en bedroeg in de overige maanden gemiddeld 1,1 graad. Snelheid van opwarming in het beheergebied komt vrij goed overeen met de landelijke trend, waar de laatste decennia een lichte versnelling is waargenomen.

Het temperatuurverloop van het water in 2019 is weergegeven in figuur 5.2. Het betreft vier punten in verschillende typen wateren: de boezem (Schardam), een groot meer (Alkmaardermeer, tevens boezem), kleiner meer (Park van Luna) en een sloot (bij Marquette).



Figuur 5.2. temperatuurverloop in 2019 in enkele watertypen

Er zijn verschillen in temperatuurverloop zichtbaar. De sloot bij Marquette bevat een relatief klein watervolume. Dit warmt dan ook snel op in het voorjaar en koelt daarna snel weer af in het najaar. Het water bij Schardam geeft een wat afwijkend beeld. Dit betreft inlaatwater uit het Markermeer. Dit is een heel groot watervolume dat niet zo snel opwarmt. Maar het wordt midden in de zomer wel relatief warm.



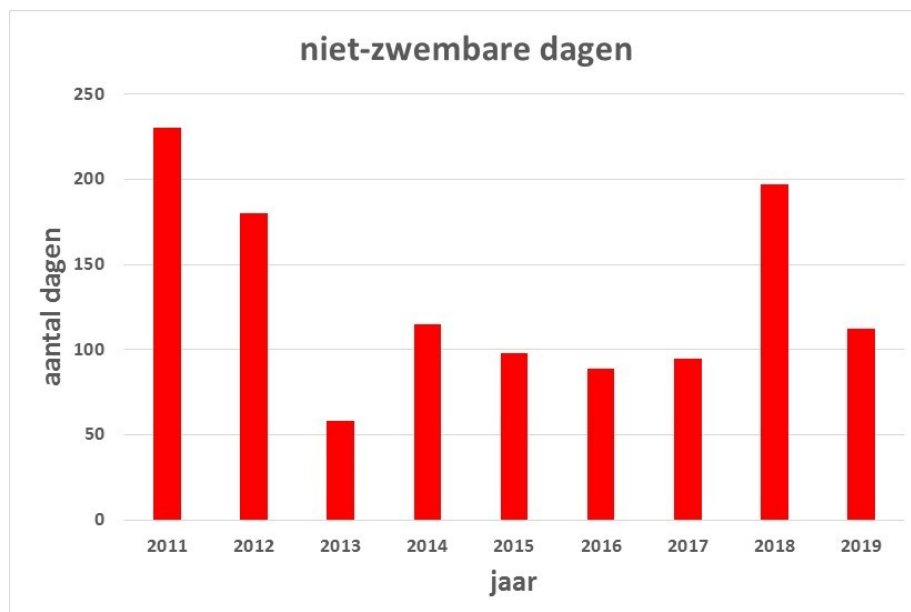
Dit hangt samen met het feit dat het een vrij ondiep en enigszins troebel meer is met veel instraling (geen beschaduwing) en in de zomerperiode een vrij lange verblijftijd van water. Park van Luna warmt het minst op. Gemeten is midden op de plas, waar het helder en vrij diep is.

5.3 Zwemwater

Het hoogheemraadschap volgde in 2019 op 31 officiële zwemwaterlocaties de waterkwaliteit in het zwemseizoen (1 mei tot 1 oktober). Deze locaties zijn bij de EU geregistreerd en moeten voldoen aan veiligheidsnormen. In sommige gebieden zijn verschillende locaties vlakbij elkaar aangewezen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij 't Twiske, de Geestmerambachtplas en de Jagersplas; daar liggen diverse zwemwaterlocaties die afzonderlijk worden beoordeeld.

Voor de kwaliteit van het zwemwater controleren we de hoeveelheden blauwalgen en (darm)bacteriën. Blauwalgen kunnen huidirritatie en maagdarfstoornissen veroorzaken omdat ze gifstoffen kunnen 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.

In figuur 5.3 is te zien dat het aantal niet-zwembare dagen in de periode 2011 – 2016 geleidelijk is afgenomen. Dit betreft dagen waarop een negatief zwemadvies of zwemverbod is gegeven door de provincie. Na een lichte stijging in 2017 is het aantal van deze dagen in het zeer warme en droge 2018 ongeveer verdubbeld. De langdurige hitte en droogte vormden in 2018 – in combinatie met voedselrijk water - ideale omstandigheden voor blauwalgen. In 2019 waren de weersomstandigheden minder extreem, maar wel enigszins vergelijkbaar met 2018. Het is daarom opvallend dat het aantal dagen met negatief zwemadvies ten opzicht van 2018 bijna is gehalveerd.



Figuur 5.3. Ontwikkeling aantal dagen met negatief zwemadvies.



In figuur 5.4 is voor de locaties met periodes met negatief zwemadvies weergegeven wanneer er niet kon worden gezwommen. De negatieve zwemadviezen beginnen in juli en nemen vanaf de tweede week van augustus sterk toe. Bij Dorregeest werd eenmaal preventief een negatief zwemadvies afgegeven. Dit werd veroorzaakt door een riooloverstort, die is voorzien van een zogenaamd early warning system. Er wordt na een lozing preventief een negatief zwemadvies afgegeven. Dikwijls blijkt achteraf dat er geen overschrijding van de bacteriologische normen heeft plaatsgevonden. Vorig jaar werkte het waarschuwingssysteem niet goed, daarom is slechts eenmaal een negatief zwemadvies afgegeven. Het systeem is inmiddels weer operationeel.



Figuur 5.4. Periodes met negatief zwemadvies en bijbehorende locaties.

Net als voorgaande jaren beginnen op de meeste locaties de periodes met negatief zwemadvies in augustus, als het water is opgewarmd. In het extreem hete 2018 begonnen de problemen op de meeste locaties (met niet zwembare dagen) één á twee weken eerder.

In figuur 5.5 is zichtbaar op welke locaties niet kon worden gezwommen en wat de oorzaak is. Het betreft 13 (van de 31) locaties, evenveel als in 2018. In totaal waren er 114 niet zwembare dagen, en 4.476 zwembare dagen.

De meeste dagen waren in 't Twiske, waar zich in totaal acht zwemwaterlocaties bevinden. Op vier van deze locaties kon in totaal 32 dagen niet worden gezwommen.

