

Reactie op inhoudelijke vragen gesteld tijdens het symposium 'Hoogwater 2021' op 9 september 2021

Tijdens het symposium zijn er ruim 90 vragen gesteld. Vragen zijn zo goed mogelijk beantwoord door de opstellers van het rapport op grond van de beperkte beschikbare informatie (september 2021). Op grond van lopende evaluaties van betrokken autoriteiten kunnen nieuwe inzichten ontstaan in de beschreven situaties.

Onderwerpen

- A. Algemeen
- B. Meteorologie en hydrologie
- C. Rivieren
- D. Waterkeringen
- E. Schade door overstroming
- F. Evacuatie en noodmaatregelen
- G. Gezondheidseffecten
- H. Overstromingen in het buitenland

A. Algemeen

Vraag A-1. Wordt de sessie ook opgenomen en kan de opname later worden teruggekeken, bijvoorbeeld door studenten? Zijn de presentaties ook beschikbaar voor geïnteresseerde collega's of bestuurders, die ook graag de highlights mee willen krijgen?

Het symposium is opgenomen en terug te zien op [pagina Publicaties van de website enwinfo.nl](#). Het rapport en de presentaties zijn daar ook beschikbaar. Onderdeel van het rapport is een samenvatting die de belangrijkste bevindingen geeft.

Vraag A-2. Als particulier, wat kan ik thuis doen?

Als particulier kunt u onder meer de volgende zaken doen:

- Informatie zoeken over het risico dat u loopt, op bijvoorbeeld risicokaarten van het waterschap en de provincie.
- Als uw woning in risicovol gebied ligt:
 - o Overweeg hoe u de begane grond inricht (parket of liever tegels), verplaatsbare meubels et cetera.
 - o In sommige gevallen ook maatregelen zoals zandzakken en middelen voor tijdelijke opvang in huis bij de hand hebben.
- Voor ondernemers: nagaan of uw polis ook overstromingsschade dekt.
- Voor particulieren is – ook over maatregelen – meer te vinden op de website [overstroom ik.nl](#).

Vraag A-3. Zijn de overstromingskaarten en waterkeringskaarten beschikbaar te stellen?

Op <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/3be2f692fe114ce9a6a72835e98ca432> zijn de verschillende kaartlagen zoals samengesteld door de Task Force uitgebreid te bekijken. De GIS-gegevens worden op korte termijn beschikbaar gesteld in de 4TU-database.

Vraag A-4. Ik mis een evaluatie ten opzichte van de normering. Op basis van de nieuwe normering komen we in de Maas ernstig tekort. Maar ook ten opzichte van de oude normering (Maaswerken 2015) had dit hoogwater niet tot kritische situaties en evacuaties moeten leiden. Toch is dit gebeurd. Conclusies: 1. De situatie was dus niet op orde. 2. Deltaprogramma Rivieren moet weer flink aan de bak voor de nieuwe normering. 3. Er moet een programma voor de beken en zijrivieren komen. Deze geluiden heb ik niet voldoende gehoord. Wat is hierop jullie reactie?

In ons rapport hebben we geen onderzoek gedaan naar de normering. We hebben wel de opgetreden waterstanden langs de Maas vergeleken met de dijkhoogtes, en de afvoeren en waterstanden vergeleken met 1993 en 1995. Vervolgevaluaties kunnen bijdragen om te kijken welk effect de reeds geïmplementeerde maatregelen hebben gehad, en waar nog aanpassingen nodig zijn. Daarbij moet wel bedacht worden dat dit een bijzondere hoogwatergolf was (zomer, steile en snelle golf) en een volgend hoogwater in de Maas zal er weer anders uitzien. De door u genoemde onderwerpen 1 en 2 hebben we niet direct onderzocht. Onze fact-findingstudie is een eerste stap en we hopen en verwachten dat betrokken autoriteiten met vervolgvragen aan de slag gaan.

Uw derde punt is een belangrijke (programma voor beken / risico). Op grond van de grote schade langs met name de Geul lijkt het nuttig het risico en de normering rond de beken nog eens te evalueren. Hierbij kan ook gekeken worden welke risicobeperkende maatregelen mogelijk, gewenst en nodig zijn. Dit moet door de verantwoordelijke partijen samen gebeuren en uiteraard in nauw overleg met (getroffen) bewoners.

Vraag A-5. Wat zijn de leerpunten van deze gebeurtenis voor het waterschap? Wat zijn de volgende stappen na een overstroming?

Wij hebben in ons rapport geen leerpunten voor specifieke organisaties benoemd. Deze vraag kan het beste door het waterschap beantwoord worden en we hopen dat ons rapport daaraan een bijdrage kan leveren. In algemene zin levert dit hoogwater belangrijke evaluatie- en leerpunten op, bijvoorbeeld waar het gaat om waarschuwing, hoogwatervoorspelling, de kennis van overstromingen in de zomer, en de overstromingsrisico's – zeker ook langs de beken. In ons rapport zijn meer gedetailleerde aanbevelingen gegeven.

Uw tweede vraag over volgende stappen konden we niet helemaal duiden, maar in algemene termen zijn dit noodhulp, herstel, evaluatie, en werken aan verbetermaatregelen, daarna beheer en inspectie.

Vraag A-6. Open vraag: moeten we naast watersysteemmaatregelen (voorkomen van overstromingen) ook niet nadenken over het reguleren van overstromingen (sturen waar het het minste kwaad kan), zeker in de regionale systemen?

In algemene zin kan dit onderdeel zijn van verkenningen, voor de regionale systemen (met weinig 'stuurruimte') is dit voor ons nog lastig voorstelbaar hoe dit 'sturen' er het beste uit kan zien.

B. Meteorologie en hydrologie

Vraag B-1. Moeten we er rekening mee gaan houden dat we geen 'nette' kansverdeling op extreme events meer hebben, maar een gemengde: een mix van doorsnee-extremen, en een set zeer extreme gebeurtenissen die orde eens per eeuw voorkomt en daarmee nauwelijks via de meetreeksen valt de detecteren? En in hoeverre zijn koudeputten met een Midden-Europees kaliber zomerhoogwaters straks vaker vlak bij of boven Nederland te verwachten?

Dat is inderdaad wel de strekking van de conclusie dat de kans op deze neerslaggebeurtenis in de zomer zo sterk afhankelijk is van de manier waarop die kans bepaald wordt, en een enorme onzekerheidsmarge heeft.

Deze koudeputten komen regelmatig voor in onze omgeving, maar de hoeveelheid neerslag die dit exemplaar genereerde is uniek. Of koudeputten in de toekomst vaker of minder vaak zullen voorkomen is niet te zeggen: de relatie met klimaatverandering wordt wel vermoed maar is (nog) niet bewezen. Dat de hoeveelheid neerslag bij een gegeven neerslaggebeurtenis toeneemt, is op grond van klimaatverandering wel te verwachten, als is de mate waarin de neerslag in de staart van de verdeling toeneemt nogal grillig.

Vraag B-2. Heeft dit te maken met de straalstroom?

Indirect wel: een koudeput ontstaat doorgaans in een stromingspatroon waar de straalstroom niet erg sterk is of niet in de buurt ligt. Ze bewegen doorgaans vrij langzaam en worden niet sterk voortgedreven door achtergrondstromingen.

Vraag B-3. Waardoor is nu ontstaan dat op 16 en 17 juli de voorspelde aankomsttijd van de golf bij Venlo een paar keer een dag verschoof in de berichtgeving? Is dat door overstappen van voorspelling door Waterschap Limburg naar Rijkswaterstaat?

Er is, voor zover bekend bij de Task Force, tijdens en vlak na het hoogwater niet overgeschakeld tussen waarschuwingssystemen. Wel is er geregeld een nieuwe meteorologische voorspelling gebruikt en is er nieuwe actuele informatie over de waterstanden in de golfverwachtingen gestopt. Dit heeft vermoedelijk geleid tot het telkens bijstellen van de verwachtingen. Uiteindelijk schommelt de timing van piek tussen 17 juli in de middag en de nacht van 17 juli naar 18 juli, dus circa 12 uur. Onder andere de grote onzekerheid in de afvoeren op de zijrivieren en het bijstellen daarvan heeft mogelijk sterk bijgedragen aan het bijstellen van piekverwachtingen op de Maas zelf.

