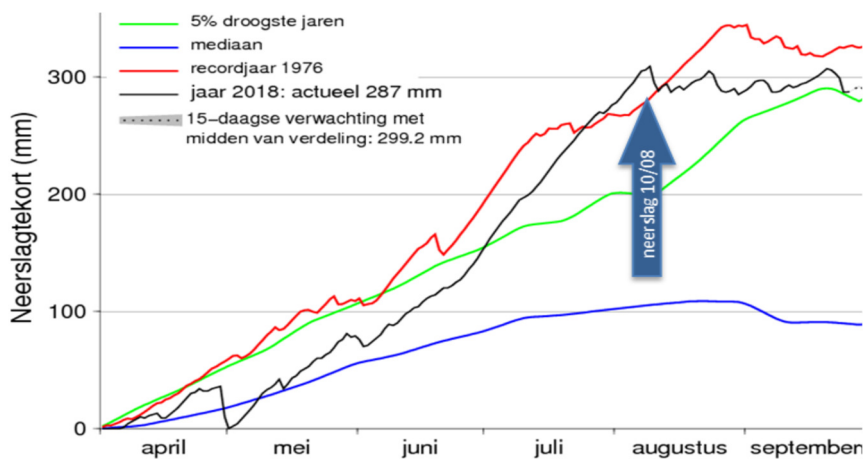




Analyse Waterbeschikbaarheid

WON (Waterketen Onderzoek Noord)





Analyse Water beschikbaarheid

Noord-Nederland



Datum:	14-2-22
Status:	Definitief
Auteurs:	Dirk van der Woerdt, Ruud Vollenbroek
Collegiale toets:	Peter van der Maas
Opdrachtgever:	WON (Waterketen Onderzoek Noord); vastgesteld in de Algemene Leden Vergadering van de WON op 8-2-22



Het kwaliteitsmanagementsysteem van WLN B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001 en is van toepassing op het op projectmatige basis adviseren op het gebied van watertechnologie.

Ondanks alle zorg die aan de samenstelling van deze uitgave is besteed, kan noch de auteur, noch WLN B.V., noch WLN Business B.V. aansprakelijkheid aanvaarden voor schade die het gevolg is van enige fout in deze uitgave.

© WLN Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van WLN B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Samenvatting

Naar aanleiding van de droge zomers van 2018, 2019 en 2020 is in dit rapport onderzocht wat de waterstromen zijn die door het gebied van de WON partners (beheergebied van het Wetterskip Fryslân, Waterschap Hunze en Aa's en Waterschap Noorderzijlvest) lopen en hoe dit water ingezet wordt voor de fysieke leefomgeving en voor menselijk gebruik. Hiermee is een zo feitelijk mogelijk overzicht gegeven van de zoetwaterbeschikbaarheid en van het zoetwatergebruik in de regio. Ook is een literatuurstudie gedaan naar de activiteiten in diverse gremia die leiden tot een beter beschikbaarheid van zoet water vooral in droge periodes en is een beeld gegeven ten aanzien van de waterkwaliteit van het zoete water in de regio. Dit laatste kan een beperking betekenen voor het gebruik van het zoete water of reden zijn om zoet water van elders te gebruiken voor het doorspoelen van (delen van) het systeem.

Omdat 2018 een uitzonderlijk warm en droog jaar was, zijn de getallen voor dat jaar op een rijtje gezet. Het jaar 2018 staat op plek vijf van de droogste jaren sinds de start van de meteorologische metingen, gerelateerd aan het neerslagtekort over de periode april t/m september. 1976 staat in deze rangorde bovenaan.

Er is in dit onderzoek gebruik gemaakt van de verbruiksgegevens uit grond- en oppervlaktewater voor drinkwater, industrie, landbouw en de zuivering en lozing van communaal en industrieel afvalwater. Daarnaast zijn op basis van metingen van de waterschappen de inkomende (IJsselmeer, Drentse beken) en uitgaande zoetwater stromen naar de Waddenzee in een overzicht weergegeven.

Ook is aangegeven in welke gremia maatregelen worden besproken om de gevolgen van de droogte te bestrijden en waar deze maatregel tot uitvoering worden gebracht. Het Deltaprogramma zoetwater speelt hierin een belangrijke rol.

In het rapport wordt een aantal mogelijkheden genoemd om de conservering van zoet water te optimaliseren door maatregelen, zoals bijvoorbeeld het verkleinen van het effect van de zouttong in het Eemskanaal en het Van Harinxmakanaal. Door deze en een aantal andere civieltechnische maatregelen kan mogelijk een substantiële waterbesparing in een droge zomer worden gerealiseerd.

Wat we ook zien in een droge zomer is dat de balans grotendeels bepaald wordt door de meteorologie en door de aanvoer van IJsselmeerwater. De balans van het gebruik van water voor menselijke activiteit in huishoudens, landbouw en industrie is een orde kleiner. Althans op de schaal van het beschouwde gebied. De effecten van het verminderen van waterverbruik in een droge zomer voor deze menselijke activiteiten zullen daarmee op regionale schaal klein zijn.

De afhankelijkheid van het IJsselmeerwater in droge zomers is daarbij groot. Bij een beperkte beschikbaarheid van dit water ontstaat het risico dat bepaalde functies niet voldoende van zoet water kunnen worden voorzien. Dit is een reden voor de gebruikers van het zoete water om back-up faciliteiten te overwegen om een bepaalde periode van beperkt zoetwater aanbod in een droge zomer te kunnen overbruggen.

Op lokale schaal ligt de situatie anders, zeker daar waar het toevoeren van IJsselmeer water niet mogelijk is door de hoogteligging. Dit geldt vooral voor de hogere zandgronden op het Drents Plateau. Aanbevolen wordt om in een vervolgonderzoek een locatie onder de loep te nemen op het hoger gelegen gebied en daar een lokale watersysteemanalyse uit te voeren waarbij de totale waterbalans en de hoeveelheid zoet water die jaarlijks wordt afgevoerd in kaart wordt gebracht. Zo kan het effect in beeld gebracht worden van het maximaal vasthouden van regenwater, gecombineerd met een droog jaar. Dit levert een beeld op van de mogelijkheden en onmogelijkheden van het compenseren van de extra grondwaterstands daling, als gevolg van de droge periode door water conserverende maatregelen en van de mogelijkheden zijn om het watersysteem robuuster en meer klimaat adaptief in te richten doormiddel van het vasthouden/infiltreren van hemel- en oppervlaktewater.

Inhoudsopgave

INLEIDING	5
1 OPZET VAN HET ONDERZOEK	6
1.1 ONDERZOEKSVRAAG	6
1.2 WERKWIJZE.....	6
2 WATERBESCHIKBAARHEID	7
2.1 REGENVAL EN VERDAMPING	7
2.2 AANVOER UIT HET IJSSELMEER EN AFVOER NAAR DE WADDENZEE, LAUWERSMEER EN IJSSELMEER	9
2.3 QUOTUM IJSSELMEERWATER.....	13
2.4 HERGEBRUIK RWZI EFFLUENT	14
3 WATERGEBRUIK	15
3.1 WATERGEBRUIK VOOR VERSCHILLENDE ACTIVITEITEN.....	15
3.2 DRINKWATER GEBRUIK NADER BESCHOUWD	19
3.3 DE TERM RWZI INFLUENT ONTLEED.....	19
3.4 DE BALANS NADER VERKLAARD.....	20
3.5 EFFECT OP DE GRONDWATERSTAND	22
4 WATERKWALITEIT	23
4.1 ZOUT	23
4.2 NUTRIËNTEN	25
4.3 RWZI-EFFLUENT IN GROND- EN OPPERVLAKEWATER.	26
4.4 VETERINAIRE GENEESMIDDELEN	27
4.5 GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	28
5 INSPIRATIE PITCHES EN MAATREGELEN DIE DE WATERBESCHIKBAARHEID VERBETEREN	29
5.1 GRONDWATER GESTUURD REAGEREN	29
5.2 RETENTIE VAN WATER BIJ GRONDWATERWINGEBIED BEILEN.....	31
5.3 PROJECT TUSSENWATER.....	33
5.4 SPOELZEE.....	35
5.5 GRONDWATERATLAS FRYSLÂN, WATERAFVOER TBV DE LANDBOUW	37
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	39
REFERENTIES	40
BIJLAGE 1: ACHTERGROND REGENVAL EN VERDAMPING	41
BIJLAGE 2: VOORBEELD VRAAGTABELLEN	43
BIJLAGE 3: BALANS MENSELIJKE ACTIVITEIT	44
BIJLAGE 4: MAATREGELEN IN DIVERSE GREMIA OM ZOET WATERVAST TE HOUDEN	45
BIJLAGE 5: WATERGEBRUIK IN DE LANDBOUW	52
BIJLAGE 6: OVERZICHT WATERGEBRUIK PER SECTOR	53
BIJLAGE 7: SANKEY DIAGRAMMEN IN MM	56

Inleiding

De langdurige zomerse droogte van 2018, 2019 en 2020 hebben een verandering teweeggebracht in het denken over het omgaan met zoet water. Waar eerder de focus lag op het afvoeren van overtollig regenwater, hebben deze periodes duidelijk gemaakt dat het aanwezige zoete water in ons land zo veel mogelijk moet worden geconserveerd voor het op peil houden van de boezem en (her)gebruik in de industrie, landbouw, drinkwater en natuur.

Na een evaluatie van de droge zomer van 2018, waaruit bleek dat de deelnemers in de WON allemaal, met het nodige kunst en vliegwerk en grote inspanning, de droogte van 2018 goed zijn doorgekomen, is binnen de WON gekeken naar hergebruik van RWZI-effluent en daarmee naar de mogelijkheden om het RWZI-effluent vast te houden in het gebied. Dit is vastgelegd in het WON rapport 'Hergebruik RWZI-effluent Noord-Nederland (sept 2020)'. Gedurende dat onderzoek is ook een aantal andere waterstromen beschouwd, waaronder de aanvoer van zoet water uit het IJsselmeer. Dit is aanleiding geweest om die analyse verder uit te breiden naar alle bekende waterstromen en gebruik van water in het WON gebied. We hebben ons daarbij beperkt tot de beheergebieden van de bij de WON aangesloten waterschappen. Dit is een logische hydrologische eenheid, met het van nature naar het noorden en noordwesten afstromende water vanaf het Drents Plateau.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 zijn de onderzoeksvraag en de werkwijze beschreven. Het rapport is verder inhoudelijk onderverdeeld in vier delen. In hoofdstuk 2 wordt de waterbeschikbaarheid beschreven, in hoofdstuk 3 het gebruik van water, in hoofdstuk 4 de waterkwaliteitsaspecten die effect hebben op de bruikbaarheid van het zoete water en in hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van maatregelen om de waterbeschikbaarheid te vergroten die in diverse gremia in beeld zijn om beter gesteld te staan voor droge periodes zoals de zomer van 2018, samen met een weerslag van de inspiratie pitches die door de deelnemend bedrijven zijn gegeven in de brede workshop. Afrondend conclusies zijn benoemd in hoofdstuk 6.

1 Opzet van het onderzoek

1.1 Onderzoeksvraag

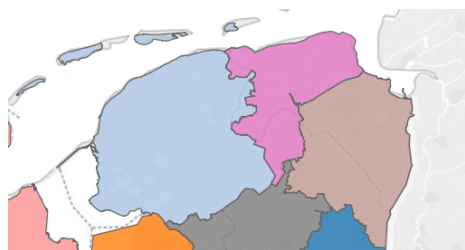
In de bestuursvergadering van de WON van 2 juni 2020 is door het bestuur gevraagd om een project te starten om te komen tot een gezamenlijk beeld van de waterbeschikbaarheid en het watergebruik voor het gebied van de WON-partners. Een beeld dat richting kan geven aan de problematiek die is ontstaan door de klimaatverandering en dat ons een idee geeft welke maatregelen er zijn om vooral het zomerse watertekort het hoofd te bieden. Ook in het kader van een te verwachten grotere watervraag in de toekomst door toename van de bevolking en toename van industriële activiteiten.

1.2 Werkwijze

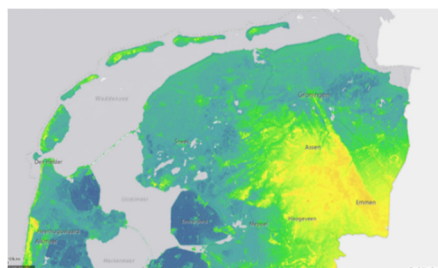
In het project zijn gegevens verzameld over de meteorologie, de waterstromen en de watergebruikers, met een focus op 2018. Er is gekeken naar drie periodes: het hele jaar 2018, het zomerhalfjaar (april t/m september) 2018 en de twee droge zomermaanden juli-augustus 2018. Daarnaast is een literatuurstudie gedaan naar maatregelen die al in beeld zijn en worden bediscussieerd binnen diverse gremia in Noord-Nederland.

De eerste resultaten zijn teruggekoppeld in een workshop met de hydrologen van de WON-partners, waarbij voorstellen zijn gedaan voor het compleet maken van de basis dataset. Daarna is in een workshop met een bredere afvaardiging van de WON partners en de waterregisseurs, het overzicht gedeeld en zijn een aantal denkrichtingen gepresenteerd voor het omgaan met zoetwater tekorten en het conserveren van zoet water.

Het gebied van de WON partners beslaat de provincie Fryslân, Groningen en Drenthe. Voor het project analyse waterbeschikbaarheid is een keus gemaakt om het gebied te beperken tot het beheergebied van de 3 waterschappen van de WON. Het voorzieningsgebied van de WMD beslaat uiteraard heel Drenthe, maar omdat in het zuidelijk deel van Drenthe twee waterschappen zijn gevestigd die niet tot de WON behoren en dat deel van Drenthe hydrologisch los staat van het noordelijke gebied, met afstroming naar Zuid-Drenthe en Overijssel, is voor voornoemde afbakening gekozen. Het gebied waar dit onderzoek over gaat wordt daarmee in het zuiden begrensd door het Drents Plateau, en stroomt naar het noorden en het noordwesten af naar het IJsselmeer, de Waddenzee en de Eems/Dollard.



Figuur 1.1: overzichtskartaal beschouwd gebied (Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest en Waterschap Hunze en Aa's)



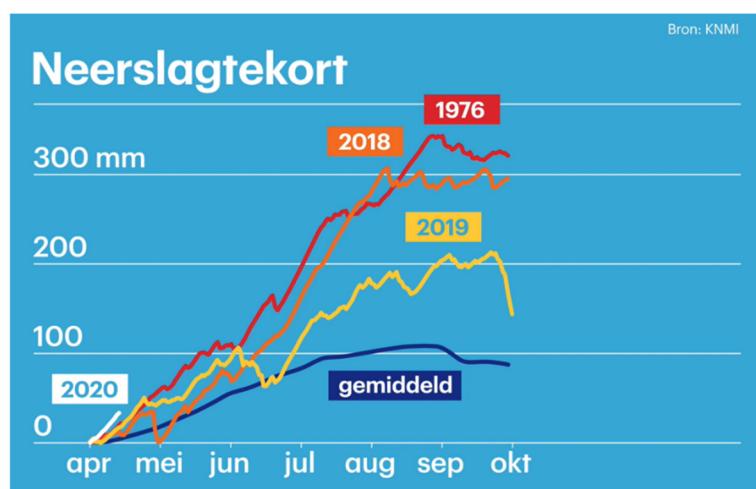
Figuur 1.2: Hoogtekartaal Noord-Nederland

2 Waterbeschikbaarheid

De beschikbaarheid van zoet water wordt bepaald door de combinatie regenval/verdamping (paragraaf 2.1) en door de aanvoer/afvoer van zoet water van buiten het gebied (paragraaf 2.2). Dit betreft de natuurlijke afstroming vanuit het Drents Plateau en de artificiële aanvoer vanuit het IJsselmeer.

2.1 Regenval en verdamping

Het jaar 2018 was een uitzonderlijk droog jaar. De droogte wordt in Nederland uitgedrukt in het cumulatieve neerslagtekort over de periode april tot en met september van het betreffende jaar en wordt gebaseerd op het verschil tussen de neerslag en de potentiële verdamping, de zogenaamde Makking¹ verdamping.



Figuur 2.1: overzicht neerslagtekort Nederland

Het jaar 2018 komt op de vijfde plaats van droge jaren sinds het begin van de metingen. 1976 is het droogste jaar sinds het begin van de metingen van het KNMI. Het neerslagtekort varieert voor de verschillende regio's in Nederland.

Voor het berekenen van het neerslagtekort in het WON gebied is gekeken naar het weerstation luchthaven Eelde van het KNMI voor de Makking verdamping en naar de gemiddelde neerslag (KNMI) over het WON gebied². De tabellen 2.1 en 2.2 geven de jaarcijfers in respectievelijk mm en in miljoenen m³. Voor dat laatste zijn de gegevens in mm vermenigvuldigd met de landoppervlakte van de beheergebieden van de bij de WON aangesloten waterschappen.

¹ Makking: Referentiegewasverdamping is de hoeveelheid water die verdampt uit een grasveld dat goed voorzien is van water en nutriënten. Deze waarde wordt in de hydrologie gebruikt als basis om te kunnen berekenen hoeveel water verdampt uit oppervlaktes grond met diverse soorten gewassen. Het KNMI berekent sinds 1 april 1987 de referentie-gewasverdamping met de formule van Makkink

² Jaaroverzicht neerslag en verdamping in Nederland 2015, 2016, 2017, 2018 en 2019, KNMI

Ook de openwater verdamping is meegenomen in deze berekening door voor het areaal open water de Makking verdamping te vermenigvuldigen met de factor 1,25³. Zie ook bijlage 1.

Tabel 2.1: neerslag, verdamping en neerslagoverschot gerekend over het WON gebied, in 2018 in mm

	neerslag	verdamping	neerslag overschot
	[mm]	[mm]	[mm]
periode	WON	incl open water verdamping	WON
jaar 2018	667,8	653,0	14,7
zomerhalfjaar 2018	310,6	543,1	-232,5
jul aug 2018	79,2	215,0	-135,8

De neerslag en verdamping is ook uitgedrukt in Mio m3, door deze te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het gebied.

