


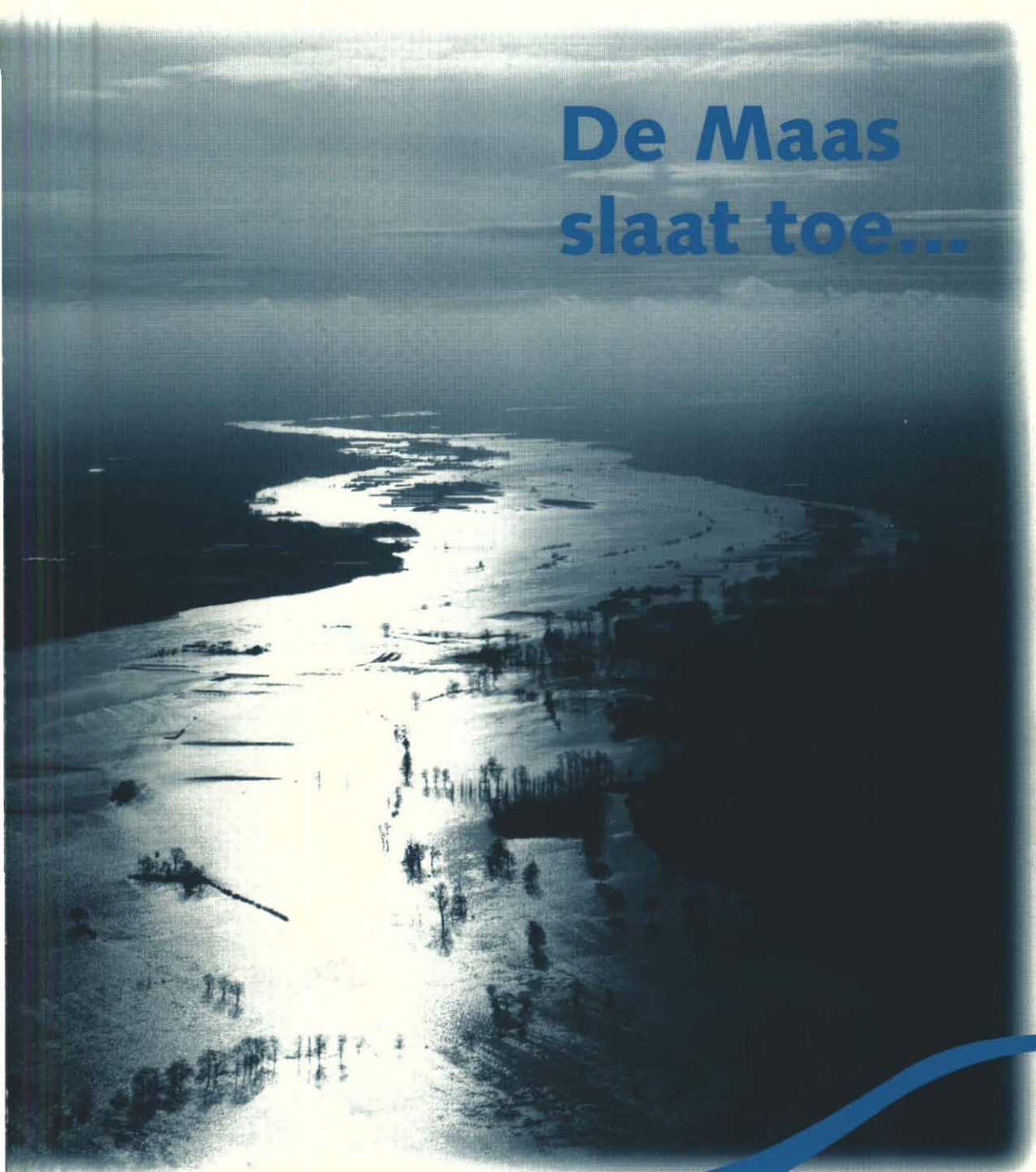


Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Limburg

De Maas slaat toe...



verslag hoogwater Maas
december 1993



c.10662



Inhoudsopgave

Voorwoord 3

1
Inleiding 5

2
Samenvatting en conclusies 7

3
Algemene beschrijving 11
- De Maas 11
- Het beleid (Rivierenwet en ruimtelijke ordening) 14
- Het feitelijk verloop van de hoogwaterperiode van eind 1993, begin 1994 15

4
Het meetsysteem 19

5
De hoogwatervoorspelling 21

6
De berichtgeving 25

7
De schade en de omvang van het geïnundeerde gebied 29

8
Het onderzoek van de Commissie Watersnood Maas 31

Begrippenlijst en colofon 32

Voorwoord

Hoewel de Maas met enige regelmaat buiten haar oevers treedt, maakte zij het eind 1993, begin 1994 wel erg bont. De hoogste afvoer sinds mensenheugenis werd gemeten, en deze calamiteit werd binnen twee weken alweer gevolgd door twee minder ernstige hoogwaters. Voor de getroffen bewoners was al spoedig duidelijk dat hun kerstdagen letterlijk in het water vielen.

Ruim tienduizend inwoners van Limburg werden door het zeer hoge water gedwongen hun huis enkele dagen te verlaten. Buiten het menselijk leed was ook de materiële schade enorm. Een lichtpunt was dat er in Nederland geen doden zijn gevallen, dit in tegenstelling tot België, waar één slachtoffer viel te betreuren.

Inmiddels hebben de meeste getroffen van de watersnood de draad van hun dagelijks leven weer opgepakt. Dit is mede te danken aan de hulpverlening van de zijde van de verschillende overheden, maar evengoed door 'ouderwetse' burenhulp. De bijstand van hulpdiensten van buiten de provincie Limburg en uit Duitsland heeft grote indruk gemaakt. Bovendien hebben zowel de overheid als particulieren hun financiële steen(tje) bijgedragen, zodanig dat zowel de getroffen burgers als het bedrijfsleven voor een belangrijk deel financieel tegemoet zijn gekomen.

Wat nu rest, is de vraag hoe bij een soortgelijke ramp in de toekomst de schade zoveel mogelijk kan worden beperkt. Daartoe is door de minister van Verkeer en Waterstaat de Commissie Watersnood Maas (Commissie Boertien II) ingesteld. Deze dient uiterlijk voor het einde van dit jaar haar advies aan de minister en aan het College van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg uit te brengen.

Dit hoogwatersverslag richt zich met name op het extreme hoogwater dat zijn top bij Borgharen bereikte op 22 december. Aan de orde komen die aspecten die tot het taakveld van Rijkswaterstaat behoren. Uit dien hoofde zal bijvoorbeeld de hulpverlening hier nauwelijks aan de orde komen, omdat dit aspect in beginsel behoort tot de verantwoordelijkheid van de provinciale en gemeentelijke overheden. Hierover wordt door die instanties gerapporteerd.

Maastricht, april 1994



4

Afbeelding 1
*Geulle aan de Maas
met op de voorgrond
het Julianakanaal*



Inleiding

Sinds mensenheugenis is er nog nooit zoveel water door de Maas gestroomd als tijdens de jaarwisseling van 1993/94, en nog nooit zijn de gevolgen ervan zo ernstig geweest. Te Borgharen, een van de zwaarst getroffen dorpen langs de grillige rivier, werd op 22 december de hoogste afvoer bereikt, te weten 3120 m³/s. Dit was iets meer dan het tot dan gemeten hoogste hoogwater van 1926 (ca 3000 m³/s). De waterstand bedroeg er die dag NAP + 45.90 m (ca 6 m hoger dan normaal). Deze zeer hoge afvoer werd in korte tijd gevolgd door nog twee hoogwaters, die bij Borgharen hun hoogste stand bereikten op respectievelijk 31 december (1586 m³/s; NAP + 44.38 m) en op 7 januari (1640 m³/s; NAP + 44.49 m).

Omdat de Maas in Limburg bijna geheel onbedijkt is -ze stroomt er in een natuurlijk dal-, kwamen bij het eerste hoogwater grote gebieden onder water te staan, inclusief de daarin gelegen dorpen en steden. Ruim tienduizend inwoners moesten worden geëvacueerd. Gelukkig waren beide andere hoogwaters van een duidelijk mindere omvang en hebben deze nauwelijks geleid tot het opnieuw onderlopen van dorpen en steden.

In het gebied waar de Maas wel bedijkt is, stroomafwaarts van Boxmeer, werd gevreesd voor de stabiliteit van enkele zwakkere dijkgedeelten. Waakzaamheid was er geboden, maar gelukkig hebben zich, wat dat betreft, geen problemen voorgedaan.