Datum hoogwaterbericht	Tijdstip hoogwaterbericht	Datum top bij Venlo	Dagdeel top bij Venlo
14 juli	20:00	17 juli	Middag
15 juli	08:00	17 juli	Middag
15 juli	14:00	17 juli	Avond
15 juli	20:00	18 juli	Vroege ochtend
16 juli	08:00	18 juli	Vroege ochtend
16 juli	14:00	18 juli	Vroege ochtend
16 juli	20:00	17 juli	Avond
17 juli	08:00	17 juli	Middag
17 juli	14:00	17 juli	Middag
17 juli	20:00	17 juli	15:00

Vraag B-4. Misschien dat ik het niet helemaal goed gehoord heb hoor, maar indien deze situatie wel eens in de winter eerder is voorgekomen (ook in GRADE), waarom kon het systeem niet robuust genoeg? En wat was de invloed van het zomerseizoen dan?

Sectie 2.5 van het rapport toont de GRADE-resultaten. GRADE gebruikt een neerslaggenerator die nieuwe tijdseries maakt op basis van trekkingen uit historische gegevens. Die trekkingen volgen een bepaald patroon dat voorkomt dat er onrealistische combinaties van dag-reeksen ontstaan. Daarom wordt de seizoenscyclus van de historische reeks intact gelaten, en worden er geen winterdagen gebruikt om zomersituaties te genereren. Omdat er nog nooit zo'n grote neerslaghoeveelheid in de zomer is gevallen kan de neerslaggenerator van GRADE ook geen vergelijkbare zomersituatie genereren. De werkelijkheid toont dat het wel kan, en geeft dus aan dat GRADE geen perfecte representatie van de werkelijkheid geeft.

Dergelijke extreme afvoeren komen dus wel voor in de GRADE-database. Deze database is onder andere gebruikt voor de toetsing van de dijken langs de Maas. Het voornaamste punt dat hier gemaakt wordt, is dat GRADE weliswaar dergelijke hoge afvoeren kan simuleren, maar niet om de juiste redenen. Dat maakt het instrument op dit moment minder geschikt om naar dergelijke zomer-events te kijken en te analyseren hoe de kans in de toekomst kan toenemen.

Vraag B-5. Twee opmerkingen: 1) Tot en met publicatie van het eerste hoogwaterbericht, op de woensdag voorafgaand aan de piek, werden er voor de Nederlandse Maas geen verwachtingen van afvoeren en waterstanden gemaakt. Dat zal ook een reden geweest zijn waarom Waterschap Limburg een eigen verwachting heeft gemaakt. 2) Er was al vanaf maandag contact met de veiligheidsregio's over mogelijk hoogwater. Dat zal er aan hebben bijgedragen dat er tijdig evacuatiemaatregelen genomen zijn.

In sectie 2.3 van het rapport staat in het kort beschreven hoe de waarschuwingen zijn georganiseerd en gebruikt. In sectie 7.1 is een overzicht van de afgegeven waarschuwingen opgenomen.

Het feit dat het hoogwaterbericht pas op woensdag werd verstuurd heeft mogelijk ook te maken met het feit dat dit hoogwater in de zomer is opgetreden. We begonnen vanuit een zeer lage uitgangspositie met een extreem snelle stijging van de afvoeren. De protocollen voor opschaling zijn grotendeels gebaseerd op de wintersituatie, met vaak een hogere beginsituatie.

Een evaluatie van het functioneren van de gehele keten voor het afgeven van verwachtingen wordt aanbevolen.

Vraag B-6. Is dit een reden om het bereik van de afvoermetingen van de Roer en de Geul te vergroten?

Ja, het is onwenselijk dat piekafvoeren niet goed geregistreerd kunnen worden. Het is op dit moment alleen nog niet duidelijk welk bereik en welke instrumentatie daarvoor nodig zijn.

Vraag B-7. Uit diverse bronnen begreep ik dat er sprake was van een hoge bodemvochtigheid voorafgaand aan het event. Hebben jullie ook nog gekeken naar de invloed daarvan?

In het WWA-rapport¹ wordt ingegaan op de rol van de natte begintoestand in Duitsland. Voor sommige (kleinere) deelstroomgebieden zal een minder dan gebruikelijk deel van de overvloedige neerslag zijn geïnfiltreerd in de bodem, maar de neerslaghoeveelheid was zodanig groot dat het effect op de piekafvoeren voor het grotere gebied zeer waarschijnlijk erg gering is geweest.

¹ [Heavy rainfall which led to severe flooding in Western Europe made more likely by climate change – World Weather Attribution](#)

Vraag B-8. Er is vanuit Duitsland aan adres van Nederland geklaagd over waterafsluitingen hier die in Duitsland hebben geleid tot extra overlast. Hebben we daar nu inzicht in en is daar ook communicatie over met het buitenland?

We hebben hier nog niet specifiek naar gekeken. Het wordt wel geadviseerd om de communicatie tussen Nederland en de buurlanden te evalueren, zowel in de warme als koude fase.

Vraag B-9. We praten in de laatste bijdrage over dammen bovenstrooms. Op een gegeven moment was er ook verwarring over het functioneren van de Roer in Nederland en de invloed daarvan op het gedeelte bovenstrooms in Duitsland. Lijkt ook goed om helder te hebben met onze burenen?

Zie vorig antwoord.

Vraag B-10. Hebben jullie een idee over de invloed van de steilheid van de rivieren over de overstromingsgebieden?

Sommige kleinere riviergebieden in Duitsland hebben duidelijk steilere hellingen dan in Nederland. Dit heeft de hoogte en snelheid van de piekafvoer versneld. Er is niet onderzocht hoe groot dit effect was.

C. Rivieren

Vraag C-1. Interessant die 'topvervlakking' maar zit dat dan niet als proces in de hydraulische modellen die voor de voorspelling (en ontwerp) gebruikt worden?

Daar zit het wel in, maar voor de betrekkinglijnen maken we keuzes met betrekking tot golfvorm, vegetatieruwheid (zomer of winter), omvang en timing toestroming uit zijrivieren, et cetera. Eigenlijk zou je moeten werken met een waaier aan betrekkinglijnen (afhankelijk van de afvoer bij Eijsden of Borgharen is een range aan waterstanden mogelijk benedenstrooms).

Vraag C-2. Is er bekend wat het volume% van sediment was in het Geulwater? Als we sediment beter vast kunnen houden, kan dat schelen in de schade.

Wij hebben geen gegevens over sedimenttransport in de Geul. Ik denk dat dit een onderwerp is voor nader onderzoek.

Vraag C-3. Hoe komen we aan betrouwbare afvoerschattingen (en Vraag -h-relaties en betrekkinglijnen) in écht extreme situaties. Hoe voorkomen we dat bij nóg extremere hoogwaters de sensoren uitvallen of wegspoelen, zoals in Duitsland nu gebeurde?

Ja, het is onwenselijk dat piekafvoeren niet goed geregistreerd kunnen worden. Het is op dit moment alleen nog niet duidelijk welk bereik en welke instrumentatie daarvoor nodig zijn.

Vraag C-4. Het gunstige effect van topvervlakking wordt pas echt duidelijk als je bedenkt dat het hoogwater benedenstrooms stukken minder extreem was ondanks een recordhoge Roerafvoer.

Hoewel de beken in Limburg een recordafvoer hadden, is de bijdrage aan de Maasafvoer beperkt tot orde 10%. Daarbij is wat de beken hebben aangeleverd minder dan wat er aan topvervlakking af is gegaan.