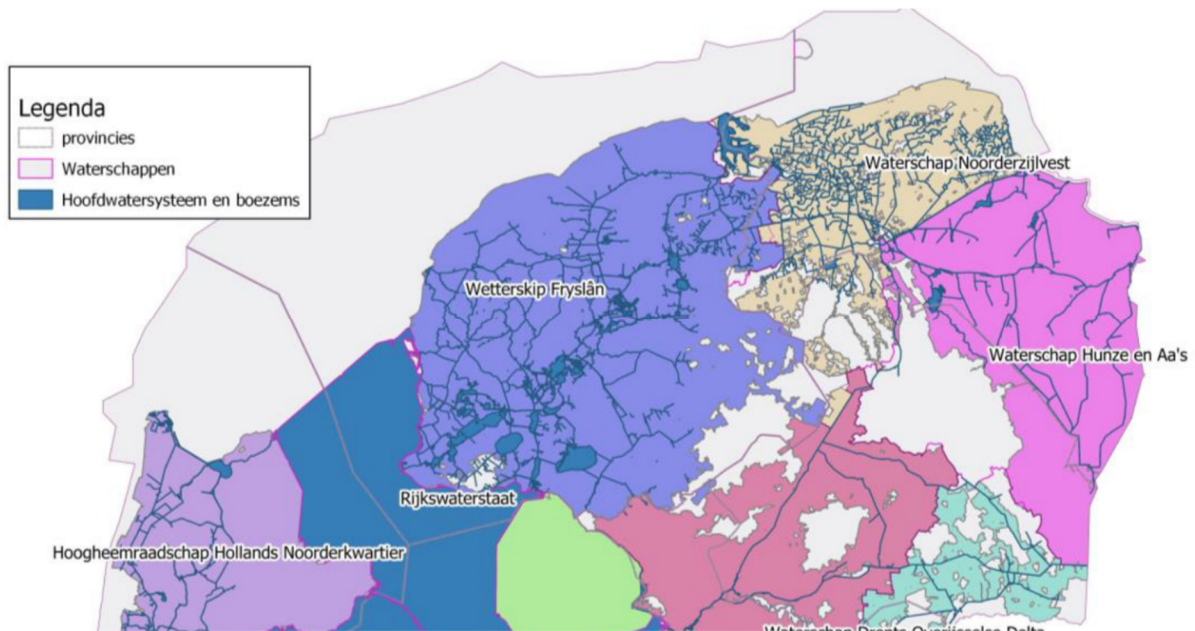
Tabel 2.2: neerslag, verdamping en neerslagoverschot gerekend over het WON gebied, in 2018 in Mio m3

	neerslag	verdamping	neerslag overschot
	[Mio m3]	[Mio m3]	[Mio m3]
periode	WON	incl open water verdamping	WON
jaar 2018	4.714	4.610	104
zomerhalfjaar 2018	2.193	3.834	-1.641
jul aug 2018	559	1.518	- 959

³ referentie 1

2.2 Aanvoer uit het IJsselmeer en afvoer naar de Waddenzee, Lauwersmeer en IJsselmeer

Uit het IJsselmeer wordt water aangevoerd naar de beheergebieden van het Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest en Waterschap Hunze en Aa's. Het water kan niet overal komen vanwege de hoogteligging, vooral op het Drents Plateau en de uitlopers daarvan. In figuur 2.1 is aangegeven tot waar het IJsselmeerwater kan worden aangevoerd in het hogere zandgronden gebied. Het gebied waar het water niet kan worden aangevoerd op het Drents plateau is grijs weergegeven



Figuur 2.2: water uit het IJsselmeer kan het grootste deel bereiken van het gebied, behalve de hogere zandgronden. In de figuur in grijs aangegeven (bron: Bestuursovereenkomst bijlage 2 actualisatie waterverdeling IJsselmeergebied 2021)

De aanvoer vanuit het IJsselmeer en de afvoer naar de Waddenzee, Lauwersmeer en IJsselmeer in 2018 zijn weergegeven in de figuren 2.3 t/m 2.5

In deze figuren is ook de doorlevering vanuit het IJsselmeer, via Wetterskip Fryslân naar de beheergebieden van de waterschappen Noorderzijlvest (Gaarkeuken) en Hunze en Aa's (Dorkwerd) in beeld gebracht.

Figuur 2.3: Hele jaar 2018

Figuur 2.4: Zomerhalfjaar (april- september)

Figuur 2.5: Droge maanden juli - augustus

Afvoer, grootte van de pijl is niet representatief voor de hoeveelheid

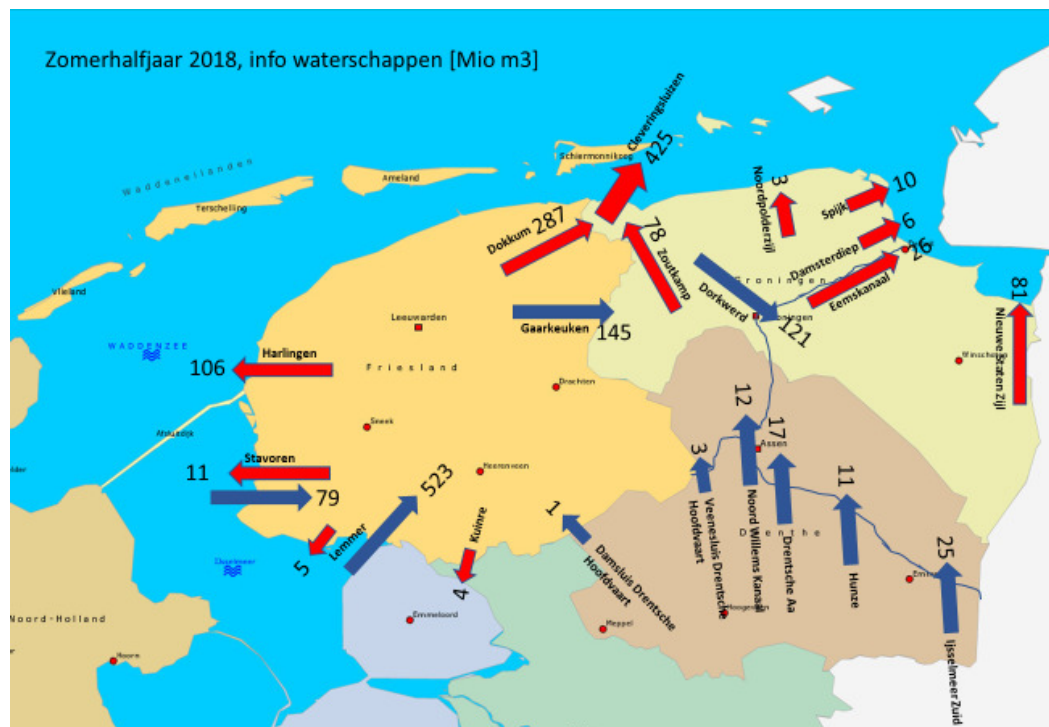


Aanvoer, grootte van de pijl is niet representatief voor de hoeveelheid

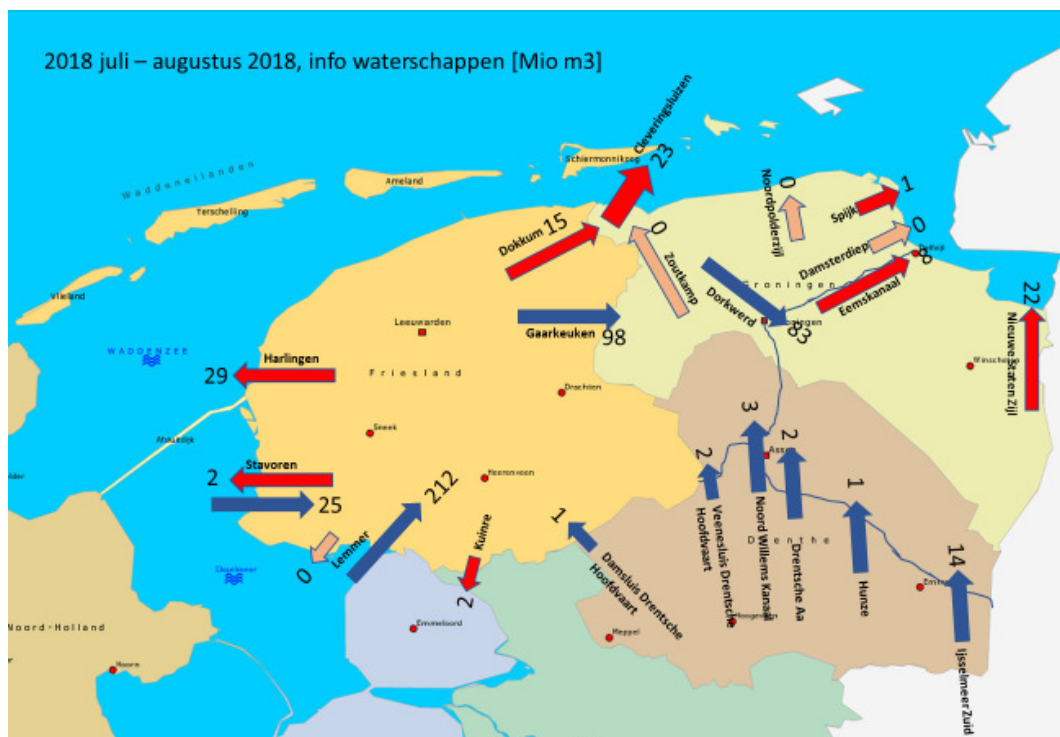




Figuur 2.3: Hele jaar 2018, waterstromen in Mio m3



Figuur 2.4: Zomerhalfjaar (april t/m september) 2018 waterstromen in Mio m3



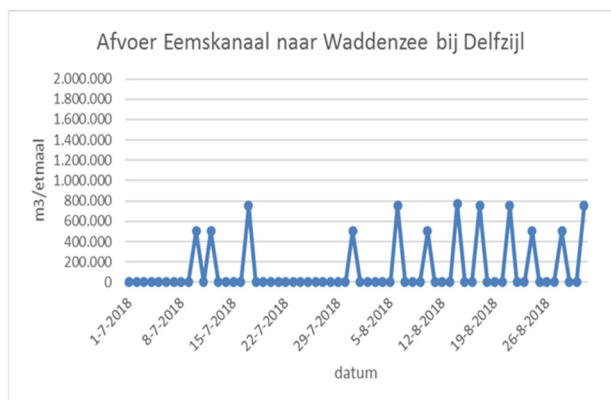
Figuur 2.5: Juli-Augustus 2018 waterstromen in Mio m3

Uit de figuren blijkt dat er meer water wordt afgevoerd gedurende het jaar dan er wordt aangevoerd. De hoofdreden en belangrijkste oorzaak hiervan is het neerslagoverschot (gerekend over het hele jaar) en de daaruit voortkomende noodzaak voor afvoer van water om de peilen in de boezem te handhaven.

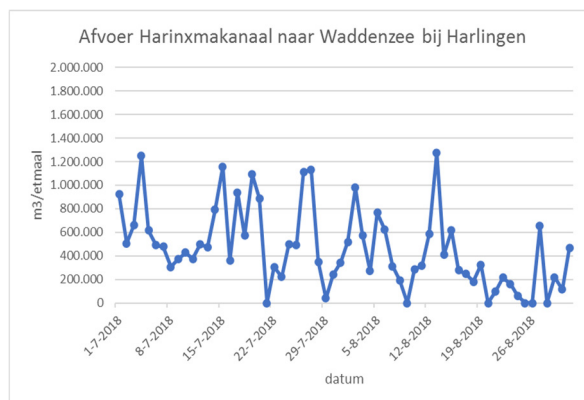
Overige redenen om water af te voeren zijn:

- Doorspoelen van de waterkwaliteit van de boezem (nutriënten), met gebiedseigen water en, indien beschikbaar, IJsselmeerwater
- Doorspoelen i.v.m. zoute kwel langs de kust
- Doorspoelen i.v.m. zouttongen in het Van Harinxmakanaal en het Eemskanaal
- Doorspoelen i.v.m. afvoer van het RWZI-effluent Garmerwolde in het Eemskanaal
- Water spuien i.v.m. openhouden uitwaterende geul in de Dollard (bij uitwatering Nieuwe Staten Zijl)

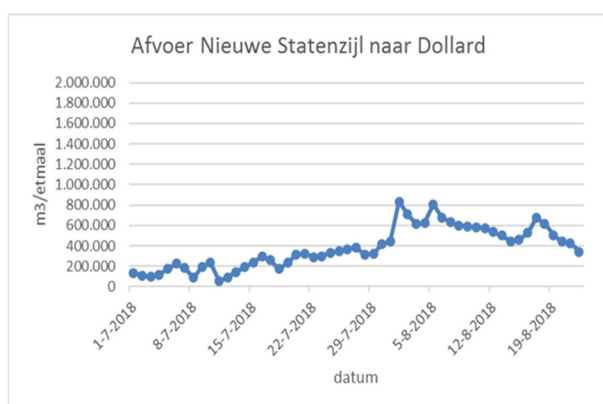
We zien dat ook in het droge jaar 2018 het doorspoelen nog substantiële hoeveelheden water vraagt, ook in de droge zomermaanden. Dit is geïllustreerd in de volgende figuren (2.6 t/m 2.9) en tabel 2.3



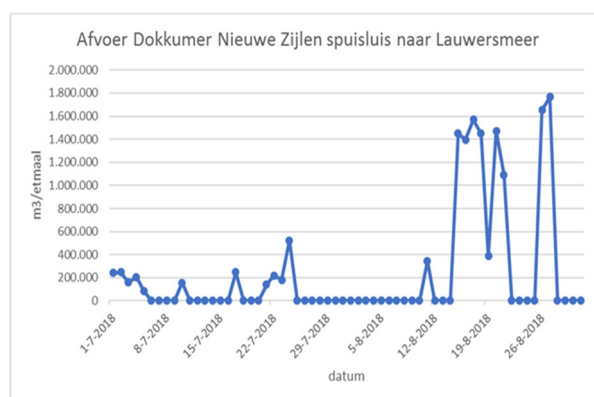
Figuur 2.6: afvoer Eemskanaal juli-aug 2018



Figuur 2.7: afvoer Van Harinxmakanaal juli-aug 2018



Figuur 2.8 afvoer bij Nieuwe Statenzijl naar de Dollard juli-aug 2018



Figuur 2.9: Afvoer Dokkumer Nieuwe Zijlen naar Lauwersmeer juli-aug 2018

N.B. De afvoer bij Zoutkamp naar het Lauwersmeer was in de maanden juli-augustus 2018 nul.

Tabel 2.3: Overzicht uitwaterende stromen

	2018	
WON gebied	zomerhalfjaar	jul-aug
	Mio m3	Mio m3
Totale aanvoer vanuit IJsselmeer	630,9	254,5
Totale afvoer naar Waddenzee	612,9	75,7
<i>grootste componenten</i>		
Harlingen	106,6	28,7
Dokkum naar Lauwersmeer	269	15
Delfzijl Eemskanaal	26	7,5
Nieuwe Staten Zijl	81	21,5
<i>subtotaal</i>	482,6	72,7
Lauwersmeer naar Waddenzee	425,4	23,2

De afvoer van dit water heeft verschillende redenen zoals hiervoor aangegeven. Voor een aantal van die redenen zijn ook technische maatregelen te realiseren die een deel van de noodzaak tot doorspoelen kunnen wegnemen.

Voorbeeld hiervan is aanpassingen bij de sluisen in de monding van het Eemskanaal en het Van Harinxmakanaal. De doorspoelbehoefte vanwege de zouttong kan daardoor worden verminderd. Voor het Eemskanaal geldt ook een doorspoelbehoefte vanwege het effluent van de RWZI Garmerwolde. Hiervoor is een pilotproject gestart, het project Regain, om te onderzoeken of de waterkwaliteit van het effluent kan worden verbeterd (in relatie tot medicijnresten), in combinatie met opwaardering van het effluent tot industriewater. Ook het openhouden van de spoelgeul in de Eems-Dollard bij Nieuwe Statenzijl kan mogelijk technisch anders worden opgelost. In paragraaf 5.4 (Spoelzee) is hiervoor een voorbeeld van een oplossingsrichting opgenomen. Nader onderzoek zal moeten aantonen of dit in de situatie Nieuwe Statenzijl waterbesparing op kan leveren.

2.3 Quotum IJsselmeerwater

De afspraken over de verdeling van IJsselmeerwater zijn vastgelegd in het waterakkoord 2004 (met wijziging 2011). Deze afspraken gelden, tenzij er waterschaarste heerst. Bij waterschaarste treden partijen die water onttrekken uit het IJsselmeer met elkaar in overleg. De afspraken vertalen zich naar de volgende hoeveelheden in m³/s

Wetterskip Fryslân:	63,4 m ³ /s
Waterschap Noorderzijlvest:	Via Gaarkeuken: 6,5 m ³ /s Via het Meppeler diep: 0,3 m ³ /s
Waterschap Hunze en Aa's:	Via Dorkwerd: 17,5 m ³ /s Via de Hoogeveense vaart: 4,5 m ³ /s

In 2021 zijn vraagtabellen voor watervraag uit het IJsselmeer opgesteld voor de verschillende gebruikers in de beheergebieden van de waterschappen. De getallen in deze vraagtabellen geven een indicatie van de maximale vraag. Een voorbeeld van die vraagtabellen is opgenomen in bijlage 2.

In onderstaande tabellen is berekend of de in het waterakkoord van 2004 bepaalde hoeveelheden in 2018 toereikend waren.

Tabel 2.4: 2018 vergelijking verpompte hoeveelheid IJsselmeerwater tov maximum beschikbaar; Gaarkeuken en Dorkwerd; Waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's, noordelijke route

Noordelijke route						
2018	Gaarkeuken	maximaal	percentueel	Dorkwerd	maximaal	percentueel
	ingelaten	toegestaan	tov max	verpompt	toegestaan	tov max
	[Mio m ³]	[Mio m ³]	[%]	[Mio m ³]	[Mio m ³]	[%]
hele jaar	193	757	25,5	152	552	27,5
zomerhalfjaar	145	378	38,3	121	276	43,9
juli-aug	98	126	77,7	83	92	90,2

Tabel 2.5: 2018 vergelijking verpompte hoeveelheid IJsselmeerwater tov maximum beschikbaar; Hoogeveensche Vaart en Drentsche Hoofdvaart; Waterschappen Hunze en Aa's en Noorderzijlvest, zuidelijke route

Zuidelijke route						
2018	Hoogeveensche vaart	maximaal	percentueel	Drentsche Hoofdvaart	maximaal	percentueel
	ingelaten	toegestaan	tov max	verpompt	toegestaan	tov max
	[Mio m3]	[Mio m3]	[%]	[Mio m3] *	[Mio m3]	[%]
hele jaar	29	142	20,4	3,5	10,41	33,6
zomerhalfjaar	25	71	35,2	3	5	57,7
juli-aug	14	24	59,2	1,7	1,7	98,0
* zomerhalfjaar en jul-aug ingeschat op basis jaartotaal						

Tabel 2.6: 2018 vergelijking verpompte hoeveelheid IJsselmeerwater tov maximum beschikbaar; Wetterskip Fryslân, inlaat bij Stavoren en Lemmer, verminderd met de doorlevering naar Waterschap Noorderzijlvest (Gaarkeuken)

Wetterskip Fryslan			
2018	Stavoren en Lemmer	maximaal	percentueel
	minus Gaarkeuken	toegestaan	tov max
	[Mio m3]	[Mio m3]	[%]
hele jaar	520	1999	26,0
zomerhalfjaar	457	1000	45,7
juli-aug	139	333	41,7

Uit de tabellen blijkt dat er nog beperkt ruimte zat in 2018 in de beschikbare hoeveelheden IJsselmeerwater voor de Waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's. In de droge zomermaanden was de aanvoerruimte langs de belangrijkste noordelijke route voor ca. 90% opgevuld. Het waterschap Hunze en Aa's geeft aan dat dit in de warmste weken 100% was.