Locatie	Dagen met negatief zwemadvies	Oorzaak
Jagersplas: de Fuut- de Watersnip	2 (0)	bacteriën
De Hoorne	15 (5)	blauwalg en bacteriën
De Leijen	26 (1)	blauwalg en bacteriën
de Smient	13 (0)	blauwalg en bacteriën
Dorregeest	6 (36)	preventief advies
Hooge Oude Veer	3 (6)	bacteriën
Lutjestrand	6 (54)	bacteriën
Strand van Luna	2 (0)	bacteriën
Twiske, Baaiegat	14 (28)	bacteriën



Locatie	Dagen met negatief zwemadvies	Oorzaak
Twiske, de Leers	8 (7)	blauwalg
Twiske: Doesstrand	2 (0)	bacteriën
Twiske, Kure Jan strand	8 (0)	blauwalg
Zwembaai 8, Geestmerambachtplas	9 (0)	blauwalg en bacteriën

Figuur 5.5. Niet zwembare dagen in 2019 per locatie. Tussen haakjes het aantal niet zwembare dagen in 2018.



Figuur 5.6 Blauwalg in de Leijen op 17 juli 2019

Op locatie de Leijen (een meertje bij Hensbroek) waren de meeste niet zwembare dagen (26), verdeeld over drie periodes. Meestal waren blauwalgen de oorzaak. Hiervoor is geen duidelijke oorzaak aan te wijzen.

5.4 Bijzondere waterbeestjes

Ons laboratorium, Waterproef, onderzoekt de waterkwaliteit in ons gebied. Daarbij worden elk jaar bijzondere soorten, waaronder exoten, aangetroffen. Enkele interessante vondsten en wetenswaardigheden worden in deze paragraaf beschreven. Bijzondere soorten zijn vaak bijzonder omdat ze sterke eisen stellen aan hun omgeving. In het algemeen kan worden gesteld dat ze een aanwijzing zijn voor weinig verstoorte omstandigheden met een karakteristieke (en goede) waterkwaliteit.

Watermijten

Watermijten zijn kleine onderwaterspinnetjes (0,3 tot 8 mm) met een ingewikkelde levenscyclus. In Nederland zijn minstens 273 soorten bekend. De larven van de meeste soorten parasiteren op waterinsecten, maar ze kunnen zich ook ontwikkelen in zoetwatersponzen of mossels. Veel soorten zijn habitatspecialisten en gevoelig voor veranderingen in het milieu. Daardoor zijn ze zeer geschikt als indicator voor de ecologische toestand van het water. De bijzondere waarnemingen van watermijten in Noord-Holland komen in 2019 allemaal uit noordelijk Noord-Holland. Daar lijkt een



gestage verbetering van de waterfauna te zijn.

In april is een vrouwtje gevonden van *Uonicola ypsilophora* bij Midwoud. Deze soort leeft permanent in een zwanenmossel, en is daardoor lastig te vangen. Elke mossel huisvest een mannetje en een aantal vrouwtjes: een harem. De mannetjes vertonen territoriaal gedrag: andere mannetjes worden uit de mossel verjaagd of gedood. In Nederland is deze soort slechts op twaalf plekken aangetroffen.



Figuur 5.7. Zwanenmossel (links) en de mosselmijt *Uonicola ypsilophora* gevonden bij Midwoud.

In de natte duinvallei in de Hondsbossche Duinen zijn in augustus 2019 enkele tientallen exemplaren van de watermijt *Hydryphantes flexuosus* aangetroffen. Het betreft de derde vindplaats voor Nederland. De soort wordt vooral aangetroffen in licht brakke, tijdelijke en stilstaande wateren zoals aanwezig in de duinvallei. Ze valt op door de aanwezigheid van een opvallend schild tussen de ogen (afbeelding 2). Op deze locatie is ook een zeldzame waterwants gesignaleerd: het Oostelijk zwemmertje (*Cymatia rogenhoferi*). Deze is afkomstig uit het Zwarte zee- en Kaspische Zeegebied. De soort is zeldzaam maar wordt gevonden op sterk verschillende locaties. Ze is te herkennen aan de twee gele vlekken direct achter het halsschild. Ter plekke zijn ook bijzondere brakwaterplanten aangetroffen, zoals spiraalruppia's.



Figuur 5.8. Oostelijk zwemmertje *Cymatia rogenhoferi* (links) en watermijt *Hydryphantes flexuosus* gevonden in de Hondsbossche Duinen.

In het Waardkanaal, ten zuiden van het Amstelmeer, is in april 2019 een vrouwtje van de watermijt *Arrenurus nagysalloensis* gesignaleerd. Dit is het tweede vrouwtje dat wereldwijd is gevonden, de eerste is pas in 2017 beschreven. De soort is verder alleen aangetroffen in Turkije en Slowakije. In Nederland is twee keer een mannetje verzameld, bij Naarden (1988) en Almere (2014).

Een andere zeer zeldzame watermijt betreft de soort *Parathyas thoracata*. Deze is gevangen in een natuurvriendelijke oever bij Woudmeer. Deze mijten hebben opvallende schildjes op de rug. Ze hebben voorkeur voor tijdelijke wateren.



Figuur 5.9. De zeer zeldzame watermijten *Arrenurus nagysalloensis* (links) en *Parathyas thoracata* gevonden in het Waardkanaal en in een natuurvriendelijke oever bij Woudmeer.



Waterkevers

In het Zwanenwater zijn in mei 2019 in een duinpoeltje maar liefst 40 soorten waterkevers aangetroffen. De grootte van de soorten varieert van 1 millimeter tot bijna 5 centimeter. In Nederland komen ongeveer 350 soorten waterkevers voor. In tegenstelling tot veel andere waterinsecten leven waterkevers ook onder water als ze 'volwassen' zijn. Een aantal aangetroffen soorten hebben voorkeur voor heldere, schone en minder voedselrijke wateren. Het grote aantal keversoorten geeft aan dat de duinpoeltjes een hoge kwaliteit hebben.



Figuur 5.10: Waterkevers uit het duinpoeltje bij Zwanenwater.