Vraag C-5. Heeft er bij het ontwerp van de Grensmaas een misrekening plaatsgevonden, met betrekking tot het weggraven van teveel grind, waardoor de in uw onderzoek geconstateerde enorme erosie van zand heeft plaatsgevonden?

Bekend is dat de Grensmaas de afgelopen decennia sterk is geërodeerd. Op dit moment is nog niet honderd procent duidelijk in hoeverre dat komt door natuurlijke erosie, door zand en grindwinning of door andere processen. Dit is wel onderwerp van onderzoek.

Vraag C-6. Waarom is de Grensmaas door u genoemd als plek waar het water verrassend hoger heeft gestaan dan verwacht, terwijl dit zeer plaatselijk, vooral bij Maaseik het geval was?

Op meerdere locaties langs de Grensmaas was de gemeten waterstand hoger dan men zou verwachten op basis van de betrekkinglijnen.

Vraag C-7. Hebben de regulering van dammen en stuwen in Nederland ook effect gehad? Hier en daar verschenen wel korte berichtjes in de krant dat een stuw niet helemaal werkte zoals bedoeld.

De stuw bij Sambeek kon inderdaad niet geheel worden getrokken voorafgaand aan het hoogwater. De verwachting is dat dit bovenstrooms van de stuw tot iets hogere waterstanden heeft geleid. Eerste schattingen gaan uit van orde 1 decimeter, maar dat moet nog nader worden onderzocht.

Vraag C-8. Dat die ontgrondingskuilen door de pleisterlaag heen konden optreden waren we al bang voor, maar is er ook een trend waargenomen dat ze op specifieke plaatsen zijn geforceerd, bijvoorbeeld bij lokale vernauwingen of achter veerstoepen ofzo?

Het lijkt te gaan om het samenvallen van een dunne afpleisterlaag en hoge stroomsnelheden. Hoe dit precies is gegaan is nu nog niet te zeggen. In ons rapport doen we een aanbeveling om hier beter naar te kijken zodat we de achterliggende processen beter begrijpen en ook kunnen voorspellen waar bij andere hoogwaters soortgelijke kuilen zouden kunnen ontstaan.

Vraag C-9. Kunnen lokale erosiekuilen zijn veroorzaakt door overmatige (lucratieve) grindwinning bij uitvoering rivierwerken?

De verwachting is dat grindwinning wel heeft bijgedragen aan de lagere ligging van de rivierbodem op de Grensmaas. Op dit moment is nog niet goed te zeggen in hoeverre het gaat om natuurlijke erosie of om grindwinning. Dat is iets om beter uit te zoeken.

Vraag C-10. Topvervlakking: kwestie van discretisatie (stapgrootte berekening)?

Deze vraag is te onduidelijk. Als de vraag is of we dit niet goed in de modellen hebben zitten, dan zie het eerdere antwoord.

Vraag C-11. De piekvervlakking begrijp ik, maar hoe verklaren we de hoge waterstand in Well-dorp? Is hier een lokale oorzaak voor? Of heb ik dit in de uitleg gemist?

De oorzaak is nog niet 100% zeker, maar kan samenhangen met een combinatie van onder andere vegetatieruwheid, het niet volledig hebben kunnen strijken van de stuw bij Sambeek, uitstroming van de groene rivier bij Ooijen-Wanssum en de aanwezigheid van een kade loodrecht op de stromingsrichting van de rivier.

Vraag C-12. Naar aanleiding van opmerking Nathalie (14:33) over verschillende golfvormen. Ik heb ooit in Zwitserland gewerkt (Rhône) en daar werkt men met 6 opgeschaalde historische golfvormen. Waarom doen wij dat niet?

In Nederland wordt ook steeds meer gewerkt met een verzameling aan golfvormen (neem bijvoorbeeld de studies naar topvervlakking waar gewerkt is met de geschaalde golfvormen van 1993 en 1995, een gemiddelde golfvorm, maar ook met een zeer spitse en een zeer stompe golf. Ook in studies waarbij gekeken wordt naar de werking van gebieden met een bergende functie worden meestal verschillende golfvormen toegepast. Het is echter nog niet zo dat we dit standaard bij alle berekeningen doen. In de betrekkinglijn zit dit aspect bijvoorbeeld nog niet.

Vraag C-13. Is het mogelijk dat de aannames (statistieken) die in het verleden en nu zijn gebruikt om maatregelen als dijk aanpassingen de werkelijkheid anno 2021 onderschatten? Ik krijg namelijk de indruk dat de statistieken van nu een ander karakter hebben waardoor extrapolatie van 'oude statistieken' maakt dat je situaties onderschat. En kan dit iets betekenen voor ontwerpmethoden?

Ik denk dat dit zeker beter onderzocht gaat worden en dat dit in potentie gevolgen kan hebben voor ontwerpmethoden en dergelijke.

Vraag C-14. Vraag over slide 24/25: hoe wordt de kans ingeschat dat, vanwege de extremere neerslag en dat die vaker in korte periodes zal vallen, dat we meer rekening moeten houden met deze topvervlakking?

Het afgelopen jaar hebben we gekeken of op basis van de GRADE-studie sprake zou kunnen zijn van een veranderende golfvorm bij een veranderend klimaat. Op basis van de GRADE-database leek dat niet het geval te zijn. Echter, het hoogwater van afgelopen zomer komt niet voor in de database van GRADE. Daarmee is die conclusie ook minder zeker geworden. Mogelijk zal de gemiddelde golfvorm niet veel veranderen, maar zal de variatie groter worden (stompere golven van langere duur in de winter, en spitsere golven in de zomer?). Zonder nader onderzoek is dit niet te zeggen.

Vraag C-15. Is onderzocht hoe de retentiegebieden hebben gefunctioneerd? Hebben ze bijgedragen aan de topvervlakking op de Maas, zoals van tevoren gedacht? Is er schade opgetreden in en nabij deze gebieden? Dit ter voorbereiding op de beleidsvraag: hoe om te gaan met retentiegebieden.

Langs de Maas is LKW ingestroomd (zie de analyse in de bijlage van het rapport). De verwachting is dat dit 5 tot 10 cm waterstandsdeling heeft gegeven bij Roermond en nog iets meer verder benedenstreams. Lob van Genneep is niet ingestroomd.

Vraag C-16. Is er een inschatting te maken van het effect van erosie en sedimentvorming op de waterstanden. Kortom lopen we komende winter meer gevaar?

Dit is nog niet onderzocht.

Vraag C-17. Meeste schade in beken, waarom zoveel focus op Maas?

In dit hoofdstuk hebben we vooral gekeken naar afvoeren, waterstanden en morfologie. Er zijn weinig goede afvoermetingen voor de zijbeken. In het rapport gaan we wel dieper in op de waterstanden. Ook zijn kaarten gemaakt van overstroomde gebieden in de zijbeken. Die heb ik niet laten zien in de presentatie, maar zijn wel terug te vinden in het rapport en op de website.

Ook qua morfologie is er op dit moment minder bekend over de zijbeken.

Vraag C-18. Zijn we op de aansluiting van de beken op de Maas voldoende voorbereid op gelijktijdige hoogwatergolven?

Coïncidentie (het gelijktijdig optreden van twee gebeurtenissen) heeft onze aandacht. In algemene zin geldt dat bij het beoordelen van mogelijke maatregelen om die reden altijd naar het systeem moet worden gekeken. Is vertragen van een afvoergolf in een zijrivier slim? Of vergroot dat de kans op coïncidentie. Onze verwachting is dat de vormgeving van de aansluitingen de komende tijd ook nader zal worden verkend: zijn er maatregelen denkbaar om de gevolgen in geval van samenvallen te beperken?

Vraag C-19. Kan topvervlakking nader worden toegelicht? Is die vervlakking te beïnvloeden door inrichtingsmaatregelen?