2.4 Hergebruik RWZI Effluent

In 2020 is door de WON een project uitgevoerd om te onderzoeken waar het rioolwater blijft, na behandeling in de RWZI. Dit wordt geloosd op het oppervlaktewater en wordt grotendeels opgenomen en hergebruikt in de boezem. Alleen bij RWZI's die direct op het IJsselmeer of de Waddenzee lozen of waarvan het effluent versneld wordt afgevoerd naar de Waddenzee via daarop uitwaterende kanalen, is het effluent verloren voor hergebruik.

Bij de grootste rioolwaterzuivering in het WON gebied, die van de stad Groningen in Garmerwolde, wordt binnenkort een proef gestart om het RWZI-effluent op te waarden tot een grondstof voor de productie van industriewater. De te beproeven zuiveringstechnologieën hebben tevens als eis dat zij de medicijnresten in het effluent vergaand verwijderen (Bron: WON project Hergebruik RWZI-effluent, 2020).

3 Watergebruik

3.1 Watergebruik voor verschillende activiteiten

In deze paragraaf is in beeld gebracht waarvoor het water wordt gebruikt en waar het gebruikte water blijft. Het betreft watergebruik voor drinkwaterproductie, beregening in de landbouw, grondwaterstandsbeheer (peilbeheer GWS) in de landbouw en onttrekking van grond- en oppervlaktewater door de industrie. Daarnaast zijn de communale en industriële afvalwaterstromen in beeld gebracht. De waterstromen zijn geplott in Sankey diagrammen, waarbij de dikte van de pijl representatief is voor de grootte van de waterstroom. In hetzelfde diagram zijn ook de totalen aangegeven van de onttrekking uit het IJsselmeer en de lozing van oppervlaktewater op het IJsselmeer en de Waddenzee. Als laatste zijn de belangrijkste waterstromen die het gebied instromen vanuit het zuiden, de Drentsche Aa, de Hunze en het NW-kanaal, toegevoegd aan het Sankey diagram.

Waar komen de gegevens vandaan

- ✓ Drinkwatercijfers (m³/maand): WBG en WMD, Drinkwatercijfers Fryslân (UvW en IPO, overzicht grondwateronttrekkingen provincies en waterschappen (rapport jan 2021)
- ✓ RWZI-effluent lozingen (m³/maand): waterschappen
- ✓ Inname IJsselmeer, doorlevering en lozing op de Waddenzee (m³/maand): waterschappen
- ✓ Afvoer Hunze, Drentsche Aa en NW-Kanaal (m³/maand): Waterschap Hunze en Aa's
- ✓ Industrie inname en lozing (oppervlaktewater, grondwater, riool en Waddenzee): e-MJV⁴ Emissieregistratie/database bij RIVM
- ✓ Landbouw: rapport WUR, watergebruik in de land- en tuinbouw 2017-2018. In dit rapport zijn de daadwerkelijke gegevens van watergebruik van een aantal boerderijen geëxtrapoleerd naar de verschillende KRW-stroomgebieden. Voor deze studie zijn de stroomgebieden Eems en Rijn Noord genomen voor het jaar 2018. Dit oppervlakte komt goed overeen met de beheergebieden van de WON Waterschappen. In de verdeling over het jaar is ervan uitgegaan dat veedrenking (rundvee) uit grondwater evenredig is verdeeld over het jaar voor vee dat op stal staat en dat veedrenking (rundvee) uit oppervlaktewater alleen plaatsvindt in het zomerhalfjaar door dat vee dat buiten loopt. Ook is er van uit gegaan dat beregening uit oppervlaktewater alleen plaatsvindt in het zomerhalfjaar en dat 80% hiervan is gebruikt in de twee droge zomermaanden juli-aug. Zie ook bijlage 1.
- ✓ Hoeveelheid afvoer voor Grondwaterstandsbeheer (Peilbeheer GWS) in de landbouw gebaseerd op:
 1. Friese grondwateratlas⁵: 72Mio m³ afpompings om het grondwaterpeil in het veengebied te handhaven (ca 1 m – mv). Areaal veen is 52.000 ha
 2. Veenareaal Groningen/Drenthe in beheergebied Hunze en Aa's: 20.000 ha (bron: Veen leeft in Groningen; Hunze en Aa's en Provincie Groningen; feb 2019)
 3. Veenareaal Groningen Drenthe beheergebied Noorderzijlvest (inschatting): 2.000 ha (het grootste deel van het veen in het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest is natuurgebied. Slechts een beperkt deel is veenweide)
 4. Afpompings Friesland evenredig ook voor Groningen Drenthe gerekend
 5. Totale afpompings WON gebied: $(74/52) * 72 = 102$ Mio m³
 6. Hoeveelheid recht evenredig verdeeld over de maanden van het jaar

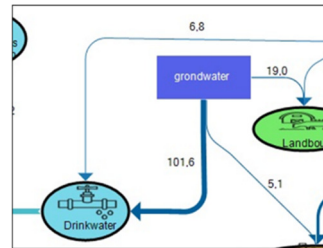
N.B. In de grondwateratlas studie Groningen-Noord Drenthe, die momenteel in uitvoering is, wordt deze term voor dat gebied berekend.

⁴ elektronisch Milieu Jaar Verslag, <https://www.e-mjv.nl>

⁵ Friese Grondwateratlas 2019, bladzijde 66-69

De overzichten in getallen zijn weergegeven in bijlage 6

Het watergebruik is weergegeven in de figuren 3.1 t/m 3.3. De dikte van de pijlen is representatief voor de hoeveelheid.



Figuur 3.1: Hele jaar 2018

Figuur 3.2: Zomerhalfjaar (april- september) 2018

Figuur 3.3: Droge maanden juli – augustus 2018

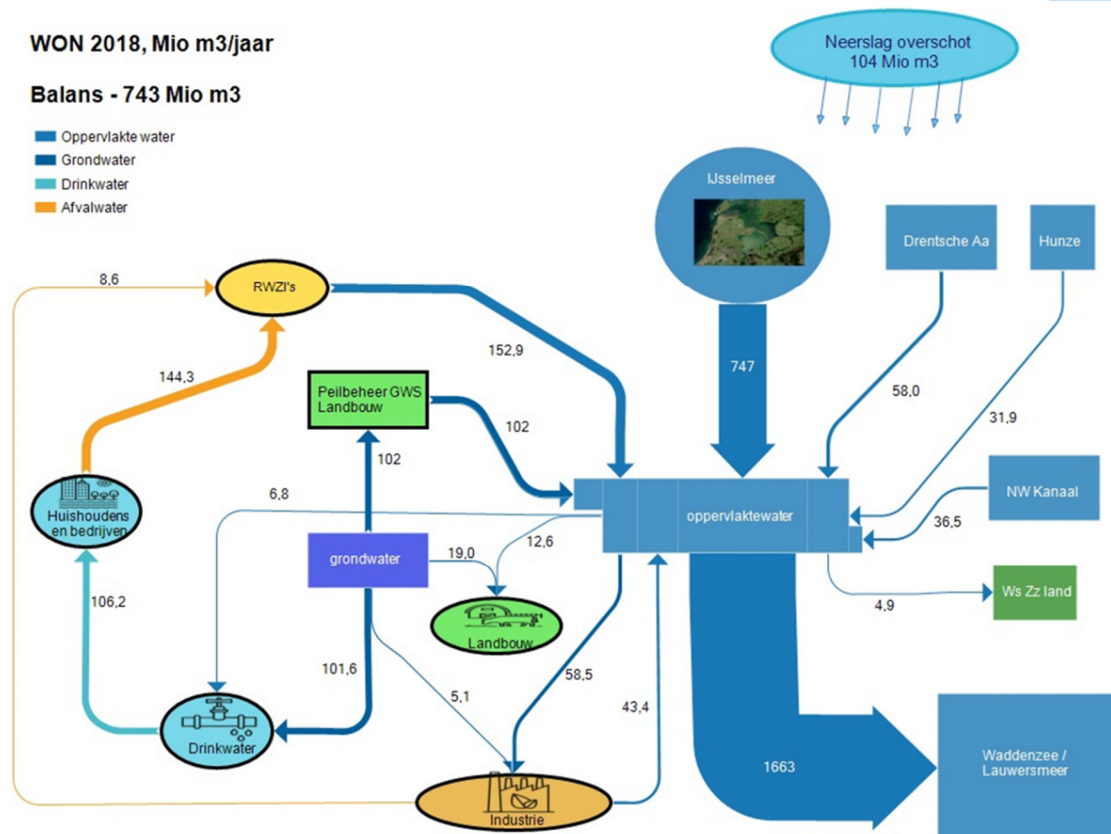
In de figuren worden ook een balans voor menselijke activiteiten, een balans voor oppervlaktewaterstromen en een meteorologische balans (neerslag overschot/tekort) aangegeven. De totale balanspost is een optelsom van deze drie. Dit wordt nader verklaard in paragraaf 3.4

Voor menselijke activiteiten 2018		Oppervlaktewater stromen 2018		2018	
Industrie/bedrijven	-16,5 Mm3	In	873 Mm3	Regenval	4.714 Mm3
Landbouw	-31,6 Mm3	Uit	-1668 Mm3	Verdamping	-4.610 Mm3
Huishoudens	-3,7 Mm3	Balans opp water	-795 Mm3	Overschot	104 Mm3
Balans onttrokken	-51,8 Mm3				

Gemiddelde, periode 2015-2019	
Regenval	6.038 Mm3
Verdamping	-4.212 Mm3
Overschot	1.826 Mm3

WON 2018, Mio m3/jaar

Balans - 743 Mio m3

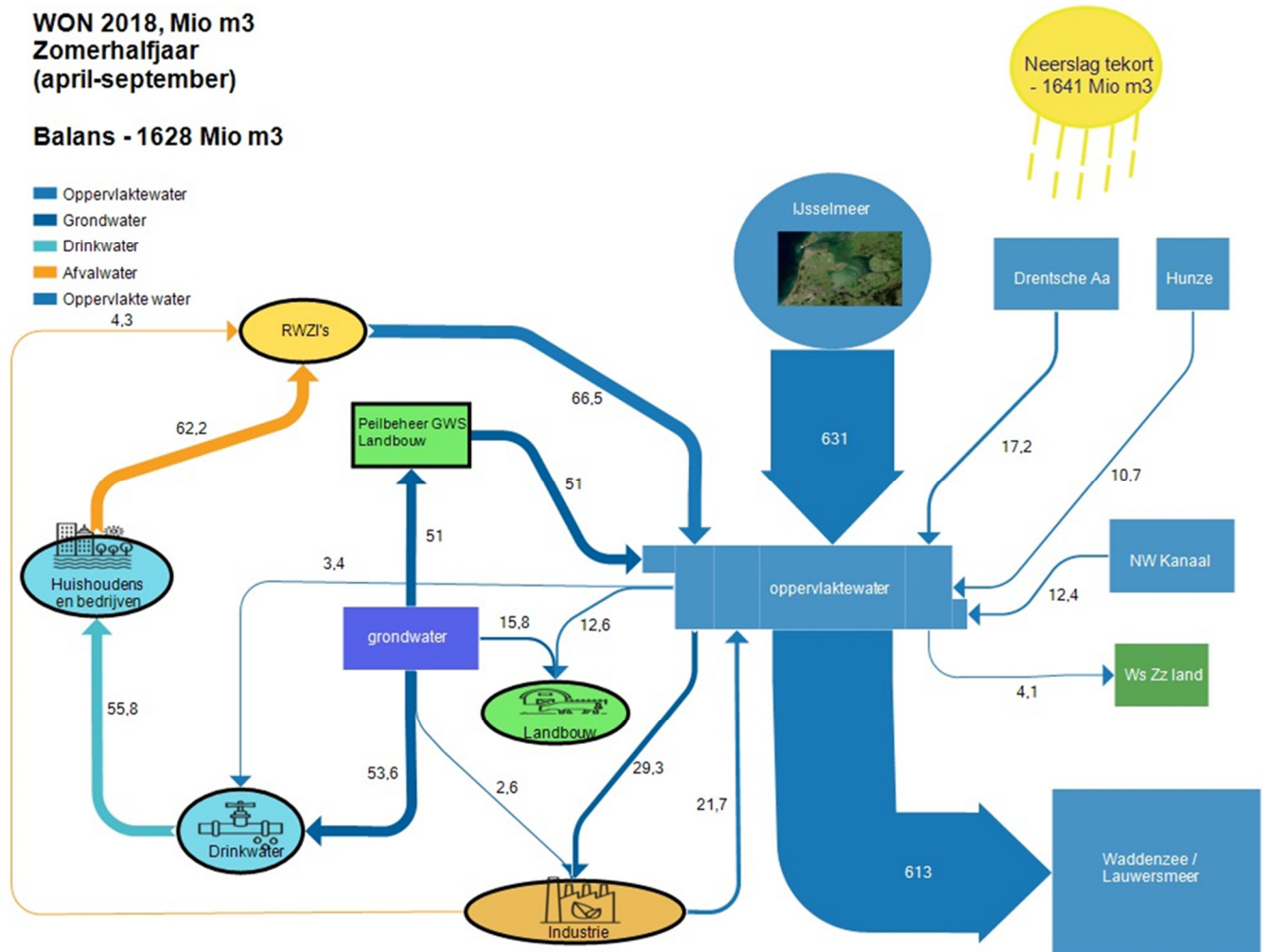


Figuur 3.1: Beschikbaarheid en gebruik van water in Mio m3 gedurende het jaar 2018, WON gebied

Voor menselijke activiteiten Zomer 2018 (apr-sept)	
Industrie/bedrijven	-11,0 Mm3
Landbouw	-28,4 Mm3
Huishoudens	-1,9 Mm3
Balans onttrokken	-41,3 Mm3

Oppervlaktewater stromen Zomer 2018 (apr-sept)	
In	671 Mm3
Uit	-617 Mm3
Balans opp water	54 Mm3

Zomer 2018 (apr-sept)	
Regenval	2.193 Mm3
Verdamping	-3.834 Mm3
Tekort	-1.641 Mm3



Figuur 3.2: Beschikbaarheid en gebruik van water in Mio m3 gedurende het zomer half jaar 2018, WON gebied

Voor menselijke activiteiten

Juli-augustus 2018

Industrie/bedrijven	-5,8 Mm3
Landbouw	-20,1 Mm3
Huishoudens	-1,2 Mm3

Balans onttrokken -27,1 Mm3

Oppervlaktewater stromen

Juli-augustus 2018

In	261 Mm3
Uit	-78 Mm3

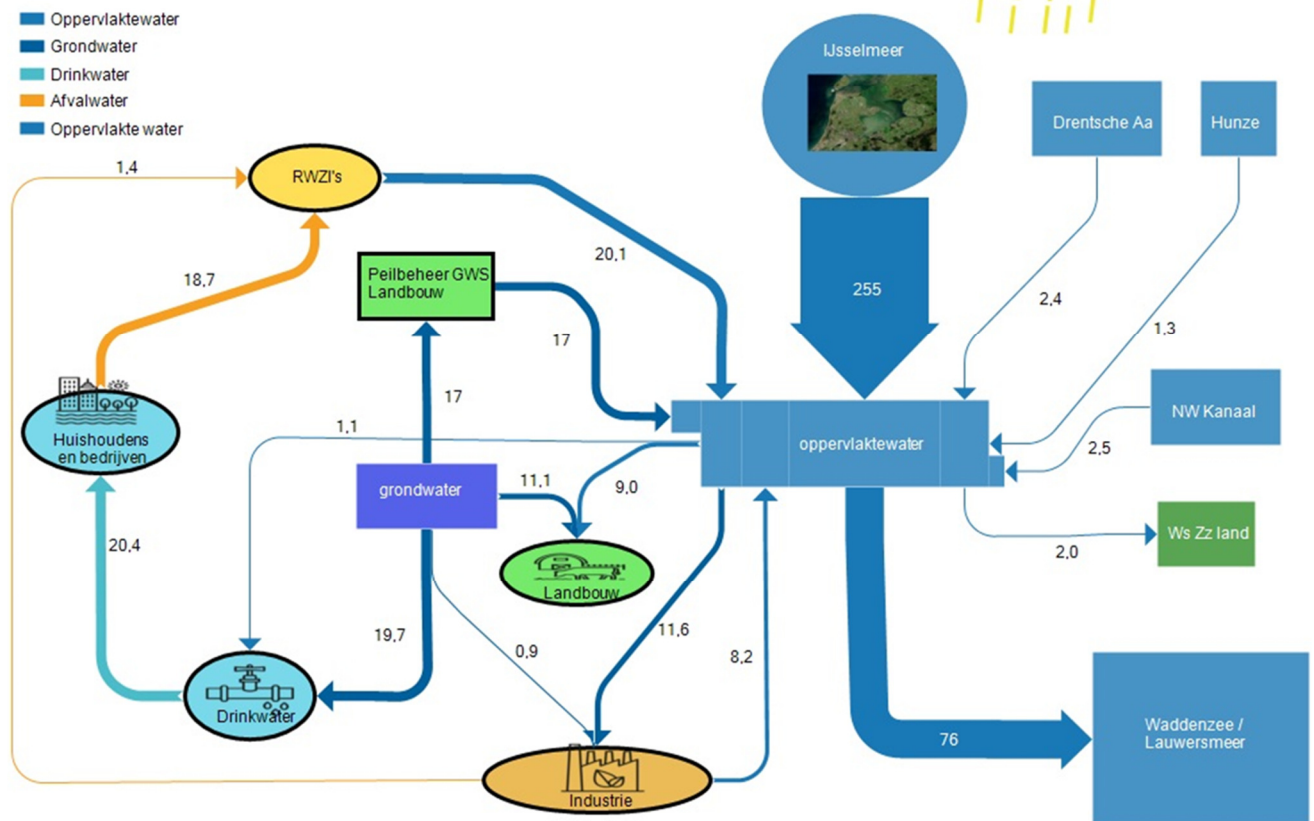
Balans opp water 183 Mm3

juli-augustus 2018

Regenval	559 Mm3
Verdamping	-1.518 Mm3
Tekort	- 959 Mm3

**WON 2018, Mio m3
juli - augustus**

Balans - 803 Mio m3



Figuur 3.3: Beschikbaarheid en gebruik van water in Mio m3 gedurende juli augustus 2018, WON gebied

In bijlage 7 zijn deze Sankey diagrammen ook opgenomen in mm, waarbij het aantal Mio m3 is gedeeld door de oppervlakte van de gezamenlijke beheergebieden van de waterschappen.