5.5 Amerikaanse rivierkreeften

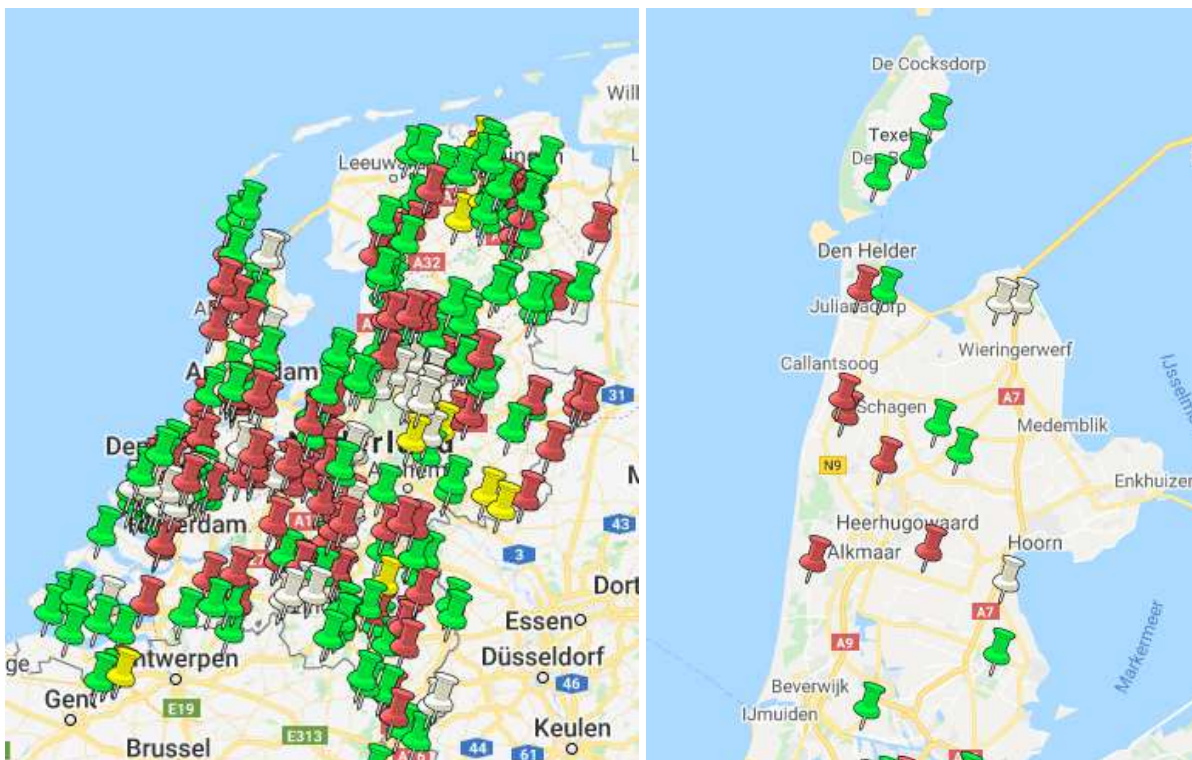
Rivierkreeften komen steeds meer voor in Nederland en kunnen een grote invloed hebben op de waterkwaliteit en waterveiligheid. Ze beschadigen waterplanten doordat ze deze opeten en dikwijls ook alleen maar kapot knippen. Deze waterplanten vormen de basis van gezonde levensgemeenschappen en zijn een belangrijk onderdeel van de KRW beoordeling voor de waterkwaliteit. De kreeften graven ook holen in met name steilere oevers. Dit heeft de afgelopen jaren al tot minder stabiele oevers geleid in het waterrijke gebied bij Broek op Langedijk. Elders in Nederland (bij de Kamerikse Wetering) waren deze graafwerkzaamheden mede oorzaak van lekkages in boezemkaden.

In 2019 is landelijk verspreidingsonderzoek uit 2009 naar rivierkreeften herhaald. Uit losse waarnemingen tussentijds kwam het beeld naar voren dat deze verspreiding verandert. Zo lijkt de rode Amerikaanse rivierkreeft flink toe te nemen, terwijl een verwante soort (de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft) juist minder wordt aangetroffen. Het onderzoek bevestigt het vermoeden



dat in Hollands Noorderkwartier de afgelopen 10 jaar een gestage toename van rivierkreeften heeft plaatsgevonden. In 2019 zijn op 6 van de 14 meetpunten in totaal twintig rivierkreeften gevangen, allemaal rode Amerikaanse rivierkreeften. Dit is vermoedelijk nog een onderschatting, omdat meerdere vangkorven zijn geopend en/of verwijderd.

De meetpunten bevinden zich alle in het boezemsysteem. Opvallend is dat de meeste kreeften in 2019 in het westen van het beheergebied, in of nabij de duinzoom, zijn gevangen. Zie figuur 5.11. In 2009 zijn ze vooral bij inlaatpunten van Markermeer/IJsselmeer aangetroffen.



Figuur 5.11. Resultaten verspreidingsonderzoek 2019 voor heel Nederland (links) en Noord Holland. Witte en gele meetpunten zijn om diverse redenen nog niet onderzocht. Op de groene punten zijn kreeften aangetroffen, op de rode niet.

Naast dit onderzoek, dat door het EIS (kenniscentrum voor insecten en andere ongewervelden) is uitgevoerd, heeft het hoogheemraadschap ook kreeften gevangen in het achterliggende gebied. Daar lijken meer dieren voor te komen dan in het boezemsysteem. In de Schulpvaart bij Castricum is ook een andere soort aangetroffen, de geknobbelde rivierkreeft.

We kunnen concluderen dat Amerikaanse rivierkreeften zich in ons gebied hebben gevestigd en gestaag toenemen. In 2019 zijn meldingen binnengekomen van (overlast door) kreeften in het Oosterdelgebied en Westfriesland. Ze zijn niet aangetroffen op Texel. Het aantal kreeften en aantal soorten is vergeleken met de rest van Nederland nog beperkt.

5.6 PFAS en bagger

Grond- en baggerwerken in Nederland kregen in 2019 te maken met regels over de stofgroep PFAS. Voor deze stoffen zijn landelijk strenge eisen gesteld nadat de EFSA (Europese Autoriteit voor



Voedselveiligheid) de risicogrenswaarden sterk naar beneden had bijgesteld. De stoffen zijn vooral bekend geworden na nieuwsberichten over ziekten van personeel en omwonenden van de fabriek Chemours in Dordrecht, die teflonproducten maakt, en van een brand op Schiphol die met blusschuim is geblust dat toen nog PFAS mocht bevatten. PFAS breekt nauwelijks af en hoopt zich op in organismen en ecosystemen.