Topvervlakking is afhankelijk van de hoogte van de afvoergolf en vooral van de vorm van de afvoergolf (hoe spits, des te meer topvervlakking). Topvervlakking is echter ook afhankelijk van het verhang: een steile rivier kent minder topvervlakking. Daardoor zien we bijvoorbeeld dat de topvervlakking op de Grensmaas veel kleiner is dan op de Plassenmaas en de Zandmaas. Maar topvervlakking neemt ook toe met de (bergende) breedte van de rivier. Een rivier met brede uiterwaarden en gebieden met een waterbergende functie leidt daardoor tot meer topvervlakking. Hoe meer een rivier gaat lijken op een kanaal (smalle hard meestromende uiterwaarden langs een hoofdgeul) des te kleiner het effect van topvervlakking zal zijn. Langs de Rijntakken in Nederland is het effect van topvervlakking daardoor veel kleiner dan langs de Maas. De Maas is in die zin (in Nederland) een unieke rivier.

Vraag C-20. Zijn de gebeurtenissen van de afgelopen zomer met de modellen ook goed te reconstrueren? (Met andere woorden: hoe presteren onze modellen in dit soort extreme situaties).

Onze eerste aanbeveling in het rapport is om dit event te gebruiken om de modellen te evalueren en eventueel opnieuw te kalibreren.

Vraag C-21. Hoeveel invloed heeft het feit dat het een zomersituatie betrof, en dus de uiterwaarden niet voorbereid waren? In de winter rekent men op inundatie en wordt veel weggehaald...

Dit zal zeker tot opstuwung hebben geleid, maar op dit moment is dit nog niet goed in centimeters uit te drukken. Het kan lokaal ook sterk verschillen. Onze aanbeveling is om dit nader te onderzoeken.

Vraag C- 22. Voor Nathalie: Grofstoffelijk heb ik een vergelijking gemaakt van de HW2021-golf met de resultaten uit de topvervlakkingstudie. Ondanks dat piek nog smaller is dan de 2.5% golf lijkt de topvervlakking erg op elkaar wat betreft looptijd.

Uit eerdere analyses bleek dat piekafvoer en golfvorm een duidelijk effect hebben op topvervlakking (hoe hoger de afvoerpiek en hoe spits de golf, des te groter de topvervlakking). Het effect op de looptijd was minder eenduidig. Deze conclusie kan dus zeker kloppen.

Vraag C-23. Vormen de diepe ontgrondingskuilen gevaar voor de buitenwaartse stabiliteit?

Dit zou een probleem kunnen zijn wanneer de dijk direct grenst aan het zomerbed van de rivier. De aanwezigheid van uiterwaarden heeft dit in de Maas voorkomen. Het kan wel effect hebben op de stabiliteit van veerstoepen en dergelijke. En het is ook een bekend probleem op een aantal locaties in de Rijn-Maasmonding.

Vraag C-24. Rows heeft een rapport over gevoeligheid bodemerosie ik meen uit 2011 eventueel beschikbaar bij waterschap.

Dank voor de informatie.

Vraag C-25. Zit topvervlakking ook in onze hydraulische randvoorwaarden en beoordelingswaterstanden en zou golfvorm daarin niet een variabele moeten zijn

Voor zo ver mij bekend zit topvervlakking wel in de hydraulische randvoorwaarden, maar alleen voor een gemiddelde golfvorm. De golfvorm zou als variabele meegenomen kunnen worden. Ik kan op dit moment niet zeggen of het voor de hydraulische randvoorwaarden veel uit zou maken. Mogelijk heft de extra topvervlakking bij een spitse golf het gebrek aan topvervlakking bij een stompe golf op en blijft je 'centrale schatting' min of meer gelijk. Het kan wel van invloed zijn op de onzekerheidsband rond de berekende hydraulische belasting.

D. Waterkeringen

Vraag D-1. Hoe zit het met schade aan dijken en levees, moeten er herstellingen gebeuren of zijn deze gebeurd? Zo ja, hoe effectief waren die?

Hier en daar is wat erosie opgetreden. Op de meeste plaatsen zal dit inmiddels hersteld zijn. De bres en uitschuringen bij hockeyclub Concordia in Roermond was binnen een paar dagen al hersteld (zoals getoond in de presentatie en opgenomen in het rapport), terwijl de schade aan het uitlaatwerk bij de berging bij Horn wat meer tijd vergt.

Vraag D-2. In hoeverre moeten we nog rekening houden met kortsluitings-/kwel-/pipingrisico's door grindlagen in de ondergrond, nu deze niet de hoofdoorzaak blijken te zijn van het kwelincident bij Bunde?

Het incident bij Bunde staat hier helemaal los van, die situatie is onderwerp van een uitvoerige evaluatie die ook in bredere zin tot maatregelen zal leiden om de kans op herhaling van een dergelijke situatie ook elders te verkleinen.

Elders zijn zand- en/of grindmeevoerende wellen opgetreden, bijvoorbeeld bij St. Annakapel (zie rapport). Op plaatsen waar dat niet is opgetreden, kan dat bij een hogere en/of langduriger belasting alsnog optreden, wanneer bijvoorbeeld opbarsten optreedt op plaatsen waar dat bij het afgelopen hoogwater niet het geval was. Er zal zeker nader worden gekeken naar deze problematiek, omdat dit helaas niet kan worden uitgesloten.

Vraag D-3. Evaluatie van 'val hoogwater', wat vaak maatgevend is voor de buitenwaartse stabiliteit (STBU) is wellicht ook belangrijk. Is/wordt hier ook nog naar gekeken?

Dit is voor zover bekend niet opgetreden, maar voordat hier conclusies aan worden verbonden, is wel enige voorzichtigheid geboden. Omdat de piek van het hoogwater maar kort duurde, was de val van het hoogwater weliswaar betrekkelijk snel, maar heeft ook nog maar weinig indringing van water in het dijklichaam kunnen plaatsvinden. Beide aspecten zijn van belang voor STBU.

Vraag D-4. U geeft aan dat een aantal waterkeringen de ontwerpwaterstand als belasting hebben gehad en daarbij niet zijn bezweken. Bij beoordelen van de waterkering zou dit meegenomen kunnen worden. In welke mate heeft het feit dat dit een spitse afvoergolf betreft effect op het niet falen van de kering? Oftewel, zou bij een stompe afvoergolf de situatie anders zijn?

Dit heeft zeker invloed, zie ook het antwoord op de vorige vraag. Bij 'bewezen sterkte'-analyses zal dit zeker meegenomen moeten worden.

Vraag D-5. André zegt dat alle primaire en regionale keringen het gehouden hebben. Wat is het verschil tussen de regionale kering en de keringen waar wel een doorbraak of wel heeft plaatsgevonden?

Zowel de primaire keringen als de regionale keringen moeten aan zekere normen voldoen en worden daar ook periodiek op getoetst en zo nodig versterkt. Voor de overige keringen, zoals de dijken rond hockeyclub Concordia in Roermond en de nooddijk bij Horn, ontbreekt een normering.

Vraag D-6. Ik weet niet of het toevallig nog aan de orde komt, maar ik ben ook erg benieuwd waarom de noodgeul in Roermond niet gebruikt is, en of dat achteraf gezien de juiste keuze is geweest.

Op basis van de toetsing (zie ook het antwoord op de vorige vraag) bestond er gerede twijfel over de sterkte van de keringen langs die noodgeul (of 'Groene Rivier'), met name aan de noordkant ervan. Achteraf is het lastig om hierover een oordeel te geven, er is immers niet de proef op de som genomen of die keringen inderdaad te zwak waren. Wel zou kunnen worden bepaald wat voor verschil het zou hebben gemaakt als deze geul wél was ingezet, onder de aanname dat de keringen het zouden hebben gehouden. Dat zou bovenstrooms tot lagere waterstanden hebben geleid en daarmee mogelijk minder schade, maar benedenstrooms mogelijk tot hogere waterstanden en daarmee mogelijk meer schade. Als de keringen op enig punt zouden zijn bezweken, dan zou het schadebedrag echter vrijwel zeker hoger zijn uitgevallen.

