

INVENTARISATIE DROGE ZOMER 2022, WATERKERINGEN



RAPPORT

2023
05

INVENTARISATIE DROGE ZOMER 2022, WATERKERINGEN

RAPPORT

2023

05

ISBN 978.94.6479.011.5



COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Hanneke Kloosterboer
Robin Biemans

FOTO iStock

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau bv

STOWA STOWA 2023-05

ISBN 978.94.6479.011.5

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

TEN GELEIDE

Ondanks de grote droogte van 2022 zijn minder schades opgetreden dan in eerdere droge jaren. Waterschappen weten inmiddels beter hoe ze met droogte om moeten gaan: wees alert, maar raak niet te snel in paniek van een scheurtje. Klei en gras hebben een groot herstellend vermogen.

De afgelopen dertig jaar is het steeds droger geworden. Dit uit zich in een toenemend neerslag tekort in het zomerhalfjaar van ongeveer elf procent per tien jaar. In de lente is deze toename zelfs dertien procent per tien jaar. Van de afgelopen vijf zomers zijn er hiervan vier zeer droog en dat heeft ook effect op de keringen.

Met name de zomer van 2018 was aanleiding om te inventariseren hoe individuele waterschappen met de effecten van droogte op waterkeringen omgaan. Daarom is in 2018 en ook in 2019 een inventarisatie uitgevoerd naar de effecten van en maatregelen tegen droogte. Afgelopen najaar is deze inventarisatie herhaald om te kijken hoe nu met extreme droogte wordt omgegaan.

De resultaten van deze inventarisatie zijn te vinden in dit rapport en tegelijk gebundeld met de eerdere inventarisaties voor een compleet overzicht.

Met dank aan Hanneke Kloosterboer van waterschap Aa en Maas, die deze inventarisatie heeft geïnitieerd en uitgevoerd.

Joost Buntsma
Directeur Stowa

DE STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' – de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft – om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoeklijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programma-commissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede aan alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.

INVENTARISATIE DROGE ZOMER 2022, WATERKERINGEN

INHOUD

TEN GELEIDE

DE STOWA IN HET KORT

1	INLEIDING	1
2	DROGE ZOMERS VAN 2018 – 2019 EN 2022	2
3	WATERKERINGEN TIJDENS DROOGTE	6
3.1	Keringen in Nederland	6
3.2	Toetsing en beheer van de keringen	6
3.3	Belastingsituatie droogte bij keringen	7
4	INTERVIEWS MET WATERSCHAPPEN	9
4.1	Conclusie en samenvatting	9
4.2	Tips en gerustelling	14
	REFERENTIES	15
BIJLAGE A	INVENTARISATIE DROOGTE BIJ WATERSCHAPPEN 2022	17
BIJLAGE B	OVERZICHT ERVARINGEN DROOGTE 2018	35
BIJLAGE C	OVERZICHT ERVARINGEN DROOGTE 2019	44

1

INLEIDING

Dit rapport is opgesteld naar aanleiding van de droogte tijdens de zomer van 2022. Vanuit waterschappen en STOWA ontstond in 2018 de behoefte naar een overzicht van de wijze waarop individuele waterschappen met de effecten van de droogte op waterkeringen zijn omgegaan. Daarom is in 2018 en 2019 een inventarisatie uitgevoerd naar de effecten van en maatregelen tegen droogte. Dit rapport is hier een vervolg op en bedoeld om de waterschappen op de hoogte te brengen van elkaars handelen bij droogte.

Voor het waarborgen van de kwaliteit van de keringen onder extreme weersomstandigheden bestaan richtlijnen, maar waterschappen zijn vrij om hun eigen protocollen en werkwijzen op te stellen en in te richten. Hierdoor ontstaan verschillen tussen de waterbeheerders. Het is interessant om te kijken hoe de werkwijze per waterschap verschilt en of gelijkwaardige problemen zijn opgetreden.

Het rapport is gebaseerd op de eerder rapporten uit 2018 en 2019 aangevuld met informatie die door keringbeheerders van een aantal verschillende waterschappen is gegeven. Waterschappen uit verschillende gebieden in Nederland, maar met name de waterschappen met veenkeringen of keringen op een veengrond, zijn benaderd voor een interview. De resultaten uit de eerder interviews uit 2018 en 2019 zijn in dit rapport toegevoegd om zo een completer overzicht te krijgen.

2

DROGE ZOMERS VAN 2018 – 2019 EN 2022

De afgelopen zomers kenmerkten zich veelal met veel zonuren en weinig neerslag. Dit leidt tot droogte, wat vaak wordt uitgedrukt in potentieel neerslagtekort: het geaccumuleerde verschil tussen neerslag en potentiële Makkink referentiegewasverdamping. Het potentiële neerslagtekort wordt berekend van 1 april t/m 30 september. De berekening stopt als het doorlopende tekort op nul uitkomt en blijft nul zolang er meer neerslag is dan potentiële verdamping (KNMI, 2018 b).

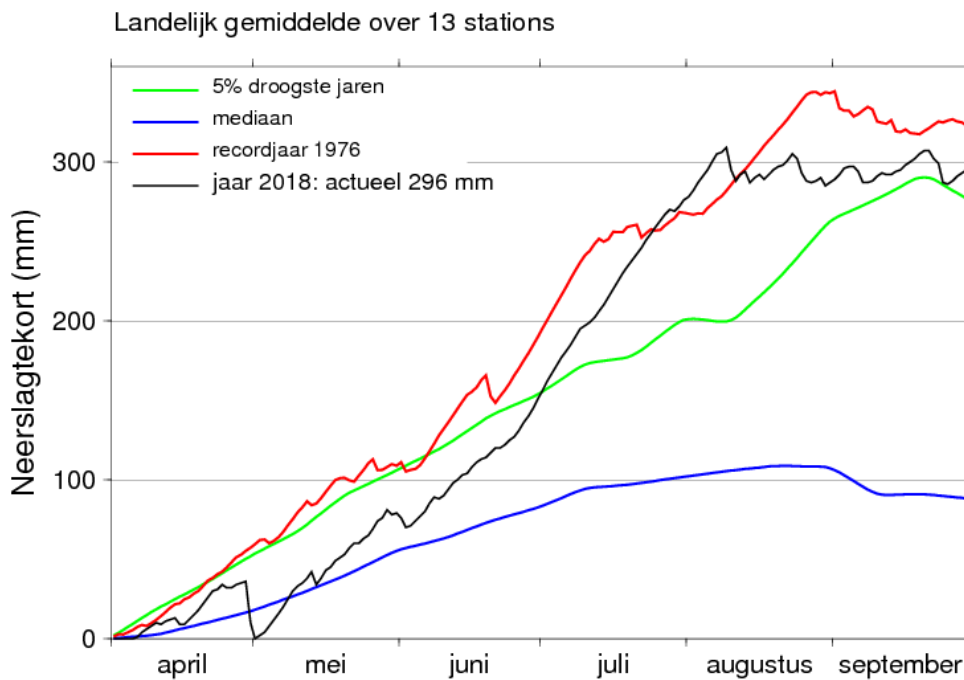
Stowa heeft in 2018 een inventarisatie uitgevoerd naar de gevolgen van de droogte op de keringen. In 2019 zijn, na de droogte van dat jaar, de beheerders opnieuw benaderd om de gevolgen in beeld te krijgen. 2020 was droger dan 2019 en staat ook in de top 10 van droogste jaren in Nederland. Echter in 2020 heeft geen inventarisatie plaatsgevonden. 2021 was geen droog jaar, maar 2022 weer wel.

ZOMER VAN 2018

De zomer van 2018 kan worden bestempeld als extreem droog, met een gemiddelde neerslag van 105 mm (tegenover een langjarig gemiddelde van 225 mm) (KNMI, 2018 a) (Figuur 1). Hiermee valt 2018 onder de 5% droogste zomers sinds 1906. Vanaf het begin van de bepaling van het neerslagtekort (1 april) was het vrij droog. Eind april was het neerslagtekort in bijna het hele land echter afgenomen tot nul. Mei was de warmste in minimaal 300 jaar. Door het zonnige weer en de lange daglichtperiode was de potentiële referentiegewasverdamping erg hoog en nam het neerslagtekort snel toe. De daaropvolgende maand juni was zeer droog en aan het eind van de maand heeft het neerslagtekort het 95-percentiel bereikt. Juli 2018 was zelfs de droogste en zonnigste sinds het begin van de waarnemingen. Begin augustus was er een gemiddeld neerslagtekort van meer dan 300 mm, wat zelfs boven het tekort in het recordjaar 1976 lag. Vanaf half augustus kwam er een eind aan de aanhoudende droogte en vonden buien plaats met plaatselijk zelfs wateroverlast tot gevolg. Vanaf oktober werd het neerslagtekort niet meer bijgehouden, maar op 30 september bedroeg het landelijk gemiddelde neerslagtekort nog 297 mm (KNMI, 2018 b). Pas in december zijn de meeste droogteproblemen opgelost en waren de rivierafvoeren weer normaal voor de tijd van het jaar. De grondwaterstanden zijn echter nog niet overal aangevuld, waardoor het risico op een watertekort in 2019 groter is dan normaal (H2O actueel, 2018).

FIGUUR 1

POTENTIEEL NEERSLAGTEKORT IN 2018 VAN APRIL T/M SEPTEMBER IN VERGELIJKING MET DE 5% DROOGSTE JAREN, DE MEDIAAN EN 1976



(c) KNMI, bijgewerkt 2018-10-11, 17:19 UT

De zomer van 2018 werd vaak vergeleken met andere jaren waarin het erg droog was in Nederland. Het recordjaar is 1976, toen dreigde er een voedseltekort en is er beleid op het gebied van droogte ontwikkeld. Een zomer als in 1976 wordt beoordeeld als extreem droog en komt maar eens in de 200 jaar voor. Verder worden 1996 en 2003 vaak genoemd. 2003 was geen extreem droog jaar, maar er zijn wel veel calamiteiten opgetreden rondom keringen en waterkwantiteit (Tweede Kamer, 2004). Ook 2007, 2011 en 2013 waren droge jaren. In 2011 was de lente extreem droog, maar daarop volgde een natte zomer (Buienradar, 2017).

ZOMER VAN 2019

Het droogtseizoen van 2019 begint normaal tot iets droger dan gemiddeld. Van januari t/m maart was de hoeveelheid neerslag gemiddeld over het land normaal, waarbij de kustgebieden iets droger waren en het oosten iets natter dan het landelijk gemiddeld (LCW, 2019). Vooral de maand maart, en met name de eerste helft van de maand, was nat met een gemiddelde neerslag van 94 mm tegen normaal 68 mm. Hierdoor is het grondwater iets aangevuld. De maanden januari en februari waren namelijk iets droger dan gemiddeld. April was een zonnige en vrij droge maand met gemiddeld 27 mm neerslag, tegenover 44 mm normaal, waardoor het neerslagtekort meteen iets opliep. Mei was relatief koel en droog met een gemiddelde neerslag van 33 mm tegenover het langjarig gemiddelde van 61 mm. De maand juni was extreem warm, nat en zeer zonnig. Gemiddeld viel er 82 mm neerslag tegen normaal 68 mm. De neerslag was echter niet gelijk verdeeld over het land en liep uiteen van 28 mm in het oosten tot meer dan 150 mm in het noordwesten. Ook juli was gemiddeld warm, met een vrij koele eerste helft en een extreem warme tweede helft van de maand. Het hitterecord (40,7 °C) werd verbroken en daarnaast is de laagste 10 cm temperatuur ooit gemeten (-1,6 °C). Daarnaast was de maand zonnig en vrij droog. Door het vaak buiige karakter waren er landelijk grote verschillen in de hoeveelheid neerslag die is gevallen. In het zuidwesten viel de meeste neerslag en in het noordoosten de minste. Augustus was een warme maand, waarbij het begin en eind van de maand vooral warm waren en het weer in het midden van

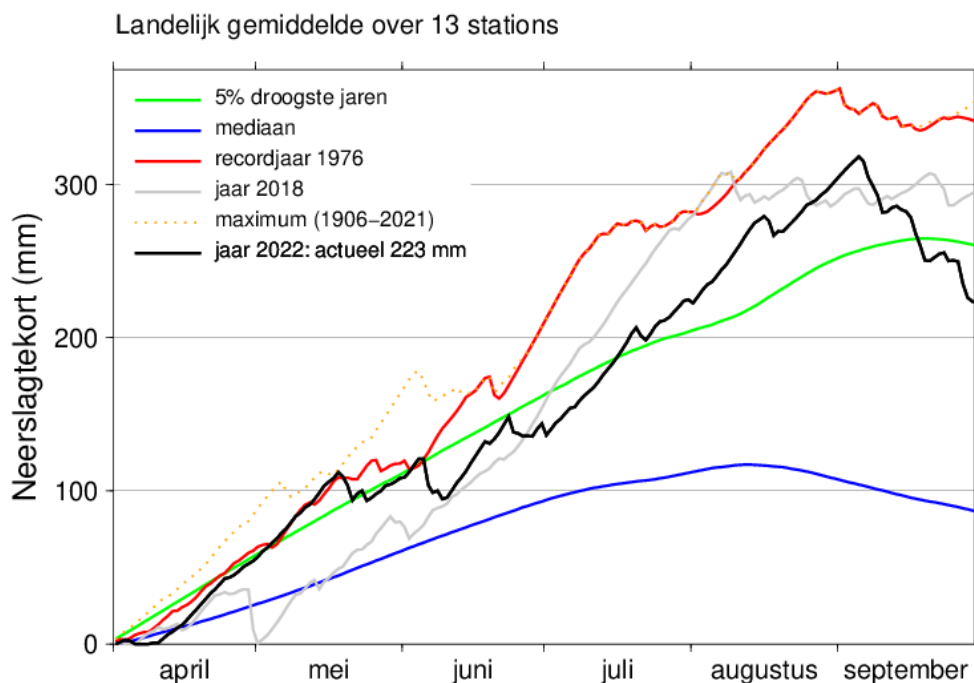
de maand wisselvallig was. Ook was de maand opnieuw vrij droog en neerslag had vaak een buigig karakter, waardoor de hoeveelheden sterk uiteen liepen. De meeste neerslag viel in de noordwestelijke kustprovincies en delen van het oosten (KNMI, 2019).

Na de droogte van 2018 zijn de grondwaterstanden niet overal hersteld tot het normale peil op het moment dat wordt gestart met het bijhouden van het neerslagtekort. Vooral in de hogere delen van Nederland is het peil lager dan normaal. In het oosten en zuiden wordt hierom geprobeerd het water zoveel mogelijk vast te houden. Ook in het IJsselmeergebied wordt extra water vastgehouden. De rivieraanvoer van de Rijn en Maas zijn laag voor de tijd van het jaar, maar de afvoer is nog boven de LCW criteria en voldoende om in de water-vraag te voorzien. Op beperkte schaal waren al voor de start van het droogteseizoen onttrekkings- of beregeningsverboden ingesteld. Momenteel is het neerslagtekort erg verdeeld over Nederland, waarbij het tekort in oost en midden Nederland en het westen van Zeeland veel hoger is dan in west Nederland. De gebieden waar het neerslagtekort het hoogst is, zijn tevens de gebieden waar geen wateraanvoermogelijkheden zijn. De waterschappen op de hoge gronden in het oosten en zuiden hebben onttrekkingsverboden uit het oppervlakte-water ingesteld om de natuur te beschermen. Op sommige locaties geldt ook een verbod op het onttrekken van grondwater (LCW, 2019).

ZOMER VAN 2022

Niet eerder deze eeuw was Nederland zo droog als dit jaar. Het landelijke neerslagtekort in het zomerhalfjaar bereikte een maximale waarde van 318 millimeter, twee keer zoveel als normaal. Zowel de lente als de zomer waren droog. Beide seizoenen waren zonnig, waardoor er veel verdamping was. In de zomer viel er bovendien weinig neerslag.