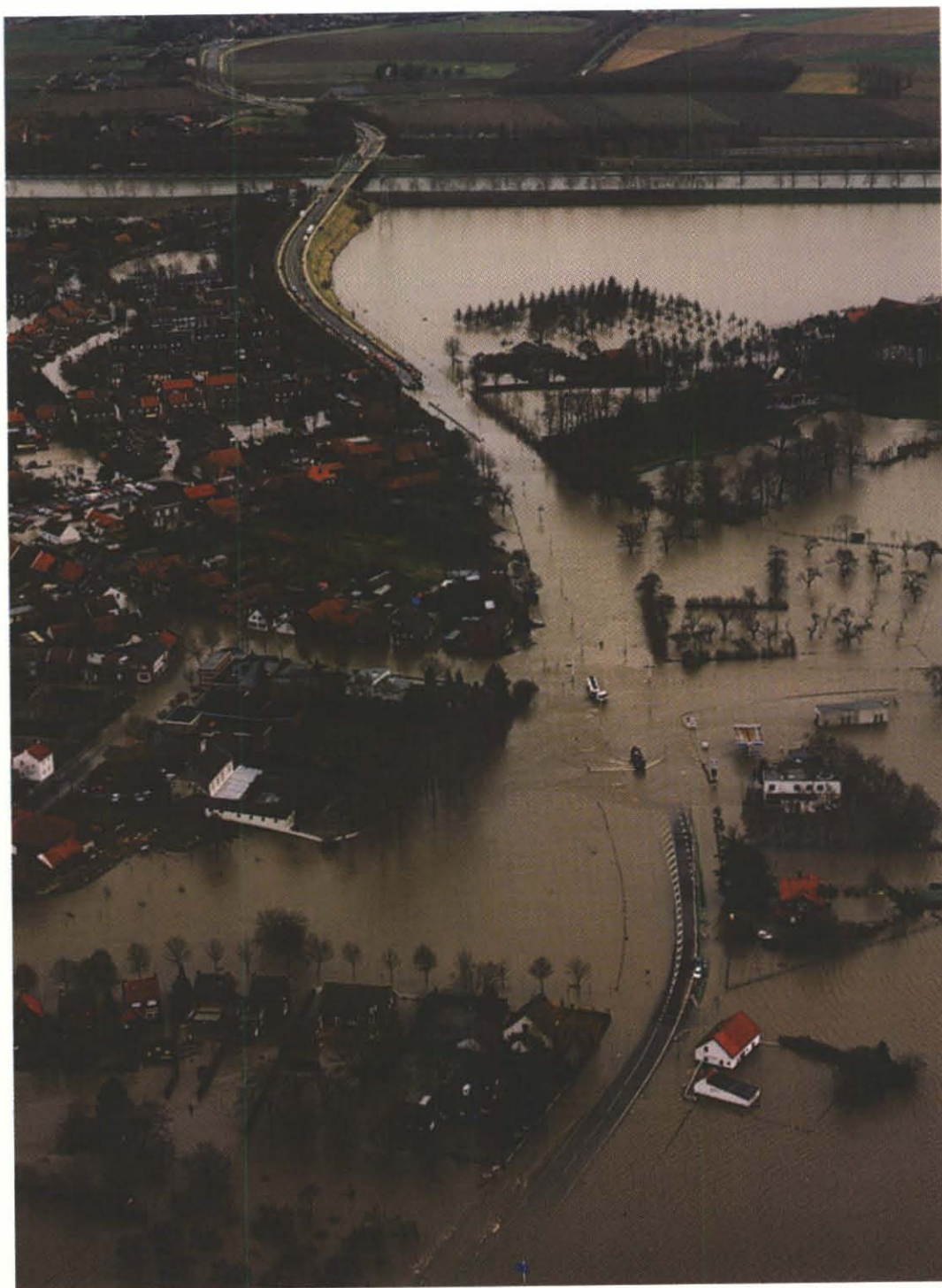
Hoofdstuk 2 bevat de samenvatting en conclusies.

In *hoofdstuk 3* wordt een algemene beschrijving gegeven van de Maas, van het beleid inzake de Rivierenwet en de ruimtelijke ordening, en van het feitelijk verloop van het extreme hoogwater van eind 1993 en van de twee kleinere hoogwaters die direct daarop volgden.

In de *hoofdstukken 4, 5* en *6* wordt ingegaan op respectievelijk het meetsysteem, de hoogwatervoorspelling en de berichtgeving. Deze hoofdstukken beginnen met een algemene beschrijving van het betreffende onderwerp, gevolgd door een toespitsing daarvan op de hoogwaterperiode van eind 1993, begin 1994.

In *hoofdstuk 7* wordt kort ingegaan op de opgetreden schade en op de omvang van het geïnundeerde gebied.

Ten slotte komt in *hoofdstuk 8* de Commissie Watersnood Maas (commissie Boertien II) kort aan de orde.



Afbeelding 2
Roosteren gezien
vanuit Maaseik

2

Samenvatting en conclusies

De Maas en het hoogwater

De Maas is een regenrivier, wat betekent dat de afvoer sterk fluctueert afhankelijk van de hoeveelheid neerslag die in haar stroomgebied valt. Gemiddeld wordt in Borgharen (Maastricht) ca 230 m³/s afgevoerd. In de zomermaanden kan de afvoer zo laag worden, dat delen van de ongestuwde Grensmaas (de rivier tussen Borgharen en Stevensweert) doorwaadbaar zijn. Hoge afvoeren treden vrijwel altijd in de winter en het voorjaar op en worden veroorzaakt door aanhoudende neerslag en zware buien in Frankrijk en België. Extra watertoevoer uit de zijrivieren treedt op wanneer de in de Ardennen gevallen sneeuw gaat smelten. De zijrivieren in de Ardennen kenmerken zich onder andere door een groot verhang, met als gevolg dat het water van deze rivieren Nederland al binnen een halve dag bereikt. De grootste bekende afvoer tot voor kort trad op in 1926 en bedroeg te Borgharen ca 3000 m³/s en ging aldaar gepaard met een waterstand van NAP + 46.10 m. Dit hoogwater is qua afvoer nu overtroffen door het extreme hoogwater van eind december 1993. De afvoer te Borgharen bedroeg nu 3120 m³/s, bij een waterstand van NAP + 45.90 m. Hoewel er eind 1993 bij Borgharen meer water is afgevoerd dan in 1926, zijn de opgetreden waterstanden benedenstrooms van Borgharen bij het hoogwater van 1993 duidelijk lager dan die van het hoogwater van 1926. Dit komt met name door de veranderingen die in de loop van de tijd aan het riviersysteem zijn aangebracht (kanalisatie, verdieping van het zomerbed, bochtafsnijdingen, ontgrondingen).

In Limburg stroomt de Maas in een natuurlijk dal. Behalve langs de Grensmaas aan Belgische zijde komen er vanaf Eijsden tot Boxmeer (dus nagenoeg over de gehele lengte van de provincie Limburg) geen primaire waterkeringen voor. Bij hoogwater stroomt de Maas dus vrijelijk het natuurlijk dal in. Van oudsher zijn daar dorpen gebouwd, waarvan sommige in de loop der eeuwen zijn uitgegroeid tot steden. Bij de uitbreiding van deze dorpen en steden werd doorgaans het overstromingsrisico op de koop toe genomen. Dit heeft eind 1993 geleid tot de evacuatie van ruim tienduizend inwoners uit het Maasdal.

Het beleid

Van oudsher zijn er dorpen gebouwd in het natuurlijk dal van de Maas. In het begin van deze eeuw realiseerden de autoriteiten zich dat een ongebreidelde bouw in en exploitatie van het natuurlijk dal van de Maas zou leiden tot een onacceptabele beperking van het afstromend en bergend vermogen van de rivier bij hoogwater. Zij voorzagen (de gevolgen van) hogere waterstanden. Om die reden is in 1908 de Rivierenwet van kracht geworden. Daarbij werd voor een belangrijk gedeelte van het natuurlijk dal, het zogenaamde winterbed, het bouwen en het verrichten van bepaalde andere activiteiten aan banden gelegd. In het *stroomvoerend winterbed* is feitelijk elke handeling die leidt tot belemmering van de stroom verboden, tenzij hiervoor vergunning wordt verleend door Rijkswaterstaat. In het *waterbergend winterbed* geldt de vergunningsplicht alleen voor het aanleggen van ophogingen. Aangezien het effect daarvan op de waterstand zeer gering is, wordt in de huidige praktijk hiervoor altijd vergunning verleend. Bij het verlenen van vergunningen toetst Rijkswaterstaat niet of een object al dan niet hinder kan ondervinden van wateroverlast; evenmin of dat gegeven voor het betrokken object aanvaardbaar is of niet. Dat is immers de verantwoordelijkheid van de gemeenten. In de praktijk betekent dit dat tegenwoordig nog steeds op tamelijk uitgebreide schaal woningen worden gebouwd in het waterbergend winterbed, ondanks dat de gemeenten door Rijkswaterstaat in het bezit zijn gesteld van overstromingskaarten waarop de kwetsbare gebieden staan aangegeven.