Vraag D-7. Belangrijk om de hoge belasting die de keringen hebben doorstaan te nuanceren. De waterstand was inderdaad hoog maar ook van zeer korte duur. Voor de sterktemechanismen macrostabiliteit en piping is de korte duur van de afvoergolf erg relevant. Daarnaast is de periode van het hoogwater, de zomer, ook relevant. We zien bij het onderzoek Sterkte onverzadigde zone (Kennis voor Keringen RWS WVL) dat een onverzadigde dijk vele malen sterker is dan een verzadigde dijk. De dijken hebben tijdens dit hoogwater wellicht geen tijd gehad om te verzadigen. Mijn opmerking is specifiek relevant voor het bewezen sterkte-aspect. Kijk daarbij dus niet alleen naar de waterstand maar ook naar de duur et cetera.

Hier zal zeker naar worden gekeken bij de bewezen sterkte-analyses. Daarbij zal ook de hoeveelheid neerslag in de dagen direct voorafgaand aan het hoogwater moeten worden meegenomen, die verschilde sterk over de provincie Limburg bezien.

Vraag D-8. Hoeveel kilometer noodkeringen zijn er aangelegd, met onderscheid versterking primaire keringen en overige keringen?

Er is geen optelling gemaakt. Wel geeft de kaartinformatie over waterkeringen een beeld van waar noodkeringen zijn aangelegd.

Vraag D-9. Er wordt gesuggereerd dat het erg is dat er water over de dijk heen stroomt. In principe hoeft dit niet ernstig te zijn, zolang de kering niet doorbreekt, volgens mij. Klopt dat? Of in dit gebied of in dit geval niet?

Hoe erg het is dat er water over de dijk stroomt, hangt af van meerdere factoren. Terecht wordt het voorbehoud gemaakt dat de kering niet mag doorbreken, ook niet door uitschuring als gevolg van het overstromende water. De lengte van het overstroomde gedeelte is ook van belang, vooral als het om een relatief klein omdijkt gebied gaat. Bijvoorbeeld dijktraject 82 bij Aasterberg, dat als voorbeeld is aangehaald, beschermt een relatief klein gebied. Een geringe mate van overloop kan dan zelfs binnen enkele uren al tot een behoorlijke laag water achter de dijk leiden. Voor de meeste dijktrajecten in Limburg geldt dat deze relatief klein zijn, waardoor het voorkomen van overloop in deze gevallen relatief belangrijk is.

Vraag D-10. Is bewezen sterkte toepasbaar bij een dergelijk korte hoogwatergolf en gunstige weersomstandigheden? Ik kan me voorstellen dat het veel invloed heeft gehad.

Dat is correct. Een goede bewezen sterkte-analyse neemt dan ook de omstandigheden waaronder het historische hoogwater is opgetreden in al deze facetten mee.

Vraag D-11. Hoe hebben de grotere waterbouwkundige kunstwerken (stuwen, sluizen e.d.) in de Maas het hoogwater doorstaan?

Voor zover bekend goed. Wel was er schade bij stuw Bosscherveld zoals beschreven in ons rapport.

Vraag D-12. Is het uitgekiend ontwerpen en sober en doelmatig uitvoeren van verbeteringen aan waterkeringen nog wel verantwoord met dit hoogwater in het achterhoofd?

Ja. Uitgekiend, sober en doelmatig zijn aspecten die voorkomen dat deze verbeteringen enerzijds leiden tot waterkeringen die onnodig sterker zijn en onnodig veel geld kosten – waardoor versterkingen elders langer op zich laten wachten gezien de beperkte hoeveelheid middelen die hiervoor beschikbaar zijn. De huidige systematiek, vastgesteld door ons parlement, is voordat deze werd ingevoerd zorgvuldig afgewogen, waarbij ook de kosten zijn afgewogen tegen de baten. Extreme hoogwaters horen er zo nu en dan bij, ook hoogwaters die nog (veel) extremer zijn dan dit. Echter, veel ingrijpender verbeteringen aan waterkeringen dan de huidige lijken niet wenselijk of verantwoord geacht. Ook is het belangrijk de ervaringen van dit hoogwater – waarbij de keringen dit goed hebben doorstaan – mee te nemen in het vervolg (zie ook vraag 3, 4 en 7).

Vraag D-13. Dus deze overstroming komt door kwelwater? Aangezien de kering ten tijde van de foto nog hoog genoeg was?

Deze vraag is moeilijk te plaatsen. Welke overstroming wordt hier bedoeld?

Vraag D-14. We zagen net een extreem scherpe afvoerpiek. Dat is voor 'bewezen sterkte' wel een belangrijke factor om mee te nemen aangezien de wintergolf breder zal zijn

Klopt, zie ook vraag 3, 4 en 7.

Vraag D-15. De wel bij Bunde is eerder ontdekt door bewoners (donderdag in plaats van vrijdag), heeft dit effect gehad op de waterhoogte in de buurgemeenschap Brommelen in de huizen?

Het water daar was afkomstig uit de Geul en is bovenstrooms van de duiker onder het Julianakanaal over de noordelijke oever gestroomd, vervolgens langs de oostkant van Julianakanaal verder naar het noorden. Op een kortstondige piek na, was de waterstand bij deze duiker steeds lager dan het peil in het Julianakanaal. Deze golf aan water heeft ook de als wel aangemerkte waterstroming bij Bunde veroorzaakt. Gezien het feit dat het water ook om de opritten naar de bruggen bij Bunde en Geulle heen gestroomd is, zal het moment van ontdekken niet veel invloed hebben gehad op die waterhoogte. Als de doorstroming door die duiker onder de oprit eerder zou zijn afgedamd, dan zou hetzelfde water om de oprit heen zijn gestroomd en Brommelen naar verwachting even goed hebben bereikt.

E. Schade door overstrooming

Vraag E-1. Mijn verwachting zou zijn dat de schade langs de Maas flink lager zou zijn dan in 1993 en 1995. Nu is het wel lager, maar niet veel. Waardoor wordt dat verklaard? Omdat het een zomerhoogwater was en grotere gewasschades?

De schade langs de Maas is ook significant lager in vergelijking met 1993 en 1995. Zo waren bijvoorbeeld 5800 huizen overstroomd in 1993, en dat was in de afgelopen zomer circa 400, beduidend minder. Zoals de vragensteller opmerkt is de schade aan gewassen veel hoger dan 1993/1995, verwacht dat de schade van gewassen circa 25 miljoen euro heeft bedragen. We zien echter ook veel bedrijven (o.a. toerisme) die nu onder water hebben gestaan, en ook door de toename van de verwachte schade per object, is de schade langs de Maas toch relatief hoog uitgevallen, maar we moeten de daadwerkelijke schadetaxaties afwachten.

Vraag E-2. Ik zie een geschatte schade van meer dan 350 miljoen euro voor België en 300-600 miljoen euro voor Nederland. Is dat niet opmerkelijk, gevoelsmatig is de schade in België juist veel hoger dan in Nederland?

De schatting voor België is gebaseerd op een voorlopige schatting van het crisiscentrum België, en deze schade is een ondergrens. Het is ook niet helemaal duidelijk hoeveel huizen en bedrijven getroffen zijn: we hebben in deze korte tijd geen kaarten gevonden met het overstroomde gebied, om meer in detail het aantal objecten in dit gebied vast te stellen. Onze indruk is wel dat de schade in België erg geconcentreerd lag langs de Maas en zijrivieren.

Vraag E-3. Is na het Maashoogwater nu ook beter in beeld weke vitale infrastructuur (inclusief zorginstellingen) kwetsbaar is voor overstromingen, en in hoeverre die kwetsbaarheden zijn weg te nemen door vitale voorzieningen van gebouwen op een hogere etage te plaatsen?

Vanuit de kaart met het overstroomde gebied is de vitale infrastructuur langs de Maas, Geul en Roer goed in beeld gebracht. We hebben geen analyse uitgevoerd naar het effect van maatregelen.

Vraag E-4. Er is een groot verschil in schade tussen Geul en Roer, is dit ook uitgezet tegen het aantal woningen/bedrijven/type overstroomd oppervlak dat overstroomd is? Of bijvoorbeeld de opgetreden waterdiepten en stroomsnelheden?