FIGUUR 2 POTENTIEEL NEERSLAGTEKORT IN 2022 VAN APRIL T/M SEPTEMBER IN VERGELIJKING MET DE 5% DROOGSTE JAREN, DE MEDIAAN EN 1976



(c) KNMI, bijgewerkt 2022-10-19, 15:35 UT

Alle maanden van het afgelopen zomerhalfjaar waren zonniger dan normaal. Het zonnigst waren juni en augustus, toen landelijk gemiddeld de zon respectievelijk 30 en 41 procent meer uren scheen dan normaal. De hoeveelheid regen in het voorjaar was normaal. De zomer was echter zeer droog, er viel 39 procent minder neerslag dan normaal. Door het zonnige voorjaar begon de zomer met een groot neerslagtekort, waarna door de beperkte neerslag en alweer overvloedige zon het neerslagtekort snel verder toenam (KNMI, 2022).

ONTWIKKELING

Het maximaal neerslagtekort is de afgelopen decennia toegenomen en neemt de komende jaren naar verwachting verder toe. In het verleden lagen jaren met een hoog maximaal neerslagtekort van 250 millimeter of meer steeds minstens tien jaar uit elkaar. Maar 2022 is samen met 2018 en 2020 het derde jaar in vijf jaar tijd met zo'n hoog neerslagtekort. Het maximale neerslagtekort is de afgelopen dertig jaar (1993-2022) dan ook toegenomen, met 11 procent per tien jaar. Het maximale neerslagtekort in de lente (april-mei) is nog iets meer toegenomen, met 13 procent per tien jaar. In de komende decennia neemt het neerslagtekort naar verwachting verder toe (KNMI, 2022).

3

WATERKERINGEN TIJDENS DROOGTE

3.1 KERINGEN IN NEDERLAND

Nederland wordt beschermd door primaire en regionale keringen. Waarbij ruim 3.700 kilometer primaire kering bescherming biedt tegen buitenwater uit de Noordzee, Waddenzee, het IJssel- en Markermeer en de grote rivieren, terwijl regionale keringen binnenwater uit meren, rivieren en kanalen weren (Rijkswaterstaat, z.d.). Daarnaast is in Nederland ongeveer 10.000 kilometer aangewezen als regionale kering (STOWA, 2016). Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen keringen die buitenwater keren, maar geen primaire keringen zijn, zoals voorlandkeringen en zomerkades; keringen die binnenwater keren, zoals boezemkaden, polderkaden en keringen langs kleine rivieren; en droge keringen, die pas bij falen van een primaire kering in gebruik worden genomen, dit zijn slaperdijken en compartimenteringsdijken (Kernteam Regionale Waterkeringen, 2005). In het Nationaal Basisbestand Primaire Waterkeringen (NBPW) zijn de ligging en de bijbehorende veiligheidsnormen van de primaire keringen beschreven (InfoMil, z.d. a). Sinds de Vierde Nota waterhuishouding (1998) zijn de regionale waterkeringen benoemd door de provincie. Vervolgens is het wenselijke veiligheidsniveau per gebied bepaald, zijn de keringen getoetst aan de gestelde norm en zijn zo nodig verbeteringen uitgevoerd (InfoMil, z.d. b). Het STOWA Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen (ORK) is opgesteld naar wens van het Interprovinciaal overleg (IPO) en de Unie van Waterschappen om het normeren, toetsen, verbeteren en beheren van de regionale keringen landelijk zo uniform mogelijk uit te voeren. Vanuit het ORK zijn inmiddels verschillende (technische) rapporten opgesteld met normen, leidraden en handleidingen die daarbij ondersteuning geven (STOWA, 2012).

3.2 TOETSING EN BEHEER VAN DE KERINGEN

Vanaf 2006 worden alle regionale keringen in Nederland getoetst op hun veiligheid op basis van hoogte, stabiliteit en bekleding. De veiligheidsnormen voor regionale keringen worden uitgedrukt in een gemiddelde overschrijdingskans per jaar waar ieder dijkvak minimaal aan moet voldoen (Van der Most et al., 2014). Voorheen werden de primaire keringen op dezelfde basis beoordeeld. Sinds 2017 wordt de waterveiligheidsnorm voor primaire keringen echter gebaseerd op overstromingskans. Hierbij wordt per traject de kans beoordeeld dat de belasting op de waterkering groter is dan de sterkte ervan. De sterkte van een waterkering wordt bepaald door zijn hoogte en stabiliteit. Bij een gebrek aan hoogte kan overloop of golfoverslag ontstaan, waardoor te veel water in de polder kan komen of de kruin en het binnentalud kunnen eroderen. De stabiliteit van de kering kan worden aangetast door het optreden van piping of heave waarbij zand wordt meegevoerd; het afschuiven van het binnen- of buitentalud; het uitspoelen van gronddeeltjes uit de kering op het binnentalud of het afdrukken van de toplaag; het aantasten van de bekleding; en het optreden van een afschuiving of zettingsvloeiing van de vooroever. Faalmechanismen waarop wordt getoetst zijn daarom: overloop, overslag, hydraulische groundbreuk (piping en heave), macrostabiliteit binnenwaarts, macrostabiliteit buitenwaarts, microstabiliteit, bekleding en de inrichting van het voorland. Bij gebrek aan macrostabiliteit kan een glijvlak ontstaan waarlangs een gedeelte van de kering afschuift (STOWA, 2015).

Op grond van de Waterwet moeten bij de provinciale verordening veiligheidsnormen en hydraulische randvoorwaarden worden vastgesteld voor de regionale keringen. De wijze van toetsing is per provincie vastgelegd. Op basis van een toetsspoor wordt per faalmechanisme beoordeeld of de kering de juiste veiligheid heeft. Wanneer onvoldoende informatie aanwezig is, kan niet tot een technische score worden gekomen en moet een inschatting van de veiligheid worden gemaakt door de beheerder. Alle scores van de toetssporen samen vormen een eindoordeel van de veiligheid van de kering, die de score van het laagste toetsspoor betreft. Als de kering aan alle toetssporen voldoet, is de kering op de juiste veiligheid volgens de norm (Helpdesk Water, z.d. a).

Naast toetsing moeten de keringen beheerd worden. Onder het beheer van de keringen vallen het uitvoeren van periodieke inspecties, het uitvoeren van onderhoud en het beschermen van de kering door een ontheffingen- en vergunningenbeleid (Helpdesk Water, z.d. b).

Het STOWA programma Professionaliseren Inspecties Waterkeringen (PIW) is opgericht om de manier van inspecteren te professionaliseren. Het PIW richt zich op verschillende aspecten in het verbeteren van de inspectie van waterkeringen en technieken die daarbij gebruikt kunnen worden, zodat waterbeheerders een goede inspectie kunnen uitvoeren en de kwaliteit van de waterkeringen wordt gewaarborgd.

3.3 BELASTINGSITUATIE DROOGTE BIJ KERINGEN

In het kader van de klimaatverandering is de verwachting dat in Nederland de periodes van extreme droogte en het aantal clusterbuien per jaar sterk zullen toenemen. Op dit moment ervaren waterkeringbeheerders tijdens droge periodes de volgende bedreigingen voor de grasbekleding: scheurvorming, verschraling grasbekleding en uitdrogen van jonge vegetatie. De effecten van droogte op keringen is verschillende per type kering. In hoofdzaak wordt hierbij onderscheid gemaakt in zand-, klei- en veenkeringen.

Op zanddijken bestaat de grasbekleding meestal uit gras- en kruidensoorten die relatief goed tegen verdroging kunnen. Op zanddijken treedt verdroging immers relatief vaak op, waardoor zich alleen plantensoorten kunnen handhaven die daartegen zijn bestand. De grasbekleding is vaak relatief snel bruin en lijkt te zijn afgestorven. Maar bij neerslag herstelt de grasbekleding zich snel (Handreiking Grasbekleding, z.d.).

Het effect van droogtestress op kleidijken hangt onder meer samen met de zwaarte (lees kleigehalte) van de toplaag. Een zware toplaag droogt op den duur zo sterk uit dat de plantenwortels het zwaar te verduren krijgen en de kans bestaat dat een deel van de grasbekleding afsterft. Een ander nadeel van zware klei als toplaag is dat er sneller krimpscheuren in ontstaan dan in lichtere toplagen. Een lichte toplaag droogt oppervlakkig weliswaar relatief snel uit maar beschermt als het ware de laag die er onder ligt. Indien de plantenwortels doordringen tot in deze tweede laag die nog enig vocht bevat, is er niets aan de hand en blijft de grasbekleding in leven. Een matig zware toplaag (lichte en matige zavel en lichte klei) biedt de beste bescherming tegen verdroging. De plantenwortels blijven intact en door de capillaire werking is de kans op enig vocht in de toplaag het grootst. Bovendien is herstel van de grasbekleding bij neerslag op een matig zware toplaag het snelst doordat de toplaag het water snel opneemt en goed vasthoudt. Een zandige toplaag laat de neerslag snel door. Een zware toplaag heeft de neiging dicht te slaan bij neerslag waardoor het lang duurt voordat het vocht dieper kan doordringen in de toplaag (Handreiking Grasbekleding, z.d.).

FOTO 1

**VERDROOGTE GRASMAT OP EEN SCHRAAL ZUIDELIJK TALUD. HET NOORDTALUD HEEFT EEN DIKKERE LAAG VETTE KLEI.
WATERSCHAP BRABANTSE DELTA**



Een speciale categorie keringen die gevoelig zijn voor droogte betreffen de veenkeringen. Van de 10.000 kilometer aan regionale keringen in Nederland valt ongeveer 3.000 kilometer onder veenkeringen. Deze komen vooral voor in het westen en noorden van Nederland waarbij de basis vaak natuurlijk is gevormd door het inzakken of afgraven van naastgelegen gronden (STOWA, 2004). In tijden van droogte verdampt water uit de veenkade, waardoor de grondwaterstand wordt verlaagd en de dijk uitdroogt. Dit leidt tot volumekrimp van het veen en het ontstaan van droogtescheuren. Door het uitdrogen neemt het totale gewicht van het dijklichaam af en wordt de dijk minder sterk. Om de afname in sterkte te compenseren zal de dijk meer schuifsterkte moeten opnemen. De krimp kan ook tot hydraulische grondbreuk leiden, waarbij in de zandlaag onder de veendijk een waterdruk heerst die hoger is dan de stationaire waterdruk in het zand, doordat het in contact kan komen te staan met het boezempeil. Deze hoge waterdruk kan leiden tot het opdrijven en falen van de dijk (Van Vliet et al., 2011).

Naar aanleiding van de kadeverschuivingen bij Wilnis en Terbregge en de vervormingen op ongeveer 50 andere locaties tijdens de droge zomer van 2003, is er veel onderzoek gedaan naar de droogtegevoeligheid en sterkte van waterkeringen. Sindsdien is 'langdurige droogte' als een belastingsituatie geïdentificeerd. De laatste dijkdoorbraken in Nederland betroffen allemaal veenkeringen en vonden plaats gedurende aanhoudende droogte. Veenkeringen zijn gevoelig voor droogte, aangezien hun draaggewicht vooral bestaat uit water dat ze vasthouden. Bij droogte verdampt het water en neemt het draaggewicht af. Hierdoor kunnen scheuren ontstaan en kan de kering verzakken of opzij worden gezet door de waterdruk (STOWA, 2005).

De vegetatie die op de kering groeit, levert een belangrijke bijdrage aan de erosiebestendigheid van de waterkering. Het gras en de kruiden zorgen samen met het substraat voor cementatie en consolidatie (Rijkswaterstaat, 2012). Dijken worden meestal ingezaaid met een standaard dijkmenngsel D1 of D2, die bestaan uit soorten die boven- en ondergronds veenmassa produceren. Droogte brengt als gevaar mee dat belangrijke gras- of kruidensoorten uitvallen en de samenstelling van de grasmat verandert. Ongewenste of probleemsoorten zich op dat moment makkelijker vestigen in een minder dichte grasmat (Handreiking Grasbekleding, z.d.).

4

INTERVIEWS MET WATERSCHAPPEN

In 2022 was er weer sprake van een droge zomer, de vierde vanaf 2018. Dit was aanleiding voor de Werkgroep Waterkeringen van de Unie van Waterschappen en de Programma Commissie Waterkeringen van de STOWA te inventariseren welke impact deze droge zomer had ten opzichten van de vorige zomers en wat we hiervan kunnen leren.

De inventarisatie heeft een reactie van vijftien. De interviews zijn opgenomen in bijlage A. Daarnaast zijn in de bijlage ook de interviews van de droge zomers van 2018 (bijlage B) en 2019 (bijlage C) opgenomen.

FOTO 2

DROOGTE INSPECTIE BIJ HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN HOLLANDS NOORDERKWARTIER



4.1 CONCLUSIE EN SAMENVATTING

Opvallend ten opzichte van andere droge jaren was dat er minder schade is opgetreden dan voorgaande jaren. De scheuren waren minder in aantal, minder diep en minder omvangrijk. De droogte dit jaar vrij laat op gang kwam waarbij in de zomer een enkel buitje viel waarbij opgemerkt wordt dat droogte niet altijd gerelateerd is aan extreme temperaturen. Vroeg maaien heeft een positief effect op de verdroging van de keringen, maar ook op de soortenrijkdom van flora en fauna (foto 3). Tijdens deze zomer zijn twee waterschappen formeel opgeschaald. Daar tegenover staat dat drie waterschappen geen droogtmaatregelen hebben uitgevoerd behoudens het inspecteren.

FOTO 3

ZUIDTALUD GEMAaid IN MEI, WATERSCHAP RIVIERENLAND



In totaal hebben tien waterschappen specifieke droogte inspecties uitgevoerd. Dit is veelal visueel gebeurd waarbij de aanleiding werd gevormd door het neerslagtekort of de komst van een hittegolf. De schadebeelden bestonden uit:

- Scheuren in de grasbekleding, veelal oppervlakkig en zelf herstellend bij voldoende regenval, foto 4 (bij 15 waterschappen waargenomen);
- Lengtescheuren in asfalt, foto 5 (3);
- Verdroogde grasbekleding, foto 6 (10);
- Achterloopsheid bij kunstwerk, molen of damwand (3);
- Brandschade, foto 7 (3);
- Natte plekken en vervormingen in de dijk door opdrijvende bagger, foto 8 (1);
- Verzakkingen (1);
- Losliggende zoden door engerlingen in de herfst (1).

De meeste aandacht ging tijdens deze droogte uit naar scheuren, maar er was ook aandacht voor delen van de keringen die zichtbaar werden door het lage water.

FOTO 4

OPPERVLAKKIGE SCHEUREN IN HET TALUD, WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE



FOTO 5

LENGTESCHEUREN IN HET ASFALT BIJ HET HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER



FOTO 6

VERDROOGDE GRASMAT BIJ HET BINNENTALUD VAN DE NOORDELIJKE VECHTDIJK NOORD



FOTO 7

BRANDSCHADE AAN HET BINNENTALUD, ZUIDELIJKE VECHTDIJK ZUID



FOTO 8

VERVORMING DOOR HET OPDRIJVEN VAN BAGGER BIJ HET HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER



De waterschappen hebben een breed palet aan maatregelen die ze kunnen treffen om schade door droogte zoveel mogelijk te voorkomen. Uit de inventarisatie komen de volgende droogtemaatregelen naar voren:

- Inspectie: tien specifiek voor droogte en vijf met extra aandacht voor droogte tijdens regulieren inspecties (bij 15 waterschappen waargenomen);
- Het stopzetten van schapenbeweiding (3);
- Werkzaamheden tijdelijk stopzetten (2);
- Herstelen van scheuren: vier keer scheuren vullen en drie keer toplaag verwijderen en opnieuw opbouwen, zie foto 9 (7);
- Beregenen (3);
- Moment van maaien en maaimethode aanpassen, zie foto 10 (3);
- Droogvallende dijksloten vullen met water (1);
- Slootbodem verzwaren met zand door opdrijvende bagger (1);
- Extra water inlaten in systeem zodat boezemkades vochtiger blijven (1).