Na het hoogwater van eind 1993 kan men zich afvragen of bij het verlenen van vergunningen voor het bouwen in het bergend winterbed, het risico van overstromen niet is onderschat. Sinds medio 1992 is een voorstel tot wijziging van de winterbedgrenzen in procedure, omdat op grond van de hedendaagse inzichten is vastgesteld dat de huidige grenzen enigszins aangepast dienen te worden. Een van de voorstellen is bovendien het laten vervallen van de vergunningsplicht voor het *waterbergend winterbed*.

In afwachting van het advies van de Commissie Watersnood Maas over onder meer het beleid op het gebied van de ruimtelijke ordening in het winterbed, is door de provincie Limburg een interimbeleid terzake vastgesteld. Ten aanzien van het bouwen in het winterbed zal grote terughoudendheid in acht worden genomen.

Conclusie 1

Bij het bouwen in het (waterbergend) winterbed is het risico van overstroming wellicht onderschat.

Meetsysteem

Gebleken is dat het automatisch meetsysteem gevoelig is voor de gevolgen van een hoogwater, onder meer als gevolg van het verstopt raken van peilbuizen door slib. Dit heeft nadelig gewerkt bij de gegevensinwinning en dus deels ook voor de informatievoorziening naar de regio. Bovendien is er behoefte aan uitbreiding van het meetsysteem om de regio beter en nauwkeuriger van informatie te voorzien.

Conclusie 2

Het meetsysteem moet worden verbeterd, zowel wat betreft betrouwbaarheid als omvang. Realisatie daarvan komt de gegevensinwinning en de informatievoorziening/berichtgeving naar de regio ten goede.

Hoogwatervoorspelling

Het kritieke punt bij het voorspellen van hoogwater op de Maas is de korte zichtlengte (de tijd tussen de voorspelling van de topwaterstand en het tijdstip waarop die waterstand daadwerkelijk ter plekke wordt bereikt) van de voorspellingen van de waterstanden voor het gedeelte van de Nederlandse Maas dat direct aansluit op de Belgische Maas, het deel dat ook wel als Grensmaas wordt aangeduid. Het eerste punt waarvoor voorspellingen worden gemaakt, is het meetpunt Borgharen (Maastricht). Voor de dorpen die in het winterbed van de Grensmaas liggen (o.a. Borgharen en Itteren), zijn deze voorspellingen van groot belang. De zichtlengte van de voorspelling voor Borgharen is echter zeer beperkt, doordat het water uit de zijrivieren in de noordelijke Ardennen al na ongeveer 6 uur in Maastricht is. Bij een zichtlengte van 6 uur bedraagt de nauwkeurigheid van de voorspelling ca 10 cm. Bij een zichtlengte van 12 uur bedraagt deze ca 15 cm en bij een zichtlengte van 24 uur ca 40 cm. In het laatste geval staat tegenover een grote zichtlengte echter een relatief onnauwkeurige voorspelling. Dit heeft als belangrijk nadeel dat ze grote onrust in Borgharen en omstreken kan veroorzaken (blijven de woningen droog of niet?). Bovendien bestaat er de kans dat bij een volgend hoogwater de voorspellingen niet meer serieus genomen worden, met alle gevolgen van dien. Derhalve zal men met zo'n grove voorspelling zeer omzichtig te werk moeten gaan en overwogen moet worden of deze voorspellingenstrategie in de toekomst kan worden gehanteerd. Bij de hoogwaterperiode van eind 1993, begin 1994 is ze in ieder geval van nut gebleken. Het extreme hoogwater werd gevolgd door twee kleinere hoogwaters. Om te voorkomen dat maatregelen (zoals het in veiligheid brengen van huisraad en het provisorisch aanleggen van dijkjes met zandzakken), getroffen bij het extreem hoogwater, meteen weer ongedaan zouden worden gemaakt terwijl een nieuw hoogwater in opbouw was, heeft Rijkswaterstaat bij uitzondering zo'n grove voorspelling voor de dorpen langs de Grensmaas doen uitgaan.

De zichtlengte, in combinatie met een redelijke nauwkeurigheid, neemt toe naarmate men verder van Borgharen is verwijderd. Zo bedraagt bij een nauwkeurigheid van ca 10 cm de zichtlengte van de voorspelling van de topwaterstand bij Roermond ongeveer 30 uur en die voor Sambeek ongeveer 60 uur. Dit wordt voor dit gebied als voldoende beschouwd om op tijd de nodige maatregelen te kunnen nemen. De computervoorspelling voor het riviervak Sambeek-Lith was aanvankelijk

20 à 60 cm te hoog, waardoor later 'handmatige' bijstelling van de voorspelling voor dit riviervak noodzakelijk bleek. Dit verminderde voor dit riviervak de zichtlengte tot de top aanzienlijk, namelijk tot 10 à 20 uur. Nader onderzoek naar de oorzaken hiervan is noodzakelijk.

Bij het opmaken van voorspellingen is de informatievoorziening (zowel wat betreft hydrologische als meteorologische gegevens) vanuit België bevredigend te noemen. Wel bestaat de wens rechtstreeks aangesloten te worden op het hydrologisch meetsysteem in België, omdat dit voor de voorspelling van de waterstanden in Borgharen een tijdwinst van enkele uren kan betekenen. De contacten met Frankrijk beperken zich tot de voorspelling van de afvoer te Chooz.

Conclusie 3 De zichtlengte, behorende bij een redelijk nauwkeurige (ca 15 cm) voorspelling van de topwaterstand te Borgharen en andere dorpen aan de Grensmaas, is beperkt door de korte afstand tot de Belgische Ardennen en bedraagt ca 12 uur. Rechtstreekse aansluiting op het Belgische hydrologisch meetnet zou voor de voorspelling van de waterstand te Borgharen en omstreken een tijdwinst betekenen van enkele uren.

Toepassing van minder nauwkeurige voorspellingen voor Borgharen en omstreken dient met grote omzichtigheid plaats te vinden, daar anders de betrouwbaarheid van de voorspellingen in twijfel kan worden getrokken bij een volgend hoogwater, met alle gevolgen vandien.

Conclusie 4 De voorspellingen voor het traject Roermond-Sambeek voldoen zowel qua zichtlengte als nauwkeurigheid aan de behoefte. Een nader onderzoek naar de voorspelling voor het bedijkte traject Sambeek-Lith blijkt noodzakelijk.

Berichtgeving

De berichtgeving naar de regionale instanties heeft consequent plaatsgevonden conform de richtlijnen van het *Draaiboek Hoogwater Maas* van Rijkswaterstaat. De eerste waarschuwing is op 14 december uitgegaan bij een afvoer van 1250 m³/s bij Borgharen. Op 16 december is deze weer ingetrokken. Daarbij werd vermeld dat, op grond van de voorspelde neerslag van 15 à 30 mm in Noord-Frankrijk en de Ardennen, rond 20 december weer een stijging van betekenis kon optreden. Op die dag is opnieuw een waarschuwing uitgegaan, een paar uur later gevolgd door een tweede waarschuwing, waarin de verwachting was bevat dat de afvoer bij Borgharen de 1500 m³/s zou overschrijden. In nauw overleg tussen het RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling) en de directie Limburg is op 20 december eveneens gestart met de Hoogwaterberichtgeving Maas (een meer landelijk gerichte berichtgeving via onder andere radio en teletekst). Vanaf dat moment zijn regelmatig berichten uitgezonden; gedurende de extreme hoogwatergolf van 20 t/m 23 december zelfs drie maal per dag.

De berichten maakten melding van de verwachte topstanden voor achtereenvolgens Borgharen-dorp, Elsloo, Grevenbicht, Heel-boven, Roermond (Lateraalkanaal), Belfeld-beneden, Venlo-haven, Well, Sambeek-boven, Grave-beneden, Megen, Lith-dorp en Hedel, het vermoedelijke tijdstip van passeren en de verwachting ten aanzien van verdere stijging dan wel val.

Naast dit soort *actieve* berichtgeving, is ten behoeve van de *passieve* berichtgeving op 20 december het Informatie Centrum (IC) ingesteld. Het IC beantwoordde telefonische vragen van burgers en regionale crisiscentra. Er is op grote schaal gebruik van gemaakt. Behalve voor het verkrijgen van informatie bleek het IC ook van groot belang als klankbord voor mensen die zich geïsoleerd voelden met name tijdens de nachtelijke uren. Voor sommige mensen was de telefoon nog het enige contact met de buitenwereld. Het IC was veertien dagen operationeel, waarvan zeven dagen 24 uur per dag.

Conclusie 5 De berichtgeving vanuit Rijkswaterstaat heeft goed gefunctioneerd. Gebleken is dat het Informatie Centrum behalve een praktische functie ook duidelijk een rol heeft gespeeld als klankbord voor mensen die zich, met name in de nachtelijke uren, geïsoleerd voelden.