Ja, de verschillen tussen de Geul en de Roer zijn uitvoerig geanalyseerd, zo zijn naar huidige inzichten langs de Roer maximaal 75 huizen overstroomd, en langs de Geul maximaal 2400 huizen, en dat is nogal een groot verschil.

Vraag E-5. Is er langs de Geul/Roer ook schade ontstaan doordat het water in deze beken niet naar de Maas kon stromen wegens de hoge waterstanden die daar waren of hebben de waterstanden op de Maas geen effect gehad op de waterstanden in de zijbeken?

Er is zeker invloed geweest op de Geul en Roer van het hoogwater op de Maas. In hoofdstuk 3 is aangegeven: "De maximale waterstanden in de beekdalen van de Geul en Geleenbeek vonden plaats rond woensdagavond 14 juli en donderdagochtend 15 juli (...). Beide beekdalen zijn snel reagerende systemen, waarvan het stroomgebied voor het grootste deel in Nederland ligt. De Nederlandse Roer beslaat de laatste tientallen kilometers van een circa 165 km lange rivier, waardoor het enige tijd duurt voordat de hoogwatergolf het Nederlandse deel van de Roer bereikt. Bij de Roer werden de hoogste waterstanden daardoor ook pas later gemeten (tussen vrijdagavond 16 juli en zaterdagochtend 17 juli). Op het Nederlandse traject van de Maas (tussen Eijsden en Keizersveer) was de totale looptijd van de afvoergolf 113 uur (bijna 5 dagen). De piek bereikte Eijsden op 15 juli om 22:00, Roermond op 17 juli 6:00 en Venlo op 17 juli 16:00".

Vraag E-6. Wat was de reden dat er in de Geul zo veel meer schade is geleden dan in de andere gebieden?

Er zijn veel meer objecten (huizen en bedrijven) overstroomd langs de Geul dan in de overige gebieden (bijvoorbeeld maximaal 2400 woningen langs de Geul en maximaal 600 woningen in de andere gebieden).

Vraag E-7. Is (hier) stroomsnelheid niet een heel belangrijke schadefactor?

Ja, in het algemeen is stroomsnelheid een belangrijke factor, maar in Nederland was het niet zo extreem dat er huizen zijn ingestort. Er is in Valkenburg wel veel schade aan enkele bruggen. Bovendien zijn veel materialen ook kapot als ze nat worden.

Vraag E-8. Voor welk bedrag hebben verzekeraars schadeclaims binnen gekregen?

Dat is bij ons niet bekend, de verzekeraars zijn nog bezig om alles te inventariseren, er zijn natuurlijk veel verzekeraars. In hoofdstuk 5 zijn enkele eerste schattingen van het Verbond van Verzekeraars over schadeclaims opgenomen.

Vraag E-9. Vraag over de schade langs de Maas: is dat voor het Limburgse deel of ook met het Brabantse deel erbij (en zelfs een stukje van de afgedamde Maas)?

We hebben de schade bepaald voor het deel van de Maas bovenstrooms aan Heumen, omdat daar de gegevens voor beschikbaar waren en het vermoeden is dat daar het grootste deel van de schade is opgetreden.

Vraag E-10. Is er een beeld van de schade / evacuaties aan de Vlaamse zijde van de Grensmaas?

Nee, die hebben we niet gevonden, in hoofdstuk 8 is gerapporteerd wat we hebben kunnen vinden.

Vraag E-11. Is dit totale schade? Of materiële schade? Gevolgschade? Gevolgschade zoals bijvoorbeeld omzetschade?

De omzetschade is meegenomen in de totale schade (onder de noemer bedrijfsuitval).

Vraag E-12. Hebben jullie al kennis genomen van de Handreiking herstel en continuïteit van de samenleving na overstroming? Vanuit het landelijke project Wave?

Ja, die handreiking kennen we, maar is niet gebruikt omdat er geen handvatten zijn opgenomen om een eerste schatting van de schade te maken.

F. Evacuatie en noodmaatregelen

Vraag F-1. Hoe is de informatie over dreiging en risico's gedeeld met Defensie als input voor te leveren inzet?

Defensie heeft het waterschap (en Rijkswaterstaat) ondersteund in de uitvoering van maatregelen. Ze hebben hierbij dus onder leiding van het waterschap en RWS gewerkt en zo ook de informatie ontvangen.

Defensie heeft ook nog gekeken om met vliegtuigen informatie in te winnen van waterkeringen. In de fact-finding is hier niet naar gekeken maar het grove beeld was dat deze informatie niet omgezet kon worden in bruikbare informatie.

Vraag F-2. Is het ziekenhuis VieCuri ook in 1993 en/of 1995 geëvacueerd?

Het ziekenhuis is in 1995 ook (succesvol) geëvacueerd. Na 1995 zijn er wel tal van maatregelen genomen in het watersysteem (Ruimte voor de Rivier) wat een positief effect had op de waterstanden.

Vraag F-3. Waren de noodmaatregelen allemaal ook echt nodig en daarmee effectief? Betekent dat deze regulier gemaakt dienen te worden?

In het hoofdstuk 7 gaan we in op evacuatie en noodmaatregelen. Of de evacuatie overal echt nodig was zal moeten blijken uit een evaluatie. In de fact-finding is geen oordeel hierover gegeven. Een evacuatie wordt vaak preventief uitgevoerd om (de kans op) verlies aan mensenlevens bij overstroming te beperken. Ook weten we uit onderzoek dat al bij een kleine kans op een overstroming het vaak economisch al rendabel is om te evacueren. Dat is omdat de kosten van evacuatie relatief beperkt zijn vergeleken met de gevolgen die mogelijk worden voorkomen (ondanks dus dat een evacuatie ingrijpend kan zijn). Daarnaast staat tijdens een crisis het voorkomen van menselijke slachtoffers op 1 in de prioriteitenlijst. In combinatie met de grote onzekerheid in verwachtingen was de evacuatie denk ik een fair besluit. Wellicht dat benedenstrooms de dreiging minder groot was, maar de vraag is hoe die op dat moment was ingeschat. Bij de Geul is het beeld anders, daar is men erg algemeen gewaarschuwd voor wateroverlast maar het beeld is dat iedereen wel verrast was dat het (lokaal) zo extreem kon zijn.

De noodmaatregelen hebben zeker veiligheid toegevoegd. Niet alleen om waterkeringen tijdelijk te verhogen maar ook gebieden die niet beschermd zijn door waterkeringen te beschermen. Omdat je ook voor het plaatsen van deze noodmaatregel tijd nodig hebt doe je dat op basis van (onzekere) verwachtingen. Naast de noodmaatregelen zijn er ook demontabele keringen, deze keringen worden ook wel beheermaatregelen genoemd en zijn onderdeel van het ontwerp van de waterkeringen.

Evacuatie en het uitvoeren van de noodmaatregelen zou je nu al kunnen zien als onderdeel van het 'reguliere' systeem. Dit systeem bestaat uit waterkeringen die aan bepaalde eisen moeten voldoen (laag 1 bescherming). Als er een situatie optreedt die extremer is of extremer dreigt te zijn dan kan je aanvullende maatregelen nemen. Hiervoor is een crisisorganisatie die hiervoor ook is opgeleid en die middelen hebben. Op basis van analyses op dat moment wordt dan bepaald waar noodmaatregelen nodig zijn en of evacuatie nodig is. De organisatie om dit uit te voeren is hiervoor al opgeleid (de reguliere crisisorganisatie). Omdat ieder hoogwater weer anders kan zijn is het vooral verstandig dat er voldoende 'analysecapaciteit' is en uitvoerende kracht die flexibel ingezet kan worden dan een vaste lijst met maatregelen.

