

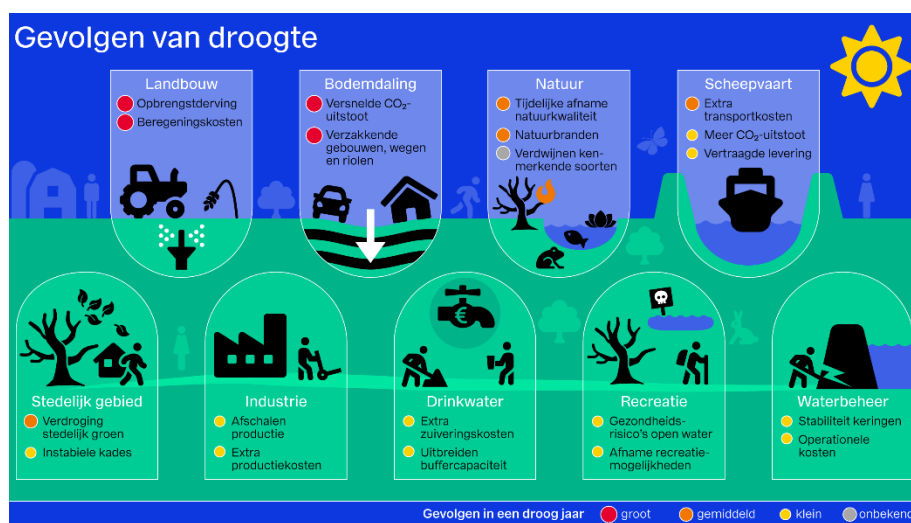
Factsheet Drinkwater

Methodes om de maatschappelijke gevolgen van droogte te kwantificeren

Het Deltaprogramma Zoetwater (DPZW) heeft voor de aankomende zes jaar maatregelen en onderzoeken voorgesteld om de gevolgen van droogte te reduceren. Ter onderbouwing van het maatregelpakket is een maatschappelijke kostenbatenanalyse uitgevoerd. Hiermee wordt getoetst of de maatregelen positief bijdragen aan de welvaart en welzijn van Nederland. Voor de MKBA zijn eerst de hydrologische effecten van maatregelen doorgerekend met het Nationaal Water Model. De vertaling van hydrologische effecten naar economische effecten gebeurt met effectmodules. Vanuit DPZW is destijds de keuze gemaakt om effectmodules te ontwikkelen voor de gebruiksfuncties die het meeste effect ondervinden van droogte. Met de beschikbare kennis van toen zijn dit: landbouw, scheepvaart, natuur, drinkwater en industrie. De effecten op infrastructuur, bebouwing en bodemdaling werden ook geïdentificeerd, maar aangezien er toen nog te weinig kennis beschikbaar was zijn hiervoor geen effectmodules ontwikkeld. In plaats daarvan zijn deze effecten kwalitatief (door middel van expertinschatting) meegenomen in de MKBA.

Inmiddels is er voortschrijdend inzicht en is nieuwe kennis beschikbaar gekomen, onder andere door de onderzoeken na de recente droge jaren, en in het Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling.

In 8 factsheets is per gebruiksfunctie of gevolgtipe beschreven wat we nu weten over het effect van droogte en hoe dit doorwerkt in de nationale welvaart. Ook wordt aangegeven welke kennis is ontwikkeld in de afgelopen jaren en wat nodig is om dit in de volgende fase van het DPZW mee te nemen. De invalshoek is de kennis en methoden die nodig zijn om droogtemaatregelen (economisch) tegen elkaar af te wegen.



Overzicht

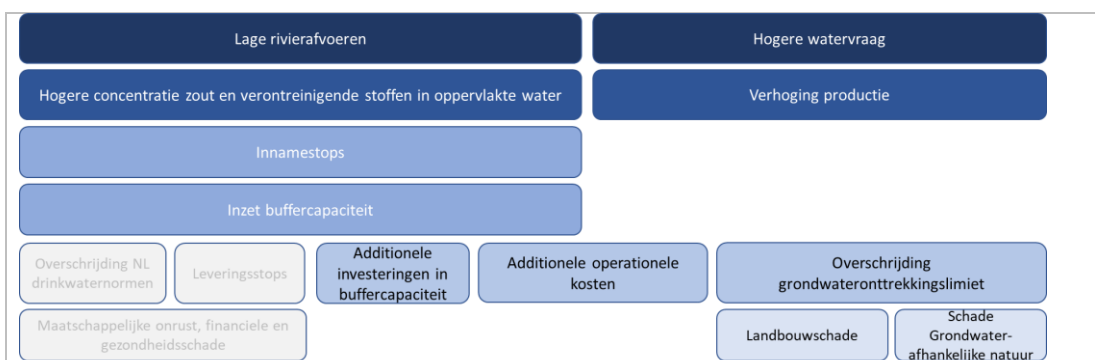
Kennisbasis	Laag	Middel	Hoog
	Toelichting:		
Aandeel in het droogterisico	Klein	Medium	Groot
Risico in het huidige klimaat:	1 -2 miljoen euro/jaar		
Effect van de 2018 droogte:	< 1 miljoen euro		
Effectmodules toegepast in DPZW	LSM – DELWAQ – economische module		

Wat is het effect van droogte op de drinkwatervoorziening?