In de workshop zijn vragen gesteld hoe de hoeveelheden drinkwatergebruik en de hoeveelheden rioolwater-influent zich tot elkaar verhouden. In de twee volgende paragrafen is dit verder uitgewerkt en ook vergeleken met landelijke kentallen.

3.2 Drinkwater gebruik nader beschouwd

Drinkwater wordt in het beschouwde gebied voornamelijk gewonnen uit diep grondwater op een diepte tussen de 50 en 120 meter onder maaiveld. De enige uitzondering is de oppervlaktewaterzuivering bij De Punt, waar water uit de Drentsche Aa wordt gebruikt voor de productie van drinkwater voor de stad Groningen. Het drinkwatergebruik is onderverdeeld in gebruik door huishoudens en gebruik door bedrijven. Om deze termen apart te bepalen is uitgegaan van een gemiddeld gebruik per persoon per dag van 120 liter. Dit is een gemiddelde over het gehele jaar. In de zomer wordt meer drinkwater gebruikt dan in de winter. In de zomerperiode is daarom dit gemiddelde gebruik verhoogd met een factor 1,055 en in de twee warme zomermaanden met een factor 1,167. Deze factoren zijn afgeleid uit de cijfers van het maandelijks drinkwaterverbruik van WMD en WBG in 2018. Het aantal inwoners van het beschouwde gebied is bepaald door de optelsom van de inwoners van de provincies Groningen en Fryslân en de kop van Drenthe, voorzover liggend binnen de beheergebieden van de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's. Bij dat laatste is gekeken naar het aantal mensen dat loost op de RWZI's Eelde, Assen, Gieten en 2e Exloërmond. Het totaal aantal inwoners in het gebied komt daarmee op ca. 1,4 Miljoen.

Als voorbeeld wordt hier het hele jaar 2018 beschouwd, waarin in totaal 106,2 Mio m³ drinkwater is afgeleverd bij de klanten van de drinkwaterbedrijven. De berekening levert dan dat er bij huishoudens 61,5 Mio m³ drinkwater is afgeleverd en bij bedrijven (MKB, industrie, land- en tuinbouw) 44,7 Mio m³.

Landelijk⁶ is de verhouding van levering van drinkwater aan huishoudens: bedrijven gelijk aan 74:26. In het WON gebied is dit in 2018 een verhouding van 58:42. Dit wordt verklaard door de relatief grote afname van drinkwater door de industrie, in Groningen in de havens van Delfzijl en Eemshaven en bijvoorbeeld bij Friesland Campina Bedum en in Fryslân door o.a. de haven van Harlingen en de melkindustrie.

3.3 De term RWZI influent ontleed

De waterstroom van de huishoudens/bedrijven naar de RWZI bestaat uit drie onderdelen. Rioolwater uit de huishoudens, rioolwater uit de bedrijven en regenwater gecombineerd met rioolvreemd water als gevolg van het op sommige plaatsen drainerende effect van de riolering. Om deze laatste term nader te duiden is gekeken naar de DWA (Droog Weer Afvoer). In juli 2018 was er geen regen van betekenis in het gebied. Dit levert de DWA. Voor alle RWZI's opgeteld geeft dit een totaal aan DWA in het WON gebied van samen 8.133.762 m³/maand. Daarnaast is ervan uitgegaan, op basis van de verdeling van het drinkwatergebruik (bron VEWIN) voor de verschillende activiteiten in huis, dat 94% van het drinkwater na gebruik in het riool verdwijnt. De overige 6 % wordt gebruikt om het huis en in de tuin en voor bijvoorbeeld het vullen van zwembadjes. Voor de twee droge zomermaanden in 2018 is dit percentage verlaagd naar 90% i.v.m. extra gebruik in de tuin (planten sproeien en kinderbadjes vullen).

Dit levert voor bijvoorbeeld het hele jaar 2018 het volgende beeld:

⁶ Bron VEWIN 2016

Tabel 3.1: uiteenrafelen van de term RWZI-influent, gehele jaar 2018

uiteenrafelen van de term RWZI influent.	Mio m3	Mio m3
Totaal 2018	144,3	
rioollozing huishoudens uit drinkwater		57,8
rioollozing bedrijven uit drinkwater (berekende term)		39,8
regenwater en rioolvreemd water		46,7
DWA m3/maand (juli 2018 is representatief, nauwelijks regen)		
NZV 2.569.005 m3/maand; HenA 1.867.539 m3/maand en Wetterskip 3.6977.218 m3/maand		
Samen 8.133.762 m3/maand		

Vergelijken we voor 2018 de hoeveelheden RWZI-influent in relatie tot het drinkwatergebruik in het WON gebied met de landelijke cijfers, dan kunnen we concluderen dat die redelijk in lijn liggen.

Tabel 3.2: vergelijking landelijke cijfers drinkwater en RWZI-effluent met WON cijfers

	Mio m3	verhouding
RWZI landelijk (CBS)	1770	
Drinkwater landelijk (Vewin)	1140	
		1,55
RWZI WON	152,9	
Drinkwater WON	106,2	
		1,44

Het Verschil is verklaarbaar doordat het WON gebied een meer ruraal karakter heeft ten opzichte van heel Nederland. In het WON gebied is relatief minder verhard gebied en daarom meer infiltratie in de bodem en minder regenwater in het riool.

3.4 De balans nader verklaard

De balans is weergegeven in de Sankey diagrammen en bestaat uit drie termen:

- De balans voor menselijke activiteit
- De balans van de oppervlaktewater stromen
- De meteorologische balans

Ad a)

De balans voor menselijke activiteiten is hier uitgewerkt voor het hele jaar 2018. In bijlage 3 is de uitwerking weergegeven voor het zomerhalfjaar 2018 en de twee droge zomermaanden juli-augustus van 2018. De balans gaat over de termen: watergebruik door de industrie/bedrijven⁷, landbouw en huishoudens. Het gedeelte drinkwater dat wordt gebruikt door land- en tuinbouw zit in de term bedrijven. Het gebruik is onderverdeeld naar grondwater, oppervlaktewater en drinkwater. De lozingen zijn onderverdeeld in lozing op het

⁷ Bedrijven zijn middelgrote bedrijven, MKB en land- en tuinbouw

oppervlaktewater, rechtstreeks op de RWZI's en via de communale riolering op de RWZI's.

Tabel 3.3: Balans watergebruikers voor menselijke activiteit 2018

hele jaar 2018	uit	uit	naar	naar	gebruik	naar	
Mio m3	grondwater	opp. water	opp. water	RWZI	drinkwater	RWZI via	
				rechtstreeks		riolering	totaal
Industrie/ bedrijven	-5,1	-58,5	43,4	8,6	-44,7	39,8	-16,5
landbouw	-19	-12,6					-31,6
huishoudens					-61,5	57,8	-3,7
						totaal balans	-51,8

Ad b)

De balans van de oppervlaktewater stromen volgt uit de optelsom van de aanvoer vanuit het IJsselmeer, de afvoer naar het IJsselmeer, de Waddenzee en de Eems-Dollard en de aanvoer van water vanuit het Drents Plateau (Hunze, Drentse Aa en NW-Kanaal). Zie hiervoor ook de figuren 2.3 t/m 2.5.

Voor het hele jaar 2018 is bijvoorbeeld de balans van de oppervlaktewaterstromen -795 Mio m3. Oftewel er wordt 795 Mio m3 meer afgevoerd dan aangevoerd.

Oppervlaktewater stromen 2018	
In	873 Mm3
Uit	-1668 Mm3
Balans opp water	-795 Mm3

Ad c)

De meteorologische balans is het verschil tussen de neerslag en de verdamping. In de periode april september wordt dit het neerslagtekort genoemd. Zie hiervoor eveneens de figuren 2.3 t/m 2.5. Voor het gehele jaar 2018 was er bijvoorbeeld een licht neerslagoverschot van

2018	
Regenval	4.714 Mm3
Verdamping	-4.610 Mm3
Overschot	104 Mm3

De totale balans voor het gehele jaar 2018 wordt dan $-51,8 - 795 + 104 = -743$ Mio m3

3.5 Effect op de grondwaterstand

In de totale balans ontbreekt nog één term, de verhoging of verlaging van de grondwaterstand. Oftewel de buffering in de ondergrond. In het jaar 2018 is in de zomer de grondwaterstand behoorlijk gezakt, tot op een aantal plaatsen onder het gewenste minimum. Dit heeft tot plaatselijke beregeningsverboden geleid uit grondwater in Nederland, ook bij bijvoorbeeld het Wetterskip Fryslân.

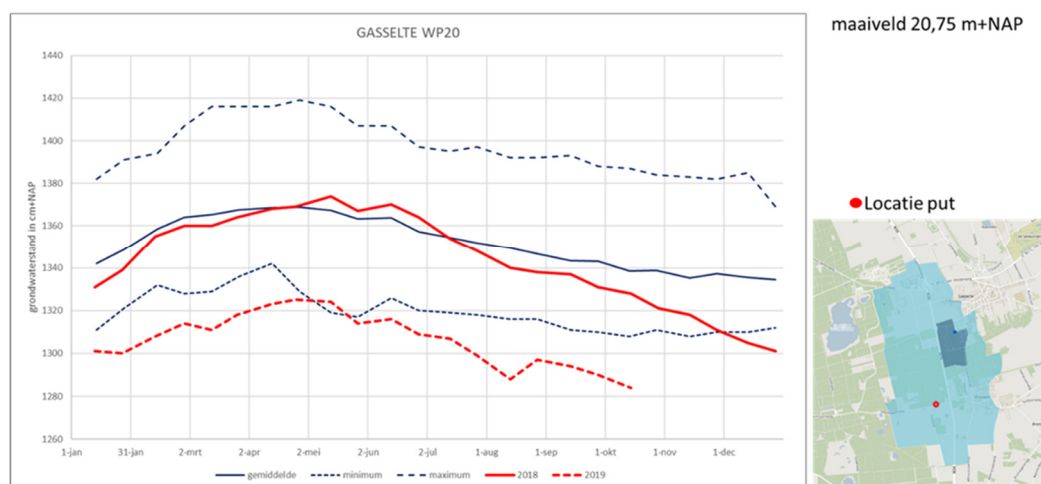
Als we kijken naar de balans voor het hele jaar 2018 over het WON gebied, dan zien we dat:

Balans onttrokken voor menselijke activiteiten	-51,8 Mio m ³
Balans oppervlaktewaterstromen	-795 Mio m ³
Balans meteorologie	<u>104 Mio m³</u>
Balans Totaal (afgerond)	-743 Mio m³

Om een gevoel te krijgen voor de betekenis van deze balans voor de grondwaterstands­daling, is gekeken wat deze balans voor een gemiddelde grondwater­standdaling zou opleveren. Dit is een grove benadering. In werkelijkheid zijn de grondwater­standdalingen in het gebied natuurlijk zeer gevarieerd.

Bij een totaaloppervlakte van de drie waterschappen van 706.000 ha (zie bijlage 1) en een porositeit van de bodem van gemiddeld 0,5⁸ levert dit een gemiddelde grondwater­standdaling op van ca. 21 cm

Plaatselijk zijn de grondwater­standen vooral op de hogere zandgronden meer gedaald. In figuur 3.4 is de grondwater­stand van een waarnemingsfilter van WMD bij de grondwater­winning Gasselte weergegeven, op het Drents Plateau.



Figuur 2.12: grondwater­stands­daling 2018 (—) en 2019 (- - -) in een waarnemings­put van WMD bij de grondwater­winning Gasselte.

De gemiddelde grondwater­stand is in april ca. 13,70 + NAP oftewel ongeveer 7 meter onder maaiveld. Eind 2019 is de grondwater­stand gedaald onder de normale laagste grondwater­stand, tot 12,80 + NAP oftewel 8 meter onder maaiveld. Een verschil van ca. 90 cm.

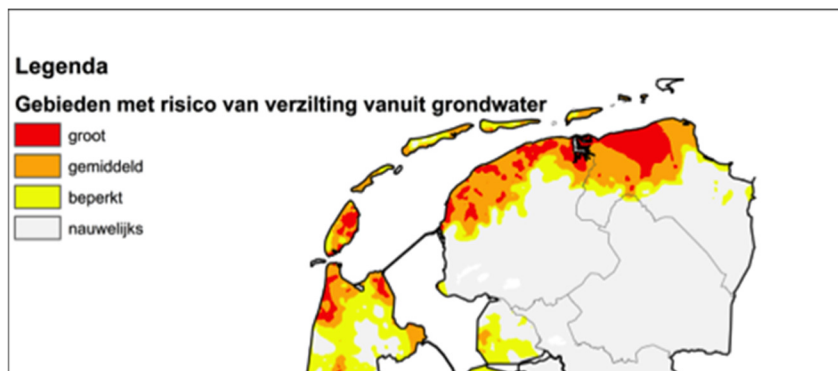
⁸ * zand 0,35-0,45 gemiddeld 0,4; klei 0,35-0,5 gemiddeld 0,425; veen 0,6-0,85 gemiddeld 72,5; bron polytechnisch zakboekje

4 Waterkwaliteit

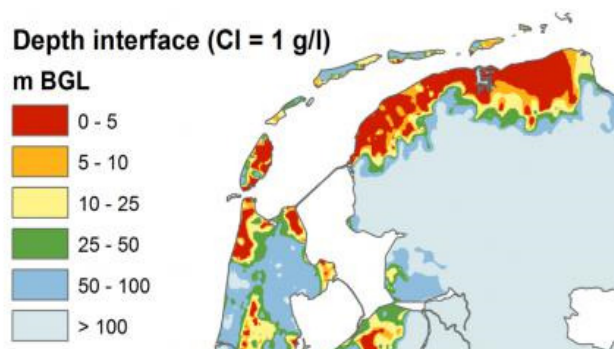
In dit hoofdstuk worden een aantal waterkwaliteits issues benoemd, die effect hebben op de mogelijkheden om het water te gebruiken en daardoor een reden kunnen zijn om het oppervlaktewater systeem met zoet water door te spoelen. Dit zoete water waarmee wordt doorgespoeld heeft zowel een oorsprong in regenval op het eigen gebied, als middels aanvoer vanuit het IJsselmeer en het Drents plateau.

4.1 Zout

Het zoutgehalte in het oppervlaktewater wordt veroorzaakt door zoute kwel en door de inlaat van zout water bij de sluisen van Delfzijl en Harlingen, als gevolg van het schutten van de sluisen. Het zoutgehalte langs de kust wordt geïllustreerd door de figuren 3.1 en 3.2, beide afkomstig van het Stowa. Het zoutgehalte in de provincie Fryslân is recent breed in beeld gebracht in de grondwateratlas. Langs de Groningse kust wordt in 2022-2023 het zoutgehalte nauwkeuriger in kaart gebracht (project Freshem en met een vergelijkbare studie als de grondwateratlas Fryslân, voor Groningen-Noord Drenthe)



Figuur 4.1: Brakke kwel, bron Stowa

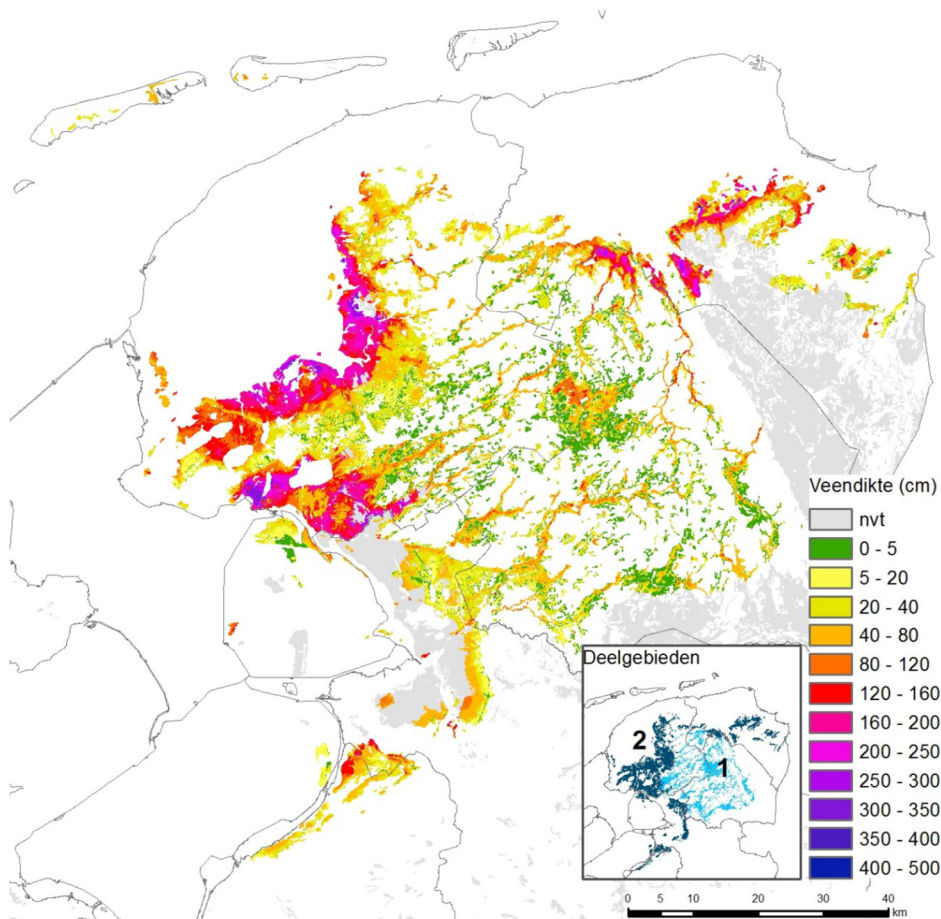


Figuur 4.2: Diepte zout grondwater bron Stowa

Zout dat wordt ingelaten tijdens het schutten van de sluisen bij de zeehavens (voornamelijk Delfzijl en Harlingen), veroorzaakt een zouttong, die op de bodem ligt van het Eemskanaal, respectievelijk het Van Harinxmakanaal. Deze zouttong wordt teruggeduwd door de afvoer van zoet water vanuit het bovenstroomse achterland. In de winter betekent dit dat het kanaalwater tot verder stroomafwaarts zoet is, maar in de zomer kan de zouttong ver landinwaarts komen en het gebruik van het kanaalwater voor

bijvoorbeeld de landbouw negatief beïnvloeden. Om die reden worden beide kanalen ook in de zomer (tijdens het groeiseizoen) doorgespoeld met IJsselmeerwater. Dit is ook geïllustreerd in de figuren 2.6 en 2.7.

Zoute kwel wordt veroorzaakt door het verschil in niveau tussen de gemiddelde zeespiegel en het maaiveld op het vaste land. Zeespiegelstijging is gaande als gevolg van de klimaatverandering, terwijl maaiveld daling een voortgaand proces is als gevolg van mijnbouw (gas- en zoutwinning) en veenoxidatie. Dit laatste speelt het sterkste in de provincie Fryslân. In figuur 4.3 zijn de veendiktes weergegeven in het WON gebied.