FOTO 9

DIJKHERSTEL IN VERBAND MET SCHEUREN VAN EEN METER DIEP BIJ WATERSCHAP AA EN MAAS



FOTO 10

VOORBEELD VAN AANGEPAST MAAIBEHEER DOOR SINUSMAAIEN BIJ WATERSCHAP BRABANTSE DELTA



4.2 TIPS EN GERUSTELLING

Na vier droge zomers in de afgelopen vijf jaar is te zien dat natuur en dijken veerkrachtig kunnen zijn. Waterschappen geven hierbij aan om niet te snel in paniek te raken van een scheurtje, in de meeste gevallen zal herstel vanzelf plaatsvinden bij regenval. Oftewel: acteer niet direct op extremen, klei en de grasmat hebben een groot herstellend vermogen waarbij vanzelf de soorten overblijven die tegen droogte kunnen.

De volgende tips worden meegegeven voor komende droge jaren:

- Plan droogte-inspecties tijdig en zorg hierbij voor een goede voorbereiding;
- Schaal op aan de hand van het beheerdersoordeel in combinatie met het neerslagtekort van Hydronet;
- Stop de begrazing bij droogte;
- Voer een vroege maaibeurt (mei) uit op droogtegevoelige taluds;
- Stel de messen van de maaimachines hoger af waardoor meer schaduw overblijft en het leven dicht bij de grond behouden blijft;
- Beregen bij kleine scheuren en bij jonge grasbekleding;
- Onderzoek of gebruik gemaakt kan worden van seizoensgewassen;
- Zorg voor voldoende organische stof in de bodem;
- Gebruik geen zwelklein bij het herstellen van scheuren;
- Zorg voor een goede monitoring van schades;
- Laat bij droogte de grasbekleding met rust, voor geen werkzaamheden uit.

FOTO 11, 12, 13 EN 14 HERSTELLEND VERMOGEN GRASMAT. ONTWIKKELING GRASMAT OP RESPECTIELIJK 11 MEI, 7 JUNI, 2 SEPTEMBER EN 16 SEPTEMBER 2022. WATERSCHAP AA EN MAAS



REFERENTIES

- Handreiking Grasbekleding (z.d.). Handreiking Grasbekleding, waterveiligheid goed geworteld – Droogte. Geraadpleegd via <https://handreikinggrasbekleding.nl/beheer-specifiek/droogte/>.
- Helpdesk Water. (z.d. a). Toetsing regionale waterkeringen. Geraadpleegd via <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/handboek-water/thema-s/water-veiligheid-0/toetsing-regionale/>.
- Helpdesk Water. (z.d. b). Beheer en onderhoud. Geraadpleegd via <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/regionale/beheer-onderhoud/>.
- H2O actueel. (2018). Droogte voorbij maar lage grondwaterstanden blijven probleem. Geraadpleegd van <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/droogte-voorbij-maar-lage-grondwaterstanden-blijven-probleem>.
- InfoMil. (z.d. a). Primaire en niet primaire waterkeringen. Geraadpleegd via <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/wetgeving/waterwet/doelstellingen/primaire-primaire/>
- InfoMil. (z.d. b). Normering regionale waterkeringen. Geraadpleegd via <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/thema-s/waterveiligheid-0/normering-regionale/>.
- Kernteam Regionale Waterkeringen. (2005). Ontwikkelingsprogramma regionale waterkeringen. Geraadpleegd van <https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/130415/ontwikkelingsprogramma.pdf>.
- KNMI. (2018 a, september). Zomer 2018 (juni, juli, augustus). Geraadpleegd van <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2018/zomer>.
- KNMI. (2018 b, november). De droogte van 2018. Een analyse op basis van het potentiële neerslagtekort. Geraadpleegd van https://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/155645/20181129_de_droogte_van_2018_-_een_analyse_op_basis_van_het_potentiele_neerslagtekort.pdf.
- KNMI. (2022, oktober). Niet eerder deze eeuw zo droog als dit jaar. Geraadpleegd van <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/droge-zomerhalfjaar-van-2022>.
- KNMI. (2019). Archief maand/seizoen/jaaroverzichten – januari 2019, februari 2019, maart 2019, april 2019, mei 2019, juni 2019. Geraadpleegd via <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten>.
- LCW. (2019, 1 april, 24 april, 7 mei, 12 juni, 2 juli, 9 juli). Droogtemonitor nummer 2019-1, 2019-2, 2019-3, 2019-4, 2019-5, 2019-6.
- STOWA. (2004). Aandachtsgebieden veenkaden. *Inventarisatie van gebieden met veenkaden of kaden op veenondergrond, Rapport 2004-36*.
- STOWA. (2005). Naar een draaiboek voor droogtegevoelige kaden. *Belangrijkste conclusies en aanbevelingen van het onderzoeksprogramma droogteonderzoek veenkaden, Rapport 2005-03*.
- STOWA. (2012). Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen – Fase 2. ORK 2012-32. Geraadpleegd via <http://edepot.wur.nl/240177>.
- STOWA. (2015). Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen. *LVT Regionaal BLAUW*. Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/345999>.
- STOWA. (2016). Visie op de regionale waterkeringen 2016 – Verder bouwen op een goed fundament. *STOWA rapportnummer 2016-30*.
- Tweede Kamer der Staten-Generaal. (2004). Brief staatssecretaris met Evaluatienota Waterbeheer Aanhoudende Droogte 2003.

- Van der Most, H., Sloopjes, N., & Schasfoort, F. (2014). Delfafact – Nieuwe normering van waterveiligheid. Geraadpleegd via http://deltaproof.stowa.nl/pdf/Nieuwe_normering_van_waterveiligheid?rId=64.
- Van Vliet, L., De Bruin, H. T. J., De Vries, G., & Zwanenburg, C. (2011). Delfafact – Stabiliteit veenkade m.o. klimaatverandering. Geraadpleegd via http://deltaproof.stowa.nl/pdf/Stabiliteit_veenkade_m_o_klimaatverandering?rId=19.

BIJLAGE A

INVENTARISATIE DROOGTE BIJ WATERSCHAPPEN 2022

WATERSCHAP AA EN MAAS

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Droogte-inspecties zijn wekelijks meegenomen in inspectie, de bekende plekken waar snel scheuren optreden zijn wekelijks gemonitord. De scheuren zijn, op twee locaties na, na regenval weer verdwenen.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

- Scheurvorming;
- Verdroogde grasmat;

Bij de standbeweidingspercelen was de grasmat veel te kort afgevreten, met als gevolg scheuren.

Samenvattend

2019: primair Lith-Waalwijk zeer heet waardoor verbranding van het gras en diverse plaatsen scheuren (klei). Daarnaast beregenen rondom regionale kering Aa dijk, Poeldonkanaal en Drongelens kanaal noordzijde rondom vak Vught buiten talud (zand).

2020: primair Lith -Waalwijk zeer heet waardoor verbranding van het gras en diverse plaatsen scheuren in het gebied. Daarnaast beregenen binnentalud regionale kering Aa dijk bij de geurbuizen.

2021: warme en natte zomer nagenoeg geen grote problemen en het gras is weer in goede staat gekomen naar twee hete jaren vooraf.

2022: primair hete zomer en weinig neerslag en minder verbranding en gras nog redelijk. Wel scheuren in bepaalde dijkvakken. Ander maaibeleid primair uitgevoerd.

Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Het betreft hier hoofdzakelijk zanddijken.

Op een plek bij Heusden, waar scheurvorming was ontstaan, is beregend met een haspel. Op het primaire dijkvak Heesbeen zaten over 500 meter grote scheuren over het hele buitendijks talud in het kleidek. De diepste scheur was 65 centimeter diep en drie tot vier centimeter breed. In dit dijkvak waren in de hete zomer van 2019 al droogtescheuren ontstaan en daarom in april-mei 2020 al een keer opgeknapt, gefreesd, opnieuw ingezaaid en toen ook beregend.

In de zomer van 2022 is een regeninstallatie geplaatst en in een slakkengang een aantal dagen beregend. Hiervoor is water uit de Maas gebruikt. De scheuren zijn nagenoeg de daarop

volgende weken dichtgetrokken waarbij de bijkomende regenbuien hielpen. De zomer van 2021 was wat natter en gaf minder problemen op de dijken.

Bij Cuijk zaten forse scheuren, hier is beregend. Het beregenen gebeurde om de twee dagen via mobiele watertank en gietvoorziening. Dit om de grond (klei) vochtig te houden maar niet te verzadigen. De scheuren werden van te voren in beeld gebracht en gemonitord. Vochtig houden leverde snel resultaat op de diepte van de scheuren. Maar door de afmetingen, tot ongeveer vijf meter lang, tot 25 centimeter breed en 110 centimeter diep, werden de scheuren niet volledig gesloten. Er werd besloten om bij dit vak de complete kleilaag tot aan de zandkern te verwijderen en opnieuw op te bouwen en te verdichten.

Midden augustus zijn op de standbeweidingspercelen de schapen van de dijk gehaald, deze zijn ook niet meer terug gekomen.

Bij het Drongelens kanaal worden al een aantal jaren de messen van de maaiers hoger afgesteld. Deze methode is goed voor flora en fauna; wat op de grond ligt en leeft wordt niet geraakt. Daarnaast helpt het zeker ook tegen hitte doordat de zon niet direct op de grond schijnt maar gefilterd wordt door het gras of andere begroeiing wordt deze niet zo heet en droogt minder snel uit. Deze werkwijze is opgenomen in het bestek.

Binnendijks is vroeg gemaaid waardoor minder verbranding van het gras optrad door parapluvorming van het gewas. Dit zal verder gemonitord moeten worden of het daadwerkelijk de komende jaren beter is.

Bij de regionale keringen wordt sinusmaaien uitgevoerd, hierdoor treedt ook schaduwwerking op en is goed voor de diversiteit insecten en bijen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

In 2022 is het maaien van de dijk anders ingestoken en wel door gefaseerd te maaien, dit is vooral gedaan om de biodiversiteit te vergroten maar had ook andere voordelen. Gefaseerd maaien houdt in: eerst begin mei een maaironde op binnentaluds (west en zuid georiënteerd), daarna buitendijks eind juni begin juli. Omdat onze dijk een noord-zuid compositie heeft, waarbij vooral de zuidkant vol op de zon staat en dus snel uitdroogt, is gekozen om de zuidkant als eerste begin mei te maaien. Doordat het op dat moment nog redelijk vochtig is, ontstaat een snelle hergroei en ontstaat richting de zomer een mooie grasmat die de dijk beter beschermt tegen het inbranden van de zon. Dit helpt tegen uitdrogen van de dijk en dus ook tegen scheurvorming (zie foto xx). Als op de "oude" manier eind juni begin juli was gemaaid, zou de dijk veel meer verbrand en verdroogd zijn. Te zien is dat het dijkvak drie tot vier jaar nodig heeft om volledig op sterkte te komen.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Zie hierboven en:

Kijk bij de tijdstippen van maaien of er ruimte is in het bestek. Kijk of de aannemer hierin mee kan denken en flexibel is ook wat betreft de kleurkeur. Maar monitor zeker de komende tijd de grasmat als voor een andere uitvoering van het maaibeleid gekozen wordt.

Als de scheuren in dijken niet te groot zijn en tijdig geconstateerd, kan een regeninstallatie nut hebben om de scheuren dicht te krijgen.

WATERSCHAP RIVIERENLAND

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Het waterschap Rivierenland heeft bij regionale keringen ongeveer een keer per week een aantal kades als steekproef geïnspecteerd. Bij primaire keringen werd in de dagelijkse ronde de toestand in de gaten gehouden. Omdat er nauwelijks zorgwekkende locaties ontstonden, is de intensiteit van inspecties gelijk gebleven.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Bij de inspecties werden de bekende droogtescheuren geconstateerd, maar in mindere mate dan in 2018. In één projectvak is vorig jaar de deklaag volgens voorschriften aangebracht. In dat vak ontstond een ontoelaatbaar scheurenpatroon. Rond kunstwerken zijn geen problemen gezien.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Het waterschap heeft geen droogtmaatregelen uitgevoerd. Wel is voor het bovengenoemde projectvak de aannemer gevraagd het talud te herstellen. Het herstel is gedaan door met een vaste tand de grond los te werken, weer af te werken en in te zaaien.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Er waren opvallend minder intensieve scheuren. Dit komt vermoedelijk doordat de droogte later in het jaar viel. Door de ervaring van 2018 was men er ook rustiger onder: niet zo bezorgd over de afloop.

Persoonlijk waren er wel zorgen: “wat als de droogte nog lang zou aanhouden en we in een extreem (droogte) terecht zouden komen zoals in 2021 het extreem (nat) in Limburg?”

Daarnaast was het opvallend dat bij het gefaseerd maaien (afwisselend binnen/buitentalud) het gras van een vroege maaibeurt (mei) beter de zomer doorkomt dan het laat gemaaid gras. Daar verbrandt de zode meer na het maaien. Na de regen in augustus trokken alle taluds wel weer goed bij. Op de foto is een zuid talud te zien dat vroeg is gemaaid en dat in de zomer er heel fris bijstaat.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Zie vorige antwoord.

WATERSCHAP ZUIDERZEELAND

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

De droogte inspectie is tijdens de dagelijkse inspectie meegenomen. De opzichters rijden tijdens de dagelijkse inspectie door hun areaal en hebben 1 tot 2 keer per week alle dijken gezien.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Op de dijken is geconstateerd dat de grasmat, met name de kruin, lichtelijk verdroogde. De onderbelopen van de dijken bleven wel goed groen, dit komt omdat deze onder het waterpeil aan de buitenzijde liggen. Diepe scheuren zijn niet aangetroffen, wel kleine oppervlakkige scheuren, die net als andere jaren weer uit zichzelf herstellen als er weer neerslag komt. De grasmat is overal weer goed hersteld na de droogte. Op een aantal plekken hebben bermbranden op het buitentalud plaatsgevonden. Deze plekken zijn niet doorgezaaid, maar herstelden zichzelf.

Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Zuiderzeeland heeft kleidijken met een zandkern. Er zijn in principe geen maatregelen getroffen, alleen de tijdstippen van maaien zijn wel iets aangepast. Normaal gesproken zijn er drie maairondes, dit jaar was er een maaironde minder. Ook de hooilandpachters hebben over het algemeen dit jaar een snede minder van de dijk af kunnen halen. Daarnaast is de opbrengst minder tijdens de maairondes die wel uitgevoerd zijn.

Op een locatie liep een dijkverlegging in verband met een reconstructie van de weg. Tijdens het aanbrengen van de klei werd opgemerkt dat de klei te droog was om aan te brengen waardoor de verdichting niet gehaald kon worden. Deze werkzaamheden zijn daarom op een later tijdstip uitgevoerd toen de klei iets vochtiger was en de IC (consistentie index) waarde voldeed.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Dit jaar viel het, wat waterschap Zuiderzeeland betreft, wel mee. Er zijn geen plekken doorgezaaid, in tegenstelling tot andere jaren. Wel was te merken dat nieuw ingezaaide dijken (na dijkversterking) niet direct na het inzaaien ontkiemden Dit kwam doordat het te droog was. Inmiddels zijn deze dijken wel groen aan het worden.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Sommige stukken zijn vroeg gemaaid, omdat er veel massa aanwezig was. Dit was waarschijnlijk een goede keuze gezien de droogte die hier achteraan kwam. Zo hoefde hier niet in de droge periode gemaaid te worden.

WATERSCHAP HOLLANDE DELTA

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Vanaf een neerslag tekort van 150 mm worden de inspecties voorbereid en bij 175 mm lopen de inspecteurs op de dijk. Inspecteren gebeurt om de twee weken, met behulp van digispectie.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Gras wat verdort en ontstaan van scheuren. Hierbij ontstaan meer scheuren op locaties waar kort gras staat dan waar lang gras staat.

Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

De zogenoemde droogtegevoelige boezemkades worden geïnspecteerd. Dat zijn kleidijken waarin ook wat veen zit.

Scheuren worden gevuld met zwelkleikorrels en daar waar er na de volgende inspectie meer nieuwe scheuren worden ontdekt, wordt gestart met het nat maken van de dijk. Dit wordt twee keer per week gedaan waarbij ongeveer 10 mm per m² water wordt aangebracht. Eenmaal begonnen met het natmaken ontstaan geen nieuwe scheuren meer, groeit het gras en is de dijk na twee weken weer groen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Deze droogteperiode duurde langer dan de vorige. Het gras lag er beter bij dan in de vorige droge jaren omdat tussendoor nog wat kleine buitjes zijn gevallen.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Eventuele schapen beweiding tijdig stoppen zodat het gras niet te kort wordt.