Vraag F-4. Was tijdens de golf niet al duidelijk dat waterstand beneden Belfeld niet zo hoog zou worden dat evacuatie van wijken Venlo en ziekenhuis nodig zou zijn? Of: is besluit tot evacuatie VieCuri op adequate informatie genomen? Zal wel voer voor evaluatie zijn en niet voor TFFF?

De keuze voor de evacuatie van het ziekenhuis en de wijken van Venlo is gemaakt op basis van een prognose van een waterstand die gebaseerd is op een 'gemiddelde (brede)' afvoergolf terwijl het duidelijk was dat het zomerhoogwater een vrij steile golf zou hebben. Deze golf zou uitdempen benedenstrooms van Roermond. Echter op vrijdag toen het besluit is voorbereid en genomen, was de afvoer nog erg onzeker, de verwachtingen die de dagen ervoor waren opgesteld werden telkens overtrokken. In de nacht van 15 op 16 juli was er wel meer informatie omdat de piekafvoer was bereikt bij St Pieter.

In de avond van de 16de is men voor de inschatting van de dijksterkte overgegaan op de prognoses van de waterstand van Rijkswaterstaat waarin de steilere golf was verwerkt. Tijdens de eerste update van de kwetsbaarheid van de waterkeringen is ingeschat dat de dreiging niet veranderd was, de dagen hierna werd duidelijk dat het meeviel maar toen was het besluit al genomen.

Vraag F-5. Je stelt dat de mitigerende maatregelen, ook op eigen en niet professioneel gecoördineerd initiatief, zijn genomen. Wat heeft dit betekend voor de werkelijke faalkans van de dijken?

De faalkans van de waterkeringen is verkleind. Daar waar mensen zelf initiatief namen in de uitvoering was er via WhatsAppgroepen wel informatie beschikbaar. In veel gevallen heeft dat geleid tot een goede plaatsing door mensen zelf. In sommige gevallen zijn de zandzakken ook verkeerd geplaatst in eerste instantie, maar dat is ook vaak hersteld door ze te herplaatsen. Er is geen exact beeld van hoe vaak het goed is gegaan en waar niet. Het grote beeld is wel dat er veel veiligheid is toegevoegd door het plaatsen van deze zandzakken. Dat komt ook omdat het anders niet mogelijk was deze zakken te plaatsen.

Vraag F-6. Communicatie is cruciaal bij evacuatie. Daar wordt niet op ingegaan, terwijl dat in ons dorp Arcen door iedereen wordt genoemd als belangrijkste verbeterpunt. Vraag: wordt dat ook door jullie opgepakt of zijn jullie vooral technisch georiënteerd. Je zou alle dorpen kunnen vragen naar hun evaluatiedocumenten. Daar staat veel in wat jullie anders mogelijk kunnen achterhalen.

Communicatie is uiterst belangrijk en de start van het gehele proces van evacuatie en noodmaatregelen. Als zodanig is dat ook benoemd en de eerste aanbeveling gaat hierover.

Uiteraard kan de communicatie worden verbeterd, echter we zien ook dat via diverse kanalen is gecommuniceerd. Tijdens rampen zien we vaak dat een deel van de mensen wordt geïnformeerd door de overheid (via allerlei bronnen) en een deel via andere mensen of media. We zien ook dat er vaak relatief kort tijd was voor evacuatie, terwijl al eerder bekend was dat die gebieden geëvacueerd zouden worden. Waarom zo lang gewacht is om mensen te informeren is ons niet duidelijk worden.

Er zijn plannen om een enquête uit te voeren om te achterhalen hoe mensen zijn geïnformeerd. Dit kan belangrijke kennis opleveren over hoe de berichten worden geïnterpreteerd ook, waarna de communicatie kan verbeteren.

Vraag F-7. Twee kanttekeningen bij de verwachte waterstanden. 1) In de figuur mis ik de verwachtingen eerder in de week, die waren nog veel lager initieel dacht ik te herinneren, dus dat is wel relevant hier. 2) De tijd van daadwerkelijke hoogwaterverwachting voor de Maas en actie langs de Maas is niet zo heel lang toch, in dit geval was dat rond de 24 uur, en Waterschap Limburg heeft hard moeten werken om alle kunstwerken in de keringen op tijd uit te bouwen.

Ad 1) We hebben ons gebaseerd op de hoogwaterberichten. Deze worden opgesteld vanaf het moment dat er een dreiging is. In de week voorafgaand zagen we deze inderdaad nog niet aankomen.

Ad 2) De 24 uur was voor evacuatie voldoende. Voor het plaatsen van de demontabele keringen was in de planvorming van het waterschap meer tijd voorzien. Het waterschap is er inderdaad in geslaagd om deze sneller (en goed) te plaatsen. Dat is ook vermeld in het rapport.

Vraag F-8. Waarom is het landelijk calamiteitenhospitaal in Utrecht niet ingezet voor evacuatie van Viecuri ziekenhuis?

Hier is niet specifiek naar gekeken in de fact-finding wat de overwegingen waren. Er is gebruik gemaakt van de coördinatiemechanismen die ook bij COVID worden gebruikt. Hierbij was het mogelijk om de patiënten te verdelen over andere ziekenhuizen (wellicht ook dichterbij de buurt) waardoor het calamiteitenhospitaal waarschijnlijk niet nodig was.

Vraag F-9. Gelukkig zijn geen dodelijke slachtoffers gevallen in Nederland. Zijn alle bewoners bereikt door de waarschuwingen van de veiligheidsregio?

Vaak bereiken de berichten mensen via allerlei kanalen, en na het ontvangen van een bericht zoeken mensen naar verificatie. We hebben geen percentages in kaart gebracht vanuit welke bron men is geïnformeerd. Vaak is dat een mix van de officiële instanties, (sociale) media en familie of vrienden. Het start overigens wel met informatie van de officiële instanties die dan via deze gremia worden gedeeld. Een vervolgonderzoek naar het bereik van waarschuwings- en evacuatieoproepen zou nuttig zijn.

Vraag F-10. Slagkracht versus protocollen. Protocollen moeten de basis zijn, maar bij de verantwoordelijke autoriteit zouden ervaren beslissers (ondernemersmentaliteit) in plaats van ervaren bestuurders moeten worden ingevlogen! Houdt hier rekening mee met calamiteiten-scenario's

De organisaties en de bestuurders worden getraind op dergelijke crisissituaties en hoe dan te handelen. Het gaat bij keuzes ook om weging van het maatschappelijk belang want bij iedere keuze zijn er voor- en nadelen. Als een dijk werkelijk bezwijkt zal men zeggen dat evacuatie nodig was, echter als de dijk niet is bezweken wil dat niet zeggen dat de evacuatie niet nodig was omdat het ook kantje boord kon zijn.

In de rampenplannen wordt ook gebruik gemaakt van een set aan scenario's. Een van de aanbevelingen die we doen is om nog veel meer onderscheid te maken in mogelijke scenario's zodat je als beslissers (en inwoner) meer handvatten hebt om te bepalen wat tijdens die ene situatie die optreedt de beste keuze is.

G. Gezondheidseffecten

Vraag G-1. Wordt het onderzoek met vragenlijsten komend jaar nog voortgezet. Want vooral de lange weg naar een volledig back to normal (in het buitenland vaak een jaar of meer) kan er bij getroffen en flink inhakken. En lopen er in onze buurlanden soortgelijke onderzoeken?

GGD Zuid-Limburg plant een burgeronderzoek, waarbij ook aandacht wordt geschonken aan de gevolgen op langere termijn. Wanneer de middelen dit toelaten, zullen we onze vragenlijst later (nogmaals) aan bedrijfsartsen sturen. Bij analyse kunnen dan ook later binnengekomen antwoorden van andere zorgaanbieders meegenomen worden. Het is ons op dit moment niet bekend wat in de buurlanden precies onderzocht wordt.

Vraag G-2. Lastige bij vergelijking provincies is dat sommige provincies vroeg en hevig de Dansen met Jansen-klap kregen (Groningen) en andere provincies (zoals Flevoland) pas 1-2 weken later de olievlekwerking.