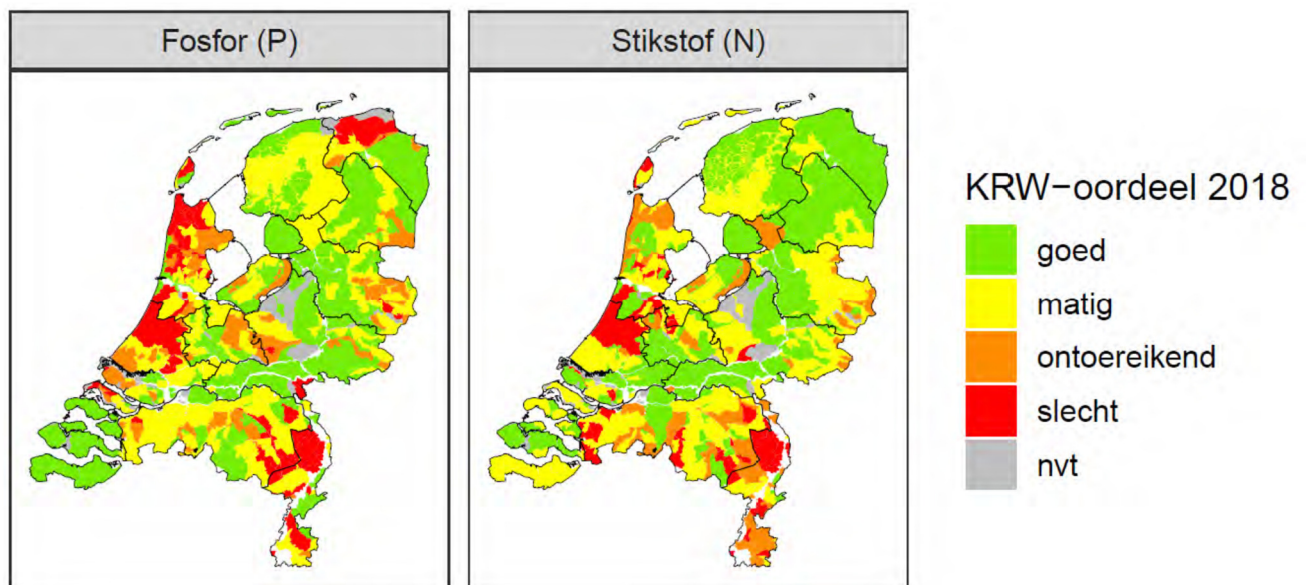
Figuur 4.3: Veendiktekaart (Bron: Actualisatie veengebieden, Alterra 2014)

4.2 Nutriënten

Het water in de boezem wordt gecontroleerd op kwaliteit volgens de meetlat van de Kader Richtlijn Water. In de figuren 4.4 en 4.5 is weergegeven hoe die kwaliteit wordt beoordeeld. In figuur 4.4 een algemene beoordeling op basis van de fysisch-chemische kwaliteit en in figuur 4.5 specifiek voor de nutriënten fosfor en stikstof.



Figuur 4.4: Beoordeling fysisch chemische waterkwaliteit, kaderrichtlijn Water 2019 (Bron: IHW (waterschappen, RWS); Bewerkt door PBL (juli 2020, www.clo.nl/nlo25216))



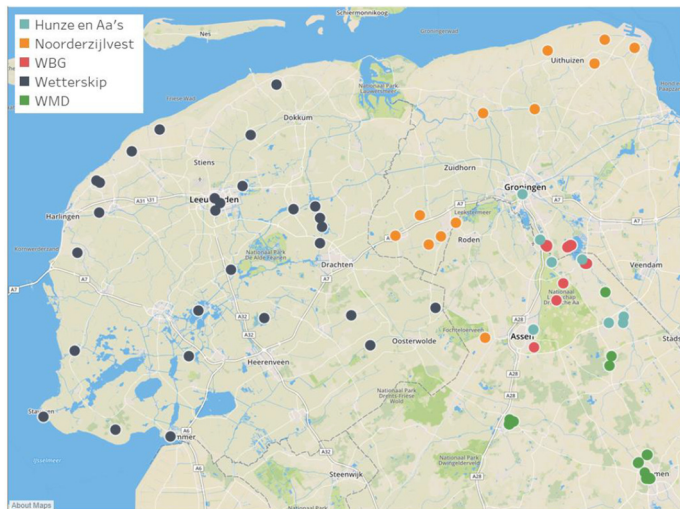
Figuur 4.5: Status van de oppervlaktewaterkwaliteit voor fosfor (P, links) en stikstof (N, rechts) volgens de Kaderrichtlijn Water op basis van het nabijgelegen KRW-waterlichaam. (Bron: kennisimpuls waterkwaliteit)

Het IJsselmeerwater heeft een betere kwaliteit qua nutriënten dan het water in de boezem. Bij voldoende beschikbaarheid van IJsselmeer water is dit dan ook één van de belangrijke redenen om de boezem door te spelen met IJsselmeerwater.

4.3 RWZI-Effluent in grond- en oppervlaktewater.

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt ook beïnvloed door de lozing van RWZI-effluent. Door de WON is in 2018 een project uitgevoerd waarin is gekeken naar het aandeel RWZI-effluent in het oppervlaktewater. Hierbij is gemeten op basis van zoetstoffen en geneesmiddelen, ook in perspectief met gewasbeschermingsmiddelen. De meetcampagne bestond uit steekbemonstering van oppervlaktewater (OW) en grondwaterlocaties (GW) voor analyse op geneesmiddelen en zoetstoffen.

RWZI-effluent kan een reden zijn dat het gewenst is om (delen van) de boezem door te spoelen. Dit wordt ook geïllustreerd door de uitspraak in het ontwerp waterbeheer programma 2022-2027 van Waterschap Hunze en Aa's (versie feb 2021, pagina 36): *“Momenteel is het doorspoelen hier echter ook van belang om het negatieve effect van het gezuiverde rioolwater van de RWZI Garmerwolde op de waterkwaliteit van het Eemskanaal te verminderen. Wanneer de kwaliteit van dit effluent verbetert (RWZI ombouwen naar grondstoffenfabriek, of door een vierde zuiveringstrap) of wanneer dit effluent wordt gebruikt door de industrie én daarnaast het zoutlek kleiner wordt, kunnen we het doorspoelen verminderen. De verbetering van de waterkwaliteit van het effluent van RWZI Garmerwolde is ook van belang voor het verminderen van afwenteling naar de Eems.”*



Figuur 4.6: meetlocaties geneesmiddelen en zoetstoffen (Bron: WON project RWZI-effluent in grond- en oppervlaktewater, 2018)

De conclusies uit het WON rapport zijn:

- Bij 36 van de 42 oppervlaktewaterlocaties worden geneesmiddelen gemeten boven de rapportagegrens.
- Op zeven locaties zijn geneesmiddelen aangetroffen boven c.q. op de PNEC-waarde (Predicted No Effect Concentration⁹). PNEC-overschrijdingen vinden met name plaats op locaties met een groot aandeel effluent (>30%).
- In diep grondwater worden niet of nauwelijks geneesmiddelen aangetroffen, in tegenstelling tot gewasbeschermingsmiddelen
- Het aandeel RWZI-effluent in oppervlaktewater varieert van <1% (Drentsche Aa, De Hunze voor lozing RWZI Gieten, veel Friese wateren) tot >50% (effluentsloot Gieten, Havenkanaal Assen).
- In landelijk gebied is de gemiddelde somconcentratie gewasbeschermingsmiddelen doorgaans hoger dan geneesmiddelen. In stedelijk gebied of na lozing RWZI is dit andersom.

⁹ De PNEC is een waarde van de concentratie per geneesmiddel, waaronder geen negatief effect wordt verwacht op de ecologie in het betreffende water. Deze waarden worden o.a. vastgesteld door het RIVM.

4.4 Veterinaire geneesmiddelen

Het beheergebied van de WON-waterschappen is grotendeels landelijk gebied. Dit betekent dat, als gevolg van de veeteelt het oppervlaktewater ook kan worden beïnvloed door veterinaire geneesmiddelen. Als de gehalten hiervan te hoog zijn, kan ook dit fenomeen een reden zijn om het oppervlaktewater van de boezem door te spoelen. In 2019 en 2020 is door de WON een meetcampagne uitgevoerd naar veterinaire geneesmiddelen in grond- en oppervlaktewater. In dit oriënterende onderzoek is de kwaliteit van oppervlaktewater en (ondiep) grondwater in Noord-Nederland onderzocht in twee meetronden. In totaal zijn daarbij 50 monsters geanalyseerd, afkomstig van 17 oppervlaktewaterlocaties en 8 grondwaterlocaties. De grondwater- en oppervlaktewaterlocaties zijn geselecteerd op basis van bodemgebruik (gift van dierlijke mest) c.q. aangetroffen nitraatconcentraties in het grondwater, en kunnen worden beschouwd als 'worst case'.

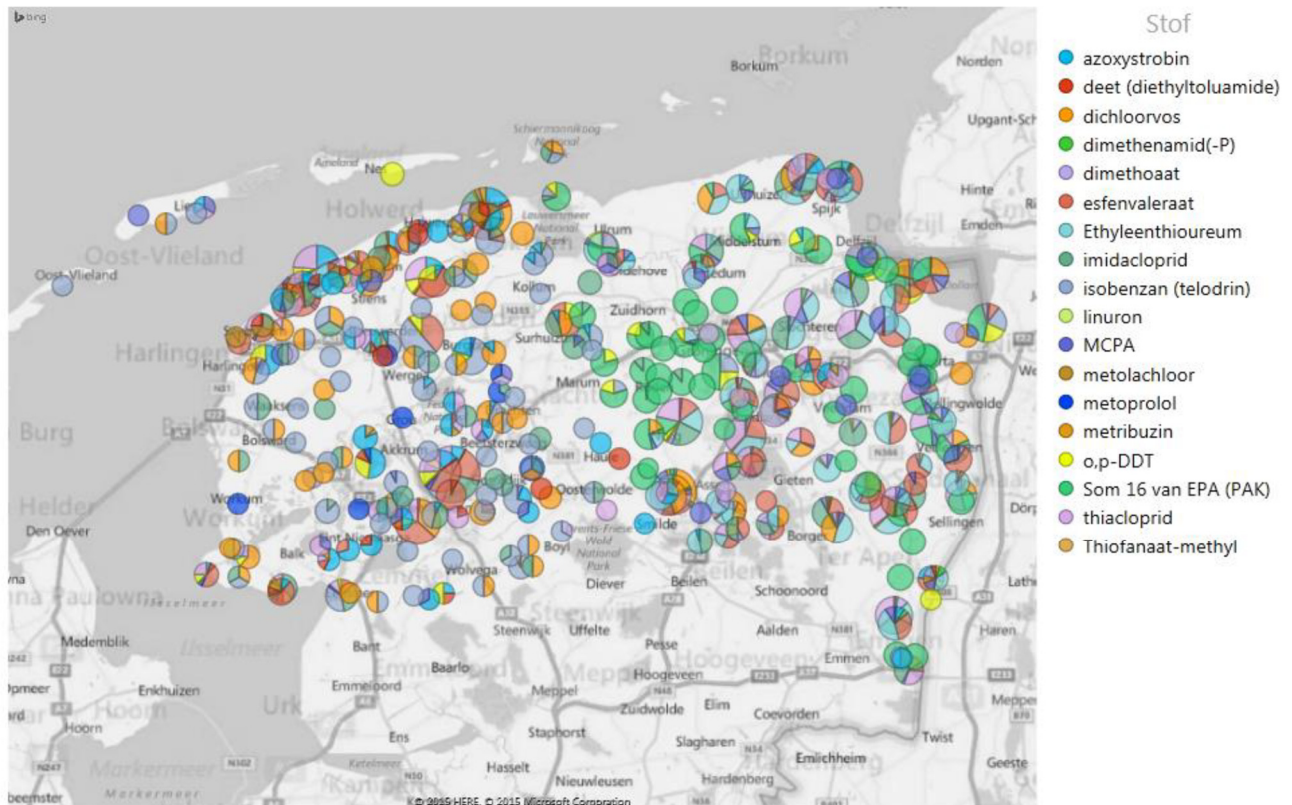


De conclusies uit dit rapport zijn (Bron: WON project: Veterinaire geneesmiddelen in grond- en oppervlaktewater, 2021)

- In 17 van de totaal 50 watermonsters werden een of meerdere middelen aangetroffen die exclusief zijn toegelaten voor veterinair gebruik: 4 x in grondwater en 13 x in oppervlaktewater.
- Op 21 van de 25 locaties werden ook middelen aangetroffen die ook zijn toegelaten voor humaan gebruik, zoals carbamazepine (exclusief humaan) of sulfamethoxazol (humaan en veterinair).
- De aangetroffen concentraties diergeneesmiddelen (exclusief toegelaten voor veterinair gebruik) waren in het algemeen laag. Meestal < 10 ng/l met een enkele uitschieter tot 70 ng/l.
- De gemeten concentraties diergeneesmiddelen lagen in veel gevallen lager dan PNEC-waarden, behalve bij de antibiotica Sulfadimidine en Sulfapyridine.
- De aangetroffen concentraties van diergeneesmiddelen waren in het algemeen lager dan de concentraties humane geneesmiddelen

4.5 Gewasbeschermingsmiddelen

Naast veeteelt heeft ook het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door de landbouw, door overheden en door particulieren, effect op de oppervlaktewater kwaliteit. Gewasbeschermingsmiddelen die door drainage of oppervlakkige afspoeling in het oppervlaktewater terecht komen, kunnen eveneens leiden tot een behoefte aan doorspoelen van de boezem



Figuur 4.7: Overzichtskaart van de probleemstoffen in oppervlaktewater van 2005 tot en met 2014. Alleen metingen die de KRW-normen overschrijden worden weergegeven. (Bron: WON project Organische microverontreinigingen in relatie tot een duurzaam waterkwaliteitsbeheer in de waterketen,2015)

Conclusie uit dit rapport is onder andere:

- Uit de aangeleverde lijst van 48 probleemstoffen zijn in drinkwaterbronnen 11 stoffen als probleem aangemerkt en in oppervlaktewater 18 stoffen.

5 Inspiratie pitches en maatregelen die de waterbeschikbaarheid verbeteren

In diverse gremia en op diverse plekken in Nederland wordt gediscussieerd over- en geëxperimenteerd met maatregelen om de zoet waterbeschikbaarheid te optimaliseren in tijden van droogte. Naast droogte zijn ook maatregelen nodig om de effecten van hevige regenval op te vangen (clusterbuien). In bijlage 4 is een opsomming gegeven van maatregelen die besproken worden in de diverse gremia in (Noord-)Nederland.

Op 30 september 2021 is in het kader van dit project een workshop gehouden, met een brede vertegenwoordiging van de WON-partijen. Hierin zijn de voorlopige resultaten van het project aan de deelnemers gepresenteerd en zijn een vijftal inspiratie pitches gehouden. Hierna worden deze pitches besproken en weergegeven.

5.1 Grondwater gestuurd reageren

In deze pitch is door Francine Engelsman van Waterschap Hunze en Aa's een denkrichting verwoord, om het ingrijpen in de grondwaterstanden te baseren op de daadwerkelijke actuele grondwaterstanden, met een bandbreedte rond de optimale gewenste grondwaterstanden, zowel in de zomers in droge periodes als in de winters in natte periodes.

Drentsche Aa

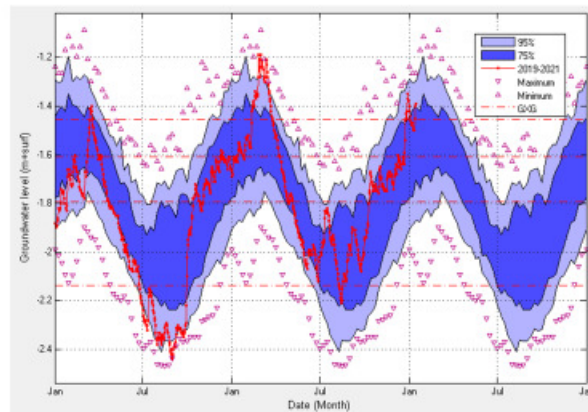
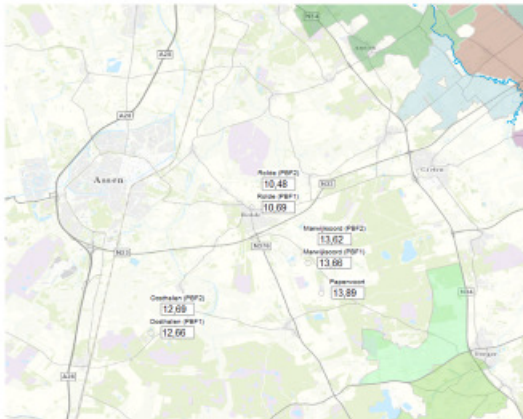
- Zoetwatervoorziening in een complex gebied
- Oppervlaktewater
- **Grondwater**



Grondwater

- Grondwatersysteem
 - Infiltratie en **kwel**
 - Voeding beek
 - Voeding natte natuur
- Beleidsregels grondwateronttrekking (in onderzoek)
 - Drinkwaterwingebieden
 - Natura2000
 - Huidige regels, onttrekkingen uit putten beperkt toegestaan:
 - Maximaal 10 m³/uur en 5000 m³/jaar
 - Beregenen hoog renderende gewassen
 - Nieuwe regels, ??
 - **Afkondiging verbod bij te lage grondwaterstanden**

Gedachte : grondwatergestuurd reageren



5.2 Retentie van water bij grondwaterwingebied Beilen

In deze pitch is door Roald Leemrijse (als vervanger van Joop Mentink) van WMD een toekomstbeeld geschetst ten aanzien van de mogelijkheden om meer water vast te houden en te infiltreren bij de uitbreiding van het grondwaterwingebied bij de drinkwaterproductie locatie Beilen. Hiermee kan optimaal gebruik worden gemaakt van het watersysteem om de effecten van de grondwaterwinning te mitigeren.