Schade

De voorlopig geraamde schade in Limburg wordt in tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 2.1
Voorlopig geraamde
schade in Limburg

sector	schade (in miljoenen guldens)
particulieren	73,5
niet-agrarische bedrijven	80,0
agrarische bedrijven	22,0
gemeenten	47,0
provincie Limburg	1,0
Rijkswaterstaat	35,0
onderwijsinstellingen	3,5
overigen	2,5
totaal ca	265,0

Geïnundeerd gebied

De grootte van het geïnundeerde gebied in het onbedijkte winterbed, dat zich volledig op Limburgs grondgebied bevindt, heeft rond de 21.000 ha bedragen, oftewel ca tien procent van het grondgebied van de provincie.

Commissie Watersnood Maas (Commissie Boertien II)

Op 28 januari 1994 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de Commissie Watersnood Maas ingesteld. Deze commissie heeft tot taak de minister en het College van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg uiterlijk 31 december 1994, of zoveel eerder als mogelijk, te adviseren over te nemen maatregelen om de wateroverlast te beperken in het gebied van de Maas waar geen primaire waterkeringen zijn.



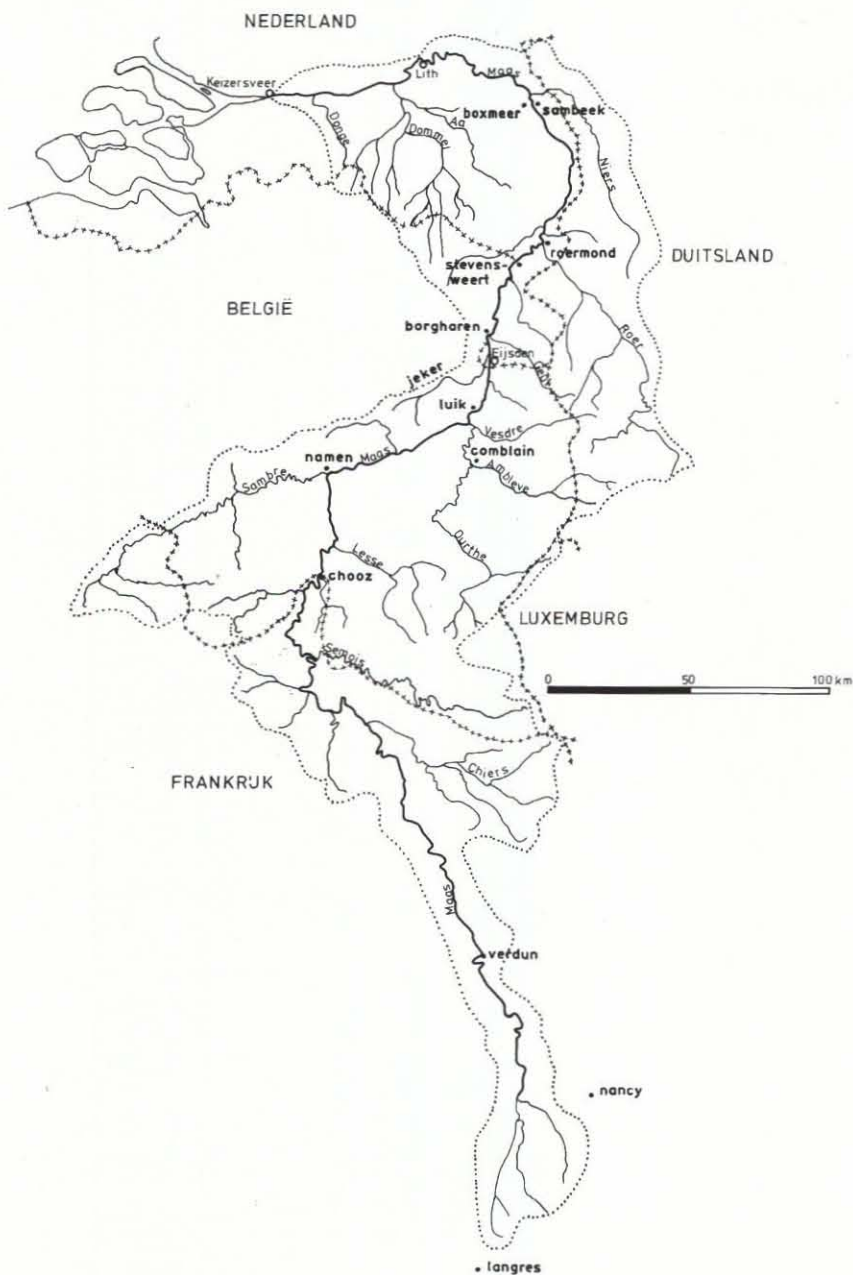
Afbeelding 3
Maastricht

3 Algemene beschrijving

De Maas

De Maas heeft, inclusief het Haringvliet, een lengte van ongeveer 900 km. Zij ontspringt ten noorden van Dijon, op de hoogvlakte van Langres, en stroomt uit in het Hollands Diep (figuur 3.1). De belangrijkste zijrivieren zijn: Chiers, Semois, Lesse, Sambre, Ourthe, Roer en Niers.

Figuur 3.1
Het stroomgebied
van de Maas

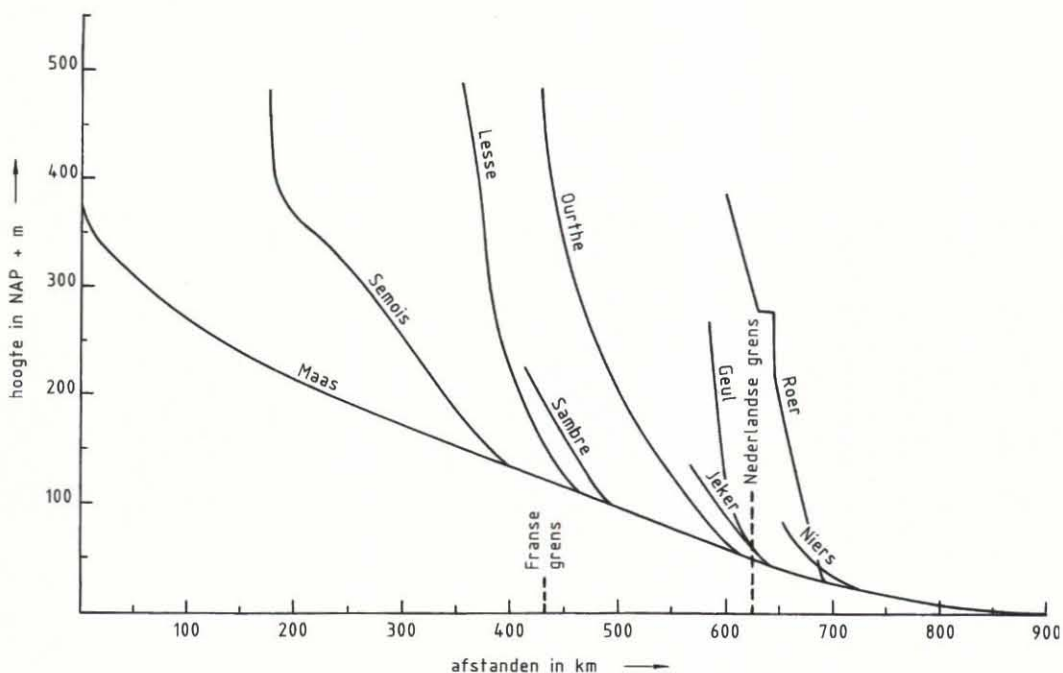


Het stroomgebied van de Maas kan ruwweg in drie delen worden opgesplitst: een bovenloop in Frankrijk, een middenloop in België en een benedenloop in Nederland.

- 1 **De bovenloop** Deze strekt zich uit van de bron van de Maas in het Franse Pouilly-en-Bassigny tot aan de monding van de Chiers. Dit is een langgerekt en vrij smal gebied met weinig hoogteverschil en een breed winterbed. De waterafvoer heeft in dit gebied een vrij rustig verloop. De invloed van de bovenloop op een hoogwater is ook geringer dan de bijdrage van de middenloop.
- 2 **De middenloop** Hiermee wordt het stroomgebied tussen de monding van de Chiers tot aan de Nederlandse grens aangeduid. In België is de Maas vrij smal, heeft daar nauwelijks een winterbed en heeft een groot verhang. Bovendien monden in de middenloop de grootste zijrivieren in de Maas uit (Semois, Lesse, Sambre en Ourthe). De afvoer van deze rivieren, die een nog groter verhang hebben, komt bij grote hoeveelheden neerslag vrij snel in de Maas terecht en draagt dus in aanzienlijke mate bij tot de vorming van een hoogwatergolf.
- 3 **De benedenloop** Deze wordt gevormd door het Nederlandse deel van de Maas, waarin onder andere de zijrivieren Roer, Niers en Dommel uitmonden. Tussen Eijsden en Maasbracht heeft de Maas nog een vrij groot verhang en heeft daar nog enigszins het karakter van de middenloop. Met uitzondering van het gebied ten zuiden van Borgharen/Maastricht is de Maas daar ongestuwd en staat bekend als de Grensmaas. Benedenstrooms van Stevensweert is de Maas gestuwd. In de Roer en haar zijrivieren zijn enige stuwweren aangelegd, die mede dienen ter beperking van de hoogwaterafvoer van de Roer.

