

Milderende maatregel	Beschrijving	Referentie	Technische fiche
1. Verminderen invloed ingreep	Het wegnemen van de externe oorzaken is de meest effectieve maatregel om de hydrologie te herstellen.		
1.1 Verminderen van de invloed van onttrekkingen	Grondwateronttrekkingen zorgen voor grondwaterstands dalingen en dus indirect ook voor een verlaagde afvoer via oppervlaktewater. Grondwateronttrekkingen veroorzaken pompkegels van verlaagde grondwaterstand en leiden tot verlaagde toestroom van grondwater naar kwelgebieden (i.e. valleigebieden waar grondwater diffuus uittreedt). Grondwateronttrekkingen reduceren de uitstroming van grondwater naar oppervlaktewater. Binnen de pompkegel (of onttrekkingskegel) geeft dat aanleiding tot lagere karakteristieke grondwaterstanden en tot lagere kweldrukken. We wensen de invloed van de onttrekkingen te verminderen.	STOWA 1998: 30	
Verminderen van het debiet	Verminder het debiet van de onttrekking zodat de omvang van de pompkegel verkleint en minder impact heeft op het beïnvloede gebied.	STOWA 1998: 30; NOV 1996: 5.9-5.10; Runhaar et al. 2000: 6.8	VMM - richtlijnen bemaling: 22-23 https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling/stap-1-beperk-het-netto-debiet
Verplaatsen van de onttrekking	Onttrekkingen kunnen ongunstig gelegen zijn ten opzichte van natuurgebieden. Op een andere locatie doet de onttrekking mogelijk minder kwaad.	STOWA 1998: 30	
Fasieren van de onttrekking	Door bij een tijdelijke onttrekking deze op een ander tijdstip te voorzien (meer in de winterperiode voor vegetaties die gevoelig zijn aan absoluut lagere standen, meer in de zomerperiode voor vegetaties die gevoelig zijn voor het verlagen van de hoogste standen), kunnen nadelige effecten van een daling vermeden worden.		
Compenseren van de onttrekking	De onttrekking kan gecompenseerd worden door oppervlakkige infiltratie nabij de onttrekking. Het inlaatwater moet van een goede kwaliteit zijn.	STOWA 1998: 30	
1.2 Verminderen van de invloed van bemalingen	Er zijn tijdens de aanlegfase van constructies vaak bemalingen van het grondwater nodig. Dit leidt tot verdroging. In eerste instantie dienen de richtlijnen gevolgd te worden voor de bescherming van het milieu.		
Peilgestuurde bemaling	De bemalingspompen vallen stil als het afslagpeil behaald wordt en starten weer op zodra het aanslagpeil overschreden wordt. Een peilgestuurde bemaling is vooral nuttig bij langlopende bemalingen (meerdere maanden op een vaste locatie) of bij bemalingen met een belangrijke invloed op de omgeving (bv. mogelijke invloed op een natuurgebied of bij hoge zettingsrisico's).	https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling/stap-1-beperk-het-netto-debiet	
Retourbemaling	Bij een retourbemaling wordt het opgepompte grondwater in de nabije omgeving terug in de bodem gebracht. Hoewel er misschien bruto meer bemalingswater wordt onttrokken, zal er door de retour netto minder water verloren gaan.	https://www.vmm.be/water/grondwater/bemaling/stap-1-beperk-het-netto-debiet	
Gebruik van bouwkuipen	Gebruik nabij zeer kwetsbare en grondwaterafhankelijke natuur (gesloten) waterdichte bouwkuipen. Een bouwkuip is een tijdelijke, waterdichte constructie, waarbinnen een ontgraving plaatsvindt ten behoeve van het realiseren van een bouwwerk.		
Seizoenaal beperken van de bemaling	Beperk de bemaling tot bepaalde perioden van het jaar, bv. beemaal buiten het vegetatie seizoen.		