Aanvullende Strategische Voorraden

De opgave

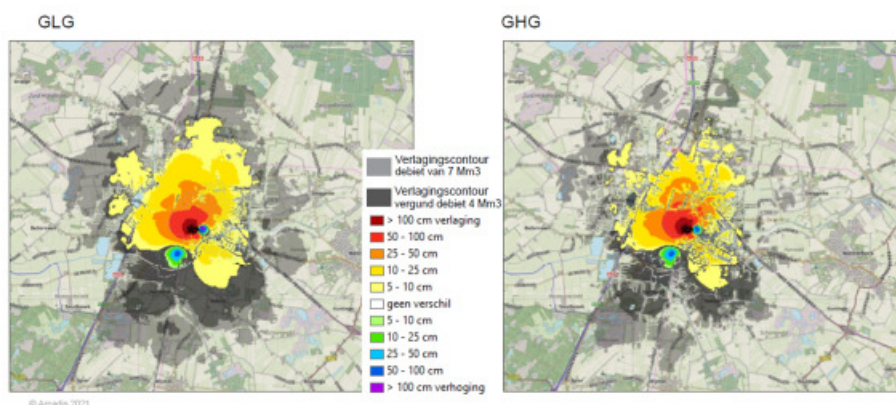
- Stijgende watervraag (2040)
- Zoekgebieden gereserveerd en beschermd voor toekomstige drinkwaterplannen

The spinn-off

- Herbeschouwen van lokale watersystemen
- Robuuste inpassing WMD in een duurzaam watersysteem



Voorbeeld ASV bouwsteen Beilen

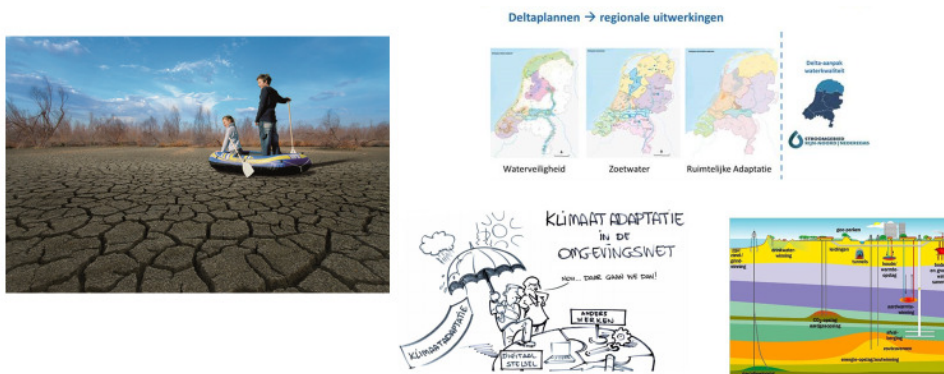


- Er kan veel meer worden gewonnen,
- Met minder nadelige effecten door mitigatie
- In synergie met algemene opgave
- De kostprijs van kraanwater zal stijgen

5.3 Project Tussenwater

In deze pitch heeft Gerda Brilleman van Waterbedrijf Groningen ons meegenomen in de ontstaansgeschiedenis van het project Tussenwater bij De Groeve, waarin een combinatie is gevonden van grondwaterwinning voor de drinkwaterproductie, noodwater berging bij hoge beekafvoeren van de Hunze en natte natuurontwikkeling. Het effect is dat water langer wordt vastgehouden en meer oppervlaktewater infiltreert naar het (diepe) grondwater. Voor dit project zijn uitgebreide geohydrologische berekeningen gemaakt waarin het effect van het project is berekend ten aanzien van de extra infiltratie van oppervlaktewater uit de Hunze naar het diepere grondwaterpakket van waaruit grondwater voor de drinkwaterproductie wordt onttrokken. Het project heeft geresulteerd in een extra infiltratie van ca. 10-15 % oppervlaktewater naar het diepere grondwater. Het project kende een doorlooptijd van ongeveer 20 jaar vanaf het initiatief eind jaren negentig tot de opening in 2019. Het is een mooi voorbeeld van het vasthouden van water, maar vraagt ook extra aandacht voor de kwaliteit van het oppervlaktewater van de Hunze, omdat nu meer drinkwater wordt geproduceerd (indirect na infiltratie) uit dit Hunze water.

Drinkwateropgaven en ruimtegebruik



44

Uitdagingen drinkwatervoorziening

- Klimaatadaptatie
- Druk op onze bronnen
- Toename drinkwatervraag



De Groeve → Tussenwater

- Hunzevisie 1995 (2030)
 - gericht op terugkeer natuurlijk mogelijk beekdal
 - schakels
 - meerdere organisaties: win-win
 - water langer vasthouden, waterberging en infiltratie
 - natuurontwikkeling
 - Inpassing met huidige functie "drinkwaterwinning"
- Werkzaamheden oktober 2016-2019
 - putten verplaatst en verhoogd
 - aanleg leiding onder natte slenk
- Unieke, innovatieve combinatie: waterwinning, natuur, waterberging én leveringszeker



46

Kwaliteit Hunzewater op langere termijn?



47

5.4 Spoelzee

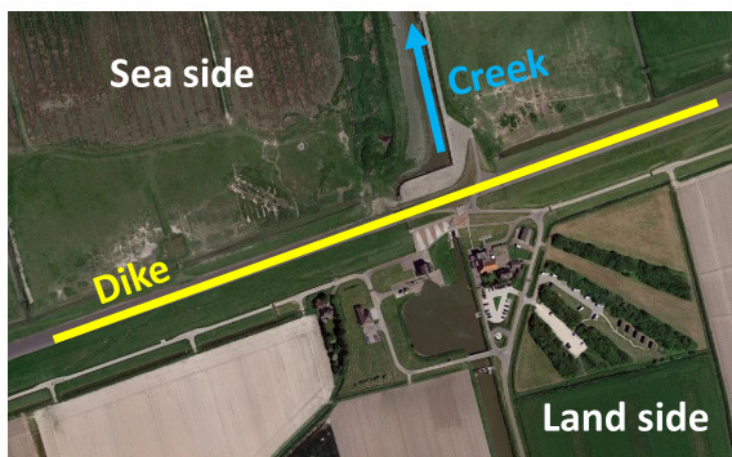
Johan Noordzij van Waterschap Noorderzijlvest presenteerde een voorbeeld waarin het openhouden van een afwaterende geul in een slibrijk getijde bekken zoals de Waddenzee op een zo natuurlijke mogelijke wijze wordt bewerkstelligd. Het voorbeeld is uitgewerkt in het kader van het interreg project 'Building with nature' voor de locatie Noordpolderzijl, waar Rijkswaterstaat jaarlijks de uitwarende geul baggert, maar ervoor opteert om dit in de toekomst achterwege te laten. Door met elk getij een kunstmatig voorraadbekken langs de kust te vullen en te ledigen, blijft de uitwaterende geul op natuurlijke wijze open. Het kan een optie zijn om deze techniek toe te passen bij de uitwaterende geul van Nieuwe Staten Zijl en op die manier water te besparen (zie ook figuur 2.8). De effectiviteit hiervan behoeft nader onderzoek. Tijdens de discussie naar aanleiding van deze presentatie werd aandacht gevraagd voor het mogelijke probleem van dichtslibben van het artificiële voorraadbekken.



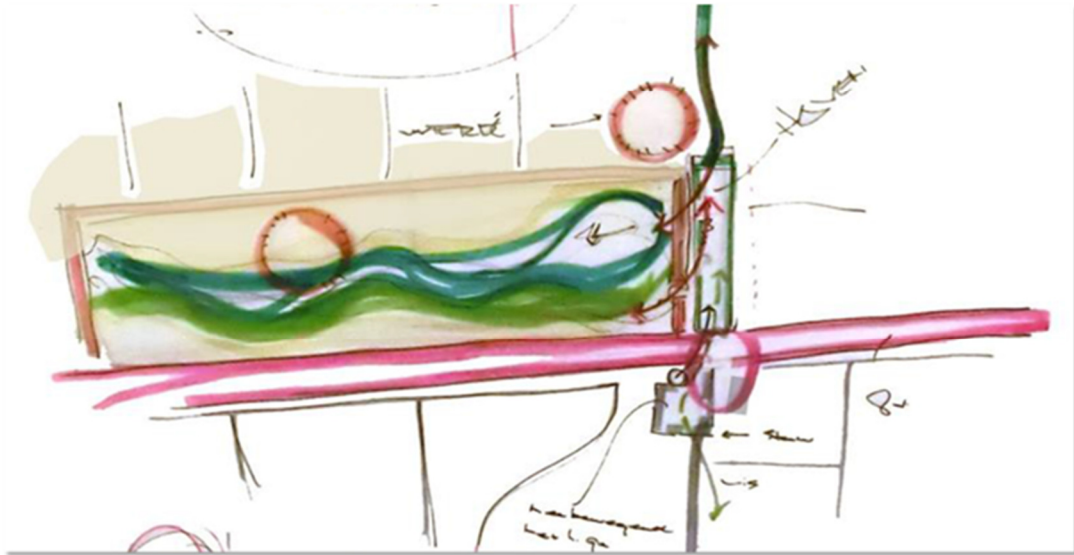
Aerial View Creek



Location Noordpolderzijl



Tidal Flush Basin



5.5 Grondwateratlas Fryslân, waterafvoer tbv de landbouw

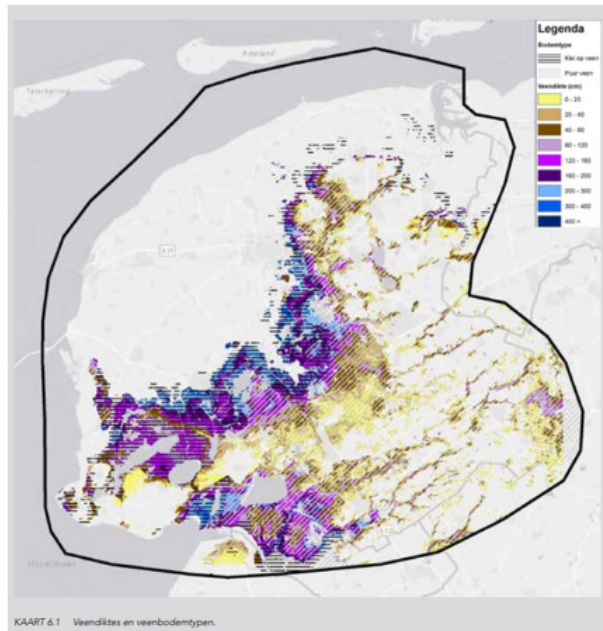
In deze pitch heeft Michiel Bootsma van Wetterskip Fryslân ons de berekeningen getoond, die zijn gemaakt in het kader van de totstandkoming van de grondwateratlas Fryslân. De berekeningen laten zien wat er nodig is aan afwatering om het veengebied in Fryslân droog te houden en geschikt te houden voor de huidige landbouwactiviteiten (drooglegging > 90 cm – mv). Ook is in dit project uitgerekend wat het effect op deze grondwateronttrekking is als gevolg van bodemdaling en zeespiegelstijging richting het jaar 2085.

Friese veengebied
Landbouw: 52.000 ha
Natuur: 15.000 ha

Verskillende bodemtype:

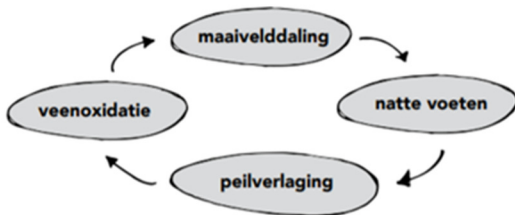
- Klei op veen
- Puur veen
- Moerige gronden

Veendiktes variëren van 0.4 m tot soms wel 4 m. Meest voorkomend veendiktes liggen tussen 1 – 2 m



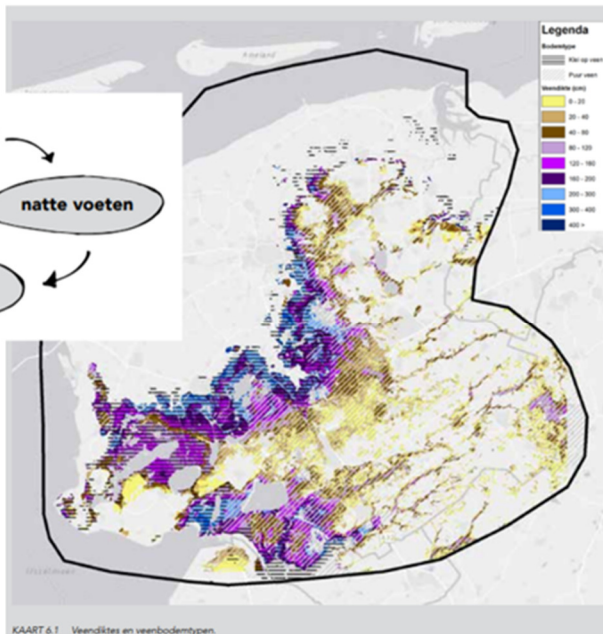
KAAART 6.1 Veendiktes en veenbodentypen.

Diepe ontwatering,
drooglegging > 90 cm.

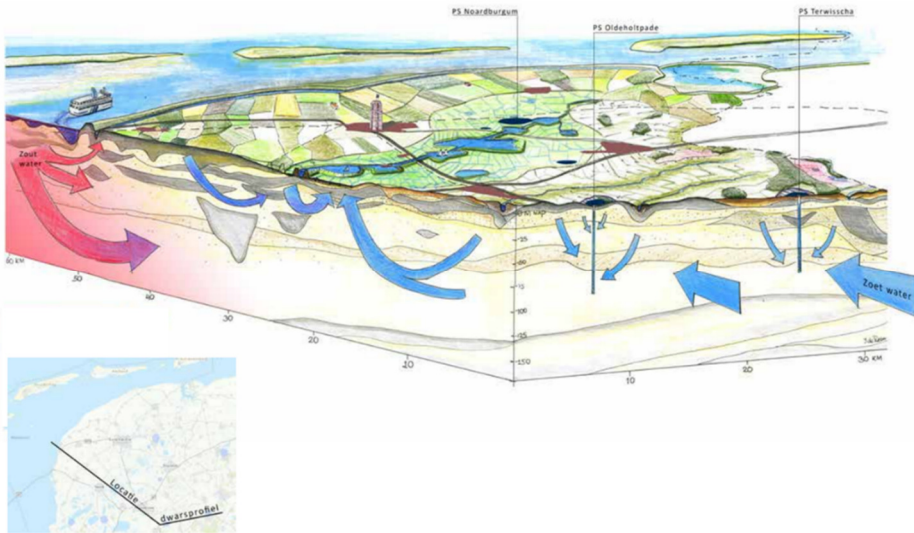


Als gevolg van de ontwatering oxideert het veen.

Vicieuze cirkel van maaieldaling tot al het veen verdwenen is.



KAAART 6.1 Veendiktes en veenbodentypen.



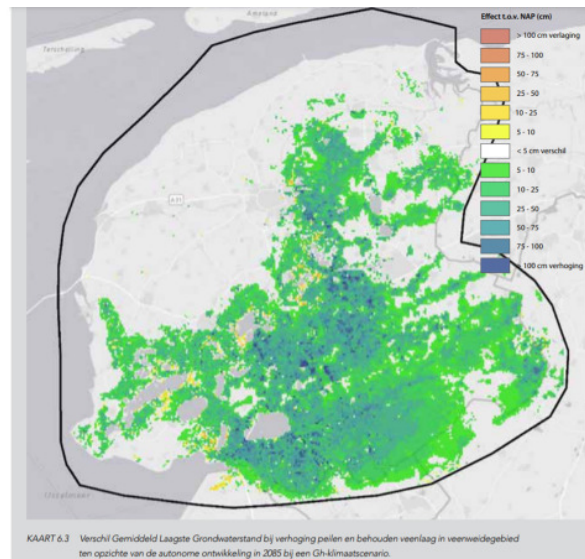
Naast effect op grondwater ook negatieve effecten als verzilting, verdroging, CO2 uitstoot, kosten waterbeheersing.

Verkennde berekeningen naar andere peilscenario's

Drooglegging van 30 cm ipv 90

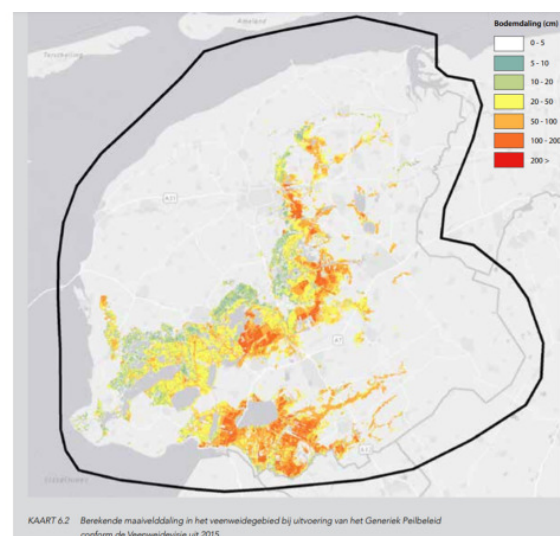
Met name gemiddeld laagste grondwaterstand fors hoger.

Effect ook merkbaar buiten veenweidegebied



Bij ongewijzigd (peil)beleid zal de maaiveld daling doorgaan met een snelheid van circa 1 cm per jaar.

Dit betekent in 2085 dus fors lagere oppervlaktewaterpeilen indien we het huidige grondgebruik faciliteren



6 Conclusies en aanbevelingen

In dit rapport zijn zo goed mogelijk de waterstromen (voor zover er data van beschikbaar zijn) in beeld gebracht en aan elkaar gerelateerd in het gebied van de bij de WON aangesloten Waterschappen. Dit gebied vormt een hydrologisch afgekaderd deel van Nederland, dat vanaf het Drents plateau afstroomt naar het Noorden en Noordwesten richting de Waddenzee en het IJsselmeer. Door de beschikbaarheid van het IJsselmeerwater is het in een droge zomer als die we in 2018 hebben ervaren, goed mogelijk om de lagergelegen gedeeltes van het gebied van extra zoet water te voorzien. In het rapport wordt een aantal mogelijkheden genoemd om de conservering van zoet water te optimaliseren door maatregelen, zoals bijvoorbeeld het verkleinen van het effect van de zouttong in het Eemskanaal en het Van Harinxmakanaal.

Wat we ook zien in een droge zomer is dat de balans grotendeels bepaald wordt door de meteorologie en de aanvoer van IJsselmeerwater. De balans van het gebruik van water voor menselijke activiteit in huishoudens, landbouw en industrie is een orde kleiner. Althans op de schaal van het beschouwde gebied. De effecten van het verminderen van waterverbruik in een droge zomer voor deze menselijke activiteiten zullen daarmee op regionale schaal klein zijn.

De afhankelijkheid van het IJsselmeerwater in droge zomers is daarbij groot. Bij een beperkte beschikbaarheid van dit water ontstaat het risico dat bepaalde functies niet voldoende van zoet water kunnen worden voorzien. Dit is een reden voor de gebruikers van het zoete water om back-up faciliteiten te overwegen om een bepaalde periode van beperkt zoetwater aanbod in een droge zomer te kunnen overbruggen.