Het verschil in karakter van het Franse, het Belgische en het Nederlandse deel van het stroomgebied blijkt ook uit het lengteprofiel van de Maas en een aantal van haar zijrivieren (figuur 3.2).

Figuur 3.2
Lengteprofiel Maas
en een aantal
zijrivieren



Het sterke verhang van de zijrivieren in de Ardennen zorgt ervoor dat de daar gevallen neerslag snel wordt afgevoerd naar de Maas. Binnen een halve dag is het water al in Nederland. In het Nederlandse deel van de Maas, ten noorden van Maastricht, verloopt de afvoer van het water relatief traag. Dat komt niet alleen doordat de rivier aanvankelijk tamelijk breed is wanneer ze buiten haar zomerbedoevers is getreden, maar ook door het minder steile verhang. Vanaf Eijsden tot Boxmeer kent de Maas geen primaire waterkeringen en stroomt bij hoogwater vrijelijk in een natuurlijk dal.

Van oudsher zijn daarin dorpen gebouwd, waarvan sommige in de loop der eeuwen tot steden zijn uitgegroeid (o.a. Roermond en Venlo). Vanaf Boxmeer is de rivier bedijkt, maar ook hier kan ze buiten haar zomerbed treden. Het winterbed (hier uiterwaarden genoemd) wordt er begrensd door hoogwaterkerende bandijken.

De afvoeren van de Roer, de Niers en andere zijrivieren van de Nederlandse Maas dragen in het algemeen niet veel bij aan de topafvoer van de Maas in de benedenloop. Tegen de tijd dat de hoogwatergolf uit België en Frankrijk het punt bereikt waar zij in de Maas uitmonden, is de afvoer van deze zijrivieren zelf doorgaans al aanzienlijk gedaald.

De Maas vertoont alle kenmerken van een regenrivier. Zij heeft geen grote watervoorraden in de vorm van gletsjers of meren, maar de afvoer wordt in hoofdzaak bepaald door de hoeveelheid neerslag die in het stroomgebied valt. Hierdoor kunnen problemen ontstaan in zowel perioden van droogte als in tijden met overvloedige neerslag. In het algemeen ontstaat hoogwater op de Maas wanneer er in een korte tijd veel neerslag valt. Grote problemen dienen zich aan wanneer deze neerslag ook nog eens samenvalt met een invallende dooi in de Ardennen, waardoor het smeltwater van de hier gevallen sneeuw voor een nog grotere belasting van de zijrivieren zorgt. Vooral de neerslag die in de middenloop van de Maas valt, wordt door de zijrivieren snel naar de Maas afgevoerd.

Gedurende de jaren zeventig trad geen enkel hoogwater op, maar vanaf 1980 tot begin 1994 is er reeds tienmaal sprake geweest van een hoogwaterperiode. Op de Maas in Nederland is sprake van hoogwater indien de afvoer groter is dan 1500 m³/s. Wanneer de afvoer stijgt tot ca 2000 m³/s, beginnen gedeelten van Itteren en Borgharen onder water te lopen. Tot nu toe was het hoogste hoogwater van deze eeuw dat van 1926. De afvoer bedroeg toen ca 3000 m³/s. In december 1993 werd deze afvoer echter overtroffen en bedroeg 3120 m³/s.

Bij hoogwater loopt een groot deel van het winterbed en grindgaten vol, dit water zal later toch weer door de Maas worden afgevoerd. Door het vollopen van winterbed en grindgaten stijgt het water stroomafwaarts minder hoog, maar het gevolg hier van is wel dat daardoor de hoogwaterperiode langer duurt.

In figuur 3.3 zijn enige looptijden voor een hoogwatergolf vermeld.

Figuur 3.3
Looptijden
hoogwatergolf
(in dagen)



De snelheid waarmee een hoogwatergolf zich verplaatst, wordt ook beïnvloed door een niet eerder genoemde factor: de begroeiing van het winterbed of uiterwaarden en de mate waarin andere obstakels er voorkomen. De voortplantingssnelheid van een hoogwater is 's zomers, wanneer het winterbed begroeid is, dan ook anders dan in de winter. Obstakels stuwen bovendien het water op, waardoor bovenstrooms hogere waterstanden optreden.

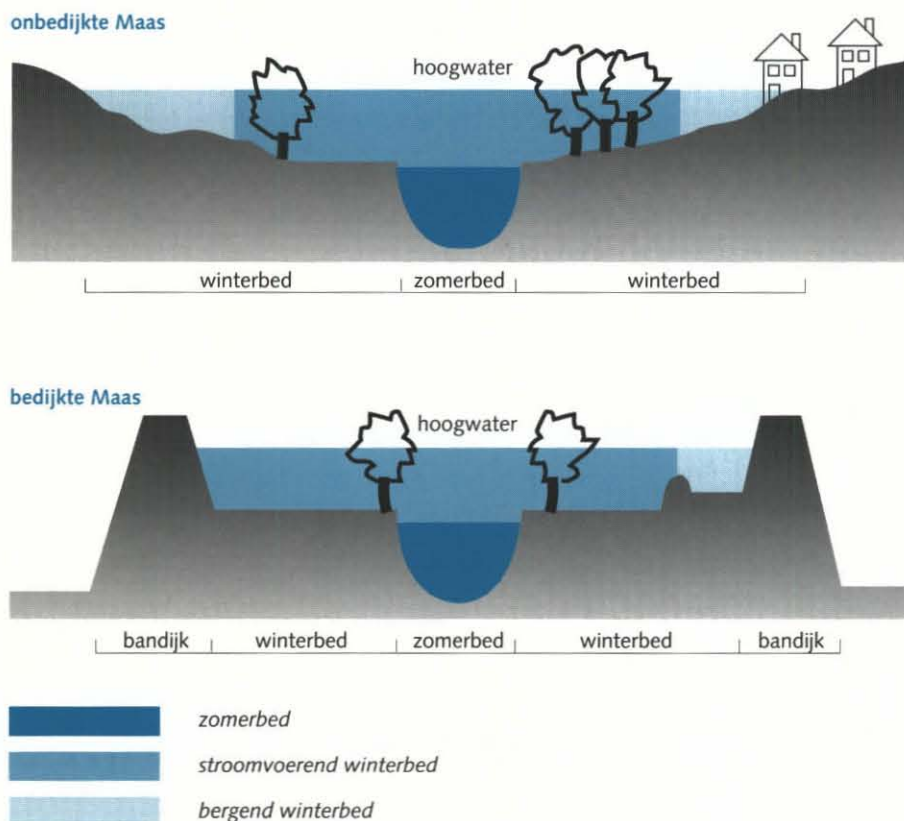
Om de Maas ook bij een lage afvoer bevaarbaar te houden, zijn er stuwen in de rivier aangelegd bij Borgharen, Linne, Roermond, Belfeld, Sambeek, Grave en Lith. Deze zorgen ervoor dat er altijd voldoende waterdiepte is voor de scheepvaart. Bij elke stuw zijn schutsluizen gebouwd, waardoor men van het ene naar het andere stuwpannd kan komen. Om ook het traject Maastricht-Maasbracht voor de scheepvaart toegankelijk te maken, werd als lateraalkanaal voor de Grensmaas in de jaren dertig het Julianakanaal gegraven.

Bij hoogwater is het noodzakelijk dat het water van de Maas ongehinderd kan wegstromen. Daarom worden de stuwen bij hoogwater 'getrokken', wat wil zeggen dat uitneembare schuiven weggehaald worden, of schuifdeuren omhooggehesen.

Het beleid (Rivierenwet en ruimtelijke ordening)

Van oudsher zijn in het winterbed van de onbedijkte Maas dorpen aangelegd, waarvan sommige in de loop van de tijd tot steden zijn uitgegroeid. Aan het begin van deze eeuw besepte men dat er paal en perk diende te worden gesteld aan een ongebreidelde bouw in en exploitatie van het winterbed. Dit zou immers leiden tot een onacceptabele beperking van het afstromend en bergend vermogen van de rivier bij hoogwater, en dus tot hogere water standen. Om die reden is in 1908 de Rivierenwet van kracht geworden. In het kader van deze wet is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor een zo vlot mogelijke afvoer van water, ijs en sediment van de rivier de Maas. In de Rivierenwet worden beperkingen gesteld aan het gebruik van het winterbed, waarbij dit is onderverdeeld in een *stroomvoerend* en een *waterbergend* winterbed (zie figuur 3.4). De begrenzings van het winterbed zijn bij Koninklijk Besluit vastgelegd en op kaarten weergegeven.