1.3 Vermijd drainage	Vermijden van de afstroming van grondwater vanuit het natuurgebied naar oppervlaktewater.		
2. Vasthouden van gebiedseigen grondwater	Heel vaak is ons watersysteem erop gericht om zoveel mogelijk water af te voeren en zijn er weinig buffers om water ter plaatse op te slaan. Om verdroging tegen te gaan is het belangrijk dat de grondwatervoorraden niet of zo laat mogelijk aangesproken worden én voldoende aangevuld worden.	STOWA 1998: 24	
2.1 Afbouw van het drainagesysteem	Vermijden van de afstroming van grondwater in het natuurgebied naar oppervlaktewater.	STOWA 1998: 24	
Verhoging van het peil in waterlopen	Het omhoog brengen van het peil van het plaatselijke oppervlaktewater komt neer op het verhogen van de lokale drainagebasis. Peilverhoging wordt ook bereikt door verondiepen van vrij uitstromende sloten. Het grondwaterpeil zal omhoog komen. Bij een diepe grondwaterstand zal het grondwater vrijwel evenveel omhoog komen als het slootpeil. Bij een ondiepe grondwaterstand zal deze de peilverhoging minder volgen.	STOWA 1998: 24-25, 28	
Dichten van waterlopen	Door het dichten van waterlopen wordt de drainageweerstand verhoogd. Dit is alleen zinvol als er nog een redelijke lokale afvoer over is.	STOWA 1998: 25; Runhaar et al. 2000: 6.4-6.5	
Verhogen van de stromingsweerstand in waterlopen	De stromingsweerstand kan verhoogd worden door vernauwing van het profiel, verondiepen, door het achterwege laten van al te rigoreus onderhoud of het opnieuw toelaten van meandering.	STOWA 1998: 25-26	
Verhogen van de valleiberging voor oppervlaktewater	Water kan ook vastgehouden worden door het vergroten van de oppervlaktewaterberging door de aanleg van een groter oppervlak aan oppervlaktewater of van een overstromingsgebied (voorkomen van versnelde afvoer). Waterberging is groter in oppervlaktewater dan in (waterverzadigde) grond. Ook zal de fluctuatie van de aanliggende grondwaterstand worden verminderd. Over het algemeen zal de maatregel samengaan met peilverhoging.	STOWA 1998: 26, 28-29; STOWA 1996: 5.12; https://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/pdf/flooding_bestpractice.pdf : 18; http://www.floodsite.net/html/partner_area/project_docs/T29_09_01_Guidance_Screen_Version_D29_1_v2_0_P02.pdf : 48	https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202000-2010/Publicaties%202000-2004/STOWA%202004-16.pdf ; http://nwrn.eu/measures-catalogue
2.2 Verhogen van de waterretentie en het bevorderen van infiltratie	Op terreinen waar het water over de bodem of onder het maaiveld wegstroomt naar lager gelegen delen in de omgeving wordt het water niet vastgehouden. Idealiter gebeurt infiltratie beter in infiltratiegebieden. Maar op terreinen die gevoelig zijn aan oppervlakkige afstroming kan je de waterretentie eventueel kunstmatig verhogen.	STOWA 1998: 26	
Aanleg van een bufferzone	Een bufferzone bestaat uit een strook grond om een natuurterrein waarin de grondwaterstand geleidelijk verloopt van het hogere peil in het terrein naar het lagere in de omgeving. De oppervlakkige afstroming zal afnemen onder invloed van het geringere grondwaterverhang. De mate waarin een (verbreding van de) bufferzone invloed heeft op de perifere weerstand kan ingeschat worden (NOV 1998: bijlage C).	STOWA 1998: 26, bijlage C; STOWA 1996: 5.7	
Plaatsen van schermen	Een scherm zal waarschijnlijk alleen haalbaar (vanwege de kosten) zijn in een ondiep freatische watervoerend pakket. De oppervlakkige weerstand kan ingeschat worden (NOV 1998: bijlage C).	STOWA 1998: 26-27, bijlage C; STOWA 1996: 5.8	
Aanleg en onderhoud van greppels of dijkes dwars op de helling	Afstromend water wordt opgevangen door greppels of dijkes.		