PFAS is vanaf begin 2017 bij het baggerteam van HHNK in beeld. Daarvoor werden deze stoffen niet geanalyseerd, omdat normen ontbraken en de meeste laboratoria deze verbindingen nog niet konden analyseren.

Geleidelijk werd, ook bij omgevingsdiensten en provincie, duidelijk dat we deze stoffen in beeld moeten brengen vanwege hun giftigheid en de kans op verspreiding via bagger- en grondverzet. Daarom heeft het hoogheemraadschap, voor het verkrijgen van een indruk van de omvang van het probleem, enkele verdachte en onverdachte locaties onderzocht. Evenals bagger in doorgangsdepots. Op de meeste en onverdachte locaties werd PFAS alleen in lage concentraties aangetroffen.

Grondverzet, waaronder het verspreiden van bagger op de kant, is binnen de regelgeving alleen mogelijk als kan worden aangetoond dat er binnen en tussen zones sprake is van een vergelijkbare kwaliteit. Als er geen inzicht is in de gebiedskwaliteit dan moeten werkzaamheden mogelijk worden stilgelegd. Dit was in 2018 het geval bij onder andere baggerwerkzaamheden rondom Schiphol. Daarom heeft het hoogheemraadschap in een samenwerkingsverband met regio Noordzeekanaalgebied en op provinciaal niveau veel energie gestoken in het verkrijgen van inzicht in (achtergrond-)concentraties PFAS in de bodem. Daarbij is met veel organisaties voortvarend samengewerkt, aan het provinciale overleg namen deel vier waterschappen, vier omgevingsdiensten, 23 gemeenten en het RIVM. Uit dit onderzoek blijkt dat er verspreid over het gehele beheergebied PFAS verbindingen in de bodem worden aangetroffen. Op enkele uitzonderingen na betreft het lage gehalten die geen belemmering vormen voor baggeren of grondverzet. Deze brede verspreiding toont aan dat transport van de stoffen vooral via de lucht plaatsvindt en over vrij grote afstanden.

In juli 2019 werd nieuwe regelgeving voor grondverzet en baggerafzet van kracht: het Tijdelijk Handelingskader (THK) voor PFAS. Omdat er nog geen toxicologisch onderbouwde normen beschikbaar waren, is vanuit voorzorgprincipe besloten om als ondergrens de zeer lage detectielimiet (0,1 microgram/kg droge stof) te hanteren. Daardoor mag grond, waarin PFAS is aangetroffen, alleen nog worden toegepast als kan worden aangetoond dat de ontvangende bodem ook al enige PFAS bevat en de toepassing de kwaliteit niet verslechtert. Dit leidde landelijk tot grote stagnatie in grondverzet en protesten op het Malieveld. Als reactie daarop is de THK versoepeld door het opnemen van (inmiddels landelijk geïnventariseerde) achtergrondconcentraties. Hierdoor werd het grondverzet weer redelijk vlot getrokken.

Voor de baggertaak van HHNK vormde PFAS, ook tijdens de 'crisis', geen belemmeringen. Baggerwerken konden gewoon doorgaan doordat goede afspraken met de omgevingsdiensten en provincie waren gemaakt over de toepassing van het THK. Andere waterschappen ondervonden wel problemen bij bijvoorbeeld de afvoer van bagger naar diepe putten langs rivieren. Daardoor konden ze bagger uit met name stedelijk gebied (waar geen plek is voor verspreiding op de kant) niet meer afvoeren. Wij brengen deze bagger naar eigen doorgangsdepots.



Er is nog volop onderzoek gaande naar PFAS. Voorjaar 2020 wordt het lopende onderzoek naar de achtergrondconcentraties in onze waterlopen afgerond. Daarnaast loopt landelijk onderzoek naar bronnen en verspreidingsroutes en naar onderbouwde aanpassing (verhoging) van de huidige normen. Dit zal eind 2020 resulteren in een definitief handelingskader met waarschijnlijk nog meer ruimte voor toepassing van grond en bagger. Tegelijk wordt landelijk getracht een problemen te voorkomen door voor de opkomende/zeer zorgwekkende stoffen een protocol/handelingskader op te stellen waarbij niet eerst alle werk wordt stilgelegd en dan over normen wordt nagedacht maar andersom.

De focus van onderzoek (landelijk en bij HHNK) heeft zich inmiddels verplaatst naar PFAS in RWZI effluent en slib en naar normen voor lozing van PFAS houdend water. Collega's van Waterketen en VHIJG zijn hierbij betrokken. Daarbij wordt dankbaar gebruik gemaakt van de opgedane kennis en contacten vanuit het baggerteam.

Mogelijk krijgen we binnenkort hulp uit onverwachte hoek: *Acidimicrobium bacterium A6*. Deze veel voorkomende grondbacterie lijkt in staat te zijn om persistente PFAS stoffen af te breken. Onderzoek onder laboratoriumomstandigheden op de Princeton University in de VS is veelbelovend. Wetenschappers achten de kans vrij groot dat deze bacterie ook in het veld hun kunsten zullen vertonen. Men schat dat ze dan over één tot enkele jaren kunnen worden ingezet. Misschien niet overal, want voor een optimale werking moeten de zuurgraad en het ijzergehalte van de bodem aan enkele voorwaarden voldoen.