In Nederland hebben drinkwaterbedrijven een wettelijke drinkwaterleveringsplicht. Dit betekent dat drinkwaterbedrijven zich goed voorbereiden op allerlei soorten verstoringen, waaronder droogte. Figuur 1 geeft een overzicht van de belangrijkste processen die een rol spelen bij de kwetsbaarheid voor droogte. Lage rivierafvoeren zijn het voornaamste probleem voor drinkwaterbereiding uit oppervlaktewater. Deze problemen worden niet veroorzaakt door de verminderde beschikbare hoeveelheid water, maar door de verslechterde waterkwaliteit. Vooral hogere zoutconcentraties, met name door externe verzilting, en verhoogde concentraties verontreinigende stoffen, zoals medicijnresten, PFAS en pesticiden, vormen een bedreiging. Wanneer de waterkwaliteitsnormen voor drinkwater niet worden gehaald stopt de inname en wordt buffercapaciteit ingezet. Elk drinkwaterbedrijf heeft een buffercapaciteit van tenminste 6 weken. Oeverinfiltratiepunten kunnen vaak langer oppervlaktewater van een slechtere kwaliteit innemen, omdat dit water wordt vermengd met water van een betere waterkwaliteit. Hierdoor blijft de drinkwaterkwaliteit onder de drinkwaternormen.

Er zijn beperkte kosten verbonden aan het inzetten van extra buffercapaciteit en extra monitoring van de waterkwaliteit. Een grotere kostenpost zijn extra investeringskosten in (buffer)capaciteit om de gevolgen van mogelijk toekomstige langdurige en extreme droogte op te vangen. Wanneer drinkwaterbedrijven te laat maatregelen nemen om ook in de toekomst voldoende water te kunnen leveren tijdens droogte zijn effecten groter. Drinkwaterbedrijven kunnen dan (tijdelijk) stoppen met het leveren van drinkwater, drinkwaterbeperkingen opleggen of overschrijding van de NL drinkwaternormen accepteren. Dit heeft potentieel grote maatschappelijke gevolgen, waaronder maatschappelijke onrust, financiële schade en gezondheidsschade. Vooralsnog zijn deze effecten niet te verwachten, doordat de sector goed voorbereid is op droogte en klimaatverandering.

Naast effect op de rivierwaterstanden leiden droge periodes tot een grotere drinkwatervraag, waardoor de drinkwaterproductie moet worden opgeschaald. Vooral voor drinkwaterinnamepunten afhankelijk van grondwater kan dit resulteren in overschrijding van grondwateronttrekkingslimieten zoals gesteld in de provinciale vergunningen. Mogelijk draagt dit bij aan schade aan grondwaterafhankelijke natuur en opbrengstderving in de landbouw.



Figuur 1 Overzicht van de processen die een rol spelen bij de kwetsbaarheid van de drinkwatervoorziening voor droogte

Effect van de 2018 droogte

Uit de eindrapportage Beleidstafel Droogte en Ecorys (2018):

Drinkwaterbedrijven hebben in 2018 op verschillende manieren te maken gehad met de gevolgen van de droogte. Door de droogte en lage rivierafvoeren nam de waterkwaliteit (hoger chloridegehalte, verontreinigingen, hogere temperatuur en daardoor algengroei) van oppervlaktewater bij drinkwaterinnamepunten af. Bijvoorbeeld voor een deel van West-Friesland is de jaargemiddelde chlorideconcentratie op 154 mg/L uitgekomen terwijl de norm voor geleverd drinkwater op 150 mg/L ligt. Dit heeft geleid tot mobilisatie van crisisteam, maar door inzet van maatregelen en reservecapaciteit heeft dit niet geleid tot leveringstops of kwaliteitsproblemen. Het gebruik van reservecapaciteit betrof de inzet van andere winningslocaties, het benutten van spaarbekkens (en deze op maximale capaciteit aanvullen na de innamestop) en het benutten van geïnfiltreerd water. De resulterende kosten voor reparaties, inzet personele capaciteit voor onder andere extra monitoring en uitstel van activiteiten (bij bijvoorbeeld aannemers) waren enkele miljoenen euro's. Ook waren er kosten voor het gereedhouden van noodmaatregelen voor drinkwaterinname bij Andijk. Verder heeft opschaling van grondwaterproductie (soms buiten de vergunning) heeft lokaal geleid tot extra daling van de grondwaterstand, wat invloed heeft gehad op de beschikbaarheid van water voor andere gebruiksfuncties zoals landbouw.

Als gevolg van bodemdaling (zowel tijdens als na de droogteperiode o.a. veroorzaakt door lagere grondwaterstanden) is schade ontstaan aan het leidingnet. De resulterende kosten voor reparaties, inzet personele capaciteit en uitstel van activiteiten (bij bijvoorbeeld aannemers) waren enkele miljoenen euro's (Van Hussen et al., 2019).

Alle drinkwaterbedrijven beschikken over buffercapaciteit om innamestops rond calamiteiten als gevolg van droogte en/of verslechtering van de waterkwaliteit te overbruggen. De buffers variëren per bedrijf en bestaan uit (een combinatie van) spaarbekkens, geïnfiltreerd (duin)water, grondwater, onderlinge levering tussen waterbedrijven en het inzetten van een 2e bron (mits de waterkwaliteit van desbetreffende bron voldoende is). In de leveringsplannen en bijbehorende verstoringsrisicoanalyses houden bedrijven rekening met perioden van droogte. De capaciteit van de buffers verschilt. Genoemde bedrijven kunnen elk minimaal 6 weken tot meerdere maanden in de drinkwatervraag voorzien bij innamestops.