Figuur 3.4
Schematische dwarsdoorsnede winterbed



Ten aanzien van het stroomvoerend winterbed zijn alle stroombelemmeringen (bebouwing, ophoging, beplanting enzovoort) zonder Rivierenwetvergunning verboden. Als er een vergunning wordt verleend, wordt daarin doorgaans de voorwaarde opgenomen dat ter plekke compenserende maatregelen getroffen dienen te worden -bijvoorbeeld verlaging van het winterbed- zodat de waterstand bij hoogwater ter plekke niet beïnvloed wordt door de aanleg van dat werk.

Vergunningen voor het waterbergend winterbed, in het kader van de Rivierenwet, hebben alleen betrekking op ophogingen. In dit gedeelte van het winterbed, dat in het algemeen hoger ligt dan het stroomvoerend winterbed, liggen doorgaans de dorpen die bij hoogwater het eerst met overstromingen te maken krijgen. Tegenwoordig worden vergunningen voor het aanleggen van ophogingen in het bergend winterbed -gezien de geringe effecten ervan op de waterstand- altijd verleend.

Daarbij bekijkt Rijkswaterstaat alleen de gevolgen voor het afvoerend c.q. bergend vermogen van de Maas. Rijkswaterstaat toetst dus niet of een object al dan niet hinder kan ondervinden van wateroverlast en evenmin of zulks voor het betrokken object aanvaardbaar is.

De afweging bij het verlenen van toestemming voor bebouwing en/of de aanleg van een ophoging wordt, indien in het kader van de Rivierenwet hiertegen geen bezwaar bestaat, door de gemeente

gemaakt. Die is immers de opsteller van het bestemmingsplan en de instantie die de bouwvergunning verleent. In de praktijk betekent dit dat ook in de jaren tachtig en negentig op redelijk uitgebreide schaal woningen in het waterbergend winterbed zijn en worden gebouwd. Overigens zijn de gemeenten door Rijkswaterstaat in het bezit gesteld van overstromingskaarten, waarop tevens de frequentie van overstroming is aangegeven. Hierbij zij opgemerkt dat bij extreem hoogwater ook gebieden, die buiten het formele winterbed liggen, onder water kunnen lopen. Een besluit tot wel of niet bouwen wordt genomen op grond van een brede afweging van belangen. Na het extreme hoogwater van eind 1993 kan men zich afvragen of een herziening van de afwegingscriteria wellicht gewenst is.

Sinds 1992 is een voorstel tot wijziging van de winterbedgrenzen in procedure. Dit wijzigingsvoorstel is gedaan omdat op grond van huidige inzichten de nu geldende winterbedbegrenzingsgrenzen uit het begin van deze eeuw enigszins aangepast dienen te worden. De voorstellen houden een wijziging in van de grenzen van het stroomvoerend winterbed (waar nodig verruiming, waar mogelijk verkleining), een wijziging van de grens van het bergend winterbed en het laten vervallen van de vergunningsplicht voor het waterbergend winterbed.

Het winterbed is in de bestemmingsplannen aangegeven. Vooruitlopend op de herziening bij Koninklijk Besluit van de winterbedbegrenzingsgrenzen heeft Rijkswaterstaat sinds 1992 de gemeenten verzocht het nieuwe stroomvoerend winterbed op de kaart van hun bestemmingsplannen aan te geven. Tevens dient in de voorschriften te worden opgenomen dat er in het kader van de Rivierenwet beperkingen bestaan op het grondgebruik in het stroomvoerend winterbed. Daarnaast wordt de gemeenten verzocht om de overstromingskaarten in de toelichting van het bestemmingsplan op te nemen. Overigens heeft het College van Gedeputeerde Staten van Limburg zich bij haar brief van 10-8-1992 akkoord verklaard met het voorstel tot herziening van de winterbedgrenzen.

In afwachting van het advies van de Commissie Watersnood Maas over het beleid op het gebied van de ruimtelijk ordening in het winterbed, is door de Provincie Limburg een interimbeleid terzake vastgesteld. Dit betekent in hoofdlijnen voor het aandachtsgebied (het overstromingsgebied december 1993) dat:

- gemeenten bij bouwaanvragen waarvoor de vergunning niet kan worden geweigerd de potentiële bouwers op de risico's wijzen en samen nagaan op welke wijze zodanige maatregelen kunnen worden getroffen (aangepaste bouw, aanvullende voorzieningen, enz.) dat de effecten van een eventuele overstroming tot het aanvaardbare kunnen worden beperkt.
- de gemeenten zal worden gevraagd om niet gerealiseerde woningbouwplannen voor tenminste één jaar te bevriezen of een extra tussentijdse afweging te laten plaatsvinden.
- de gemeenten lopende planprocedures in heroverweging moeten nemen.
- de provincie, geconfronteerd met bouwplannen binnen het aandachtsgebied, de gemeenten naar een expliciete afweging van alternatieve lokaties zal vragen.

Het feitelijk verloop van de hoogwaterperiode eind 1993, begin 1994

Voorgeschiedenis: de periode voor 19 december

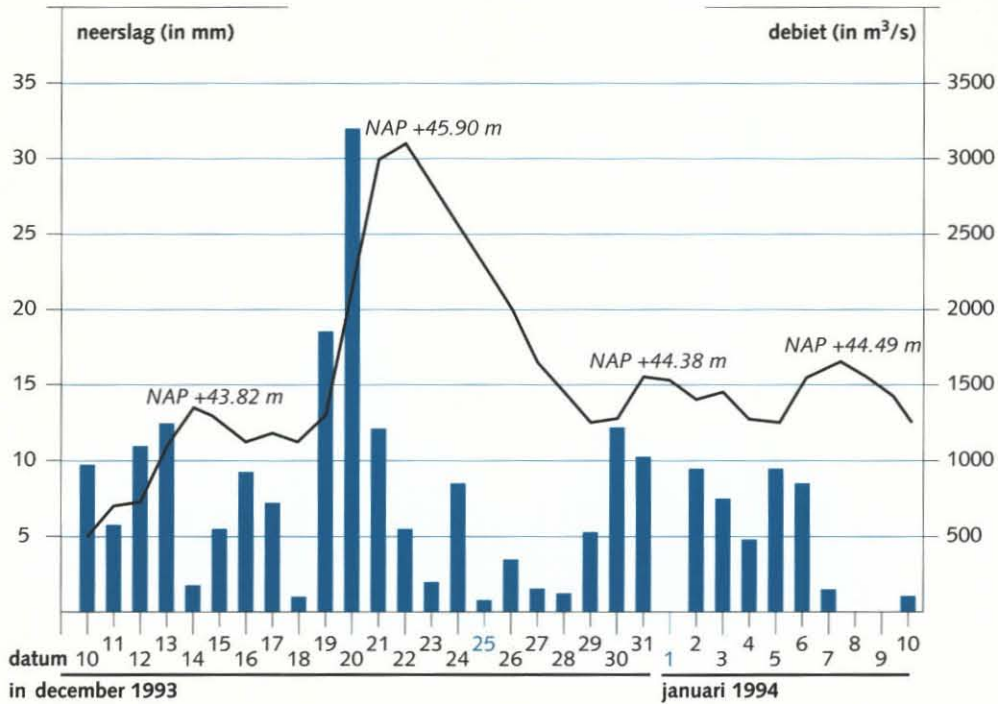
In de week voor 19 december valt er in het Franse en Belgische stroomgebied van de Maas gemiddeld ruim 6 mm neerslag per dag. Hierdoor blijft het debiet (afvoer in m^3/s) te Borgharen schommelen rond de $1250 m^3/s$ (figuur 3.5). De stuwen in de Nederlandse Maas zijn, op Borgharen en Grave na, reeds in de periode van 13 t/m 15 december getrokken.

Zondag 19 en maandag 20 december

Volgens opgaaf van het KNMI valt er op zondag 19 december in het Belgische/Franse stroomgebied van de Maas gemiddeld 18 mm neerslag en op de volgende dag 32 mm (figuur 3.5). De afvoer van de Maas in Chooz stijgt tot $800 m^3/s$; de debieten van de Sambre en de Ourthe nemen in korte tijd zeer snel toe. Voor de afvoer te Borgharen heeft dit tot gevolg dat deze op 20 december ruim door de $2000 m^3/s$ -grens schiet. Overigens blijken bij evaluatie door het KNMI van bovengenoemde regenvalcijfers deze in werkelijkheid iets groter te zijn geweest.