milderende maatregel	Beschrijving	Referentie	Technische fiche
3: (Kunstmatig) verhogen wateraanvoer	Vasthouden van gebiedseigen water ligt het meest voor de hand ter bestrijding van verdroging. Wanneer dat er niet (meer) is, of in onvoldoende mate, kan kunstmatige aanvoer overwogen worden. Een slechte waterkwaliteit kan echter vaak meer kwaad dan goed doen.	STOWA 1998: 29	
Terugpompen van afstromend (grond)water	Wateraanvoer moet bij voorkeur "gebiedseigen" zijn. Het opvangen van de perifere afvoer in een kwelsloot rond het natuurgebied zou daarin kunnen voorzien. Water uit de kwelsloot wordt teruggepompt naar het gebied, onder voorwaarde dat het peil in de kwelsloot niet onder dat van de omgeving zakt. De winterafvoer uit het natuurgebied zou eventueel in geïsoleerde bassins kunnen worden bewaard voor het voorjaar en de zomer.	STOWA 1998: 29; STOWA 1996: 5.8	https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/droogte/effektiviteit-van-waterinlaat
Aanvoer van gebiedseigen oppervlaktewater van voldoende kwaliteit	Aanvoer van gebiedseigen oppervlaktewater van ecologisch (dus niet gebaseerd op de VLAREM II-normen maar strenger) voldoende goede chemische kwaliteit. Het waterloopstelsel is in eerste instantie aangelegd voor het afvoeren van overtollig water. Hetzelfde stelsel wordt ook gebruikt voor het inlaten van water voor peilbeheersing. Afhankelijk van het natuurdoeltype kan dit bijvoorbeeld zijn het toelaten van overstroming door oppervlaktewater of versterken infiltratie door verhogen oppervlaktewaterpeilen. De kwaliteit van aanvoer van elders kan vaak verbeterd worden door schoon water geïsoleerd te houden van watergangen van ongewenste kwaliteit.	STOWA 1998: 29-30; STOWA 1996: 5.11-5.12	https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/droogte/effektiviteit-van-waterinlaat
Kunstmatige infiltratie	Kunstmatige oppervlakkige infiltratie wordt al langer toegepast in de duinen. In de Doornpanne te Koksijde wordt het rioolwatereffluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Wulpen als bron gebruikt voor de productie van infiltratiewater. In De Panne-Bad wordt reeds in een vrij groot gedeelte van de gemeente het regenwater van de straten en de daken van de aanpalende huizen geïnfiltreerd in de ondergrond. Deze infiltratie wordt tegenwoordig ook verplicht bij werken waar grondbemaling nodig is. Op sommige plaatsen wordt met infiltratiekratten gewerkt. Een infiltratie krat kan het regenwater bufferen en langzaam in het zand laten weglopen.	STOWA 1996: 5.10; debliedemaker 2017/05/06; debliedemaker 2021/03/25	https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/effecten-van-kunstmatige-infiltratie-van- https://www.iwva.be/drinkwater/waterwinning/hergebruik- https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/DELTAFACTS/Deltafacts%20NL%20PDF%20nieuw%20format/Ondergrondse%20waterberging_28-02-2019.pdf http://www.kennisprogrammabodemdaling.nl/home/wp-content/uploads/2021/04/KIWA-richtlijn-aanleg-waterinfiltratiesystemen-vastgesteld.pdf
Verhogen infiltratiecapaciteit in zijgebieden	Bevorderen van infiltratie door ter hoogte van in zijgebieden de capaciteit voor infiltratie te verhogen.		
4: Aanpassen van de bodem			
Het verlagen van het maaiveld	Het verlagen van het maaiveld met als doel de grondwaterafstand dicht bij het maaiveld te brengen is alleen het overwegen waard als voor het herstel of ontwikkeling van een vegetatie al voorzien was om een met nutriënten verrijkte bovenlaag te verwijderen of om een kunstmatige ophoging ongedaan te maken.	STOWA 1998: 31; Runhaar et al. 2000: 8.4	
Tegengaan bodemverdichting	De bodem wordt samengedrukt wanneer je met te zware machines over kwetsbare bodems rijdt. De bewortelingsdiepte heeft een invloed op de gevoeligheid van planten voor droogte. Het bepaalt immers tot op welke diepte in de bodem planten vocht kunnen onttrekken. Een grote bewortelingsdiepte maakt planten minder kwetsbaar voor droogte. Het gebruik van zwaar materiaal kan vermeden worden in infiltratiezones, in natte zones of bepaalde perioden van het jaar.	https://subsites.wur.nl/nl/show/Welke-bodemgerichte-maatregelen-zijn-mogelijk-tegen-droogte.htm ; https://omgeving.vlaanderen.be/bodemverdichting	https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Bedrijfsadvies/Fiches%20BA/202004_FI_BodemVerdicht.pdf
Randvoorwaarden bij het milderen van verdroging			
Tegengaan van eutrofiëring door inlaat van gebiedsvreemd water			
Chemische defosfatering	Doel van chemische defosfatering is het verlagen van de fosfaatconcentraties in aangevoerd water om eutrofiëring en grootschalige algenbloei te voorkomen. Door toevoeging van ijzerzouten (vooral ijzerchloride) wordt de adsorptie van fosfaat gestimuleerd.	Runhaar et al. 2000: 7.6	
Verlenging aanvoerroutes van oppervlaktewater	Doel van verlengde aanvoerroutes is de verwijdering van voedingsstoffen door een combinatie van biologische en fysisch-chemische processen. Door een verlengde aanvoerroute neemt de verblijf tijd van het water toe, waardoor zuiveringsprocessen langer kunnen plaatsvinden.	Runhaar et al. 2000: 7.4	
Aanleg van zuiveringsmoeras	Zuiveringsmoerassen zijn natuurlijke en kunstmatig aangelegde moerassen die tot doel hebben een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren. Verwijdering van stoffen vindt plaats via een combinatie van biologische en fysisch-chemische processen. Zuiveringsmoerassen zijn niet in staat om alle stoffen uit het water te verwijderen.	Runhaar et al. 2000: 7.5	