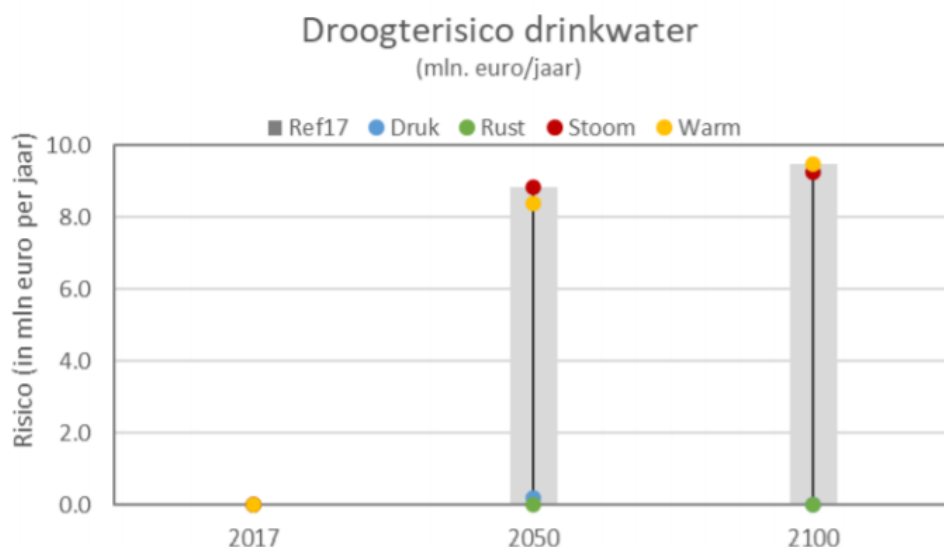
Droogterisico nu en in de toekomst

Droogterisico is gedefinieerd als de jaarlijks gemiddelde maatschappelijke kosten van droogte. Door de natuurlijke variabiliteit kunnen die kosten van jaar tot jaar sterk variëren. Met de berekening van risico worden de kosten gelijkmatig verdeeld over alle jaren. Dit kan gezien worden als de jaarlijkse 'premie' om ons als maatschappij tegen droogte te verzekeren. Een deel van de kosten betreft extra uitgaven tijdens droogte, bijvoorbeeld

doordat schepen vaker moeten varen of beregeningskosten voor boeren. Een ander deel van de kosten kan gaan over investeringen om te voorkomen dat in de toekomst grote maatschappelijke gevolgen optreden, bijvoorbeeld het aanleggen van grotere buffers voor drinkwaterwinning om drinkwatervoorziening tijdens periodes van droogte te kunnen garanderen.

Het droogterisico is in de knelpuntenanalyse en economische analyse zoetwater berekend op basis van mogelijk toekomstige waterkwaliteitsproblemen bij oppervlaktewaterinnamepunten. Voor een droogte met een kans van 1 in de 100 jaar (of meer) zou de buffercapaciteit in het huidige klimaat voldoende moeten zijn. Dit betekent dat het huidige droogterisico van de drinkwatervoorziening nihil is, enkel zijn er een beperkte hoeveelheid additionele operationele kosten (deze zijn niet geraamd). In de toekomst daarentegen is additionele buffercapaciteit nodig om aan de waterkwaliteitseisen te blijven voldoen. Hiervoor is eerst de benodigde extra buffercapaciteit ingeschat per oppervlaktewaterinnamepunt, waarna deze capaciteit is vermenigvuldigd met de kosten van Reversed Osmose (Ecorys, 2019; Deltares, 2019). Dit resulteert in scenario Stoom en Warm (2050) in een droogterisico van bijna 9 miljoen euro per jaar (Figuur 2). Het droogterisico in scenario Rust en Druk is vrijwel 0 euro per jaar. In 2100 neemt het droogterisico in Stoom en Warm toe tot bijna 10 miljoen euro per jaar, ook hier is het droogterisico in scenario Rust en Druk 0 euro per jaar (Stratelligence, 2021).

In de toekomst zouden ook vaker overschrijdingen van de grondwateronttrekkingslimieten kunnen plaatsvinden met gevolgen voor natuur en landbouw. Ook zou een samenspel van droogte, vervuilende lozingen en een piekvraag eerder problemen kunnen opleveren, daar is in de knelpuntenanalyse en economische analyse zoetwater niet specifiek naar gekeken.

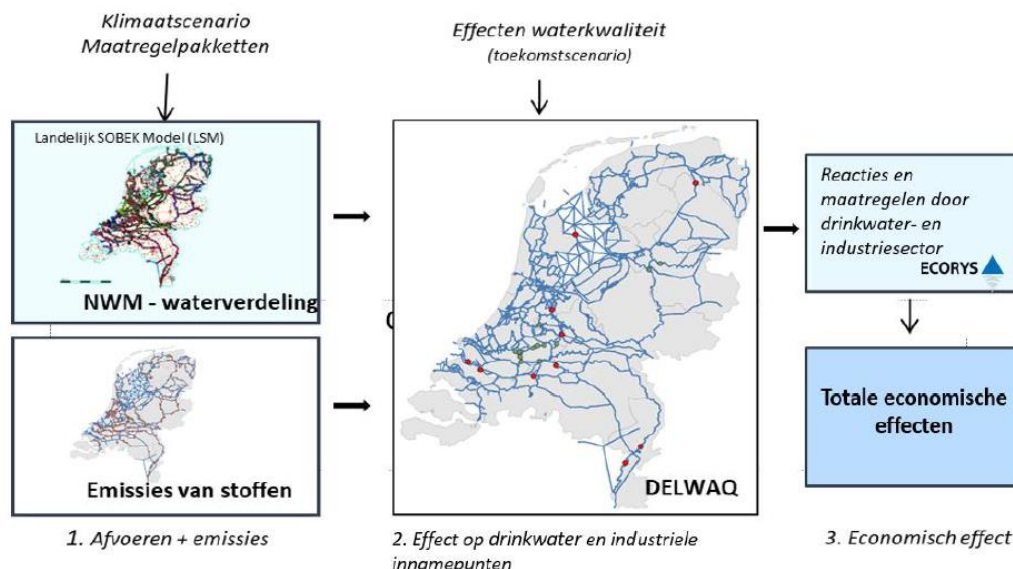


Figuur 2 Berekende droogterisico voor drinkwater (miljoen euro per jaar) (Stratelligence, 2020)