Daarnaast niet in paniek raken van een scheurtje, zodra de regen weer gaat vallen trekken de scheuren redelijk snel weer dicht en herstelt het gras zich in een rap tempo.

HOOGHEEMRAADSCHAP SCHIELAND EN KRIMPENERWAARD

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Droogte inspecties zijn uitgevoerd met vrijwillige dijkwachters en met eigen personeel. Er zijn drie inspectierondes uitgevoerd waarbij een speciale inspectie app voor de droogte is gebruikt.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

De schadebeelden bestond uit lichte verzakkingen en scheuren. Na de droogte en extreme neerslag zijn er ook wat verzakkingen waargenomen. Bij een damwand is achterloopsheid geconstateerd.

Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Er zijn geen droogte maatregelen getroffen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

De droogte startte pas laat in het seizoen, maar het was wel erg droog. Het aantal schadebeelden die aandacht hadden was aanzienlijk lager dan in 2018.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Om te zorgen voor een reëel beeld van de droogte, wordt gebruik gemaakt van de gegevens van HydroNET waarbij te zien was dat de droogte in het gebied achterliep op het landelijk gemiddelde. Dit betekende het hoogheemraadschap later en minder inspecties heeft hoeven uitvoeren. Het neerslag tekort wordt gebruikt om het moment te bepalen om te starten met inspecteren en vervolgens als indicatie in de ontwikkeling in de droogte. Het is belangrijk om vervolgens te kijken naar de situatie buiten en de weersverwachtingen om zo een inschatting te maken van de ernst van de droogte en of er nog meer inspecties nodig zijn. Ga hierbij niet alleen uit van data, maar maak ook gebruik van de kennis van de inspecteurs. De inspecteurs zien al snel of er veel droogteschades optreden.

De keringen in het beheersgebied worden consequent opgehoogd met categorie II of III klei.

HOOGHEEMRAADSCHAP RIJNLAND

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Bij Rijnland zijn in totaal zes keer de zeer droogtegevoelige keringen visueel geïnspecteerd. De totale lengte van deze zeer droogtegevoelige keringen is 6,5 kilometer. Daarnaast is wekelijks (in totaal twaalf keer) een beheerdersoordeel gemaakt aan de hand van grondboringen op vier referentievakken.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Schadebeelden ontstonden voornamelijk buiten de referentievakken van de zeer droogtegevoelige keringen en betroffen vooral scheurvormingen en verdroging van de grasmat. De scheurvorming is beperkt gebleven tot een tiental locaties.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Scheuren zijn uitgegraven en gevuld met klei. Verder zijn er geen extra maatregelen getroffen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Aantal meldingen en constatering van scheuren wordt ieder jaar minder ten opzichte van het voorgaande jaar. Dit wordt veroorzaakt door de kadeverbeteringen en het afdekken van het aan de oppervlakte liggende veen met een kleilaag.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Geadviseerd wordt om niet direct bij het vigerende neerslagtekort een grootschalige inspectie op te tuigen. Maak de keuze om al dan niet op te schalen aan de hand van een beheerdersoordeel.

WATERSCHAP BRABANTSE DELTA

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Er zijn verschillende inspecties uitgevoerd, afhankelijk van de locatie en de opbouw van de kering. Keringen met een erg schrale toplaag (zand) is één keer intensief geïnspecteerd. Voor de rest is men gedurende de droogte waakzaam geweest en is er lokaal geïnspecteerd. Als men bij regulier werk verdachte omstandigheden meende te zien, werd hier extra aandacht aan geschonken. Op Keringen met gebreken is in de eerste weken twee keer per week intensief geïnspecteerd. Daar waar geen droogte schades werden geconstateerd is dit later afgebouwd naar één keer per week. Ook hier gold dat als bij reguliere werk verdachte omstandigheden werden gezien dan werd hier gelijk extra aandacht aan geschonken.

De overige primaire keringen zijn twee keer intensief geïnspecteerd en tussendoor regulier met de auto. Op het moment dat er verdachte omstandigheden werden gezien, werd hier direct extra aandacht aan geschonken. De eerste weken is dagelijks een WRT (Waterschap Response Team) droogte gehouden, dit is later afgeschaald naar twee keer per week en weer later naar een keer per week.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Verdroging grasmat. Er zijn veel minder scheuren dan in 2018 geconstateerd. Op locaties waar in 2018 scheuren ontstonden was dit nu niet het geval. Het was te zien dat oude scheuren dicht erodeerden. Op een dijktraject welke middels een spoed procedure in 2023 verbeterd gaat worden, zijn wel droogtescheuren geconstateerd in het buiten talud. In het binnen talud zijn geen droogtescheuren gezien, terwijl in 2018 juist in het binnentalud erg zorgelijke droogte scheuren werden geconstateerd.

Er zijn bij de aansluitingen van kunstwerken geen noemenswaardige, door droogte, nieuwe gebreken of achterloopsheid geconstateerd. Op een locatie met harde bekledingen, met eerder bekende aanwezige scheuren, zijn door deze droogte sneller verder doorgezet maar hebben voornamelijk niet geleid tot zorgelijke situaties of versneld uit te voeren maatregelen. Op de meeste van deze locatie zijn reeds monitoringprogramma's opzet.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Het beheer gebied betreft kleidijken. Daar waar het gras te lijden had van de droogte is de beweiding gestaakt. De pachters moeten dan maatregelen nemen om te voorkomen dat op die delen begrast wordt. Later zijn alle werkzaamheden op alle dijken gestaakt waarbij vergunninghouders zijn gebeld en is aangegeven dat ook na de bouwvakvakantie niet met de geplande werkzaamheden begonnen mocht worden. De grasvegetatie mocht niet bereden worden, waardoor onder andere het plaatsen van monitoringsbuizen is vertraagd. Later werken mochten pas worden aangevangen in overleg en onder de voorwaarden van een waterkeringsspecialist en van afdeling onderhoud. Niet berijden van de kering is nodig omdat bleek dat platgereden gras verdroogde en in deze sporen juist droogte scheuren werden geconstateerd. Daarnaast is de kleitoplaag op het talud daar slechts max 25 tot 40 cm daaronder zand. Het was niet bekend hoe diep deze droogte in het dijklichaam zat en daardoor niet bekend hoe instabiel de taluds waren. Onderhoudswerkzaamheden die uit het bestek volgen, zijn een week later uitgevoerd. Het uitvoeren van de maaiwerkzaamheden dit najaar is op de meeste locaties maatwerk geweest, eerst door de droogte en later door de vele regenval.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Veel minder droogte scheuren. Erg veel zandbijen op de dijken geconstateerd welke veel wit zand aan het oppervlak brachten.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Door gefaseerd of sinus maaien bleef de grasmat er groen en goed tot redelijk uitzien terwijl dijken met begrazing verdorden en er goudgeel uitzagen. Vroeg gemaaide grasmatten waren tijdig hersteld en bleven groen. Bij een geklepelde grasmat verbrande het gras. De gemaaide bleef groen en herstelde sneller.

Waterschap Brabantse Delta gaat proeven opzetten om te kijken hoe de taludbekleding verbeterd kan worden. Ideeën zijn:

Gras één keer maaien in augustus-september en het maaisel ter plaatse mulchen¹ en op het talud laten liggen. Hierdoor blijft de graszaadbank ter plaatse en wordt de bodem verrijkt.

Van het maaisel van de dijk bokashi² maken en deze terug over de dijk verspreiden.

Toplaag verwijderen en gerijpte baggerspecie aanbrengen. Vervolgens de toplaag terug brengen en opnieuw inzaaien met het maaisel wat vrijkomt van de taluds van de noordzijde van deze keringen.

- 1 Gras mulchen of circulair grasbeheer is een bepaalde maaietechniek waarbij het gemaaide gras fijn vermalen wordt tot kleine deeltjes. Deze kleine deeltjes worden vervolgens weer teruggeblazen over het gazon en gelijkmatig verdeeld tussen het gras.
- 2 Bokashi betekent in het Japans 'goed gefermenteerd organisch materiaal'. Bokashi maken heeft veel weg van compost maken maar op een meer specifieke manier. Voordelen van bokashi?
Je verwerkt op een natuurvriendelijke manier je eigen vrijkomende maaisel ter plaats in een plastic zak. Bokashi maken kan tegen zeer geringe kosten. De fermentatie gebeurt bij een lage temperatuur. Er zijn geen hoge temperaturen nodig om het organisch afval om te zetten. Bokashi zorgt voor een levende bodem en dus een betere voedselopname voor de planten. Daardoor groeien en bloeien de planten veel beter! De bodem krijgt meer energie en een grotere weerbaarheid tegen schadelijke bacteriën en schimmels. De kringloop wordt op deze manier rond gemaakt waardoor je mee helpt aan een beter milieu. Je geeft terug aan de bodem wat hij je geschonken heeft!

WATERSCHAP LIMBURG

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

In het assetmanagementplan waterkeringen is voorzien in een droogte inspectie voor waterkeringen. Hierbij wordt de norm gehanteerd dat het waterschap een droogte inspectie uitvoert indien sprake is van een hittegolf. Voorheen was dit op basis van een neerslagtekort, maar dit werkte in de praktijk niet goed aangezien dan in april/mei een droogte inspectie uitgevoerd moet worden terwijl de kering nog mooi groen is. De nieuwe norm op basis van een hittegolf, staat echter ook onder druk. Ondanks de enorme droogte was er tijdens de zomervakantie pas sprake van een eerste hittegolf. Vanwege de vakanties en de naderende najaarsinspectie is besloten om geen droogte inspectie meer uit te voeren, maar tijdens de najaarsinspectie extra aandacht te besteden aan droogteschades. Het areaal primaire waterkeringen in Limburg is overigens doorgaans niet zo gevoelig voor droogteschade vanwege het ontbreken van veen. Scheuren die ontstaan zijn vaak lokaal en trekken doorgaans vanzelf dicht. Daar waar de scheuren niet volledig dicht trekken wordt ongeprogrammeerd onderhoud uitgevoerd. Naast het assetmanagementplan heeft het waterschap ook een operationeel bestrijdingsplan droogte. Daarin staan een aantal acties vermeld, waaronder aanvullende inspecties om toestand van beeksystemen te monitoren.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Uit de najaarsinspectie van 2022 is gebleken dat het aantal blijvende schades aan de waterkering enorm meevallen. Het beetje neerslag dat is gevallen is genoeg geweest om de waterkering weer groen te laten kleuren. In de komende periode wordt het effect op de soortenrijkdom duidelijk maar de verwachting is dat dat niet veel anders zal zijn dan de eerdere droge jaren.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

In 2022 zijn voor waterkeringen geen aanvullende maatregelen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Droogte is niet altijd gerelateerd aan extreme temperaturen.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

-

WATERSCHAP DRENTS OVERIJSSELSE DELTA

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Er is een enkele droogte inspectie uitgevoerd op plekken waar in het verleden scheurvorming is vastgesteld. Deze locaties zijn maar één keer bezocht, er was geen verder aanleiding voor meer inspectie.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Verdroging van grasmat, gewas groei kwam stil te staan

- Ontstaan open plekken;
- Brandschade;
- Bij kunstwerken schermen voor achterloopsheid die boven de grond uitkomen door droogte van de bodem;
- Scheurvorming in wegen, echter dit wordt pas maanden later aangetroffen;
- In de herfst komt het waterschap op diverse plaatsen losliggende zoden tegen door engerlingen.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Er zijn geen droogte maatregelen getroffen. In het verleden zijn scheuren in het kleidek opgevuld met bentoniet in poeder-, korrel- en vloeibare vorm. Met bentoniet zijn geen goede resultaten behaald aangezien de scheuren weer op dezelfde locatie ontstaan. Het kleidek ter plaatse diep frezen/omzetten en opnieuw opbouwen geeft betere resultaten.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

De droogte viel veel later in. Percelen die in mei zijn gemaaid bleven langer groen en de scheurvorming is beperkter in diepte dan in eerdere jaren.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

- Geen beweiding met schapen?
- Relatief vroeg maaien in het seizoen (mei). Het gras zal dan na de maaibeurt weer groeien en functioneert als een soort beschermend deken. De kans dat de droogte dan al invalt is wat kleiner;
- Toepassen van hot season gewassen. Zijn hier ervaringen in het buitenland?
- Zorgen dat het organische stofgehalte voldoende is waardoor water vast wordt gehouden en verdroging minder snel verloopt. Wellicht door het toedienen van bodemverbeteraar;
- Natuur is erg veerkrachtig, maar je moet het wel tijd willen geven. Niet alles is binnen één groeiseizoen op te lossen;
- Soorten die beter tegen droogte kunnen blijven vanzelf over;
- Een droge zomer zie je niet aankomen. Het gebeurt gewoon!

HOOGHEEMRAADSCHAP DELFLAND

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

In totaal is vijf keer een droogte-inspectie uitgevoerd middels visuele inspectie, onderverdeeld in een aantal klassen. Deze inspectie is uitgevoerd in week 20, 30, 32, 34 en 36.

Een aantal waterkeringen in Delfland zijn aangemerkt als droogtegevoelig in meer of mindere mate. Het betreft ongeveer negen procent van de totale lengte aan waterkeringen. Het gaat hierbij vooral om groene waterkeringen waar geen weg op ligt. Een complicerende factor is dat enkele van deze waterkeringen in bebouwd gebied liggen en in eigendom zijn van eigenaren, die daar hun tuin op hebben liggen. De tuinhedden bemoeilijken het inspectieproces aanzienlijk.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Er waren voornamelijk scheuren in de topklaag van de waterkeringen. Mogelijk is er door de droogte bij een molen achterloopsheid in de molentocht opgetreden. Andere lekkages zijn niet aantoonbaar op de droogte terug te voeren. In totaal zijn er 586 meldingen ingevoerd, waarvan 430 scheuren.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Afgezien van de inspecties zijn geen extra droogtmaatregelen voor de waterkeringen getroffen. Voor het watersysteem is wel extra water ingelaten vanuit het Brielse Meer. Indirect zorgde dit er natuurlijk wel voor dat de boezemkades voldoende vochtig bleven.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Het zwaartepunt van de droogte viel laat in het seizoen. Voordeel hiervan was dat de nachten al weer langer en vochtiger waren dan een droogte in juni-juli. Het vermoeden bestaat dat daardoor de scheurvorming langzamer verliep dan in het jaar 2018 en 2020 toen de droge periode eerder viel.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Begin tijdig met plannen van droogte-inspecties en zorg voor een goede voorbereiding. Tijdig maaien helpt bij detectie van scheuren, beweiding kan een averechts effect hebben.

WETTERSKIP FRYSLAN

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

De droogte inspectie is uitgevoerd op basis van een visuele inspectie. Het ging in hoofdzaak om een beeld te krijgen van mogelijke scheurvorming en de kwaliteit grasbekleding ten aanzien van de beweiding.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Het betrof hoofdzakelijk het uitdrogen en geel worden van de grasmatten, verder weinig scheurvorming waargenomen, of andere schades voorkomend uit de droogte.

Welke droogtmaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Het beheersgebied betreft hoofdzakelijk een kleidijk met zandkern en toplaag teeltaarde. Aan de hand van de droogte constateringen is besloten om de beweiding met schapen tijdelijk te beëindigen. Het gaat hierbij om ongeveer 75 km zeedijk waar alle beweiding van is gehaald. Werkzaamheden die mogelijk zouden plaatsvinden zijn ook uitgesteld om geen schade aan de grasmatten te krijgen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Ten opzichte van andere droge jaren was er nu langs de gehele linie last van deze droogte. Dit kwam mede doordat de droogte nu in het voorjaar begonnen is en door liep tot in de zomer. Daarbij is weinig neerslag van betekenis gevallen in vergelijking met voorgaande jaren.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

De ervaring is om bij deze droogte de grasmatten met rust te laten; geen beweiding en geen werkzaamheden uit te voeren. Verder zijn er geen ervaringen opgedaan met het opvullen van droogte scheuren.

WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

Waterschap Rijn en IJssel voert maandelijks reguliere inspecties uitgevoerd. Tijdens de droogte was er met name aandacht voor dijkbekledingen die juist nu, bij laag water, goed zichtbaar en inspecteerbaar waren.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

In het kleidek zijn droogtescheuren geconstateerd met daarbij een uitgedroogde grasmat (vergeeld/verdord). Geen bijzonderheden geconstateerd aan steen of asfalt. Het waterschap heeft met name “klei op zand” dijken.

Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Er zijn geen maatregelen getroffen. Op basis van de ervaring met de extreem droge zomer van 2018 zijn de droogtescheuren gemonitord. De verwachting was dat deze op natuurlijke wijze weer dichttrekken en dat is ook gebeurd.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

Minder diepe en minder wijde scheuren. Het is wel heel lang droog geweest, maar er heeft geen hittegolf plaatsgevonden. De situatie was voor dijkbeheer minder extreem. Voor waterbeheer daarentegen lijkt het wel extremer dat 2018.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Acteer niet direct op extremen. Klei en ook de grasmat hebben een groot zelf herstellend vermogen. Een soortenrijke grasmat is bestendiger tegen droogte dan een eenzijdige. Het waterschap vult geen scheuren op met bijvoorbeeld zwelklei, maar monitoring is wel erg belangrijk. Zeker als een scheur zich doorzet tot in het zandpakket. Los hiervan: het waterschap gaat proeven uitvoeren met natuurlijke product Kaumera (gewonnen uit zuiveringsslib), dat een hoog watervasthoudend vermogen zou hebben en daarnaast als biostimulant kan dienen.

FOTO 15

OOK BIJ ANDERE WATERSCHAPPEN ZIJN DE MOGELIJKHEDEN VAN ZWELKLEI BESCHOUWD

2. Herstel Scheuren – voorbeeld scheuren vullen met zwelklei Belmermeer 2022: hier werkte het niet; ook landelijk dezelfde geluiden



WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE

Zijn er droogte-inspecties uitgevoerd en zo ja, op welke manier en hoe vaak?

In het beheergebied zijn alleen zanddijken en klei op zanddijken. Droogte inspecties zijn met prikstok en wandelend uitgevoerd op alle primaire waterkeringen. Dit is vanuit de calamiteiten organisatie georganiseerd, maar per gebied bij de gebiedscoördinatoren neergelegd. Gebiedscoördinatoren zijn dus zelf verantwoordelijk voor de inspectie op hun keringen.

Welke schadebeelden traden op en in welke mate? Denk hierbij naast groene dijken ook aan kunstwerken (aansluitingen/achterloopsheid) en harde bekleding (steen/asfalt):

Klei op zanddijken:

De meeste waterkeringen niet groen maar geel. Er zijn verschillende scheuren geconstateerd krimp-scheuren in de vorm van krakelee en een lengte scheur langs het asfalt waarvan een enkele zijn besproken met collega's omdat deze lang (>10meter) en diep (>20cm) was. Conclusie van de overleggen was dat de scheuren vooral vastgelegd en gemonitord worden tot ze weer dichttrekken door vocht en regen. Indien er hoogwater voorspelt wordt en de scheuren niet dichtgetrokken zijn, is er nog voldoende handelingsperspectief. In oktober bleken de meeste scheuren goed dichtgetrokken.

FOTO 16

KRIMPSCHEUREN OP DE DIJK



Welke droogtemaatregelen zijn getroffen en hoe effectief waren die? Geef hierbij aan om wat voor type kering het gaat (kleidijk, veendijk, zanddijk).

Buiten extra inspecties zijn er geen droogte maatregelen genomen op de waterkeringen.

Wat was opvallend op ten opzichte van de eerdere droge jaren?

In 2018 waren er meerdere scheuren in de dijken die in 2017 waren opgeleverd. De jonge grasmat kon onvoldoende tegen de droogte. Hierdoor zijn op deze nieuwe waterkeringen veel scheuren vastgesteld en is in 2018 besloten deze nieuwe keringen te gaan beregenen. In 2022 waren de waterkeringen beter tegen de droogte bestand dan in 2018.

Er zijn minder lengte scheuren langs het asfalt geconstateerd.

Welke tips zijn er voor andere dijkbeheerders voor de omgang met droogte? Bijvoorbeeld welke beheervorm een gunstig resultaat oplevert

Waterkeringen die nog niet gemaaid waren, bleven langer groen en op deze keringen zijn weinig scheuren geconstateerd. Hierdoor is de kans op brand wel groter door het dorre gras.

HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER

Afgelopen zomer is het hoogheemraadschap nog druk bezig geweest met de droogte. Dit gold ook voor de crisis beheerorganisatie (CBO) met opschaling mede door het watertekort in Nederland.

Er wordt gewerkt met het draaiboek 'Droogte Waterveiligheid' waarin op het neerslagtekort in het gebied gestuurd wordt. Daarvoor wordt een gemiddelde van circa twaalf gebieden in het zuidoosten gebruikt. In deze gebieden liggen de droogtegevoelige dijken.

Voor de medewerkers van het hoogheemraadschap biedt het draaiboek een overzicht hoe tijdens droogte vanuit de crisisbeheersing van de waterkeringen wordt gestuurd en wat men kan verwachten.

Door tijdig op te schalen naar een droogte-alarmfase en het inspecteren op droogteschades kunnen droogteschades tijdig opgespoord worden en indien nodig beheersmaatregelen worden genomen. Zie bijlage C voor een samenvatting van de inspectieresultaten. Op het moment dat de Alert-fase ingaat, betekent dit een verhoogde waakzaamheid van de gebieds- en objectbeheerders voor de waterkeringen. Dit geldt in het bijzonder voor de bekende droogtegevoelige waterkeringen en de 'oude' (= uit het verleden bekende) locaties met droogtesymptomen.

Algemeen verloop

Op 1 april begint het droogteseizoen bij het hoogheemraadschap.

Intern informeren we de medewerkers met droogteberichten en een themapagina droogte. Het eerste droogtebericht verschijnt de eerste maandag in april. De berekening van het neerslagtekort is vanaf 1 april om te kunnen vergelijken met de referentiegrafieken van het KNMI.

Het tweede droogtebericht wordt de eerste werkdag van mei opgesteld. Afhankelijk van het actuele tekort en de prognoses wordt het volgende bericht en daaropvolgende berichten opgesteld.

De volgende droogteberichten worden opgesteld afhankelijk van het neerslagtekort, de prognose (neerslag en verdamping), de droogtefase, mogelijk komende inspecties en de tijd in het jaar.

Aan het begin van het jaar worden, zoals gewoonlijk, diverse startbijeenkomsten met de collega's die dienst hebben in de crisisorganisatie georganiseerd. Daarna worden ook bijeenkomsten georganiseerd met de directe collega's van waterveiligheid met objectbeheerders, adviseurs en gebiedsbeheerders. In deze bijeenkomsten wordt iedereen op de hoogte gebracht over de laatste ontwikkelingen en 'hoe was het ook al weer' en worden nieuwe collega's bijgepraat.

Begin augustus werd er nationaal opgeschaald naar de crisisfase 'feitelijk watertekort'. Het Managementteam Watertekorten (MTW) werd geïnstalleerd en de verdringingsreeks werd van kracht. Het MTW bleef anderhalve maand in functie; regionale maatregelen bleken afdoende. Er is twee keer opgeschaald: eerst in juli naar alert-fase nadat het neerslagtekort in Waterland de kritieke grens van 175 mm had overschreden, vervolgens begin augustus naar alarmfase één omdat landelijk een feitelijk watertekort was afgekondigd. De regie over het droogtebeheer kwam in handen van de CBO-organen Waterschap Actie Team (WAT) en Waterschap Operationeel Team (WOT). Het hoogheemraadschap vergaderde bovendien wekelijks met Rijkswaterstaat en de andere waterschappen rondom het IJssel- en Markermeer in het zogeheten Regionale Droogteoverleg Noord.

Intern is hier wel discussie over met de vraag of het niet gewoon vanuit 'beheer' gedaan kan worden.

Bij een neerslagtekort 175 mm is een droogtebeeld opgesteld aan de hand van bevindingen van de ruim 40 gebiedsbeheerders. Hierin zijn de dan bekende droogtemeldingen/schades meegenomen.

Bij een neerslagtekort van 225 mm zijn, conform het draaiboek droogte, 59 km droogtegevoelige waterkeringen geïnspecteerd.

Bij alarmfase 1, een neerslagtekort van 275 mm, zijn 450 km risicovolle waterkeringen geïnspecteerd.

De algemene indruk tijdens de droogteperiode was dat ondanks de droogte het gras op de waterkeringen nog overwegend groen was. Een aantal locaties hadden wat extra aandacht nodig, maar de situatie was onder controle en er hebben geen echte calamiteiten plaatsgevonden.

Ook op het gebied van waterkwaliteit zijn we niet in een crisis terechtgekomen. Er kon altijd worden ingelaten uit het IJssel- en Markermeer, ook in de periode van het MTW en de verdringingsreeks. Onttrekkingsverboden zijn in tegenstelling tot in andere delen van het land niet nodig geweest. De waterkwaliteit was wel een issue; plaatselijk kregen we te maken met blauwalg, vissterfte en verzilting.

Het WAT en WOT zijn niet meer actief. Opschalen doen we niet zomaar; dat doen we om erger te voorkomen. Door tijdig opschalen, door niet aflatende inzet van de CBO en betrokken collega's van de taakafdelingen en door de luxe zoetwaterbuffer van het IJssel- en Markermeer heeft het hoogheemraadschap de droogte dit jaar goed doorstaan en beheerst.

FOTO 17

DROOGTEVERSCHIJNSELEN BIJ HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER



WATERNET

De droogtegevoelige keringen betreffen bij Waternet meestal veendijken met een kleikap. Deze zijn onderverdeeld in A, B en C keringen; afhankelijk van de gevoeligheid, ligging en andere factoren.

Bij een neerslagtekort van 175mm worden de A, bij 200mm de B en bij 225mm ook de C keringen geïnspecteerd.

A = 30km

B = 10km

C = 10km

Afgelopen zomer zijn alleen de A en B keringen geïnspecteerd.

Het is ons opgevallen dat er bijna geen ernstige schadebeelden uit de inspecties zijn gekomen. De inspecties werden wel bemoeilijkt door het lange gras op de keringen, maar dat is juist ook weer een goed middel tegen verdamping.

Indien nodig konden stukken gemaaid worden om een goed beeld te krijgen.

Als er echt grote scheuren in de kleikap aanwezig waren zijn die opgevuld met kleiachtige teelaarde.

De droogte-inspecties zijn deze zomer met twee inspecteurs gelopen.

BIJLAGE B

OVERZICHT ERVARINGEN DROOGTE 2018

B.1 HOOGHEEMRAADSCHAP VAN DELFLAND – OSCAR VAN DAM EN ETIENNE DE JONG

Bij Delfland worden de regionale keringen en polderkades geïnspecteerd tijdens droogte. De primaire keringen bestaan namelijk uit zand en leveren geen problemen op bij droogte. Voor Delfland viel de droogte relatief mee, doordat er plaatselijk wat forse buien zijn gevallen. Hierdoor kon volgens het protocol later aan de droogte inspecties worden begonnen, maar uit voorzorg is één week eerder begonnen met inspecteren. Er is om de twee weken geïnspecteerd door gediplomeerde dijkinspecteurs, reguliere medewerkers, en externe vrijwillige dijkwachters en muskusrattenbestrijders. De keringen zijn geprioriteerd in lijst 1, 2 en 3, op basis van grondonderzoek naar de droogtegevoeligheid van de kering. Tijdens de afgelopen zomer zijn alleen lijst 1 (22 km) en 2 (64 km) geïnspecteerd. Lijst 1 is in totaal vier keer geïnspecteerd, en lijst 1 en 2 drie keer. Er is extra aandacht besteed aan scheuren dieper dan 50 cm, deze werden gemonitord en tussendoor extra geïnspecteerd. Als ze te breed en te diep waren, werden ze gedicht met bentoniet korrels, waarover graszaad is uitgestrooid. Het moment van inspecteren is met de SPEI-tool bepaald. SPEI-waarden worden berekend vanaf 1 april en de SPEI-tool berekent deze per km-vak. Vanaf een waarde van -1 wordt lijst 1 geïnspecteerd, vanaf -1,75 ook lijst 2 en vanaf -2,25 ook lijst 3 (200 km). Jaarlijks wordt gekeken of de keringen nog op de juiste lijst staan en zo nodig worden de lijsten aangepast. Daarnaast wordt er een beweidingsverbod ingezet als er ongewenst vee op de kering loopt. Er wordt binnen Delfland onderzocht hoe drones kunnen worden ingezet bij inspecties of om informatie voor de toetsing te kunnen verzamelen. Er loopt een pilot om de inzet van drones, voor het opsporen van droogtescheuren m.b.v. een IR camera, te onderzoeken. In samenwerking met Rijnland wordt verder onderzoek gedaan naar het gebruik van satelliet metingen voor droogte door Miramap.

B.2 HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER – THEO REUZENAAR

De keringen in het gebied van HHNK bestaan uit een combinatie van klei, veen en zandlagen, wat door geologische afzettingen in de ondergrond aanwezig was en dus eenvoudig kon worden gebruikt om de dijken uit op te bouwen. De meeste veenkeringen zijn al aan het begin van de 18^e eeuw van een kleikap voorzien om brand van het veen en scheurvorming in de kering tegen te gaan. Voor HHNK waren de maatregelen en inspanningen in de zomer van 2018 vergelijkbaar met andere droge jaren. De schadebeelden vielen mee, maar de lange duur van de droogte heeft impact gehad op de reguliere werkzaamheden binnen de organisatie. Er zijn natte plekken geconstateerd, waar kleikisten zijn aangebracht om verdere lekkage te voorkomen. Ook langs leidingen van gemalen en inlaten zijn lekkages gevonden, sommigen zijn na de droogte opgehaald en hersteld. Verder is onderloopsheid geconstateerd bij een stoomgemaal, verzakking rondom leidingen en voornamelijk veel scheurvormingen. De scheuren zijn gemonitord, soms met piketten, om eventuele verplaatsing te kunnen waarnemen. Op sommige locaties zijn grote en diepe scheuren in de kering en het asfalt gedicht.

Bij HHNK treedt vanaf 175 mm neerslagtekort de alertfase in werking. Hierbij wordt aan de gebiedsbeheerders gevraagd om een globaal beeld te geven van het effect van de droogte op de waterkeringen. Daarna kan worden opgeschaald naar vier alarmfases. Waarbij wordt opgeschaald naar alarmfase 1 en 2 vanaf een bepaald neerslagtekort en naar fase 3 of 4

kan worden opgeschaald bij een dreigende crisis. Bij alarmfase 1, vanaf 225 mm neerslagtekort, is 60 km aan droogtegevoelige keringen geïnspecteerd. Onder droogtegevoelige keringen vallen de keringen met veen in de ondergrond en de keringen waar bij eerdere droogteperiodes problemen waren. De mate van droogtegevoeligheid wordt bepaald door de laagdikte en ligging van het veen boven de grondwaterstand. Tijdens alarmfase 2, vanaf 275 mm neerslagtekort, wordt een overweging gemaakt om alle andere keringen te inspecteren. Afgelopen jaar zijn echter alleen trajecten meegenomen waar problemen met stabiliteit en hydraulische kortsluiting konden optreden, pas aangelegde dijken en dijken waar vroeger problemen zijn opgetreden. Van de 1550 km is uiteindelijk 500 km waterkering geïnspecteerd door 70 opgeleide gebiedsbeheerders, toezichthouders en onderhoudsmedewerkers. Uiteindelijk zijn er ongeveer 300 schademeldingen binnengekomen, met voornamelijk lengtescheuren. Na een technische beoordeling is besloten om 45 plekken te blijven monitoren. Op de Waddenzeedijk was de grasmat heel slecht. Daarop is besloten om daar een beweidingsverbod in te stellen.