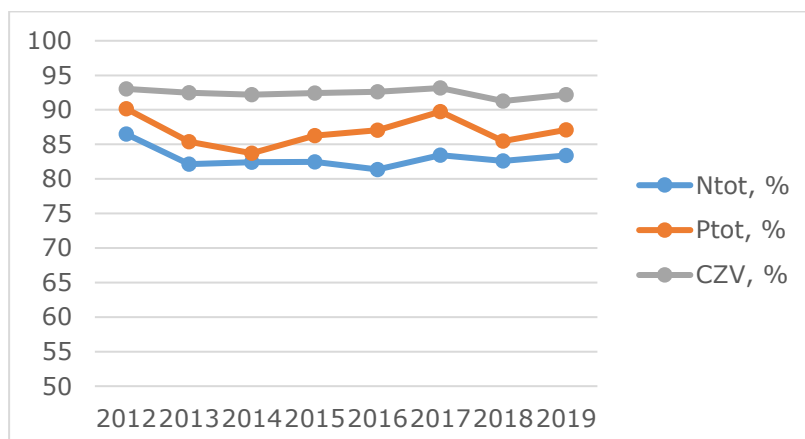


6 Schoon water

Het effect schoon water heeft betrekking op het zuiveren van afvalwater. Samen met gemeenten wordt afvalwater ingezameld en getransporteerd. Dit levert een belangrijke bijdrage aan de volksgezondheid en de waterkwaliteit. In 2019 zuiverden de vijftien rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) van het hoogheemraadschap 103 miljoen m³ afvalwater geproduceerd door circa 1,2 miljoen inwoners en 29.000 bedrijven. Er worden veel stoffen uit het afvalwater gehaald, waaronder fosfaat en stikstof. Deze twee stoffen mogen niet in grote hoeveelheden in het oppervlaktewater terecht komen, omdat ze voedingsstoffen zijn die in hoge concentraties leiden tot troebel water, kroesgroei en algenbloei. Fosfaat is tegelijkertijd een waardevolle grondstof. Afvalwater bevat ook andere grondstoffen, zoals cellulose en energie. Deze worden waar wenselijk en mogelijk tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten teruggewonnen en nuttig toegepast. Dit doen we met circulaire projecten.

6.1 Zuiveringsrendement en energieverbruik

De belangrijkste parameters voor het zuiveren zijn de mate waarin stikstof en fosfaat verwijderd wordt, het zogenaamde zuiveringsrendement. De hoeveelheid stikstof en fosfaat die geloosd mag worden is vertaald in lozingsnormen per RWZI. Deze normen komen uit de Wet verontreiniging oppervlaktewater, inmiddels vervangen door de Waterwet. Deze wet is destijds in het leven geroepen om de waterkwaliteit van de Nederlandse wateren te verbeteren en te beschermen. In figuur 6.1 is het zuiveringsrendement weergegeven voor fosfaat (P), stikstof (N) en CZV (chemisch zuurstofverbruik). CZV is een maat voor de hoeveelheid organische stoffen die in het effluent zitten. Deze stoffen gaan ontbinden en gebruiken daarbij zuurstof. Dit kan met name in de zomerperiode en in de omgeving van lozingspunten leiden tot zuurstofarme omstandigheden en in extreme gevallen tot (vis)sterfte.



Figuur 6.1. Zuiveringsrendement van de zuiveringen van HHNK

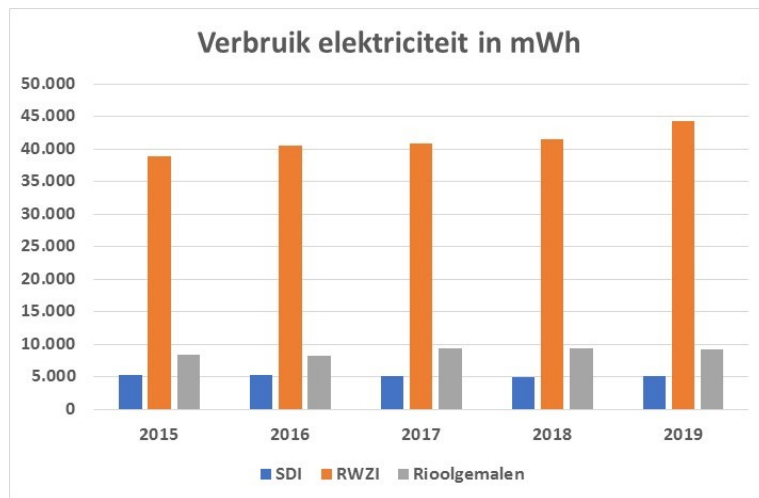
Het zuiveringsrendement fluctueert door wisselende aanvoer, storingen en met name seizoensinvloeden. Het zuiveringsproces op de RWZI's wordt gestuurd op de lozingsnorm die niet overschreden mag worden. Voor stikstof ligt deze op 10 of 15 mg/l, voor fosfaat op 1 of 2 mg/l (afhankelijk van grootte van de RWZI). Deze normen worden zelden overschreden.



De waterketen gebruikt energie drie hoofdprocessen:

- het transporteren van afvalwater met rioolgemalen;
- het zuiveren van afvalwater (inclusief beluchten) op de zuiveringen;
- en het verwerken van zuiveringslib op de SDI.

In figuur 6.2 is het verbruik van elektriciteit per hoofdproces vanaf 2015 weergegeven.



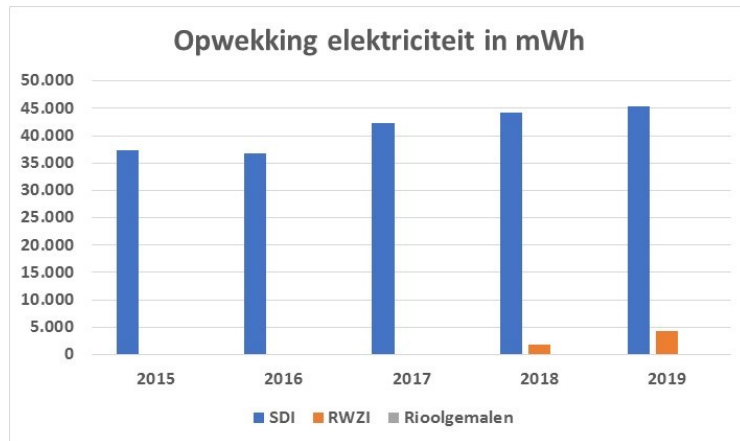
Figuur 6.2. Energieverbruik per hoofdproces in de Waterketen (mWh).

Het overgrote deel van het energieverbruik van de Waterketen wordt gebruikt voor het zuiveren van Afvalwater op de RWZI's. Het energieverbruik voor dit proces is de afgelopen vijf jaar met ongeveer vijf procent gestegen. Als het hoogheemraadschap minder energie wil gebruiken in de waterketen, dan ligt het voor de hand dat men zich richt op het zuiveringsproces. Het energieverbruik van de overige twee hoofdprocessen is de afgelopen jaren vrijwel constant.

De jaarlijkse schommelingen in het energieverbruik kunnen meerdere oorzaken hebben. Zo verpompen de rioolgemalen in een droog jaar minder water naar de zuiveringen, waardoor het energieverbruik wat afneemt. Samen met gemeenten proberen we het relatief schone hemelwater zoveel mogelijk af te koppelen maar dat is niet overal direct mogelijk.