Effectmodule drinkwater (zoals toegepast in DPZW)

De effectmodule drinkwater (Figuur 3) gebruikt de gemodelleerde rivierafvoeren op dagbasis van het Landelijk Sobek Model als invoer voor het waterkwaliteitsmodel DELWAQ. Met DELWAQ worden de effecten van lage afvoeren op de waterkwaliteit bij drinkwaterinnamepunten berekend. Hiervoor zijn zes signaalstoffen uitgekozen die representatief worden verondersteld voor de meeste vervuilende stoffen. Per innamepunt wordt de verandering in overschrijdingsduur bepaald van de normwaarde van de meest kritische signaalstof. Wanneer in een toekomstig deltasceario de maximale overschrijdingsduur van de normwaarde hoger is dan in de huidige situatie dan is er sprake van een economisch effect. De huidige situatie is bepaald op basis van een reeks van 100 jaar in het huidige klimaat en met de huidige bevolking (Deltares, 2019).

De effectmodule drinkwater is alleen gebruikt voor het bepalen van het huidige en toekomstige droogterisico. De effectmodule is niet gebruikt voor het berekenen van het effect van zoetwatermaatregelen. Het effect van de maatregelen op de afvoeren was naar verwachting zeer beperkt. Het draaien van de gehele effectmodule stond daardoor niet in verhouding tot het verwachte welvaartseffect van de zoetwatermaatregelen op drinkwater.



Figuur 3 Schematisch overzicht van de stappen in de effectmodule drinkwater

Nieuwe kennis en aanbevelingen

Voor een betere bepaling van de sluitingsduur van drinkwaterinnamepunten die afhankelijk zijn van oppervlaktewater is het aan te raden om het emissiepad van stoffen goed in beeld te brengen. Voor medicijnresten is dit bijvoorbeeld: menselijk gebruik, uitscheiding, rioolwater, RWZI en oppervlaktewater. Met deze informatie kan een betere inschatting worden gemaakt van de innamepunten waar tijdens droogte mogelijk problemen optreden met drinkwaterkwaliteit. Daarnaast kan er een mix van meerdere signaalstoffen worden gebruikt in plaats van de meest kritische stof. Door enkel één signaalstof te gebruiken kan het effect op sluiting van drinkwaterinnamepunten worden onderschat. Ook is het aan te raden zoutindringing goed te modelleren (eventueel van 1D naar 3D), aangezien dit een van de meest bepalende stoffen is voor de sluiting van innamepunten in Zuidwest Nederland en omdat een toename wordt verwacht door o.a. zeespiegelstijging.

De effectmodule drinkwater gebruikt een kental voor de kosten van inzetten van extra buffercapaciteit. Dit kental is gebaseerd op de kosten van *reversed osmosis*. Op basis van investeringen die drinkwaterbedrijven (in de toekomst) gaan doen om de buffercapaciteit uit te breiden kan dit kental beter worden onderbouwd.

Het RIVM heeft recent onderzoek gedaan naar een escalatiesysteem waarin beperkingen worden opgelegd aan het gebruik van drinkwater. Dit systeem zou vooral gebruikt kunnen worden wanneer verontreiniging van een drinkwaterbron samenvalt met droogte. De kans van voorkomen en het effect van drinkwaterbeperkingen op de welvaart van zo'n maatregel moet nog verder onderzocht worden.

Bronnen

Beleidsstafel droogte, 2019. Nederland beter weerbaar tegen droogte, Eindrapportage beleidsstafel droogte.

Deltares, 2019. Effectmodules in het Deltaprogramma Zoetwater, Van hydrologisch effect naar economisch effect van droogte.

Ecorys, 2018. Welvaartseffecten waterbeschikbaarheid op de sectoren drinkwater, energie en industrie, Eindrapport

Ecorys, 2019. Economische schade door droogte in 2018. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

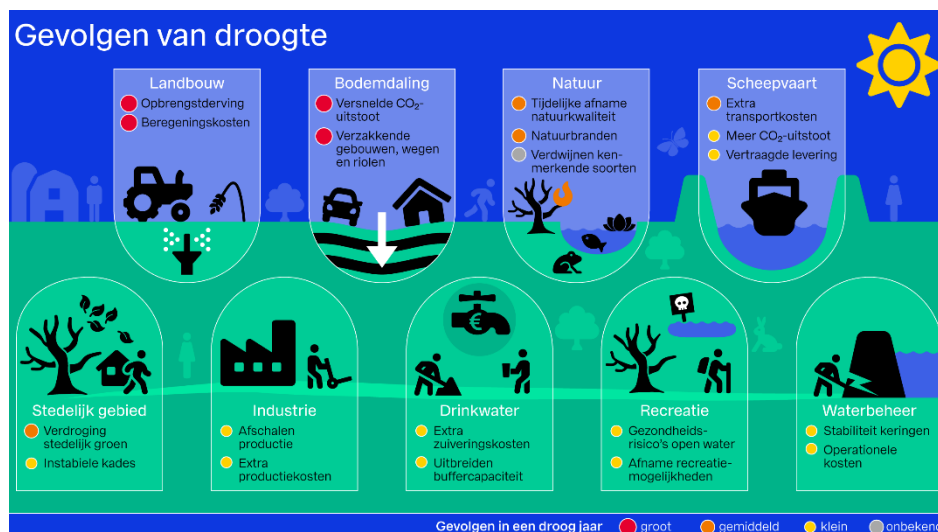
Stratelligence, 2021. Economische analyse Zoetwater, Eindrapportage definitief.