Het is lastig om te bepalen wanneer er weer kan worden afgeschaald. Dit jaar is afgeschaald toen de problemen rond waterkwantiteit opgelost waren, dit was eigenlijk te vroeg volgens het draaiboek voor waterveiligheid. Er is besloten om tijdens een volgende droogte aanvullend de SPI-methode te gebruiken om een objectiever beeld van het vochttekort te krijgen. Ook wordt gekeken of het nodig is om voor het inspecteren op te schalen naar een alarmfase, of dat dit ook onder de alertfase kan worden gedaan.

Door HHNK is intern onderzoek gedaan naar de gevolgen van het verlagen van het peil in het IJsselmeer en Markermeer op de primaire keringen. Op basis van expert judgement en berekeningen is gebleken dat er geen negatieve gevolgen zijn voor de dijken. Ook is onderzoek gedaan naar het nut van het beregenen van veendijken. Door HHNK wordt afgeraden dit te doen, omdat het voor verbranding van de grasmat kan zorgen en dit al vroeg van tevoren moet worden gedaan om effect te hebben. Ook wordt kritisch gekeken naar de inwerkstelling van de BWO (Bescherming van de Waterstaatswerken in Oorlogstijd) keringen bij een eventuele dreigende dijkdoorbraak. Bij inwerkstelling gaat het peil in de boezem ineens omlaag, waardoor de dijken, damwanden en beschoeiingen buitenwaarts in elkaar kunnen klappen. Er is bij HHNK een groter onderzoek gaande naar compartimenteringen. Een ander probleem is het droogvallen van dijksloten tijdens droogte. Deze sloten, waar normaal veel kwel is en tijdens droogte niet, kunnen droogvallen, doordat ze alleen gevoed worden door kwel en er geen inlaten aanwezig zijn. Dit kan voor stabiliteitsproblemen en extra verdroging van de kering zorgen. Er kunnen alsnog inlaten worden geplaatst om dit op te lossen. Een ander gevaar bij droogte is hydraulische kortsluiting. Wanneer een afsluitende klei- of baggerlaag in de boezem ontbreekt of is weggebaggerd, kan het boezemwater in verbinding komen te staan met een doorgaande zandlaag in de dijk. Hierdoor ontstaat een hogere opwaartse druk onder de dijk, waardoor deze kan afschuiven. Met stabiliteitssommen is aangetoond dat op sommige plekken inderdaad een verhoogde kans op instabiliteit is, deze plekken zijn extra geïnspecteerd tijdens droogte.

Er zou meer onderzoek gedaan moeten worden naar pijpleidingen in de keringen. Tijdens droogte kan veel spanning in deze leidingen ontstaan, doordat door uitdroging zettingsverschillen ontstaan tussen de dijk en de aangrenzende gronden. De leiding kan hierbij gaan hangen op hulpconstructies (damwanden) in de dijk. Door inklinking en zettingsverschillen ontstaan holle ruimtes om de leiding heen, waardoor lekkages kunnen ontstaan. Hiertegen zijn kwelvoorzieningen om de leiding heel belangrijk.

B.3 HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND – RENÉ VAN DER ZWAN, JOHAN DAENEN EN ROB MENSINK

Tijdens de droge zomer van 2018 was het schadebeeld van de keringen niet erger dan tijdens andere droge jaren. Het schadebeeld viel mee in vergelijking met het neerslagtekort dat langdurig aanhield. Er is wel een grote inspanning geleverd in het inspecteren van alle keringen. In principe wordt alleen als dit in het beheerdersoordeel nodig wordt geacht geïnspecteerd. Doordat het neerslagtekort op een gegeven moment meer dan 300 mm bedroeg, is toch besloten alle 1700 km aan keringen een keer na te lopen. Hierdoor is een startbeeld verkregen en na twee weken is het verloop daarvan nogmaals bekeken. Daarna is alleen vaker geïnspecteerd als er schade was geconstateerd. Logischerwijs is begonnen met de 7,5 km aan zeer droogtegevoelige keringen, de 245 km aan droogtegevoelige keringen en daarna zijn de minder urgente stukken geïnspecteerd. Bij benadering zijn hier 2210 extra manuren voor gemaakt. Deze inspanning was echter niet hoger dan tijdens andere droge jaren. De inspecties worden uitgevoerd door mensen van de eigen organisatie, waarbij altijd iemand met kennis van het gebied meeloopt. Dit heeft een verbindende rol binnen de organisatie en werkt goed. Het viel op dat er minder schadebeelden zijn opgetreden in de onlangs verstevigde keringen (vooral boezemkeringen) en dat de meeste problemen werden geconstateerd in polderkades. Deze hebben een lagere prioriteit gekregen in de kadeverbetering. Rijnland vindt het belangrijk dat er nieuwe tools worden ontwikkeld die kunnen helpen bij het prioriteren van de te inspecteren trajecten. Het meeste kan tot nu toe echter uit de visuele inspectie worden gehaald, waarbij kan worden gevoeld hoe vochtig de dijk is door met een grondboor wat materiaal op te boren. Het belangrijkste is om bij de ontwikkeling van nieuwe technieken vanuit de gebruiker te blijven denken. Nu zijn er wel al tools ontwikkeld, waarvoor vervolgens geen vertaalslag is gemaakt naar de daadwerkelijke betekenis van de verkregen gegevens, waardoor ze in de praktijk niet worden gebruikt.

Rijnland handelt conform de handreiking van STOWA (2008) voor de prioritering van keringen en het uitvoeren van droogte inspecties. Niet alle keringen worden echter geïnspecteerd, maar de noodzaak hiervan hangt af van het beheerdersoordeel. Dit beheerdersoordeel is opgesteld vanuit een combinatie van beleid, onderhoud en waterbeheer. Ook wordt het recente kadeverbeteringswerk en het algemene schadebeeld van de kering meegenomen in de prioritering. De richtlijn voor het starten van de droogte inspecties is zo goed gedefinieerd, aangezien er vanaf de eerste inspectie al schadebeelden worden geconstateerd. Als je later gaat inspecteren, kan dit de veiligheid in gevaar brengen. Rijnland vraagt zich wel af wat andere waterschappen van het maatgevende neerslagtekort vinden, of ze zich aan de handreiking van STOWA houden en of er geen landelijke norm moet komen.

B.4 HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND EN DE KRIMPENERWAARD – STEFAN LOOSEN

HHSK heeft vooral klei-op-veendijken. Door ophoging met de juiste soort klei hoopt HHSK dat het veen onder de grondwaterspiegel terecht komt, wat uitdroging en gewichtsafname tijdens droogte voorkomt. De droogtegevoelige keringen (90 km) zijn afgelopen zomer geïnspecteerd in vijf rondes om de 14 dagen vanaf een neerslagtekort van 176 mm. Dit is niet uitzonderlijk, in 2015 is namelijk ook ongeveer vijf keer geïnspecteerd. De inspecties zijn uitgevoerd door zowel interne medewerkers als externe dijkwachters. De categorisering is gebaseerd op het bodemprofiel, de ondergrond en de hoeveelheid veen die aanwezig is. Er zijn relatief weinig problemen opgetreden, op drie locaties zijn ernstige scheuren gedicht en er zijn wat lekkages opgelost die tijdens de droogte zijn gesignaleerd. De inspectie methode die wordt gehanteerd is verouderd en gebaseerd op het STOWA rapport (2008). Voor de komende droogte willen ze een nieuwe methode hebben ontwikkeld om in te kunnen zetten. HHSK wil vanaf 100 mm neerslagtekort al op bepaalde locaties inventariseren wat de

schadebeelden zijn, dat vervolgens uitbreiden en uiteindelijk alle droogtegevoelige keringen gaan inspecteren bij aanhoudende droogte, omdat de droogte per gebied kan verschillen. Er zou meer professioneel onderzoek moeten worden gedaan naar het gevaar van het vollopen van scheuren in klei na hevige neerslag. Ook moet onderzoek dat binnen individuele waterschappen is gedaan, beter worden gecommuniceerd en gedeeld met andere waterschappen. Nu wordt op sommige vlakken bestaande kennis niet optimaal benut.

B.5 HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN – RUUD WEIJS

Bij HDSR zijn meer problemen opgetreden dan tijdens andere droge jaren, waardoor de schade groter en duurder was dan normaal. De schade zit vooral in keringen die relatief kort geleden zijn hersteld. Het aanbrenge van te natte klei en het feit dat de klei niet voldoende de tijd heeft gehad om geleidelijk uit te drogen, zou tot meer scheurvorming kunnen hebben geleid. Dit wordt echter tegengesproken doordat er in een kering die in dezelfde tijd is aangelegd en uit hetzelfde materiaal bestaat als een kering waar veel scheurvorming is opgetreden, geen problemen zijn gevonden.

Naast het inspecteren van 70 km aan groene keringen vanaf ongeveer 150 mm neerslagtekort, begint HDSR vanaf ongeveer 100-125 mm neerslagtekort, wanneer de eerste droogtescheuren ontstaan, met het beregenen van de meest droogtegevoelige regionale keringen. Dit om schade aan de keringen te voorkomen of beperken. In het verleden is gebleken dat de scheurvorming niet groter wordt als de keringen worden beregend. Ook dit jaar leek het alsof er minder schade is opgetreden bij beregende keringen. Wel wordt gekeken of de kwaliteit van het beregenen kan worden verbeterd. Er wordt namelijk beregend vanaf een boot met op de punt een sproei-installatie. Het is lastig om vanaf een boot precies te sturen waar het water op de dijk terecht komt, doordat de druk van het water de boot de andere kant op duwt en er continu moet worden tegengestuurd om de boot op de juiste plek te houden voor het gelijkmatig beregenen van de dijk. De droogtegevoelige keringen zijn daarnaast in drie rondes volledig geïnspecteerd door een opgeleid dijkleger van interne medewerkers. Het moment van inspecteren hangt niet alleen af van het neerslagtekort, maar ook of er al problemen zijn geconstateerd en of er genoeg mensen kunnen worden ingepland om de inspecties uit te voeren.

Primaire keringen zijn alleen geïnspecteerd, maar niet beregend. Vooral nieuwe vakken zijn bekeken en ook bij alle kunstwerken is gekeken of ze goed aansloten op het grondlichaam. Er zijn veel scheuren, vooral lengtescheuren, geconstateerd. Op ongeveer 20 locaties was het nodig om herstelmaatregelen te nemen. Bij verbetertrajecten is gekeken hoever de scheuren doorliepen in de dijk door aan beide kanten van de kering sleuven te graven. Ook is gekeken hoe ver de droogte is doorgedrongen in de dijk en of er verschuiving of verzakking plaatsvond. Op drie locaties is een second opinion aangevraagd door een landelijke expertgroep. Op basis daarvan is besloten de klei op de kap van één locatie af te voeren, omdat die veel te hard was geworden tijdens de droogte. Ook zijn er een aantal lekkages geconstateerd tijdens hoogwater net na de droogte, deze zijn hersteld door kleikisten aan te brengen.

De grasmat was erg verdord, het komt niet vaak voor dat de grasmat zo verslechtert. Er kon duidelijk verschil worden gezien in de kwaliteit van de grasmat tussen stukken waar net gemaaid was en waar dat langer geleden was. Pas gemaaide stukken waren erger verdord. Overall is de grasmat echter vanzelf weer hersteld. Bij kleidijken, de meeste keringen in het gebied van HDSR bestaan uit klei, klei op veen of klei op zand, is de staat van de grasmat vaak een minder groot probleem dan bij zanddijken. Er zijn geen beweidingsverboden ingesteld, maar er is wel dringend verzocht om vee van de dijken te halen. Dit heeft is voor 95% opgevolgd.

B.6 RIJKSWATERSTAAT – BART VONK, HENK VAN HEMERT, GERARD HARSEN EN ERIK STAPPER

RWS heeft vooral primaire keringen, dammen en stormvloedkeringen in beheer. Tevens zijn veel scheepvaartsluizen ook primaire waterkering. Voor primaire keringen vormt droogte geen direct gevaar, aangezien de waterafvoer in de rivieren tijdens droogte juist laag is. De kering moet echter niet in een slechtere conditie het hoogwater seizoen in gaan, waardoor primaire keringen toch moeten worden geïnspecteerd tijdens droogte. Daarnaast heeft RWS bijna 500 km regionale keringen, waarvan de meeste in Brabant en langs scheepvaartkanalen liggen. In de bijlage van het Waterbesluit kunnen alle keringen van RWS gevonden worden. Veel van deze keringen hebben een damwand. Hierdoor is er geen risico door droogte vanuit stabiliteit oogpunt, maar de grasmat verdroogd wel. Vaak zijn deze keringen echter ruim op hoogte, waardoor de kwaliteit van de grasmat minder essentieel is. De dijken langs het IJsselmeer en in Zeeland zijn minder droogtegevoelig. Langs het IJsselmeer staan de keringen bijna altijd droog en in Zeeland zijn veel robuuste dammen. De keringen in Brabant zijn veelal zandig, waardoor ze niet krimpen, maar de grasmat wel sneller verdroogt. Bij Marken zijn de dijken, die direct op het Hollandveen zijn gebouwd, extra geïnspecteerd tijdens de droogte. De keringen langs het Amsterdam-Rijnkanaal bestaan uit klei en veen. Daar is intensiever geïnspecteerd tijdens de droogte en was het schadebeeld relatief groot. In het oosten heeft RWS gesignaleerd dat de klei ernstig verdroogd was en zelfs los kwam van de kunstwerken. Dit is doorgespeeld naar de waterschappen. De waterschappen hebben daar echter minder last van gehad.

Rijkswaterstaat West-Nederland Noord (RWS WNN) heeft primaire keringen rond het Noordzeekanaal, van IJmuiden tot Amsterdam, en rondom het Markermeer. Bij IJmuiden bestaan de keringen uit zand en bij Marken zijn het kleivenige dijken. Hierdoor hadden ze bij IJmuiden vrijwel geen last van de droogte en in Marken wel. Alleen de grasmat was verdroogd bij IJmuiden, maar toen het begon te regenen is deze weer hersteld. Bij Marken was vooral veel scheurvorming. Dit komt deels doordat de kering niet uit goede dijkklei bestaat. Oorspronkelijk is de dijk ook niet gebouwd als waterkering. De kering bestaat uit oude zeelei, waar gras slecht op groeit. Sinds hij in 2003 benoemd is als waterkering, is hij telkens afgekeurd bij de toetsing. Binnenkort wordt een nieuwe kering aangelegd. De scheuren zijn gevuld met grond en ingezaaid. Er is overwogen om de kering nat te maken, maar dit was een te grote investering, gezien de versterking die gepland staat. Daarnaast is de grondwaterstand nauwelijks gedaald in de kering, omdat het Markermeer als zoetwaterbuffer werd ingericht in Nederland, hierdoor kwam de stabiliteit van de kering niet in gevaar.

De dijken zijn dit jaar over het algemeen erger verdroogd, waardoor ook dieper in de dijk scheurvorming heeft kunnen plaatsvinden. Dit is visueel niet te inspecteren. Het is ook niet duidelijk of deze scheuren vanzelf zijn hersteld. Vooral voor rivierdijken is dit relevant, omdat daar bij hoogwater problemen kunnen optreden als de scheuren niet zijn hersteld. Ook zouden diepere scheuren tot een nieuw intredepunt voor piping kunnen leiden. Er zou meer risico kunnen zitten in de scheurvorming dan we ons bewust van zijn.

RWS is verantwoordelijk voor het beheer van de keringen, maar besteedt dit uit aan marktpartijen in prestatiecontracten. Zo wordt de kennis die bij de markt aanwezig is benut. Hierdoor zit RWS echter verder van de uitvoering, is er een communicatiekloof en wordt niet overal op dezelfde manier beheerd door gebrek aan een vast RWS protocol. Het is de vraag of in alle regio's van RWS nog de juiste kennis in huis is om de juiste vragen en eisen te formuleren voor de aannemer. Ook is het de vraag of de inspecties die zijn uitgevoerd nog goed beoordeeld en gecontroleerd kunnen worden en of dit ook overal gedaan wordt. Aan de aannemer wordt een onderhoudsboekje (instandhoudingsplan) meegegeven met dingen die moeten gebeuren. Waterkeringen moeten bijvoorbeeld twee keer per jaar geïnspecteerd worden en twee keer per jaar moet het gras gemaaid worden. Hier mag de aannemer van afwijken, maar

de staat van de kering moet er aantoonbaar niet op achteruit gaan. De verantwoordelijkheid voor het inrichten van het onderhoud ligt bij de aannemer.