De hoeveelheid verbruikte energie hangt uiteraard samen met de behaalde zuiveringsrendementen. Hoe schoner er gezuiverd wordt hoe meer energie dit kost. Het energieverbruik voor slibverwerking lijkt in 2019 verder te zijn gedaald. Dit hangt echter samen met verbouwingen op RWZI Alkmaar en Zaandam-Oost.

De waterketen produceert ook energie, voornamelijk door gebruik te maken van warmtekrachtkoppeling. In figuur 6.3 is de productie van elektriciteit per hoofdproces vanaf 2015 weergegeven.



Figuur 6.3. Opwekking elektriciteit per hoofdproces in de Waterketen (mWh).

Het overgrote deel van de elektriciteit wordt opgewekt bij de SDI. Dit is de afgelopen vijf jaar met ongeveer twintig procent toegenomen. Vanaf 2018 wordt er in geringere hoeveelheden ook energie opgewekt op de zuiveringen.

Het valt op dat de SDI veel meer elektriciteit opwekt dan dat ze verbruikt. Dit hangt samen met het feit dat de SDI naast elektriciteit ook veel gas verbruikt. Dit gas wordt omgezet in warmte, waar vervolgens met warmtekrachtkoppeling weer elektriciteit uit wordt gewonnen.

6.2 Zonneweides en circulaire projecten

In het voorjaar van 2017 heeft HHNK een ambitieus Klimaat- en energieprogramma (KEP) vastgesteld, dat er op gericht is om in 2025 klimaatneutraal te zijn. Dit betekent dat alle benodigde energie duurzaam wordt opgewekt. De focus ligt in eerste instantie op de aanleg van zonneweiden en innovaties in de waterketen zoals extra productie van biogas uit slib en het terugwinnen van restwarmte.

Op bijna alle zuiveringen zijn zonneweides gepland. Het betreft in totaal bijna 80.000 zonnepanelen. Zuiveringen waar inmiddels panelen zijn geplaatst zijn Wieringermeer, Beverwijk, Stolpen, Wieringen, Everstekeog en Geestmerambacht. Voor een overzicht van de planning en capaciteit, zie figuur 6.4. Als alle zoneweides zijn gerealiseerd dan wordt een hoeveelheid energie opgewekt die overeenkomt met het jaarlijkse verbruik van ruim 8.500 huishoudens.



Locatie	Aantal panelen	Vermogen in mW	Planning realisatie
RWZI Wieringermeer	5.288	1.639	Opgeleverd 2019
RWZI Beverwijk	846	262	Opgeleverd 2019
RWZI Stolpen	6.976	2.163	Opgeleverd 2019
RWZI Wieringen	992	288	Opgeleverd 2019
RWZI Eversteekoog	5.160	1.600	Opgeleverd 2019
RWZI Geestmerambacht (fase 2 en 3)	7.720	2.509	2020
RWZI Heiloo	2.948	958	2020
RWZI Beemster	4.206	1.304	2020
RWZI Wervershoof	17.568	5.710	2020
RWZI Ursem	5.332	1.653	2021
RWZI Den Helder (kleine veld)	1.820	564	2021
RWZI Zaandam-oost	2.948	914	2021
RWZI Alkmaar	7.820	2.424	2021
RWZI Oosthuizen	7.024	2.283	Na 2021
Werf Zwaagdijk (dak)	525	171	2020
Werf Dirkshorn (dak)	339	102	2020
Werf Anna Paulowna (dak)	218	71	2020
Gemaal de Helsdeur (dak)	228	74	2020
Werf nieuwbouw Eversteekoog	400	110	2020
Totaal	78.358	25.530	

Figuur 6.4. Planning en capaciteit zonnepalen op zuiveringen en werven.

Op RWZI Eversteekoog is een batterij in gebruik genomen voor de opslag van zonne-energie. Zo kan de groene energie ter plekke worden gebruikt in periodes met geen of weinig zon. Het betreft een innovatieve Vanadium Flow-batterij. Deze is, in tegenstelling tot de traditionele lithium-ion uitvoering, oneindig oplaadbaar, modulair uitbreidbaar en bovendien niet brandgevaarlijk. De opslagcapaciteit is 200 kWh, vergelijkbaar met 90.000 kleine penlites. Bij dagelijks 1 keer laden en ontladen is dat 73 MWh per jaar. Dat is vergelijkbaar met het jaarlijkse elektriciteitsverbruik van bijna 25 huishoudens. Dit is een unieke installatie in Nederland.



Figuur 6.5. De innovatieve batterij op RWZI Eversteekoog

Voor de energietransitie bij het hoogheemraadschap wordt in 2020 een handreiking duurzame energie uitgewerkt. Deze handreiking geeft een praktisch kader waaraan initiatieven worden



getoetst. Dit leidt enerzijds tot eenduidigheid, anderzijds wordt er ruimte geboden om experimenteren en te leren van ervaringen. Het document bevat een afwegingskader voor initiatieven die betrekking hebben op zonne-energie (panelen op waterkeringen en op water), Windenergie (bij waterkeringen en op eigendom) en aquathermie (winning warmte uit oppervlaktewater en afvalwater).

Er wordt een verkenning gedaan om samen met de gemeente Texel een waterstoffabriek/zuurstoffabriek te realiseren. Dit is een alternatieve manier om het overschot aan zonne-energie op te slaan. De elektriciteit wordt nu gebruikt om met elektrolyse water om te zetten in waterstof en zuurstof. Waterstof kan als brandstof worden gebruikt, zuurstof wordt ingezet in het zuiveringsproces. Met de zuurstof (O₂) kan ook ozon (O₃) worden gemaakt. De ozon kan dan worden ingezet voor nabehandeling van effluent (bijvoorbeeld verwijdering medicijnresten).

Op vijf RWZI's wordt door vergisting van slib biogas opgewekt. Op vier locaties zetten we dit om in elektriciteit en warmte, op de vijfde locatie werken we het op tot groen gas. Zuiveringslib wordt gedroogd tot granulaat en bij de HVC in Alkmaar afgezet voor productie groene stroom en warmte voor het warmtenet

Het hoogheemraadschap is ook betrokken bij circulaire projecten. Enkele voorbeelden zijn:

- Onderzoek samen met PWN op RWZI Wervershoof naar de mogelijkheden om effluent in te zetten voor hoogwaardig hergebruik.
- Onderzoek op RWZI Beemster (met STOWA) waarbij met een nabehandelingsinstallatie zeefgoed wordt opgewekt tot (gehygieniseerde) cellulose.
- Op de zuiveringen Beverwijk en Den Helder werken we aan het terugwinnen en afzetten van struviet (fosfaat).
- HHNK levert kennis en kunde aan het bedrijf SCW dat in Alkmaar werkt aan het ontwikkelen van een super kritische vergassen. Dit is een innovatieve doorbraak technologie voor het verwerken van zuiveringslib.