Op lokale schaal ligt de situatie anders, zeker daar waar het toevoeren van IJsselmeer water niet mogelijk is door de hoogteligging. Deze gebieden zijn daarmee volledig afhankelijk van hemelwater. Dit geldt vooral voor de hogere zandgronden op het Drents Plateau. Aanbevolen wordt om in een vervolgonderzoek een locatie onder de loep te nemen op het hoger gelegen gebied en daar een lokale watersysteemanalyse uit te voeren waarbij de totale waterbalans en de hoeveelheid zoet water die jaarlijks wordt afgevoerd in kaart wordt gebracht. Zo kan het effect in beeld gebracht worden van het maximaal vasthouden van regenwater, gecombineerd met een droog jaar. Dit levert een beeld op van de mogelijkheden en onmogelijkheden van het compenseren van de extra grondwaterstands daling, als gevolg van de droge periode door water conserverende maatregelen en van de mogelijkheden zijn om het watersysteem robuuster en meer klimaat adaptief in te richten doormiddel van het vasthouden/infiltreren van hemel- en oppervlaktewater.

Referenties

1. H. T. L. Massop, P. J. T. Van Bakel, T. Kroon, J. G. Kroes, A. Tiktak, en W. Werkman, 'Op zoek naar de "ware" neerslag en verdamping; Toetsing van de met het STONE 2.1-instrumentarium berekende verdamping aan literatuurgegevens en aan regionale waterbalansen, en de gevoeligheid van het neerslagoverschot op de uitspoeling van nutriënten.', Alterra, Wageningen, Alterra rapport 1158, 2005. [Online]. Beschikbaar op: <https://edepot.wur.nl/45758>
2. Bestuursvereenkomst bijlage 2 actualisatie waterverdeling IJsselmeergebied 2021
3. Nederland later II - thema klimaatadaptatie, Deltares, 1-3-2021
4. Jaaroverzicht neerslag en verdamping in Nederland 2015, 2016, 2017, 2018 en 2019, KNMI
5. WON project Hergebruik RWZI-effluent, 2020
6. Veen leeft in Groningen; Hunze en Aa's en Provincie Groningen; feb 2019
7. Elektronisch Milieu Jaar Verslag, <https://www.e-mjv.nl>
8. Friese Grondwateratlas 2019
9. Actualisatie veengebieden, Alterra 2014
10. Ontwerp waterbeheer programma 2022-2027 van Waterschap Hunze en Aa's (versie feb 2021)
11. WON project RWZI-effluent in grond- en oppervlaktewater, 2018
12. WON project: Veterinaire geneesmiddelen in grond- en oppervlaktewater, 2021
13. WON project Organische microverontreinigingen in relatie tot een duurzaam waterkwaliteitsbeheer in de waterketen, 2015
14. Waterbeheerplan Wetterskip Fryslân 2016-2021, dd. april 2016
15. Concept waterbeheer programma 2022 – 2027 Noorderzijlvest, mei 2021

Bijlage 1: achtergrond regenval en verdamping

Oppervlaktes waterschappen met de bron:

Wetterkip Fryslân: website;

Waterschap Hunze en Aa's: Waterbeheerplan 2022-2027;

Waterschap Noorderzijlvest: waterbeheerplan 2022-2027;

N.B. Open water van waterschap Noorderzijlvest is niet benoemd in het beheerplan of op de website en is een inschatting op basis van het open water bij waterschap Hunze en Aa's en de verhouding van de totaal oppervlaktes van deze 2 waterschappen

Tabel B-1.1: Oppervlaktes van de beheergebieden in ha

oppervlakte beheergebied	ha	waarvan openwater (ha)	landoppervlak (ha)
Wetterskip	355.000	17.000	338.000
Noorderzijlvest	144.000	1.600	142.400
Hunze en Aa's	207.000	2.400	204.600
Totaal WON	706.000	21.000	685.000

De neerslag en verdamping zijn ook berekend voor de jaren in de periode 2015-2019. Dit levert een beeld van de gemiddelden over die periode (bron KNMI). Onderstaand een tabel hiervan in mm en tabel in Mio m³

Tabel B-1.2: Gemiddelde regenval en verdamping over de periode 2015-2019 in mm

	neerslag [mm]	verdamping makking [mm]	neerslag overschot
jaar	WON	inclusief open water verdamping	jaarcijfers [mm]
2015	984,2	571,1	413,1
2016	793,2	583,6	209,5
2017	986,4	568,0	418,4
2018	667,8	653,0	14,7
2019	844,4	607,1	237,3
gemiddeld 2015-2019	855,2	596,6	258,6

Tabel B-1.3: Gemiddelde regenval en verdamping over de periode 2015-2019 in Mio m3

	jaarneerslag [Mio m3]	verdamping makking [Mio m3]	neerslag overschot
		inclusief	jaarcijfers [Mio m3]
jaar	WON	open water verdamping	WON
2015	6.948	4.032	2.916
2016	5.600	4.120	1.479
2017	6.964	4.010	2.954
2018	4.714	4.610	104
2019	5.961	4.286	1.675
gemiddeld 2015-2019	6.038	4.212	1.826

Onderstaand de top 10 droge jaren, gebaseerd op het landelijk neerslagtekort in mm. De jaren 208 en 2019 staan respectievelijk op de vijfde en de zevende plaats.

Tabel B-1.4: Top 10 neerslagtekort landelijk sinds het begin van de KNMI-metingen

Jaar	Neerslagtekort (mm)
1976	363
1959	354
1911	328
1921	322
2018	309
1947	299
2019	297
1929	250
1949	238
1989	235
2003	230

Bijlage 2: voorbeeld vraagtabellen

Bron: Bestuursovereenkomst bijlage 2 actualisatie waterverdeling IJsselmeergebied 2021

Watervraag per decade [m ³ /s] periode: zomer		Fryslân	HHNK	Hunze & Aa's	IJsselmeer	Noorderzijvest	Vallei en Veluwe	Vechtstromen	AGV	WDOD	Zuiderzeeland	Totaal
1.1a	Peilhandhaving van het hoofdsysteem, voor zover dat nodig is voor het garanderen van de veiligheid en het voorkomen van onomkeerbare schade (buffer rijkswateren)				129,3							129,3
1.1b	Peilhandhaving van het hoofdsysteem, voor zover dat nodig is voor het garanderen van de veiligheid en het voorkomen van onomkeerbare schade (boezems regionale wateren)	10,0	2,0	1,0		2,6	-	0,1	0,2	0,3	-	16,2
1.2	Peilhandhaving van alle veengebieden, zowel landelijk als stedelijk gebied, ter voorkoming van klink en zetting van de bodem en schade aan bebouwing en infrastructuur als gevolg van aantasting van de fundering	4,0	6,1**	4,7	-	0,6	1,0	1,3	0,8	4,7	0,1	23,4
1.3	Peilhandhaving van alle kwetsbare natte natuur	0,3	-	0,2	-	-	0,1	0,1	6,5	-	-	7,3
2.1	Onttrekking en eventuele doorspoeling ten behoeve van de drinkwatervoorziening	-	-	1,0	44,0	-	-	-	3,5	-	-	48,5
2.2	Doorspoeling voor koeling van elektriciteitscentrales	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
3.1	Gebruik van proceswater	-	0,3	1,7	-	-	-	0,1	-	-	-	2,1
3.2*	Tijdelijke beregening kapitaalintensieve teelten	2,1	5,0	1,5	-	1,5	-	0,2	-	0,3	3,2	13,8
4.1	Peilhandhaving	10,4	11,8	11,4	-	4,3	0,9	0,8	1,6	8,2	2,6	52,0
4.2	Doorspoelen en onttrekken voor beregening akkerbouw	4,9	11,7	3,6	-	3,6	-	0,4	-	0,6	7,4	32,3
4.3	Onttrekken voor beregening gras- en maisland	4,2	1,8	0,7	-	0,3	-	0,1	-	0,9	1,9	9,9
4.4	Doorspoelen	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-	-	40,0
4.5	Overig	5,8	-	-	10,0	-	-	-	-	-	-	15,8
Totaal		41,7	39,4	25,9	223,3	12,9	2,1	3,1	12,7	14,9	15,2	391,3

Tabel B-2.1: Watervraag per decade (m³/s), periode zomer

Bijlage 3: balans menselijke activiteit

In paragraaf 3.1.3 is de balans menselijke activiteit nader toegelicht aan de hand van het voorbeeld voor het hele jaar 2018.

In deze bijlage worden de tabellen voor deze balans gepresenteerd voor de periodes: zomerhalfjaar 2018 en zomermaanden juli-augustus 2018

Tabel B-3.1: Balans watergebruikers voor menselijke activiteit, zomer 2018

zomer 2018	uit	uit	naar	naar	gebruik	naar	
Mio m3	grondwater	opp. water	opp. water	RWZI	drinkwater	RWZI via	
				rechtstreeks		riolering	totaal
Industrie/bedrijven	-2,6	-29,3	21,7	4,3	-23,4	18,3	-11,0
landbouw	-15,8	-12,6					-28,4
huishoudens					-32,4	30,5	-1,9
						totaal balans	-41,3

Tabel B-3.2: Balans watergebruikers voor menselijke activiteit, juli-augustus 2018

jul-aug 2018	uit	uit	naar	naar	gebruik	naar	
Mio m3	grondwater	opp. water	opp. water	RWZI	drinkwater	RWZI via	
				rechtstreeks		riolering	totaal
Industrie/bedrijven	-0,9	-11,6	8,2	1,4	-8,4	5,5	-5,8
landbouw	-11,1	-9					-20,1
huishoudens					-12,0	10,8	-1,2
						totaal balans	-27,1

Bijlage 4: maatregelen in diverse gremia om zoet water vast te houden.

Algemeen

Drinkwater



- communicatie: wees zuinig met water, bij droogte oproep om beperkt tuinen te sproeien, auto's te wassen of zwembadjes te vullen
- intern gebruik (spoelwater) bij de drinkwaterproductie en lekverlies (distributie) minimaliseren

Huishoudens



- hergebruik regenwater in: tuin, toilet spoeling, wasmachine
- hergebruik grijs afvalwater voor toiletspoeling, wasmachine (vb. Hydraloop)

Gemeentes



- Water vasthouden: watertonnen, groene daken, ontstening, afkoppelen HWA
- pilots met zuivering van (grijs) afvalwater in de wijk

Industrie



- intern waterverbruik optimaliseren, waterscans
- hergebruik tussen industrieën, vb. hergebruik condensaat¹⁰ van Nobian (voormalig Nouryon en AKZO) uit de zoutproductie bij andere industrieën in Delfzijl

¹⁰ Condensaat is het water dat vrijkomt als pekelwater wordt ingedampt bij de zoutproductie.

Waterschappen



- Flexibel peilbeheer, opzette peilen voorafgaand aan droge perioden
- Minimaliseren doorspoelen van de Boezem, met als norm een maximum chloride gehalte voor het innamepunt industrie in het Eemskanaal en het inlaatpunt voor het beheergebied Oostersluis. (Hunze en Aa's).
- RWZI effluent wordt grotendeels hergebruikt in de boezem
- Er is een hoeveelheid water uit het IJsselmeer beschikbaar conform het waterakkoord uit 2004. Bij te weinig beschikbaarheid van water overleggen de gebruikers van het IJsselmeerwater (droogteoverleg)
- Waterschappen stellen beregenings verboden in als de watersituatie dit vereist
- Er is een geaccordeerde verdringings reeks voor omstandigheden van regionaal watertekort vanuit het IJsselmeer

Landbouw



- Verhogen organisch stofgehalte van de bodem om meer water vast te houden
- Stimuleren van onderzoek naar efficiënter watergebruik in de landbouw (o.a. druppelirrigatie, onderwater drainage)
- Vermindering van gebruik van zoet water in de landbouw door experimenten met zoute teelt in de kuststrook

Combinaties



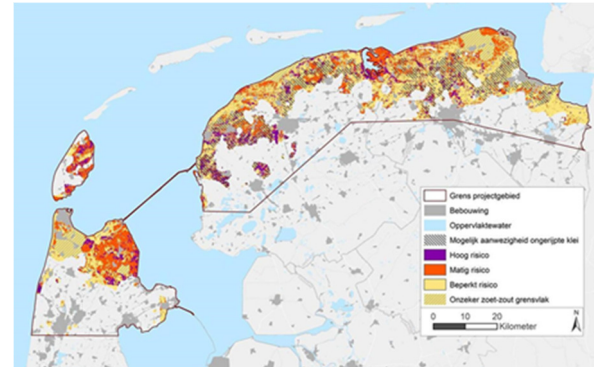
- Aanleg natte natuur om o.a. infiltratie te stimuleren van (hemel)water (vb. Tussenwater De Groeve)
- Kennis: Grondwateratlas Fryslân (gereed)
- Kennis: Grondwateratlas Groningen-Noord Drenthe (in ontwikkeling)

Deltaprogramma zoetwater en strategie zoetwaterregio Noord-Nederland mei 2020

Een aantal voorbeelden

1. Verzilting:

- Anti-verziltingsmaatregelen sluis Harlingen
- Anti-verziltingsmaatregelen sluis Delfzijl
- Landbouw: zoet op zout. Conserveren zoet water in de ondergrond. O.a. Project Spaarwater en project zoet op zout.
- Freshem. Onderzoek zout verspreiding in grond- en oppervlaktewater
- Salfar: onderzoek in de landbouw om te gaan met verzilting kustgebieden, als gevolg van klimaatverandering



2. Alternatief gebruik



- Experimenten met alternatief grondgebruik/ alternatieve natte teelten in laaggelegen veengebied om verdere bodemdaling te voorkomen en daarmee de noodzaak om meer water af te pompen in de toekomst te verkleinen.
- Onderzoek om naaldbos om te zetten in loofbos. Naaldbos verdampt namelijk meer water dan loofbos.

3. Water vasthouden

- Waterconservering zandgronden (sloten dempen en verondiepen, duikers afsluiten, etc.)
- Herinrichting beekdal Linde en Koningsdiep (Fryslân)
- Herinrichting beekdal Hunze en Drentsche Aa (Drenthe)
- Verbeteren bodemstructuur kleigronden om water vast te houden
- Stedelijk gebied: afkoppelen verhard oppervlakte en infiltratievoorzieningen (wadi's)



4. Kwantiteit

- Onderzoek naar mogelijkheden om de capaciteit van aanvoergemalen te verhogen
- Hergebruik RWZI-effluent Garmerwolde
- Onderzoek opslag water voor de industrie (Groningen)
- Coastar: onderzoek naar mogelijkheden voor ondergrondse seizoenale opslag van zoet water



Maatregelen uit de (concept) beheerprogramma's van de Waterschappen (een aantal voorbeelden)

Wetterskip Fryslân (waterbeheerplan 2016-2021, dd. april 2016)

- Zoet water zo veel mogelijk bufferen en vasthouden
- Onderzoek noordelijk kleigebied: reduceren doorspoelen i.v.m. verzilting middels project spaarwater
- Vast houden van water in de vrij afwaterende gebieden
- Maatregelen om droogtestress en extreme hitte in stedelijk gebied te voorkomen
- Water infiltreren en conserveren in het zandgebied
- Niet meer grondwater onttrekken dan dat er jaar rond infiltreert
- Geen drinkwatergebruik voor laagwaardige industriewater toepassingen zoals koelwater
- Vergroten zoet water voorraden op de eilanden (project zoete toekomst)

Waterschap Noorderzijlvest (concept waterbeheer programma 2022 – 2027)

- Ervaring opdoen met stroombaanmaaien in de beken (pilot)
- Onderzoek mogelijkheid hergebruik RWZI-effluent Garmerwolde, samen met WBG en North Water. Eerste stap Industriewaterfabriek North Water met bron Eemskanaal water op de site van de RWZI Garmerwolde.
- Onderzoek hergebruik RWZI-effluent voor landbouw, natuur en stedelijk gebied
- Ontwikkeling gebiedsplan Noordpolderzijl: beschikbaarheid van zoetwater in combinatie met erfgoed, ruimtelijke kwaliteit en recreatie.
- Onderzoek (meer) vasthouden van water op de hoge zandgronden

Waterschap Hunze en Aa's (ontwerp waterbeheerprogramma 2022-2027, feb 2021)

- Zoutlek sluis Delfzijl aanpakken
- Door flexibel peilbeheer water conserveren in gebieden als het Oldambtmeer, Meerstad, Schildmeer en de Duurswold boezem
- In de Drentsche Aa beekbodem verhogende maatregelen waardoor de grondwaterstanden hoger worden
- In extreem droge zomers met noodpompen meer water naar de meest droogtegevoelige gebieden te sturen
- Aanpassen aanvoer zoet water aan de gewasbehoefte (graan op klei heeft geen zoet water nodig in aug-sept als het staat af te rijpen)

Plan van Aanpak verzilting Noord-Nederland

Verkenning

Programma naar een Rijke Waddenzee heeft samen met het Zoet Zout Knooppunt een verkenning uitgevoerd naar de verziltingsproblematiek in het noordelijk kustgebied in opdracht van de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen en de waterschappen Hunze en Aa's, Noorderzijlvest, Wetterskip Fryslân en Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier. Deze verkenning is met inbreng van diverse stakeholders tot stand gekomen met als resultaat het Plan van Aanpak verzilting Noord-Nederland.

Prioriteiten

In de komende periode wordt gewerkt aan:

- a) het maken van een omslagkaart om inzicht in de (urgentie van de) problematiek te geven
- b) het in kaart brengen van operationele kennis als het gaat om verzilting
- c) het in de praktijk onderzoeken van de invloed van zout op klei en de impact hiervan op bestaande en nieuwe teelten c.q. gebruiksmogelijkheden.

ZON Zoetwatervoorziening Oost-Nederland

In het project Zoetwatervoorziening Oost-Nederland wordt met verschillende waterpartijen onderzocht welke maatregelen en oplossingen effectief kunnen worden toegepast. Het gaat over de hogere zandgronden, waar artificiële toevoer van water vanwege de hoogteligging niet mogelijk is. WMD is deelnemer aan dit programma en onderzoekt welke maatregelen effectief kunnen zijn bij haar grondwaterwinningen om water te conserveren. Vanaf 2022 gaat er ook een dergelijk programma lopen in de noordoostelijke zandgronden, waar Waterschap Hunze en Aa's, Wetterskip Fryslân, de provincies Fryslân en Drenthe, gemeenten en LTO-Noord aan gaan deelnemen.



The screenshot shows the homepage of the ZON website. At the top, there is a browser address bar with the URL <https://www.zoetwatervoorzieningooitnederland.nl/zon/>. Below the address bar is a navigation menu with the following items: Home, Actueel, Wat is ZON?, Deelnemers, Projectenkaart, Documenten, Agenda, and Contact. The 'Wat is ZON?' item is highlighted in blue. To the right of the navigation menu is a search box with the text 'Zoeken'. Below the navigation menu is a large heading 'Wat is ZON?'. To the left of the heading is a paragraph of text: 'Ons klimaat verandert. Het wordt 's zomers warmer en droger. In de Regio Oost zullen beken en andere waterlopen droogvallen en grondwaterstanden kunnen gaan dalen. Het wordt niet alleen droger, ook zullen heftige (regen)buien in de zomer vaker gaan voorkomen. Die buien kunnen juist weer wateroverlast geven. Langere en heviger perioden van droogte kunnen leiden tot economische schade, bijvoorbeeld voor scheepvaart, landbouw en energievoorziening. En ook landschap en natuur zullen schade leiden. Zoetwatervoorziening Oost Nederland (ZON) richt zich op onderzoek naar de huidige en toekomstige droogteproblematiek en mogelijke oplossingen en maatregelen. [Lees verder](#)'. To the right of the heading is a box titled 'Over ZON' with a list of links: '→ Wat is ZON?', '→ [Waarom ZON](#)', '→ [ZON en het Deltaprogramma](#)', '→ [Maatregelen](#)', and '→ [ZON en Ruimtelijke Adaptatie](#)'. At the bottom right of the page, there is a social media sharing section with the text 'Deze pagina delen op' followed by icons for Facebook, Google+, LinkedIn, and Twitter.