Figuur 3.5

Overzicht operationeel beschikbare dagelijkse regenvalcijfers (mm) in stroomgebied Maas en maximale debiet Borgharen per dag



De hoogwaterperiode in Nederland: 21 december t/m 7 januari

Vanaf maandagmiddag 20 december tot dinsdagmiddag 21 december stijgt de waterstand te Borgharen sterk, met ongeveer 1.60 meter tot NAP + 45.50 m. Door de gestaag aanhoudende regen wordt de hoogste waterstand (NAP + 45.90 m) echter pas op 22 december om 08.00 uur bereikt. Deze extreme waterstand (bij een debiet van 3120 m³/s), blijft enkele uren gehandhaafd, gevolgd door een zeer trage daling van 1 cm per uur. Deze daling duurt tot 26 december; dan daalt het water met 2 cm per uur. Tijdens de jaarwisseling stijgt de Maas in Borgharen weer tot NAP + 44.38 m (een debiet van 1586 m³/s), om daarna verder te dalen en op 7 januari weer een top te krijgen van NAP + 44.49 m (een debiet van 1640 m³/s). De extreme hoogwatergolf in Borgharen kenmerkt zich door een hoge basisafvoer, een snelle was en een langzame val.

locatie	tijdstip passage top	looptijd t.o.v. Borgharen (in uren)	topstand (in NAP+ m)
Borgharen-dorp	22-12 08:00	0	45.90
Elsloo	22-12 09:00	1	40.50
Grevenbicht	22-12 16:00	8	32.80
Stevensweert	22-12 18:00	10	25.36
Heel-boven	22-12 21:00	13	22.81
Roermond (Lateraal)	23-12 19:00	35	20.52
Belfeld-beneden	23-12 21:00	37	19.05
Venlo-haven	23-12 21:00	37	18.35
Well	24-12 18:00	58	15.34
Sambeek-boven	25-12 04:00	68	13.92
Grave-beneden	25-12 17:00	81	10.39
Megen	25-12 21:00	85	8.30
Lith-dorp	25-12 22:00	86	6.32
Hedel	26-12 09:00	97	4.60
Keizersveer	26-12 18:00	106	1.81

Tabel 3.1

De passage van de top van de extreme hoogwatergolf bij enkele plaatsen langs de Maas

Tabel 3.2
Topstanden van
hoogwaters van
1984, 1926 en 1993

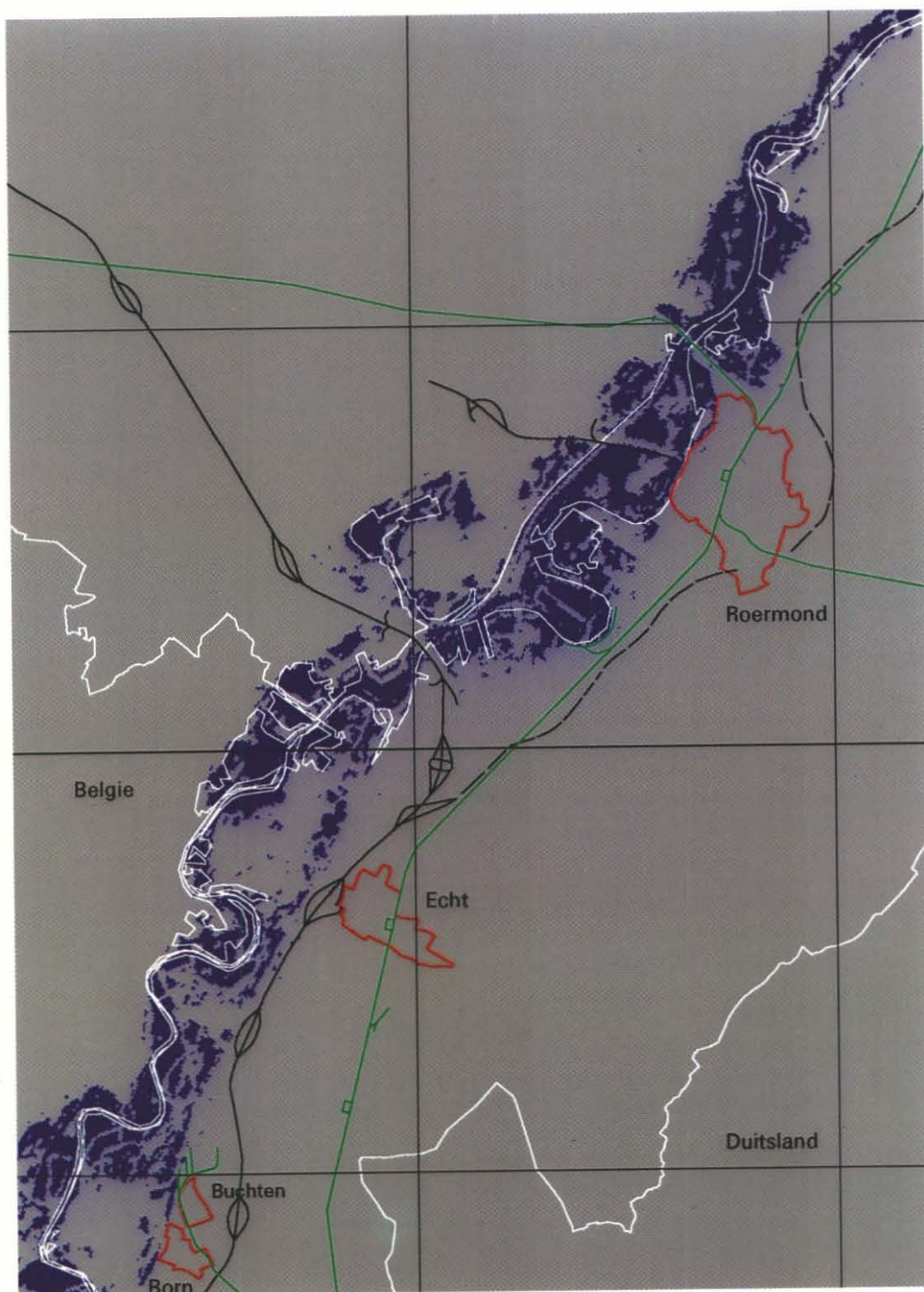
locatie	topstanden (in NAP + m)		
	februari 1984 afvoer ca. 2550 m ³ /s te Borgharen	januari 1926 afvoer ca. 3000 m ³ /s te Borgharen	december 1993 afvoer ca. 3120 m ³ /s te Borgharen
Borgharen-dorp	45.40	46.10	45.90
Heel-boven	22.55	23.60	22.81
Roermond (Lateraal)	19.55	21.55	20.52
Venlo-haven	17.57	18.80	18.35
Sambeek-boven	13.20	14.53	13.92
Grave-beneden	9.87	10.95	10.39
Lith-dorp	6.08	7.75	6.32
Hedel	4.27	5.74	4.60

Uit tabel 3.2 blijkt dat - hoewel de afvoer in 1993 hoger is geweest dan in 1926 - de opgetreden waterstanden bij het hoogwater van 1993 in het algemeen significant lager zijn dan die van het hoogwater van 1926. Dit komt met name door de veranderingen die in de loop van de tijd aan het riviersysteem zijn aangebracht (kanalisatie, verdieping van het zomerbed, bochttafsnijdingen, ontgroningen).

Belgische gegevens

Het Office de la Navigation in Luik heeft de debieten van de Belgische Maas en haar zijrivieren bepaald. Uit deze gegevens blijkt dat op 22 december de Ourthe een debiet had van 780 m³/s, en de Maas in Ampsin Neuville een debiet van 2825 m³/s. Op grond van deze gegevens bepaalde het Office de la Navigation bij Visé een debiet van 3650 m³/s. Aangezien er tussen Visé en Borgharen geen noemenswaardige zijdelingse toe- of afvoer is en er nauwelijks sprake kan zijn van topvervlakking, moest logischerwijs dit debiet ook Borgharen passeren. Aan de hand van de opgetreden waterstand te Borgharen-dorp (NAP + 45.90 m) en de daar geldende Q-h-relatie (de vaste verhouding tussen afvoer en water stand c.q. waterdiepte) is door de directie Limburg een debiet bepaald van 3120 m³/s. Tussen het 'Belgisch' debiet in Visé en het 'Nederlandse' te Borgharen zit dus een verschil van ongeveer 500 m³/s. Dit is minder vreemd dan het lijkt, want een dergelijk verschil is er in de loop der jaren tijdens een hoogwaterperiode altijd geweest. De Luikse instantie geeft namelijk slechts indicatieve waarden voor operationele doeleinden. Voor de officiële Belgische afvoergegevens wordt verwezen naar de Dienst Hydrologisch Onderzoek van Wallonië in Brussel.

Voor Maaseik, aan de Grensmaas, zijn door de Dienst Hydrologisch Onderzoek van Vlaanderen in Brussel ook debieten bepaald, resulterend in een topdebiet van 2811 m³/s. Dit bedraagt ongeveer 300 m³/s minder dan het topdebiet te Borgharen. Zowel met Vlaanderen als met Wallonië is reeds overeengekomen dat e.e.a. zal worden geëvalueerd.



Afbeelding 4

Bovenstaande opname van Midden-Limburg is gemaakt op 24 december 1993 met behulp van remote sensing techniek. Remote sensing betekent 'waarnemen op afstand' en is een verzamelnaam voor allerlei aardobservatietechnieken, variërend van luchtfotografie tot satellietbeelden. Deze opname is gemaakt door het remote sensing vliegtuig van de directie Noordzee met behulp van een radarsysteem (SLAR). Radar kijkt door de bewolking heen en zo kan zo op eenvoudige en snelle wijze bovenstaand beeld van het overstroomde gebied in Midden-Limburg verkregen worden. Het voordeel van deze methode is dus dat men veel minder afhankelijk is van het weertype (bewolking) dan het geval is bij gewone luchtfotografie.