Factsheet Industrie

Methodes om de maatschappelijke gevolgen van droogte te kwantificeren

Het Deltaprogramma Zoetwater (DPZW) heeft voor de aankomende zes jaar maatregelen en onderzoeken voorgesteld om de gevolgen van droogte te reduceren. Ter onderbouwing van het maatregelpakket is een maatschappelijke kostenbatenanalyse uitgevoerd. Hiermee wordt getoetst of de maatregelen positief bijdragen aan de welvaart en welzijn van Nederland. Voor de MKBA zijn eerst de hydrologische effecten van maatregelen doorgerekend met het Nationaal Water Model. De vertaling van hydrologische effecten naar economische effecten gebeurt met effectmodules. Vanuit DPZW is destijds de keuze gemaakt om effectmodules te ontwikkelen voor de gebruiksfuncties die het meeste effect ondervinden van droogte. Met de beschikbare kennis van toen zijn dit: landbouw, scheepvaart, natuur, drinkwater en industrie. De effecten op infrastructuur, bebouwing en bodemdaling werden ook geïdentificeerd, maar aangezien er toen nog te weinig kennis beschikbaar was zijn hiervoor geen effectmodules ontwikkeld. In plaats daarvan zijn deze effecten kwalitatief (met behulp van expertinschatting) meegenomen in de MKBA. Inmiddels is er voortschrijdend inzicht en is nieuwe kennis beschikbaar gekomen, onder andere door de onderzoeken na de recente droge jaren, en in het Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling.

In 8 factsheets is per gebruiksfunctie of gevolgtipe beschreven wat we nu weten over het effect van droogte en hoe dit doorwerkt in de nationale welvaart. Ook wordt aangegeven welke kennis is ontwikkeld in de afgelopen jaren en wat nodig is om dit in de volgende fase van het DPZW mee te nemen. De invalshoek is de kennis en methoden die nodig zijn om droogtemaatregelen (economisch) tegen elkaar af te wegen.



Overzicht

Kennisbasis	Laag	Middel	Hoog
	Toelichting: kennis is beschikbaar maar nog niet goed toegankelijk in de vorm van modellen. De locaties van grote watervragende industrie en de bron waaruit deze industrie onttrekt is nog niet openbaar beschikbaar.		
Aandeel in het droogterisico	Klein	Medium	Groot
Risico in huidig klimaat	1 miljoen euro per jaar		
Effect van de 2018 droogte	1 – 2 miljoen euro		
Effectmodules toegepast in DPZW	LSM – DELWAQ – Economische module		

Wat is het effect van droogte?

De industriesector maakt gebruik van proces-, demi- en koelwater. De eisen aan de waterkwaliteit wisselen per type industrie en type watergebruik. Demiwat heeft de hoogste kwaliteitseisen. Meestal wordt dit water door de industrie zelf geproduceerd met als bron oppervlaktewater, grondwater en/of leidingwater. Proceswater, met minder hoge kwaliteitseisen, wordt veelal direct geleverd door drinkwaterbedrijven¹ of gewonnen uit oppervlakte of grondwater. Koelwater vormt de grootste watervraag van de industrie, maar de waterconsumptie is relatief laag doordat koelwater na gebruik weer wordt teruggeleverd aan het systeem. Dit water wordt meestal gewonnen uit oppervlaktewater. Ook voor de energievoorziening is veel koelwater nodig, waarvan het grootste deel wordt verkregen uit zeewater. Industriële grootgebruikers waren in 2020 verantwoordelijk voor 8% van het totale drinkwaterverbruik, drinkwater geleverd aan de industrie valt onder de factsheet (VEMW, 2021).

Voor de industrie die afhankelijk is van oppervlaktewater voor proces-, demi- of koelwater, kunnen lage rivierafvoeren resulteren in watertekorten en toename van zoutconcentratie en verontreinigende stoffen in het gebruikte water. Watertekorten kunnen vooral optreden bij industrieën afhankelijk van water uit de Maas en IJssel. Figuur 1 geeft een overzicht van de belangrijkste processen die een rol spelen voor industrie.

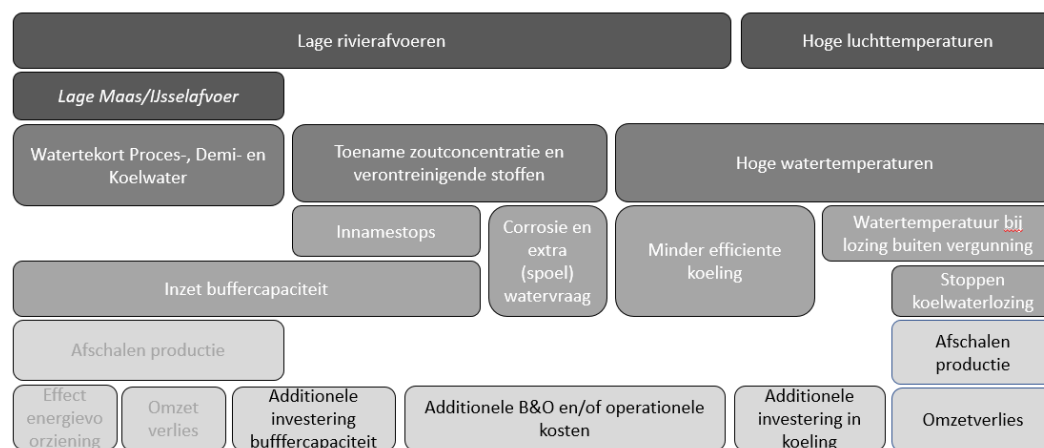
Water is (vaak) een essentieel onderdeel van het productieproces, daarom zal de industrie zich zo goed mogelijk voorbereiden op periodes van watertekorten. Dit wordt onder andere gedaan door (extra) reserve- of buffercapaciteit te creëren. Wanneer te weinig water ingelaten kan worden, wordt deze buffercapaciteit ingezet. Bij onvoldoende buffercapaciteit wordt de productie afgeschaald en kunnen omzetverliezen ontstaan. Een bijkomend effect van afschaling van de productie is de verminderde levering van warmte aan energienetten, met mogelijke gevolgen voor het hele energienetwerk. Vooralsnog is het afschalen van productieprocessen door watertekorten amper tot niet voorgekomen door het adaptief vermogen van de industrie. Wel zijn mogelijk steeds meer investeringen in buffercapaciteit nodig om periodes van watertekorten te overbruggen.