7 Veilige wegen

De metingen over verkeersveiligheid voor 2019 zijn nog niet beschikbaar. Daarom loopt de beschrijving van de toestand hiervoor een jaar achter ten opzichte van de onderdelen uit de vorige hoofdstukken. De monitoring in dit hoofdstuk heeft betrekking op 2018.

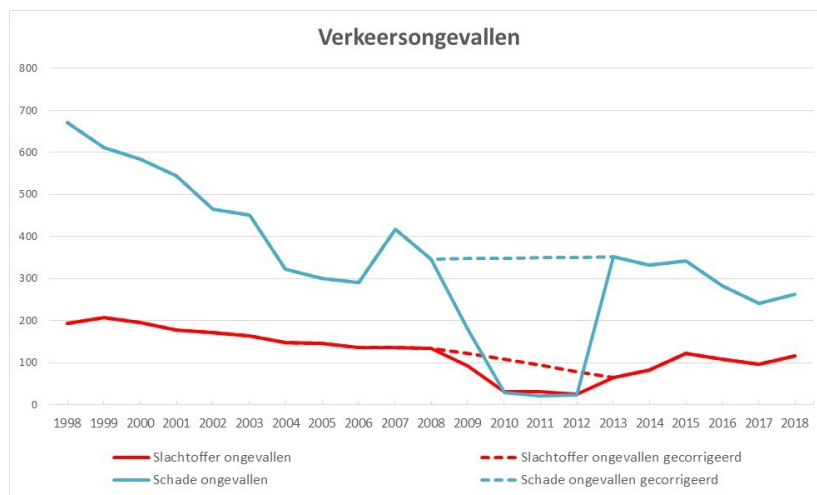
Het hoogheemraadschap had in 2018 ruim 1.400 kilometer wegen in beheer. Het betreft voornamelijk gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen buiten de bebouwde kom. De eigenschappen van dit wegareaal verschillen aanmerkelijk van het landelijke beeld, dit moet in ogenschouw worden genomen als landelijke doelstellingen, zoals afname aantal slachtoffers, worden doorvertaald.

Vooraf op gebiedsontsluitingswegen is sprake van veel verkeer dat elkaar met hoge snelheid kruist en in dat opzicht gevaarlijker dan bijvoorbeeld snelwegen. Vooraf erftoegangswegen worden verder veelal door verschillende vervoersmodaliteiten gebruikt, zoals fietsers, landbouwvoertuigen en vrachtauto's. Deze verschillen onderling vaak sterk van snelheid en kwetsbaarheid, ongevallen hebben daarom dikwijls een grotere impact.



Voor het inschatten van de veiligheid van de wegen is het aantal ongevallen een geschikte indicator. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen ongevallen met slachtoffers en ongevallen waarbij alleen sprake is van materiële schade.

In figuur 7.1 is de ontwikkeling van ongevallen vanaf 1998 weergegeven voor wegen in beheer bij het hoogheemraadschap. Daarbij moet worden opgemerkt dat het hoogheemraadschap wegen overdraagt aan gemeenten. Dit heeft mogelijk de afgelopen jaren enige (positieve) invloed gehad op het aantal ongevallen



Figuur 7.1 Ontwikkeling aantal geregistreerde ongevallen op wegen in beheer bij het hoogheemraadschap.

Slachtofferongevallen wegen HHNK

Bij slachtofferongevallen is sprake van lichamelijk letsel bij één of meer personen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen ongevallen met doden en gewonden. Er vallen in het algemeen jaarlijks enkele doden.

In figuur 7.1 is zichtbaar dat het aantal slachtofferongevallen in de periode 2009 -2012 zeer laag is (rode lijn). Dit komt waarschijnlijk doordat de registratie van ongevallen toen zeer onvolledig was. In deze periode 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. Voor deze periode geeft de stippellijn een betere inschatting. In 2013 is er weer meer aandacht gekomen voor het registreren. Daarna is de registratie sterk verbeterd. Vanaf 2016 is de kwaliteit hiervan helemaal op orde, doordat relevante gegevens worden vastgelegd bij ongevallen. De registratiegraad bij eenzijdige fietsongevallen blijft echter zeer laag, veel ongevallen worden niet gemeld.

In 2018 vielen 117 slachtoffers, waaronder drie doden. Vanaf 2015 is het aantal slachtofferongevallen met bijna een derde afgenomen, terwijl het totale aantal slachtoffers (doden en gewonden) met ongeveer twintig procent is gedaald. Het aantal verkeersdoden vertoont na een stijging de afgelopen jaren weer een daling van zes doden in 2017 naar drie in 2018. Er zijn geen aanwijzingen dat de weginrichting bij deze ongevallen een rol speelde. Bij deze kleine aantallen speelt toeval een rol. Uit recente gegevens blijkt dat er in 2019 twaalf verkeersdoden te betreuren



zijn, waarbij er vier doden vielen bij één ongeval in Berkmeer. Door de lage aantallen speelt toeval een grotere rol en kunnen aantallen doden per jaar fluctueren.

Het hoogheemraadschap sluit zich aan bij de landelijke doelstelling voor toename van verkeersveiligheid: in 2020 zijn het aantal doden en gewonden door verkeersongevallen afgenomen met respectievelijk 46% en 34% ten opzichte van het gemiddelde uit de periode 2001–2003. Als deze doelstelling wordt vertaald naar de wegen in beheer bij HHNK, dan betekent dit dat er maximaal 112 ernstig gewonden en vier doden te betreuren mogen zijn in 2020. Het eerste doel wordt niet voor 2018 gehaald, maar wel als we uitgaan van het gemiddelde over de laatste drie jaar (108). Voor het behalen van de doelstelling voor het aantal doden is de situatie omgekeerd: dit is wel gelukt voor het jaar 2018, maar niet voor de afgelopen drie jaar (gemiddeld vijf doden).

Vanaf 2019 sluit het hoogheemraadschap aan bij overleggen in het kader van het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 van Provincie Noord-Holland en gemeenten. Zodoende willen we onze expertise inbrengen en delen over de wegen die zijn of worden overgedragen.