Bijlage 5: watergebruik in de landbouw

Tabel B-5.1: Watergebruik in de landbouw. Bron: rapport WUR, watergebruik in de land- en tuinbouw 2017-2018

	hele jaar 2018	zomer halfjaar*	juli-aug**			
KRW stroomgebied Eems						
Grondwater (irrigatie)	5.690 (1.000m3)	5.690	4.552			
Grondwater (drenking rundvee)	1.202	601	200			
Totaal Eems grondwater 2018 voor landbouw	6.892	6.291	6.291			
Oppervlaktewater (irrigatie)	6.037	6.037	4.830			
Oppervlaktewater (drenking rundvee)	300	300	50			
Totaal Eems oppervlaktewater 2018 voor landbouw	6.337	6.337	6.337			
KRW stroomgebied Rijn-Noord						
Grondwater (irrigatie)	6.874	6.874	5.499			
Grondwater (drenking rundvee)	5.234	2617	872			
Totaal Rijn-Noord grondwater 2018 voor landbouw	12.108	9.491	9.491			
Oppervlaktewater (irrigatie)	4.917	4.917	3.934			
Oppervlaktewater (drenking rundvee)	1.309	1.309	218			
Totaal Rijn-Noord oppervlaktewater 2018 voor landbouw	6.226	6.226	6.226			
		* veedrenking grondwater evenredig verdelen over hele jaar				
		veedrenking oppervlaktewater alleemaal in zomer halfjaar (vee loopt buiten)				
		en evenredig verdelen over de maanden				
		** irrigatie volgens 80 (2 hete maanden)-20 (rest zomerhalfjaar) regel, verdelen				

Bijlage 6: overzicht watergebruik per sector

Onttrekking en lozing WON gebied 2018						
	Friesland	Groningen	Drenthe (gebied NZV en H&A)	Totaal	gezamenlijk oppervlakte Wetterskip, NZV en H&A 7.060.000.000 m ²	
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	totaal in mm/jaar	
Industrie Onttrekking grondwater	2,2	2,9	-	5,1	0,7	
Industrie Onttrekking oppervlaktewater	17,4	35,6	5,5	58,5	8,3	
Industrie lozing op riool	6,7	1,9	-	8,6	1,2	
Industrie lozing op oppervlaktewater	21,5	16,2	5,7	43,4	6,1	
drinkwater onttrekking grondwater	53	19,3	35,3	107,6	15,2	
productieverlies (3,5%) gaat terug naar het grondwater via spoelwiel				-3,8	-0,5	
distributie lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-2,2		
Daadwerkelijk drinkwater onttrokken aan het grondwater				101,6	14,4	
drinkwateronttrekking oppervlaktewater	-	7	-	7	1,0	
productieverlies (5%) gaat voor de helft terug naar het oppervlaktewater				-0,2	0,0	
andere helft definitief verloren, naar de stinkoelen met het slib						
Daadwerkelijk drinkwater onttrokken aan het oppervlaktewater				6,8	1,0	
Totaal drinkwater af pompstation				108,4	15,4	
distributie lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-2,2	-0,3	
Totaal drinkwater naar de klant				106,2	15,0	
studie WUR, zie excel file: 'getallen uit rapport WUR watergebruik in de land en tuinbouw 2017-2018'						
Landbouw onttrekking grondwater				19,0	2,7	
Landbouw onttrekking oppervlaktewater				12,6	1,8	
	Wetterskip	NVZ	H&A			
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j			
RWZI's lozen op oppervlaktewater	73	47,8	32,1	152,9	21,7	
Peilbeheer GWS (oorsprong Grondwateratlas Fryslan)				102	14,4	
	Wetterskip	NVZ	H&A			
Inname uit IJsselmeer	713,7	3,5	29,3	746,5	105,7	
Lozing op Waddenzee en Lauwersmeer	-1124,9	-112,3	-425,6	-1662,8	-235,5	
Uitgaand naar WS Zuiderzeeland, Kuinre	-4,9			-4,9	-0,7	
Ontvangst NZV van Wetterskip (Gaarkeuken)		192,5				
Ontvangst H&A van NZV (Dorkwerd)			151,5			
Hunze				31,9	4,5	
Drentsche Aa				58,0	8,2	
Noord-Willems Kanaal				36,5	5,2	

Tabel B-6.1: Onttrekking en lozingen per sector gehele jaar 2018 in Mio m³ en in mm

Onttrekking en lozing WON gebied 2018						
zomer half jaar 2018: april t/m september						
	Friesland	Groningen	Drenthe (gebied NZV en H&A)	Totaal	gezamenlijk oppervlakte Wetterskip, NZV en H&A 7.060.000.000 m2	
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	totaal in mm/jaar	
Industrie Onttrekking grondwater	1,1	1,45	-	2,6	0,4	
Industrie Onttrekking oppervlaktewater	8,7	17,8	2,75	29,3	4,1	
Industrie lozing op riool	3,35	0,95	-	4,3	0,6	
Industrie lozing op oppervlaktewater	10,75	8,1	2,85	21,7	3,1	
drinkwater onttrekking grondwater	27,83	10,20	18,6	56,6	8,0	
productieverlies (3,5%) gaat terug naar het grondwater via spoelvijver				-2,0	-0,3	
distributie lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-1,1		
Daadwerkelijk onttrokken aan het grondwater				53,6	7,6	
drinkwateronttrekking oppervlaktewater	-	3,5	-	3,5	0,5	
productieverlies (5%) gaat voor de helft terug naar het oppervlaktewater				-0,1	0,0	
andere helft naar de stainkoelen met het slib						
Daadwerkelijk onttrokken aan het oppervlaktewater				3,4	0,5	
Totaal drinkwater af pompstation				57,0	8,1	
lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-1,1	-0,2	
Totaal drinkwater naar de klant				55,8	7,9	
studie WUR, zie exel file: 'getallen uit rapport WUR watergebruik in de land en tuinbouw 2017-2018'						
Landbouw onttrekking grondwater				15,8	2,2	
Landbouw onttrekking oppervlaktewater				12,6	1,8	
	Wetterskip	NVZ	H&A	totaal		
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j		
RWZI's lozen op oppervlaktewater	31,5	20,79	14,2	66,5	9,4	
Peilbeheer GWS (oorsprong Grondwateratlas Fryslan)				51	7,2	
	Wetterskip	NVZ	H&A			
Inname uit IJsselmeer	603,5	3,0	24,5	630,9	89,4	
Lozing op Waddenzee en Lauwersmeer	-487,2	-18,8	-106,9	-612,9	-86,8	
Uitgaand naar WS Zuiderzeeland, Kuinre	-4,1			-4,1	-0,6	
Ontvangst NZV van Wetterskip (Gaarkeuken)		144,9				
Ontvangst H&A van NZV (Dorkwerd)			17,1			
Hunze				10,7	1,5	
Drentsche Aa				17,2	2,4	
Noord-Willems Kanaal				12,4	1,8	

Tabel B-6.2: Onttrekking en lozingen per sector zomer half jaar 2018 (april t/m september) in Mio m3 en in mm

Onttrekking en lozing WON gebied 2018						
jul-aug 2018						
	Friesland	Groningen	Drenthe		gezamenlijk oppervlakte Wetterskip, NZV en H&A	
			(gebied NZV en H&A)	Totaal	7.060.000.000 m2	
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	totaal in mm/jaar	
Industrie Onttrekking grondwater	0,4	0,5	-	0,9	0,1	
Industrie Onttrekking oppervlaktewater	2,9	5,9	2,75	11,6	1,6	
Industrie lozing op riool	1,1	0,3	-	1,4	0,2	
Industrie lozing op oppervlaktewater	3,6	2,7	1,9	8,2	1,2	
drinkwater onttrekking grondwater	10,25	3,88	6,7	20,8	2,9	
produktieverlies (3,5%) gaat terug naar het grondwater via spoelvijver				-0,7	-0,1	
distributie lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-0,4		
Daadwerkelijk onttrokken aan het grondwater				19,7	2,8	
drinkwateronttrekking oppervlaktewater		1,17	-	1,2	0,2	
produktieverlies (5%) gaat voor de helft terug naar het oppervlaktewater				-0,03	0,0	
andere helft naar de stainkoelen met het slib						
Daadwerkelijk onttrokken aan het oppervlaktewater				1,1	0,2	
Totaal drinkwater af pompstation				20,8	3,0	
lekverlies (2%) gaat terug naar het grondwater				-0,4	-0,1	
Totaal drinkwater naar de klant				20,4	2,9	
studie WUR, zie excel file: 'getallen uit rapport WUR watergebruik in de land en tuinbouw 2017-2018'						
Landbouw onttrekking grondwater				11,1	1,6	
Landbouw onttrekking oppervlaktewater				9,0	1,3	
	Wetterskip	NZV	H&A	totaal		
	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j	Mm3/j		
RWZI's lozen op oppervlaktewater	9,9	6,02	4,2	20,1	2,8	
Peilbeheer GWS (oorsprong Grondwateratlas Fryslan)				17	2,4	
	Wetterskip	NZV	H&A			
Inname uit IJsselmeer	238,4	1,7	14,4	254,5	36,0	
Lozing op Waddenzee en Lauwersmeer	-45,4	-1,3	-29,0	-75,7	-10,7	
Uitgaand naar WS Zuiderzeeland, Kuinre	-2,0			-2,0	-0,3	
Ontvangst NZV van Wetterskip (Gaarkeuken)		97,7				
Ontvangst H&A van NZV (Dorkwerd)			83,4			
Hunze				1,3	0,2	
Drentsche Aa				2,4	0,3	
Noord-Willems Kanaal				2,5	0,4	

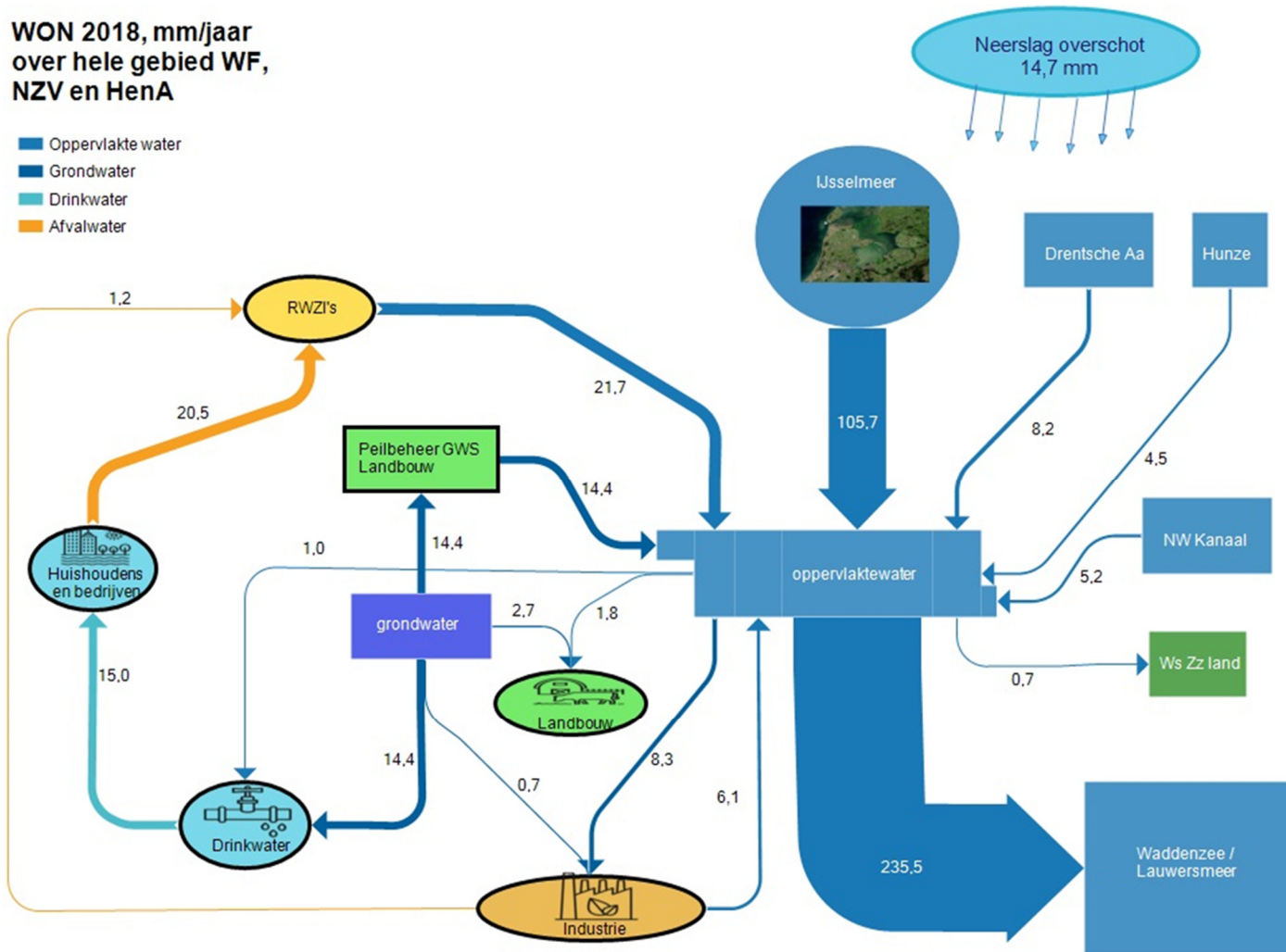
Tabel B-6.3 Onttrekking en

lozingen per sector in de droge zomer maanden 2018 (juli - augustus) in Mio m3 en in mm

Bijlage 7: Sankey diagrammen in mm

WON 2018, mm/jaar
over hele gebied WF,
NZV en HenA

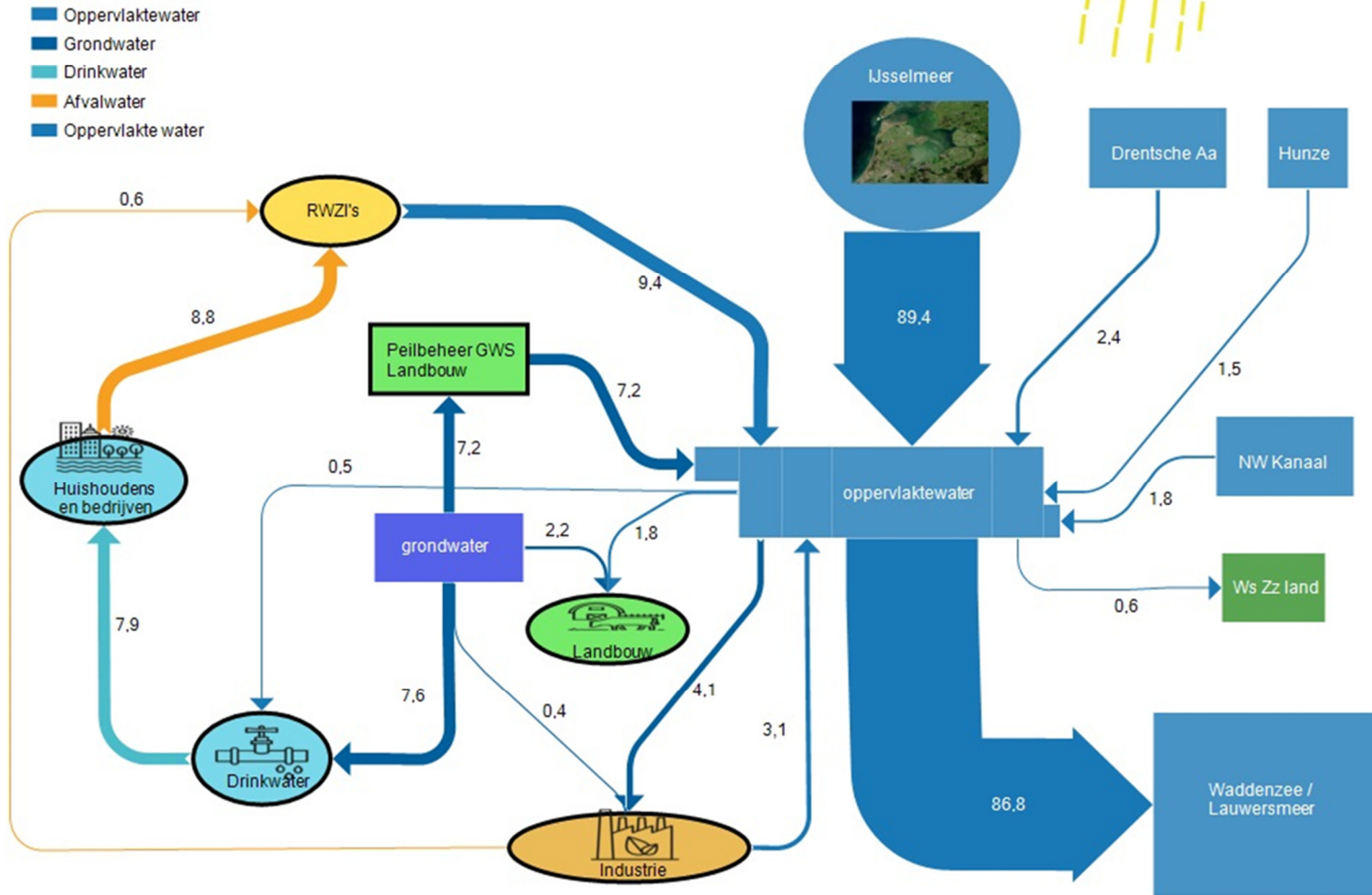
- Oppervlakte water
- Grondwater
- Drinkwater
- Afvalwater



2018	
Regenval	667,7 mm
Verdamping	-653,0 mm
Overschot	14,7 mm

**WON 2018, mm Zomerhalfjaar
(april-september) over hele
gebied WF, NZV en HenA**

Zomerhalfjaar 2018 (april-sept)	
Regenval	310,6 mm
Verdamping	-543,1 mm
Tekort	-232,5 mm



**WON 2018, mm
juli - augustus
over hele gebied WF, NZV en HenA**

- Oppervlaktewater
- Grondwater
- Drinkwater
- Afvalwater
- Oppervlakte water



Juli-aug 2018	
Regenval	79,2 mm
Verdamping	-215,0 mm
Tekort	-135,8 mm