Naast watertekorten kunnen lage rivierafvoeren ook leiden tot toenemende zoutconcentraties en verontreinigde stoffen in het water. Hoge zoutconcentraties kunnen schadelijk zijn voor de industrie, o.a. door toename van corrosie, waardoor beheer- en onderhoudskosten toenemen. Een mogelijke oplossing is het bijmengen van (leiding)water, zodat chlorideconcentraties dalen en corrosie en andere problemen worden verminderd. Een andere oplossing voor de productie van voornamelijk demiwat is het inbouwen van een extra zuiveringsstap of het intensiever zuiveren van water. Dit leidt wel tot hogere investering- en/of operationele kosten. De laatste oplossing geldt ook voor de toename aan verontreinigende stoffen (Deltares, 2019).

Tijdens droge periodes is het ook vaak warm, waardoor watertemperaturen oplopen. Aan de industrie worden vergunningen afgegeven voor de lozing van koelwater. De

¹ Water geleverd door drinkwaterbedrijven is onderdeel van de effectmodule drinkwater.

oppervlaktewatertemperatuur mag door de koelwaterlozing echter niet stijgen boven een bepaalde temperatuur. Wanneer de temperatuur oploopt tot boven de vergunde waarde, wordt de productie (tijdelijk) stilgelegd of afgeschaald, met omzetverlies tot gevolg. Dit is alleen het geval wanneer de industrie niet op een andere manier kan koelen, zoals door middel van koeltorens. Een mogelijke maatregel die de industrie zelf neemt is het bouwen van koeltorens of verplaatsen van industriële productie naar de kust, met extra investeringskosten tot gevolg. Hogere oppervlaktewatertemperaturen kunnen naast problemen met koelwaterlozing ook resulteren in minder efficiënte koeling. De operationele kosten kunnen hierdoor stijgen.



Figuur 1 Schematisch overzicht van de processen die de gevolgen van droogte voor de industrie bepalen

Effect van de 2018 droogte

Uit de eindrapportage Beleidstafel Droogte (2019):

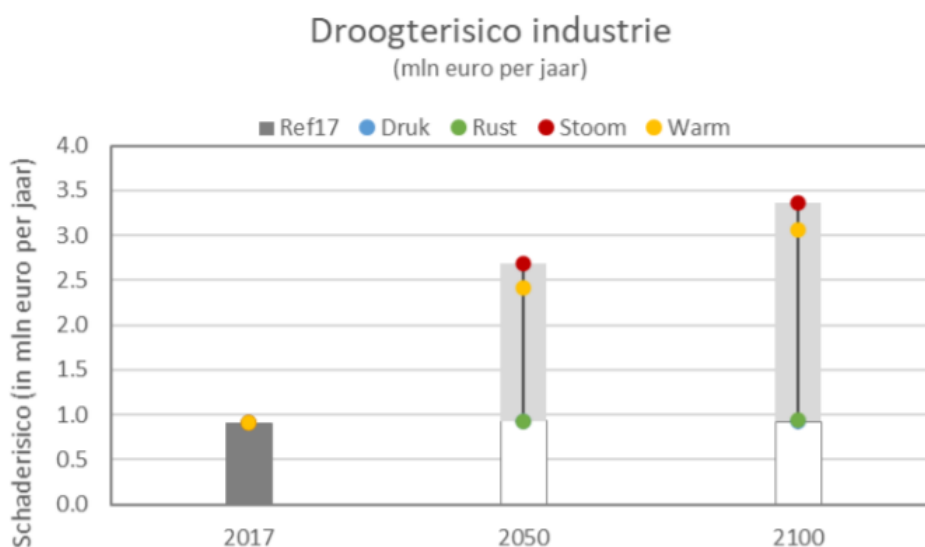
Als sector heeft de industrie in 2018 geen significante schade geleden als gevolg van de droogte. In 2018 hebben bedrijven hun productieproces afgestemd op de hogere chlorideconcentraties en watertemperaturen. De enige gerapporteerde schade is schade door terugschakelen van de productiecapaciteit van een zoutfabriek aan de Twentekanal door de hogere temperatuur van water in de Twentekanal. Voor de energievoorziening zijn geen (keten)effecten opgetreden in 2018. Bijna alle grote energiecentrales liggen in de kustgebieden, waar door voldoende koelwaterbeschikbaarheid en lagere watertemperatuur geen sprake is van verminderde koelwaterlozingscapaciteit. Ook is de totaal beschikbare productiecapaciteit binnen Nederland ruim voldoende om eventueel verminderde productie door koelwaterbeperkingen op te vangen. Op lokaal niveau kunnen mogelijk keteneffecten ontstaan voor de energievoorziening en data-infrastructuur. Dit kan ontstaan wanneer elektriciteitsproductiecapaciteit, voor de noodzakelijke capaciteitsbelasting van het elektriciteitsnet, afhankelijk is van industriële productieprocessen. Wanneer deze processen moeten afschakelen vanwege verminderde lozingsmogelijkheden van koelwater of vanwege een verminderde innamekans van proceswater, kunnen keteneffecten ontstaan die lokaal leiden tot effecten voor het energienet.