Schade-ongevallen wegen HHNK

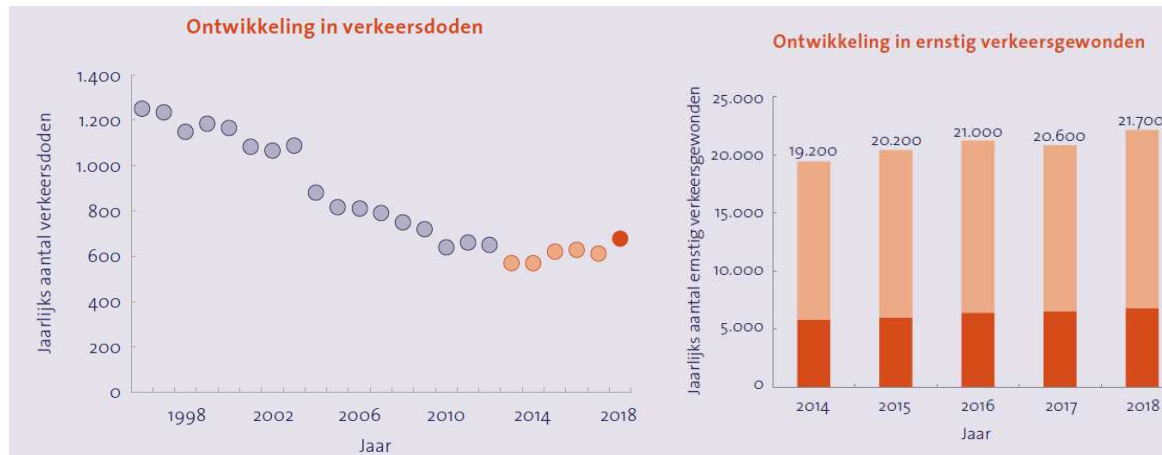
Bij schade-ongevallen is sprake van alleen materiele schade. Dit zijn overwegend lichtere ongevallen, hoewel er bij robuuste en veilige auto's ook sprake kan zijn van veel schade en gevaarlijke situaties. In de periode 2009–2012 was (evenals bij slachtofferongevallen) sprake van een zeer sterke afname door sterk verminderde registratie. De ongevallenstatistieken uit deze periode zijn zeer onvolledig en niet betrouwbaar. De stippellijn voor de 'gecorrigeerde' trend geeft waarschijnlijk een beter beeld.

Het aantal schade-ongevallen is in de periode 1998–2004 meer dan gehalveerd tot ongeveer 300. Daarna is het vrij stabiel, met een lichte toename tot ruim 340 in 2015. De twee jaren daarna neemt het aantal schadeongevallen weer sterk af met bijna een derde af tot 242. In 2018 is er weer sprake van een lichte stijging (262). Voor de fluctuaties vanaf 2016 zijn geen eenduidige oorzaken aan te wijzen.

Landelijke ontwikkelingen

Hierboven beschreven ontwikkelingen op wegen in beheer bij HHNK sluiten aan bij landelijke trends, zoals weergegeven in de Monitor Verkeersveiligheid van de SWOV over 2017. De toename van verkeersveiligheid in Nederland heeft de afgelopen jaren niet doorgezet.

In 2018 vielen er 678 verkeersdoden in Nederland, ruim tien procent meer dan in 2017. Wanneer we de ontwikkeling in het aantal verkeersdoden in de afgelopen twee decennia beschouwen (zie figuur 7.2), zien we dat de dalende trend in het aantal verkeersdoden tot stilstand is gekomen en vanaf 2013 zelfs lijkt om te buigen in een stijgende trend. Gezien de huidige aantallen en ontwikkelingen kan de doelstelling van maximaal 500 verkeersdoden als onhaalbaar beschouwd worden. Dit was aanleiding voor de Provincie en gemeenten om in 2019 te starten met een Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030.



Figuur 7.2 Aantal verkeersdoden en ernstig gewonden in Nederland. De rode balken bij gewonden zijn afgeleid van de 'strengere' Europese normen. De methode van berekenen aantal gewonden is aangepast en toegepast op de periode 2014 t/m 2018.

Tussen 2000 en 2007 lag het aantal ernstige verkeersgewonden in Nederland rond de 15.000. Daarna nam het aantal geleidelijk toe tot 21.700 in 2018 (zie figuur 7.2). Geschat wordt dat ongeveer een kwart van de slachtoffers blijvende beperkingen overhoudt van de verwondingen.

In 2017 vielen voor het eerst meer dodelijke verkeersslachtoffers onder fietsers dan onder bestuurders en passagiers van personenauto's. Tweederde van de mensen die in 2017 omkwamen in het verkeer zat op een fiets of in een personenauto. Fietsers vormen ook een groot en stijgend aandeel van het verkeersgewonden. Dit hangt samen met een aantal factoren. Er komen meer scootmobielen en oudere verkeersdeelnemers op de weg, deze weggebruikers zijn relatief kwetsbaar. Dit wordt versterkt door de toename in het gebruik van e-bikes en speed pedelecs. Hogere snelheden leiden tot meer ongevallen met een grotere impact.

Analyse ongevallen HHNK

Uit analyses die zijn gemaakt met gegevens die bij de registratie zijn vastgelegd, blijkt dat een deel van de ongevallen te verklaren is uit de hierboven genoemde landelijke trends. Op een deel van de locaties waar ongelukken plaatsvonden wordt door weggebruikers duidelijk te hard gereden. Veel (polder)wegen lopen kaarsrecht en nodigen hiertoe uit. Sommige wegen krijgen ook meer verkeer te verwerken dan waarvoor ze zijn ingericht.

Dit hangt soms samen met het vermijden van opstoppingen. Voorrangsfouten op gelijkwaardige kruispunten vormen daarnaast een deel van de ongevallen.

Verder blijkt het weer ook een rol te spelen. Ongevallen (vaak eenzijdig) gaan dikwijls samen met mist, sneeuw en ijsel.

Voor wegen waar relatief veel ongelukken plaatsvinden worden vervolgstappen uitgewerkt. Daaronder vallen snelheidstellingen en aanpassing weginrichting met bijvoorbeeld snelheid remmende maatregelen. Het grootste deel van de ongevallen hangt samen met weggebruik en weersomstandigheden. Veilige infrastructuur speelt in het algemeen geen (belangrijke) rol.