Klopt, helaas hebben we niet alle mogelijke factoren mee kunnen nemen in de analyse en zijn we daarom voorzichtig met onze conclusies.

Vraag G-3. Angst, stress, bezorgdheid en depressie zijn de belangrijkste gerapporteerde klachten, worden deze klachten ook gerelateerd aan verlies in vertrouwen in de dagelijkse veiligheid en mogelijk posttraumatische stress gerelateerd aan dijkveiligheid?

De vragenlijst geeft kwalitatief inzicht in de meest voorkomende klachten, en welke klachten toegenomen zijn na de overstroming. Psychische klachten zoals angst en stress werden als belangrijkste genoemd en namen het meest toe, volgens de huisartsen die de vragen hebben beantwoord. Het zou interessant zijn om meer onderzoek te doen naar de onderliggende oorzaken van deze toename om meer inzicht te krijgen in de rol van omgevingsveiligheid ten opzichte van andere factoren.

Vraag G-4. Sommige schades en gezondheidseffecten kunnen nog veel langer na-ijlen. Het buurtschap Brommelen is zwaar getroffen en komen de bewoners wel terug? Wordt zo'n buurtschap daardoor wellicht nog jaren ontwricht. Wordt dit langetermijneffect ook onderzocht?

De langetermijneffecten zijn inderdaad heel belangrijk en konden nu nog niet worden onderzocht. Wellicht kan het geplande onderzoek van de GGD Zuid Limburg (zie Vraag 1) hier inzicht in geven.

Vraag G-5. Bedrijfsartsen en huisartsen zien beide dezelfde patiënten. Zijn de depressies van de bewoners rond de rivieren dan niet te hoog ingeschat?

Dit was een verkennend onderzoek; er is geen kwantitatieve schatting gemaakt van het aantal depressies. De grafieken laten zien hoeveel zorgverleners een **toename** hebben gezien, na de overstroming, in het aantal patiënten met depressies. Dit kan een kleine of grote toename zijn geweest en zegt niets over de totale aantallen mensen met depressies.

Vraag G-6. Bij de algemene gezondheidseffect. Waar bevinden zich de personen die de vragen hebben beantwoord, is dit alleen binnen het overstromingsgebied, of ook naastgelegen gemeenten/plaatsen of elders?

Van de 48 respondenten die de vragenlijst hebben beantwoord, waren de meesten (30) afkomstig uit zuidelijk Limburg, 6 uit het midden van de provincie en 10 uit noordelijk Limburg (twee gaven hun locatie niet aan). Achttien respondenten schreven zelf last te hebben ondervonden van de overstroming.

Vraag G-7. Is er ook een ruimtelijke correlatie te zien, bijvoorbeeld de hypothese: verder weg van de rivieren/beken, minder toename van klachten?

Artsen die zelf last hadden van de overstroming (dus in het getroffen gebied werken), rapporteerden vaker een toename van klachten bij hun patiënten. Doordat de gegevens niet op individueel niveau zijn verzameld maar door zorgverleners, kan verder geen onderscheid gemaakt worden tussen klachten die optreden bij patiënten die dichterbij het water wonen of verder ervan af.

Vraag G-8. Het had tot problemen kunnen leiden in een warmere en drogere periode. Maar als je een warmere en drogere periode had gehad, was er geen wateroverlast geweest.

Het gaat om de combinatie van een korte periode van extreem hevige regenval met overstromingen opgevolgd door een langdurige warme periode. Deze combinatie had wel tot een probleem met de drinkwater capaciteit kunnen leiden.

Vraag G-9. Hoe staat het met de gezondheidseffecten op mensen als de producten van de gewassen in de uiterwaarden geconsumeerd worden?

We kunnen in het algemeen stellen dat de meeste chemische stoffen die gemeten zijn in het rivierwater juist een lagere concentratie hadden dan normaal door de verdunnende werking van het regenwater. De chemische stoffen en metalen zoals benoemd in de presentatie hadden een verhoogde concentratie (echter zijn de concentraties van de metalen niet boven de kwaliteitseisen voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, de industriële stoffen werden wel aangetroffen boven de signaleringsparameter van 1 µg/L, maar niet boven de gezondheidskundige richtwaarden, dus er worden geen effecten op de mens verwacht), en dat is opvallend gezien het verdunnende effect van het regenwater op de andere gemeten stoffen. De meeste gewassen geteeld in de uiterwaarden zijn verloren gegaan. Er is geen informatie over de exacte besmetting of vervuiling van gewassen die toch geoogst zijn.

H. Overstromingen in het buitenland

Vraag H-1. Is ook gekeken naar het retentievermogen en de standzekerheid van stuwdammen? Er was één Duitse dam met forse schade. Bij zeer extreme condities is te verwachten dat dammen hun water massaal moeten lozen; vraag is of dat goed in onze afvoerstatistieken zit.

De dammen zitten (nog) niet expliciet in de huidige modellen en daarmee ook (nog) niet in de statistieken.

Vraag H-2. Een vraag over het handelingsperspectief bij crisismanagement. In onze buurlanden hadden de overstromingen meer nog dan in Valkenburg een sterk flash flood-karakter en traden ook nog eens 's avonds op. Welke lessen kunnen we uit de gebeurtenissen (en uit de ervaringen ten aanzien van genomen crisismaatregelen) van onze buurlanden trekken?

Veel actoren in de crisisbeheersing in onze buurlanden waren eind augustus nog bezig met opruimen en vervolgwerkzaamheden vanwege grotere schade. Op dit moment kunnen we geen algemene kennis of lessen trekken uit crisisbeheersing in de buurlanden. De meeste informatie is afkomstig uit de media. In het algemeen is, vooral in Duitsland, meerdere malen kritiek geuit op ontoereikende systemen voor vroegtijdige waarschuwing (afhankelijkheid van een waarschuwingssysteem, gebrekkige begeleidende informatie, besluitvormingsprocessen ...). Direct na de overstroming ontstond op veel plaatsen het probleem dat er onvoldoende materieel (o.a. pompen) aanwezig was om de schade te herstellen. In België is, aan de hand van de weermodellen, vroegtijdig opgetreden om in ieder geval campings te ontruimen voordat deze bereikt zouden worden. Daarnaast werd er op tijd begonnen met het uit bedrijf nemen van spoorwegen. Toch is ook in België kritiek te horen over de waarschuwingssystemen en werden veel mensen toch verrast door de snelle stijging. Er moet hierbij vermeld worden dat beide landen zich rechtstreeks onder de bui bevonden en dat er voor de instanties weinig tijd was om te handelen. Nederland heeft, door de afstand tot de buien, voor wat betreft hoogwater op de Maas langer de tijd gekregen.

Vraag H-3. Je laat zien dat er veel overstromingen zijn geweest in België en Duitsland. Deze overstromingen hebben mogelijk voor een vertraging gezorgd en mogelijk gezorgd voor extra berging van water dat anders naar Nederland trekt. Het zou kunnen zijn dat hierdoor de piekafvoer naar Nederland minder is geweest. Het gevolg van dit event zal mogelijk zijn dat deze landen, in reactie, hun waterkeringen robuuster maken. Wat zou dit scenario betekenen voor de verwachte toekomstige schade in Nederland?

Dat is inderdaad een interessante vraag. In GRADE wordt bijvoorbeeld al wel rekening gehouden met overstromingen langs de Rijn en Maas zelf, maar (nog) geen rekening met overstromingen in de zijrivieren. Dit vraagt om verder, gedetailleerd onderzoek naar het huidige hoogwater en de bijdrage van de kleinere zijrivieren aan de afvoer in de hoofdriever. Dit in nauwe samenwerking met internationale partners.

De Inde (een zijrivier van de Roer) stroomde terug in zijn oude rivierbedding en zette daardoor de Inden dagbouwmijn gedeeltelijk onder water. Dergelijke gebeurtenissen zouden ook een impact kunnen hebben gehad op de demping van de hoogwatergolf in Nederland; zal nader moeten worden onderzocht.