Droogterisico nu en in de toekomst

Droogterisico is gedefinieerd als de jaarlijks gemiddelde maatschappelijke kosten van droogte. Door de natuurlijke variabiliteit kunnen die kosten van jaar tot jaar sterk variëren. Met de berekening van risico worden de kosten gelijkmatig verdeeld over alle jaren. Dit kan gezien worden als de jaarlijkse 'premie' om ons als maatschappij tegen droogte te verzekeren. Een deel van de kosten betreft extra uitgaven tijdens droogte, bijvoorbeeld doordat schepen vaker moeten varen of beregeningskosten voor boeren. Een ander deel van de kosten kan gaan over investeringen om te voorkomen dat in de toekomst grote maatschappelijke gevolgen optreden, bijvoorbeeld het aanleggen van grotere buffers voor drinkwaterwinning om drinkwatervoorziening tijdens periodes van droogte te kunnen garanderen.

Het droogterisico voor de industrie is in de MKBA zoetwater berekend op basis van mogelijk toekomstige hogere zoutconcentraties bij industriële waterinnamepunten. Hiervoor zijn eerst de gebieden geanalyseerd met de hoogste proceswatervraag. Hierbij is alleen gekeken naar de achtergrondconcentraties van chloride. Effecten van interne en externe verzilting konden nog niet met voldoende betrouwbaarheid worden gemodelleerd. Aangenomen is dat de industrie goed voorbereid is op droogte bij kansen tot eens in de 100 jaar. Dit betekent een klein risico op problemen door verhoogde zoutconcentraties in de huidige situatie. In de toekomst daarentegen is additionele reservecapaciteit nodig om aan de waterkwaliteitseisen te blijven voldoen. In de effectmodule wordt hiervoor eerst de benodigde extra reservecapaciteit geraamd, waarna deze capaciteit is vermenigvuldigd met de kosten van zuiveringstechnieken voor de industrie (Ecorys, 2019; Deltares, 2019). Dit resulteert in scenario Stoom en Warm (2050) in een droogterisico van bijna 1 miljoen euro per jaar. Het droogterisico in scenario Rust en Druk is vrijwel 0 euro per jaar. In 2100 neemt het droogterisico in Stoom en Warm toe tot 2 miljoen euro per jaar (Stratelligence, 2021).

Voor de Brielse Meer is een aanvullende analyse gedaan. In dit gebied is veel industrie gevestigd, daarbij heeft het te maken met achterwaartse verzilting en nalevering. In scenario's Stoom en Warm neemt de maximale concentratie van nalevering naar verwachting niet toe door klimaatverandering, de duur en frequentie wel. Aangenomen is dat voor recirculerende koeling en proceswater drinkwater wordt bijgemengd om de chlorideconcentratie onder de norm te krijgen. Voor demiwater moeten er extra kosten voor chemicaliën en energie worden gemaakt. Voor industrie afhankelijk van Brielse Meer betekent dit een huidig risico van 0,9 miljoen euro per jaar en een toekomstig risico van 1,2 – 1,5 miljoen euro per jaar (Deltares, 2019). Het totale droogterisico voor de industrie komt hiermee uit op ongeveer 2,5 miljoen euro in 2050 en bijna 3,5 miljoen euro in 2100 in scenario's Stoom en Warm (Figuur 2) (Stratelligence, 2021).



Figuur 2 Berekende droogterisico voor de industrie (Stratelligence, 2021)

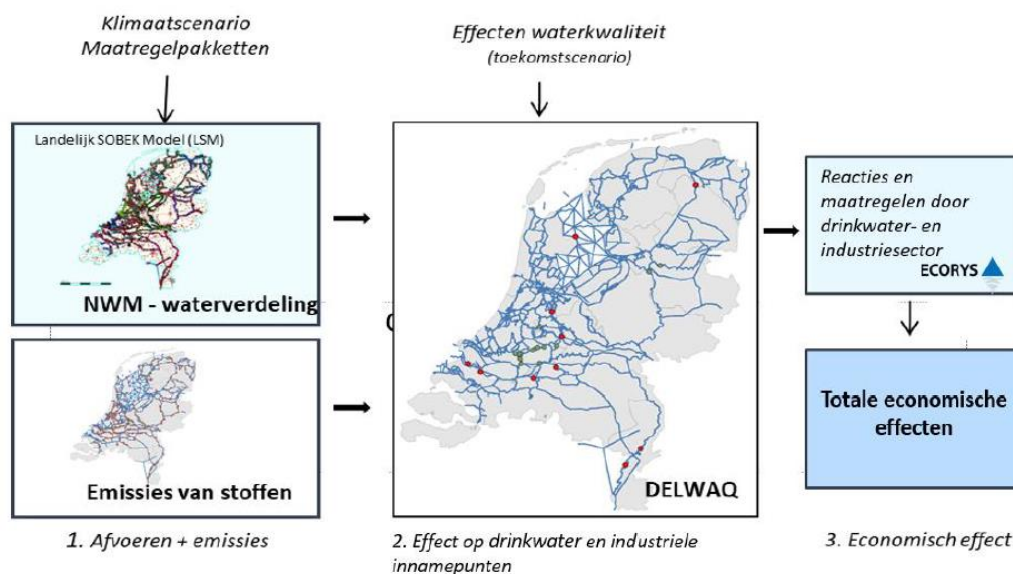
In de industriesector vinden twee tegenstrijdige ontwikkelingen plaats. Enerzijds zal de vraag naar water toenemen met de economische groei en hogere koelwatervraag door o.a. datacentra, anderzijds zullen efficiëntere installaties, gesloten waterketens en de energietransitie, eventueel gestimuleerd door beleid, de vraag weer doen afnemen. Onderzoek in opdracht van VEWIN (VEMW, 2021) schat bijvoorbeeld in dat 16% van het drinkwaterverbruik van grootgebruikers kan worden bespaard. De gevoeligheid voor watertekorten, verhoogde chlorideconcentraties en hogere watertemperaturen van de industrie neemt hierdoor naar verwachting ook af.