Door RWS zijn veel keringen niet extra geïnspecteerd tijdens droogte, terwijl dit door waterschappen wel is gedaan. In het prestatiecontract is dit jaar aangepast dat de aannemer verplicht is bij droogte extra te inspecteren, net als bij een zware storm gebeurt. Bij RWS WNN is de aannemer begonnen met inspecteren naar het voorbeeld van de waterschappen. Eerst is tijdens een nulinspectie de status van alle keringen goed in beeld gebracht. Daarna is iedere week een rondje gelopen om de stukken waar scheuren zijn gevonden intensief te monitoren. Voor een volgende droogte is het wenselijk om de gang van zaken in 2018 goed vast te leggen, om die kennis opnieuw in te kunnen zetten.

De onderhoudswerkzaamheden voor RWS zijn niet afgestemd op de zorg voor een goede grasmat, die bijdraagt aan de waterveiligheid. De prioriteit voor het zorgvuldig onderhouden van de grasmat is laag en de kennis van het juiste beheer van de grasmat is niet overal aanwezig. Bij Marken is een grasexpert ingeschakeld om de staat van de grasmat daar te verbeteren. De waterkeringzorg moet explicieter worden gemaakt en prestatiecontracten moeten worden gespecificeerd aan de hand van de digigids. Deze droogte is de aanleiding geweest om het beheer van de keringen meer aandacht te geven.

Door RWS wordt vooral geïnvesteerd in kennisontwikkeling voor primaire keringen. STOWA doet dit voor regionale keringen in het ORK. Wel zijn veel grondwaterstanden in de dijken gemeten vanwege het piping onderzoek, dat toevallig doorliep tijdens de droogte. Hierdoor is op sommige plekken bijna 1,5 jaar met peilbuizen gemeten. Hier zou naar moeten worden gekeken om meer inzicht te verkrijgen in het verloop van de grondwaterstand in keringen tijdens droogte.

B.7 WATERNET – BAS MOLENKAMP

Waternet heeft geen problemen gehad met de keringen door de aanhoudende droogte. Er zijn veen- en kleidijken in het beheer, waarvan de meeste droogtegevoelige direct na Wilnis in vijf jaar zijn verstevigd met een klei kap of steunberm. Dit om de verdamping te minimaliseren en te compenseren voor gewichtsafname bij uitdroging. De dijken die verder nog uit veen bestaan, zijn minder droogtegevoelig, doordat de veenlaag zich grotendeels onder de grondwaterstand bevindt of doordat de afmeting van de dijk ervoor zorgt dat het faalmechanisme van een te droge veendijk niet relevant is. Er is een onderverdeling gemaakt van keringen in klasse A (24 km), B (31 km) en C (19 km). Voor de droogte inspecties wordt het inspectieplan waterkeringen gevolgd. Bij een neerslagtekort worden een aantal representatieve locaties bezocht waar de beheerder een eerste beeld kan krijgen van de vochtigheid van de keringen. Vanaf een droogtetekort van 200 mm worden de keringen in klasse A geïnspecteerd, vanaf 250 mm A en B en vanaf 300 mm A, B en C. Kleidijken zijn niet meegenomen in de droogte inspecties, aangezien ze een brede kruin hebben. Naar schatting is zo'n 75 km kering één keer geïnspecteerd, dit is gedaan met de reguliere bezetting.

Tijdens de afgelopen zomer zijn er geen zaken waargenomen waar actie op moest worden genomen of waar extra gemonitord moest worden. Bij Waternet wordt daardoor geprobeerd het inspecteren steeds meer op te rekken. Ook vindt Waternet dat er meer één lijn moet komen in de werkwijze van verschillende waterschappen en dat kennis moet worden gedeeld om een landelijke uniformiteit te krijgen. Ze zijn benieuwd naar de verschillen tussen de waterschappen en waardoor die verschillen ontstaan, zijn de keringen bijvoorbeeld verschillend, zijn de shadebeelden verschillend of worden er verschillende diagnoses gesteld bij dezelfde shadebeelden? Het is lastig dat inwoners vanuit de media vernemen dat buurwaterschappen sneller beginnen met inspecteren en ze bij Waternet navragen waarom dat (nog) niet wordt gedaan.

Proeflocatie de Veenderij wordt al zes jaar gemonitord met sensoren op o.a. het vochtgehalte. De verzamelde data wordt in samenwerking met Deltares gebruikt om inzicht te verkrijgen in de manier waarop een veendijk reageert op droogte en hoe snel de freatische lijn daalt en stijgt.

B.8 WATERSCHAP RIVIERENLAND – HANS KNOTTER EN ADRIE KRAAIJEVELD

De zomer van 2018 zorgde niet voor meer problemen dan andere droge zomers. Hoewel de inspanning iets groter was, er is vaker geïnspecteerd, zijn er niet meer droogtescheuren geconstateerd dan tijdens andere droge jaren. Dit heeft vooral te maken met de opbouw van de keringen, die bestaan namelijk vooral uit een veen basis van gemiddeld 1 m dik, waarop een grote laag klei is aangebracht. Het veen ligt onder de grondwaterspiegel, die vrij stabiel blijft tijdens droogte, doordat het boezempeil strak wordt gehandhaafd. Hierdoor is er geen verlies in sterkte door uitgedroogd veen. Bij uitdroging kunnen er wel scheuren ontstaan in de klei. Er zijn vooral lengtescheuren geconstateerd tijdens de vijf inspectierondes van 110 km aan droogtegevoelige keringen. Lengtescheuren zijn minder gevaarlijk dan dwarscheuren, dwarscheuren kunnen namelijk voor inundatie zorgen. Vanaf 175 mm neerslagtekort werden de keringen geïnspecteerd door ongeveer 21 opgeleide dijkwachters per dag om de 10 dagen. Dit is behoorlijk vroeg voor kleidijken, maar de eerste ronde dient meteen als basisronde om de algemene staat van de groene keringen in beeld te brengen. Vanuit Rivierenland wordt door zowel interne als externe opgeleide inspecteurs geïnspecteerd. De interne inspecteurs zijn aanvullend opgeleid voor communicatie (dijkwachters, portofoon-training, enz.). Verder is een beweidingsverbod ingesteld op een stuk dijk waar de schapen het gras kapot liepen.

Doordat het boezempeil strak werd gehandhaafd, bleef de grondwaterstand in de dijk ongeveer gelijk en is op een gegeven moment een maximale verdroging bereikt. Als de freatische lijn maximaal is uitgezakt, is de kering maximaal verdroogd. De sterkte van pure veenkeringen wordt nu niet onderschat, maar wanneer het veen onder de grondwaterspiegel ligt en het om klei-op-veenkeringen gaat, neemt de sterkte van de kering niet af in tijden van droogte. Het is daarom belangrijk om veenkeringen voldoende te versterken met een kleilaag.

Er is een proef gedaan door Rivierenland op een stuk kering, de Hoge Boezem van de Overwaard, dat ernstig verscheurd was om het risico op erosie in het gescheurde stuk dijk bij hevige regenval te achterhalen. In dit stuk dijk is een zeer extreme bui nagebootst en er is geen erosie geconstateerd.

B.9 WATERSCHAP SCHELDESTROMEN – ERNST JONKER

Waterschap Scheldestromen heeft voornamelijk primaire keringen en compartimenteringskeringen in het beheer. Voor de primaire keringen zijn extra inspecties uitgevoerd naar aanleiding van de aanhoudende droogte en het toenemende neerslagtekort. Hier zijn vrijwel geen problemen geconstateerd. Voor de regionale keringen, die voornamelijk bestaan uit compartimenteringskeringen, is geen uitgebreid inspectieproces opgesteld.

B.10 WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE – PETER BOONE

Vallei en Veluwe heeft verschillende type keringen die zijn opgebouwd uit zand of klei (soms met puin). De keringen zijn niet extra geïnspecteerd tijdens de droogte, maar wel goed in de gaten gehouden. De dijkspecialisten hebben in hun eigen gebied de keringen vaker bezocht, waar zij ongeveer drie dagen extra mee bezig zijn geweest. Doordat de dreiging niet hoog was, was het niet nodig om aanvullende droogte inspecties uit te voeren. Vergeleken met andere waterschappen was de inspanning laag. Het aantal scheuren viel mee afgelopen zomer en

er is niks handmatig gedicht. De grasmat was erg verdroogd, doordat de droogte veel langer aanhield dan in andere jaren. Bij Vallei en Veluwe wordt in een apart monitoringsprogramma de kwaliteit van de grasmat gewaarborgd, er wordt gestreefd naar een H2 vegetatietype met diverse grassen en kruiden. Het onderhoud hiervoor is uitbesteed. Opvallend was dat op keringen waar niet gemaaid was, het gras minder verdroogd was en minder scheurvorming was geconstateerd dan op keringen waar wel gemaaid was. De kruiden en onkruiden zijn de droogte beter doorgekomen dan de grassen, dit zou kunnen hebben gezorgd voor een andere samenstelling van de bekleding voor het volgende seizoen. Het zou goed zijn om meer onderzoek te doen naar hoe de grasmat kan worden behouden in extremere situaties.

B.11 WETTERSKIP FRYSLÂN – NIEK BOSMA EN PIER SCHAPER

Het Wetterskip heeft zowel keringen op zandgrond, kleigrond, als veengronden. De opbouw van de kering zelf is in het verleden niet goed vastgelegd, maar bestaat vaak uit materiaal dat voor handen was. Meestal was dit zand op zandgronden, klei op kleigronden en een menging van veen en klei op veengronden. Iedere type ondergrond komt ongeveer even veel voor in Friesland, het aantal km keringen op die ondergrond verschilt echter. Van de ca. 3000 km regionale keringen, ligt ongeveer 900 km in het veengebied, 1500 km in het kleigebied en 600 km in het zandgebied. Meer van de helft van de kosten rond droogte worden echter in het veenweide gebied gemaakt. Droogteproblemen komen vooral voor in veen. Zand verdroogt meer dan veen, maar is minder gevoelig voor scheurvorming. Wanneer het juiste materiaal wordt gebruikt voor kleikades, is er weinig klink en treden er minder problemen op tijdens droogte. Tegenwoordig worden er veel eisen gesteld aan het materiaal dat wordt gebruikt bij de aanleg van een nieuwe kering. Het gehalte aan organische stof en lutum mag bijvoorbeeld niet te hoog zijn.

De inspanning was tijdens de droge zomer van 2018 ongeveer drie keer groter dan tijdens andere droge jaren. Er is gemerkt dat de stukken kering die bestaan uit venige klei met >20% organische stof, meer en sneller verdrogen. Scheuren ontstaan vooral door een combinatie van een hoog gehalte aan lutum en organische stof in de kering, te intensieve begrazing en muizenschade. Scheurvorming en verdroging hebben effect op het wortelpakket van de grasmat. Op sommige stukken is het gras niet hersteld na de droogte en zijn kale plekken achtergebleven. Het wortelpakket heeft de droogte overleefd, maar het is wel nodig om opnieuw te zaaien om in de toekomst een goede grasmat te behouden.

Ernstige scheurvorming is waargenomen bij de Van Ommenpolder en polder de Hege Warren. Op grote stukken van de keringen groeide ook geen gras meer. Dit waren extreme situaties, waar veel van geleerd kan worden. Er is een voorstel gedaan om een stuk van de Van Ommenpolder niet te herstellen om hiermee te kunnen vergelijken. Er is in deze polder een onderzoek uitgevoerd naar het materiaal waaruit de kering is opgebouwd. Het lutumgehalte, gehalte aan organische stof en de rijping van de grond zijn belangrijke factoren die kunnen verklaren waarom er zoveel scheuren zijn ontstaan. Door het Wetterskip wordt veel gebruik gemaakt van het werk van Van den Akker et al. (2013) 'Gedrag van verdroogde kades' als naslagwerk voor scheuren. Het Wetterskip adviseert andere beheerders om dit ook te lezen en deze kennis in te zetten.

Vanaf 150 mm neerslagtekort wordt gestart met het inspecteren van de keringen. Als het in maart al droog was, wordt het neerslagtekort al vanaf maart gemeten i.p.v. 1 april. Eerst worden de regionale keringen op een veenondergrond en een selectie op klei- en zandgrond geïnspecteerd. Het droogteprobleem is risicogericht benaderd en keringen met een teensloot, buitentalud steiler dan 1:3, een groot verschil in boezem- en polderpeil en die niet voldeden aan de toetsing, zijn geselecteerd. Tijdens de eerste inspectieronde is ongeveer 1600 km geïnspecteerd. Vanaf 200 mm neerslagtekort dienen in principe alle regionale keringen

geïnspecteerd te worden. In 2018 is hier vanaf geweken, doordat het niet nodig was alle keringen te inspecteren en er onvoldoende capaciteit was om dit te doen. Er is besloten de 32 km meest risicovolle keringen, waar problemen zijn geconstateerd, vaker te inspecteren. Op vijf locaties is hierna een vinger aan de pols gehouden en op twee locaties zijn maatregelen getroffen.

De uitkomst van de inspecties was conform de verwachtingen. Er was alleen verdroging aan de zode, verder was er geen schade waargenomen die de stabiliteit zou kunnen aantasten. De inspecties worden in principe door de rayonbeheerders uitgevoerd. Dit jaar is dat uitgebreid met andere mensen uit de organisatie, zoals muskusrattenbestrijders.

Verder zijn er beweidingsverboden ingesteld, waarbij de schapen van de kering moesten worden gehaald. Voor de Van Ommenpolder had dit eigenlijk eerder moeten worden gedaan om een deel van de schade te beperken.

BIJLAGE C

OVERZICHT ERVARINGEN DROOGTE 2019

WATERNET – BAS MOLENKAMP:

Waternet heeft geen voorbereidingen getroffen op het droogteseizoen, aangezien er geen schade is geïnspecteerd in 2018. Het was daarom niet nodig om herstelwerkzaamheden uit te voeren en ook zijn de keringen niet extra bezocht. Er is aan het begin van het droogteseizoen een watersysteem breed droogteoverleg geweest, waarbij in het eerste overleg mensen van waterkeringen aanwezig waren. Dit was vooral om praktische zaken te bespreken, zoals wie het aanspreekpunt is vanuit waterkeringen voor de droogte.

Hetzelfde protocol wordt aangehouden als in 2018. Er is over gesproken om later te starten met inspecteren, omdat er in 2018 geen schadebeelden waren gevonden, maar aangezien andere waterschappen eerder beginnen met inspecteren, worden de richtlijnen uit 2018 aangehouden. Het is goed om met waterschappen onderling meer afstemming te zoeken over het moment van inspecteren. In de huidige manier van inspecteren bij Waternet zit wel wat ruimte, wanneer er namelijk tijdens een eerste inspectieronde niks wordt geconstateerd, kan er voor worden gekozen om pas een aantal weken later met een nieuwe ronde te starten.

RIVIERENLAND – HANS KNOTTER:

In aanloop naar het droogteseizoen zijn er geen maatregelen getroffen door Rivierenland. Er waren geen schadebeelden die hersteld moest worden. Vanaf 200 mm neerslagtekort zullen droogteinspecties eens per week of om de week plaatsvinden. Het criterium van 200 mm neerslagtekort is bijgesteld van 175 mm naar 200 mm neerslagtekort en de criteria voor de inspecties zijn aangescherpt op basis van ervaringen in 2018. Ook de vakken die geïnspecteerd moeten worden, worden herzien op basis van nieuwe ervaringen en inzichten.

WETTERSKIP FRYSLÂN – NIEK BOSMA:

Wetterskip Fryslân heeft na de droge zomer van 2018 de keringen met scheuren extra in de gaten gehouden. De scheuren in de Van Ommenpolder zijn nauwelijks dichtgetrokken na de droogte van 2018, het gras is niet goed terug gegroeid en er groeit nu vooral mos op locaties met scheuren. Met peilbuizen is het grondwater gedurende het droogteseizoen beter in de gaten gehouden, welke laag bleek te zijn. In het voorjaar is in Jutrijp en nabij Heeg (Van Ommenpolder) gesignaleerd dat de kering begon door te slaan en het grondwaterpeil aan de polderkant van de kering hoger was. In de Van Ommenpolder gebeurde dit zowel op locaties met als zonder scheuren. Door het doorslaan traden draagkrachtproblemen op of ontstonden plassen. Dit had waarschijnlijk te maken met het feit dat de kering lichter werd en er water onder of door de kering liep. Er wordt onderzoek gedaan naar de precieze oorzaak hiervan. De selectie droogtegevoelige keringen is op basis van ervaringen uit 2018 gemaakt en omvat keringen op een veenondergrond en keringen die door hun ligging meer risico op schade lopen, bijv. door een groot peilverschil tussen de boezem en de polder of de aanwezigheid van een teensloot. In voorbereiding op het droogteseizoen zijn de 32 km meest risicovolle keringen extra in de gaten gehouden. Aan het begin van het seizoen zijn de keringen met het oplopende neerslagtekort één keer geïnspecteerd om de uitgangssituatie te bepalen. Vanaf 15 juli is gedurende 2 weken 97 km droogtegevoelige polderdijken in het veengebied en rondom de Friese meren geïnspecteerd, aangezien het neerslagtekort tot meer dan 150

mm was opgelopen. De keringen waar problemen zijn gevonden, zijn daarna nogmaals geïnspecteerd. Er zijn geen verontrustende beelden waargenomen, zelfs de schade in de Van Ommenpolder viel mee. Wel is op veel locaties een combinatie van droogte- en muizen-schade gevonden. Dit leidt nog niet tot verontrustende situaties, maar de kwaliteit van de keringen gaat er wel door achteruit.

Het Wetterskip experimenteert met het bevoeien van keringen en het aanbrengen van onderwaterdrainage of infiltratiegreppels hoog in de kering. Zo worden de keringen natgehouden en is er niet te veel oxidatie van kademateriaal. Ook kan op deze manier worden geprobeerd de muizenplaag onder controle te krijgen. Muizengraverij zorgt voor scheurvorming en extra uitdroging van de kering, dit zorgt voor een verminderde erosiebestendigheid. Er wordt overwogen om volgend jaar in te grijpen en de (primaire) keringen te freezezen en opnieuw in te zaaien. Ook worden de proeven met bevoeien en het aanbrengen van drainage uitgebreid en geoptimaliseerd.

DE STICHTSE RIJNLANDEN – RUUD WEIJS:

In voorbereiding op het droogteseizoen is het calamiteitenonderhoudsplan uitgevoerd en zijn alle 21 schadebeelden uit 2018 hersteld. Op sommige locaties zijn de keringen groot-schalig aangepakt, van een kade is bijv. een deel van de klei afgevoerd en daar is nieuwe klei aangebracht. Er is bij het herstel van de kering beter gekeken en vastgelegd welke soort klei is aangebracht en wat de eigenschappen daarvan zijn. De verbeterde keringen komen automatisch in het areaal van droogtegevoelige keringen, aangezien er nog geen gras op groeit. Bij droogte krijgen deze keringen meer aandacht en worden ze geïnspecteerd.

Bij de reguliere inspectie van de keringen werd al vroeg in het droogteseizoen geconstateerd dat de grond erg droog was, hier was echter nog geen actie op nodig. In het overleg tussen het regieteam waterkeringen en de gebiedsbeheerders is besloten te starten met beregenen bij een neerslagtekort tussen 100 en 125 mm. Vanuit het veld is de wens om eerder te beginnen, aangezien het een preventieve onderhoudsmaatregel is. Voor volgend jaar moet er een plan worden opgesteld om te proberen het beregenen van de keringen gelijkmatiger te laten verlopen en te monitoren of deze manier beter werkt.

Vanaf eind juli zijn de meest droogtegevoelige keringen gedurende drie weken beregend met een sproeiboot. Hierna daalde de temperatuur en viel er weer neerslag, waardoor beregenen niet langer nodig was. Inmiddels is het neerslagtekort opgelopen tot boven de criteria om te starten met inspecteren, maar aangezien het al laat is in het seizoen is inspecteren waarschijnlijk niet meer nodig.

SCHIELAND EN DE KRIMPENERWAARD – STEFAN LOOSEN:

HHSK heeft in voorbereiding op het droogteseizoen een training georganiseerd voor de vrijwillige inspecteurs ter voorbereiding op de komende droogte. Verder is het protocol uitgewerkt en zijn de ervaringen van 2018 daarin meegenomen. Het vorige protocol was namelijk verouderd en nog gebaseerd op de ervaringen uit 2004. Er is bepaald welke droogtegevoelige kades gaan worden geïnspecteerd en hoe er moet worden op- en afgeschaald. HHSK wil eerder beginnen met inspecteren en daarbij een combinatie van het neerslagtekort, SPEI-waarden en buiten waargenomen schadebeelden meenemen. Nu is er geëxperimenteerd met het gebiedsspecifieke neerslag informatie van Hydronet en volgend jaar zal dit meer worden ingezet. Vanaf 100 mm neerslagtekort zal wel al worden gestart door interne medewerkers, vrijwilligers van de dijkbewaking zullen vanaf 176 mm worden ingezet. Hierbij zal het aantal keringen dat geïnspecteerd wordt geleidelijk worden opgebouwd op basis van het lokale neerslagtekort en de uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden (daar waar de afgelopen 3 jaar werkzaamheden zijn uitgevoerd, wordt niet direct geïnspecteerd).

Na 2018 is ook het Pre WAT overleg opgesteld. Dit is een organisatiebreed overleg, waarbij verschillende afdelingen bij elkaar komen om te overleggen over de droogteproblematiek. De 30 km meest droogtegevoelige keringen zijn vanaf juli twee keer geïnspecteerd door interne medewerkers. Begin augustus is ook de dijkbewaking ingezet om alle (90 km) droogtegevoelige keringen te inspecteren. In totaal zijn dit droogteseizoen drie inspectierondes gehouden. Over het algemeen zagen de keringen er goed uit. Er zijn op twee locaties natte plekken aangetroffen en op één locatie zijn kleine droogtescheuren gevonden. De natte plekken zijn verholpen. Op de scheuren was geen verdere acties nodig, deze locatie wordt tijdens de najaarsinspectie weer gecontroleerd.

HOLLANDS NOORDERKWARTIER – THEO REUZENAAR:

Door HHNK zijn geen acties in het veld genomen, maar zijn intern wel diverse teams bezig geweest met de droogteontwikkeling en hoe en wanneer er moet worden gehandeld als het neerslagtekort stijgt. Allereerst is er een startbijeenkomst geweest rondom droogte om de stand van zaken te bespreken, de droogte van 2018 te evalueren en veranderingen in het protocol door te nemen. Er is besloten een droogteteam op te stellen, omdat tijdens de droogte in 2018 is gemerkt dat sturing miste. Vanaf 175 mm neerslagtekort komt het team, waar zowel waterveiligheid (o.a. beheer en onderhoud) als watersystemen (bijv. peilbeheer) bij zijn betrokken, bij elkaar. Binnen dit team kan informatie makkelijk worden gedeeld en kunnen voorbereidingen op de droogte inspecties worden genomen. Wanneer wordt opgeschaald naar de alarmfase vervalt het droogteteam en wordt met het operationele team gewerkt. Daarnaast is er een scenario team dat zich tijdens de alertfase voor waterveiligheid bezighoudt met het uitdenken van mogelijke scenario's, vooruit denkt en de ontwikkelingen van de droogte bijhoudt. Tijdens de alarmfase is een waterschapsbreed operationeel expertteam met adviseurs van verschillende disciplines betrokken. Het scenarioteam bestond al voor 2018. Ook werd er intern een droogtebericht verspreid over de ontwikkeling van de droogte voor de keringen.

Verder is onderzoek gedaan naar droogtegevoelige keringen. Er is gekeken welke keringen een verhoogde kans hebben op hydraulische kortsluiting. De baggergevoeligheid, dikte van de afsluitende laag in de dijksloot en het verschil in boezem- en slootpeil zijn belangrijk bij de bepaling hiervan.

Naar aanleiding van de lekkage van een Gasunieleiding en verzakking van een weg bij leidingen in 2018, is besloten om de keringen waar leidingen aanwezig zijn extra te bezoeken of inspecteren tijdens droogte.

Er is naar aanleiding van de droogte in 2018 besloten de alertfase door te laten lopen tot 275 mm neerslagtekort i.p.v. 225 mm. Vanaf 225 mm neerslagtekort worden de droogtegevoelige keringen (59 km) geïnspecteerd en bij 275 mm wordt opgeschaald naar de alarmfase en wordt afgewogen of de risicovolle regionale en primaire keringen (450 km) moeten worden geïnspecteerd. Tijdens een droogte moet echter worden afgewacht of de organisatie niet al eerder moet worden opgeschaald vanwege een watertekort.

Het was dit jaar niet nodig om de keringen extensief te inspecteren. Langslopen bij keringen waar scheuren uit 2018 nog niet waren hersteld, voldeed. Één van deze trajecten is recent hersteld. Hier zijn over ca. 300 m kering lengtescheuren in het binnentalud gedicht, die niet op een natuurlijke manier wilden dichtgaan. Hierbij is de bovenlaag van de kering af gehaald en opnieuw verdicht. Op een andere locatie waar onlangs verbeteringswerkzaamheden zijn uitgevoerd, is scheurvorming geconstateerd. De natte plekken die hier optraden, zijn weg, maar scheurvorming in de onderberm komt terug na het uitdrogen van de bovenlaag.

RIJNLAND – RENÉ VAN DER ZWAN:

Door Rijnland wordt het neerslagtekort op peilvakkniveau gemeten met behulp van radar- en verdampingsgegevens van het gebied. Ook wordt daarbij een prognose gemaakt voor 10-15 dagen vooruit, waarop geanticipeerd kan worden bij het voorbereiden van de inspecties. De richtlijnen voor de droogte-inspecties blijven hetzelfde als vorig jaar: vanaf 150 mm neerslagtekort worden de zeer droogtegevoelige keringen geïnspecteerd, vanaf 175 mm ook de droogtegevoelige keringen en vanaf 200 mm worden alle keringen geïnspecteerd, mits uit het beheerdersoordeel blijkt dat dit nodig is. Door Rijnland is vanaf 125 mm neerslagtekort opgeschaald naar fase 1 en wordt wekelijks op drie representatieve locaties (Reeuwijk, Alphen a/d Rijn en Zoeterwoude) gemonitord hoe vochtig de kering is. Deze locaties bestaan uit verschillende type keringen, die representatief zijn voor de keringen in dat gebied. Bij de monitoring worden grondboringen genomen om het vochtgehalte in de kering te bepalen en wordt visueel geïnspecteerd op droogte gerelateerde schadebeelden. Vanaf 10 juli is wekelijks gemonitord en 7 keer besloten dat verdere inspectie van de (zeer) droogtegevoelige keringen niet nodig is. In week 32 zijn, ondanks een goed beheerdersoordeel, de zeer droogtegevoelige keringen geïnspecteerd om de stand van zaken over een breder gebied duidelijk te krijgen. Hier zijn geen bijzonderheden uitgekomen, waardoor uitgebreidere inspecties niet nodig zijn.

DELFLAND – PETER COFIE:

In aanloop naar het droogteseizoen zijn vier locaties met scheuren gemonitord. Er is besloten bij twee daarvan de scheuren te repareren. Hierbij is de bovenlaag vervangen door een nieuwe ingezaaide klei deklaag. Het blijven droogtegevoelige strekkingen, die tijdens droogte weer worden geïnspecteerd. Inmiddels zijn de zeer droogtegevoelige keringen al vier keer geïnspecteerd op basis van de SPEI-waarden. De inspectie rondes vonden plaats in week 16, 18, 22 en 24. Er zijn toen zes scheuren geconstateerd die gerepareerd moeten worden. Deze hebben een lengte van meer dan 2 m en een diepte van meer dan 50 cm. Na deze periode is het niet meer nodig geweest om de keringen te inspecteren.

Het protocol voor de droogte-inspecties is hetzelfde gebleven als vorig jaar, er was geen aanleiding om die aan te passen.

RIJN EN IJSSEL – LEO VAN NIEUWENHUIJZEN

Door Rijn en IJssel wordt het herstel van de grasmat en scheuren gevormd tijdens de droge zomer van 2018 gemonitord en worden herstelwerkzaamheden uitgevoerd. Er is nog geen aanleiding om de keringen intensiever te inspecteren op droogteschade. Aangezien de keringen uit zand en klei zijn opgebouwd, is het niet nodig om grootschalige inspecties uit te voeren, zoals door de waterschappen met veenkeringen wordt gedaan. Wanneer de droogte zich ontwikkelt, zullen de keringen intensiever in de gaten worden gehouden en eventueel beweidingsverboden worden opgelegd. Naar aanleiding van de droogte van 2018 zijn er geen aanpassingen aan het protocol gedaan.

HUNZE EN AA'S – HENK VAN NOREL

Hunze en Aa's heeft ter voorbereiding op het droogteseizoen geen reparaties uitgevoerd, maar voorbereidingen getroffen voor het besproeien van dijken. Er zijn verbeteringen aan de sproeiboot uitgevoerd en er is een proef gedaan naar het besproeien van een kade met een duikerspuit achter een tractor.

Bij Hunze en Aa's is het draaiboek voor droogte bij dijken aangepast voor de prioritering van de keringen naar de bevindingen tijdens de droogte in 2018. Van de 800 km regionale keringen, worden alleen de droogtegevoelige keringen geïnspecteerd. Hieronder vallen

keringen die zijn aangelegd op veengrond, deze hebben een slappe ondergrond en in de kern van de kering is vaak veen aanwezig. Kleikeringen worden in principe niet extra geïnspecteerd bij droogte. Deze dijken worden met reguliere inspecties en tijdens maaiwerkzaamheden in de gaten gehouden. Vanaf 130-150 mm neerslagtekort wordt een eerste ronde gemaakt langs de dijken in veengebieden om het risico in te schatten en de toestand te beschouwen. Van 150-200 mm neerslagtekort worden de prio 1 keringen wekelijks geïnspecteerd op droogteverschijnselen. Dit wordt gedaan in teams van 2 personen. De dijkinspectie wordt door medewerkers uitgevoerd die het stuk dijk meerdere keren hebben gezien, zodat veranderingen opgemerkt worden. Bij 200-230 mm neerslagtekort komen hier ook de prio 2 keringen bij. Aan dijktraject Steendam-Tjuchem wordt in 2019 extra aandacht gegeven vanwege de reeds aanwezige scheuren. Hier worden de scheuren wekelijks gemeten en één keer per maand ingemeten met meetspijkers. Soms worden keringen ook natgehouden, de specialist veiligheid en keringen en het teamhoofd beslissen of dit noodzakelijk is voor een traject. Wanneer scheuren breder worden dan ca. 4 cm kan worden besloten de scheuren te dichten met natte klei of zand en deze in te wateren. Hierover geeft de specialist kering en veiligheid advies.

Vanaf halverwege juli is begonnen met inspecteren, dit is wekelijks of twee keer per week gebeurd. Ongeveer 10 km kering wordt sindsdien wekelijks geïnspecteerd tot nu. Een deel van deze keringen staan op de planning voor versterking. Tijdens de droogste periode (eind juli/begin augustus) zijn ongeveer 20-30 km keringen geïnspecteerd. Over het algemeen is weinig schade gevonden. Er zijn wel scheuren aangetroffen, maar hierdoor kwam de veiligheid niet in het geding. Vooral in nieuwere dijken is scheurvorming opgetreden, omdat hier meer zetting optreedt. Hier zijn enkele scheuren opgevuld. Alleen traject Steendam-Tjuchem is natgehouden met de sproeiboot. Hierna is gemerkt dat de kering inderdaad vochtiger werd en de scheurvorming stabiliseerde.