Effectmodule industrie (zoals toegepast in DPZW)

De effectmodule industrie (Figuur 3) bestaat uit de gemodelleerde rivierafvoeren op dagbasis van het Landelijk Sobek Model, die de invoer vormen voor het waterkwaliteitsmodel DELWAQ. Met DELWAQ wordt de aaneengesloten duur van overschrijding van de chloride

achtergrondconcentratie bepaald. Niet alle locaties met proceswater-gebruikende industrie zijn bekend, daarom is per COROP-regio ingeschat hoeveel proceswater door de industrie wordt gebruikt. Per regio kan worden bepaald hoe de normoverschrijdingsduren veranderen als gevolg van een scenario. Wanneer in een toekomstig deltasceario de maximale overschrijdingsduur van de normwaarde hoger is dan in de huidige situatie dan is er sprake van een economisch effect. In de effectmodule wordt de benodigde extra reservecapaciteit vermenigvuldigd met zuiveringskosten, als proxy voor de extra investeringskosten (Ecorys, 2019; Deltares, 2019). Een belangrijke aanname is (net als bij drinkwater) dat de industrie op dit moment voldoende reservecapaciteit heeft om met extreme overschrijdingsduren in het huidige klimaat om te gaan (Deltares, 2019).

De effectmodule industrie is alleen gebruikt voor het bepalen van het huidige en toekomstige droogterisico. De effectmodule is niet gebruikt voor het berekenen van het effect van zoetwatermaatregelen. Het effect van de maatregelen op de afvoeren was naar verwachting zeer beperkt. Het draaien van de gehele effectmodule stond daardoor niet in verhouding tot het verwachte welvaartseffect.



Figuur 3 Schematisch overzicht van de stappen in de effectmodule industrie (Deltares, 2019)

Nieuwe kennis en aanbevelingen

Er is weinig bekend over mogelijke gevolgen van droogte op de industrie. Van één bedrijf is bekend dat in de droge zomer van 2018 problemen ontstonden bij de lozing van koelwater, waardoor productie moest worden afgeschaald. Naast koelwaterproblemen is er een risico op operationele kosten door watertekorten en waterkwaliteitsproblemen, maar hierover is na de 2018 droogte niks gerapporteerd.

Om het effect van droogte op industriële bedrijven beter te benaderen is informatie nodig over de locatie van grote watervragende industrie en de bron waaruit deze industrie onttrekt. Hierdoor kunnen de gevolgen van eventuele watertekorten en problemen met hoge chlorideconcentraties beter worden ingeschat. Op aanbeveling van de beleidstafel droogte worden er in 2021 waterprofielen opgesteld voor industriële watergebruikers. Deze profielen geven inzicht in de watervoorziening en waterafhankelijkheid van industriële bedrijven. Ze bevatten gegevens, zoals beschikbare (zoet) waterbronnen, (vergunde) onttrekkingshoeveelheden, risico's en gevolgen van een tekort aan water. Deze waterprofielen geven naar verwachting aanknopingspunten voor verbetering van de effectmodule industrie (INFRAM & RHDHV, 2021).

In de toekomst wordt verwacht dat de koelwatervraag door energiebedrijven en industrieën afneemt, onder andere door de energietransitie. In samenspel met toegenomen innovatie is de

verwachting dat in de toekomst minder problemen voor deze industrieën zullen ontstaan. Een hogere koelwatervraag van datacentra kan wel zorgen voor een minder snelle afname van de totale vraag naar koelwater. Aan te raden is te onderzoeken welke datacentra op locaties staan met mogelijke problemen met de koelwaterlozing tijdens droogte, en daarbij het economisch effect van tijdelijke lozingsstop.

VEMW heeft aan industriële bedrijven die afhankelijk zijn van oppervlaktewater geadviseerd om zich terdege voor te bereiden op een eventueel (dreigend) watertekort. Hierbij verwijzen ze expliciet naar gebruik van andere bronnen, zoals drinkwater en grondwater. Voor de effecten op de drinkwatervoorziening en op landbouw en grondwaterafhankelijke natuur is het belangrijk om te weten in welke mate industrieën gaan overstappen naar deze bronnen tijdens droogte.

Bronnen

Beleidsstafel droogte, 2019. Nederland beter weerbaar tegen droogte, Eindrapportage beleidsstafel droogte.

Deltares, 2019. Effectmodules in het Deltaprogramma Zoetwater, Van hydrologisch effect naar economisch effect van droogte.

Ecorys, 2018. Welvaartseffecten waterbeschikbaarheid op de sectoren drinkwater, energie en industrie, Eindrapport

Ecorys, 2019. Economische schade door droogte in 2018. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

INFRAM & Royal Haskoning DHV, 2021. Eindrapport: Pilot waterprofielen industrie. In opdracht van de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken en Klimaat

Stratelligence, 2021. Economische analyse Zoetwater, Eindrapportage definitief.

VEMW, 2021. Besparingspotentieel drinkwatergebruik grootgebruikers beperkt [online]
<https://www.vemw.nl/Nieuwsoverzicht/2021-09-27-Waterbesparing-drinkwater-grootgebruikers.aspx>