Deze vlucht maakte onderdeel uit van een speciale remote sensing campagne in het kader van het hoogwater eind 1993 in het Nederlandse rivierengebied. De meetcampagne betrof een samenwerking tussen de Meetkundige Dienst, de directie Noordzee, het RIZA en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde, alle Rijkswaterstaatsdiensten.

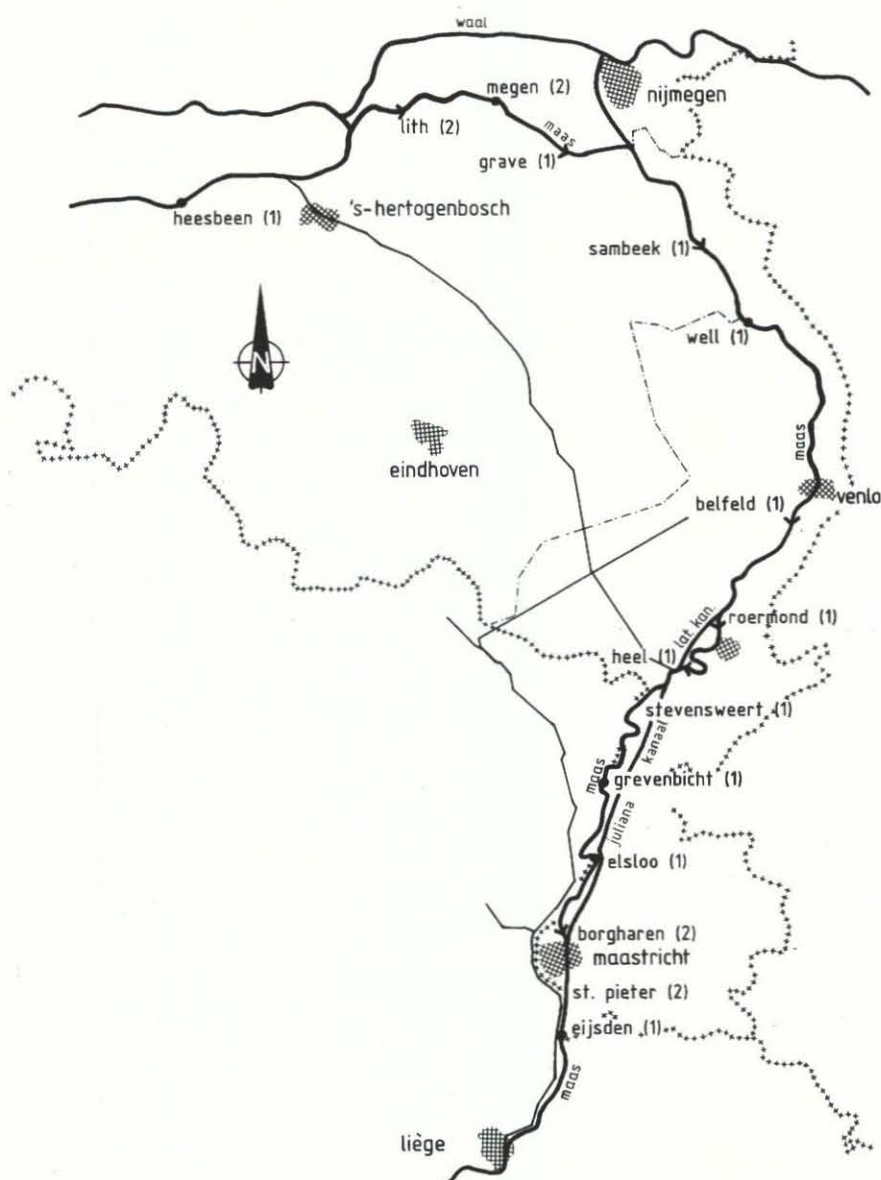
4 Het meetsysteem

Algemeen

Rijkswaterstaat heeft een automatisch meetsysteem ontwikkeld ter bepaling van de waterstaatkundige toestand van Nederland, het Monitoring Systeem Water (MSW). Hiermee kunnen waterstanden worden gemeten en in sommige gevallen ook afvoeren worden bepaald. In figuur 4.1 is een overzicht van het MSW-meetnet Maas gegeven. Met behulp van een computerprogramma kunnen de actuele waterstanden c.q. afvoeren centraal worden opgevraagd.

Figuur 4.1
MSW-net van de
Maas

1 = waterstand
2 = waterstand +
afvoer



Het MSW is voor Rijkswaterstaat van onmisbaar belang bij het vervullen van operationele taken tijdens hoogwater. Instanties en particulieren willen naast de actuele waterstanden vooral ook weten of, en hoeveel het water nog gaat stijgen. Met behulp van de actuele waterstand en de voorspelde waterstand kan hierover een zinvolle uitspraak worden gedaan. Bovendien kan goed worden waargenomen waar de hoogwatergolf zich op een bepaald ogenblik bevindt.

Het systeem wordt ook gebruikt om de voorspelde waterstanden te vergelijken met de werkelijk opgetreden waterstanden. Indien er een afwijking dreigt te ontstaan tussen de prognoses en de waarnemingen, worden de voorspellingen bijgesteld.

Hoogwaterperiode eind 1993, begin 1994

Tijdens het hoogwater is een aantal MSW-stations langs de Maas in ongerede geraakt, onder meer als gevolg van het dichtslibben van peilbuizen en van het verstoren van de geluidsimpulsen van de akoestische debietmeters (ADM) door het hoge slibgehalte. Om toch een waterstand te kunnen registreren voor deze in het ongerede geraakte meetlocaties, zijn met behulp van in der haast geplaatste peilschalen waterstanden visueel afgelezen of zijn met behulp van andere in de buurt gelegen peilschalen waterstanden berekend. Onder andere voor Borgharen kon zodoende op deze manier toch een betrouwbare topafvoer worden vastgesteld.

Op korte termijn zal, in verband met de taak die de directie Limburg heeft ten aanzien van de berichtgeving bij hoogwater, een evaluatie plaatsvinden inzake de dichtheid van het MSW-meetnet langs de Maas.



5

De hoogwatervoorspelling

Algemeen

Voorspelling waterstanden te Borgharen (Maastricht) en omstreken

De voorspelling van de waterstand te Borgharen gebeurt door het RIZA. Dit geschiedt met behulp van een computervoorspellingsmodel en in nauw overleg met de directie Limburg. In dit voorspellingsmodel worden onder meer het Maasdebiet aan de Frans/Belgische grens (Chooz), de debieten van de Belgische zijrivieren, de gevallen en de verwachte neerslag in het stroomgebied en de afvoer en waterstand bij Borgharen ingevoerd. Hoe groter de gekozen zichtlengte (verschil tussen het tijdstip waarop een voorspelling wordt gedaan en het tijdstip waarop de werkelijke topwaterstand ter plekke optreedt), des te groter is de invloed van de ingevoerde waarde van de verwachte neerslag. Dit laatste heeft als nadeel dat de nauwkeurigheid van de voorspelling afneemt. Buiten de gegevens van Borgharen wordt de hierboven genoemde informatie verstrekt door de Franse en Belgische instanties en het KNMI in De Bilt.

De hoogwatervoorspelling voor langere termijn is en blijft een moeilijke zaak voor het zuidelijkste deel van de Nederlandse Maas (Grensmaas). Dit komt doordat de Ardennen op relatief korte afstand van de Nederlandse grens liggen en het water uit de Ourthe, Vesdre en Amblève, zijrivieren van de Maas, al binnen ca 6 uur Nederland bereikt. Bij een zichtlengte van 6 uur is de invloed van de *verwachte* neerslag vrijwel nihil, waardoor men doorgaans steeds een vrij nauwkeurig voorspelling kan doen voor de waterstand te Borgharen. Bij een grotere zichtlengte neemt, zoals hierboven al werd geschetst, de kans toe dat de voorspelling voor Borgharen steeds minder nauwkeurig wordt als gevolg van de grotere invloed van de *neerslagverwachting*. Hierbij dient te worden aangetekend dat het KNMI tijdens een hoogwaterperiode iedere 6 uur een neerslagverwachting geeft voor de komende 24 uur. Deze neerslag wordt, bij gebrek aan beter inzicht, gelijkmatig verdeeld geacht over deze 24 uur; dit is mede oorzaak van een toenemende onnauwkeurigheid bij grotere zichtlengten. Hieronder is in een paar voorbeelden de relatie zichtlengte-nauwkeurigheid van een voorspelling voor Borgharen weergegeven:

- zichtlengte 6 uur; nauwkeurigheid ca 10 cm;
- zichtlengte 12 uur; nauwkeurigheid ca 15 cm;
- zichtlengte 24 uur; nauwkeurigheid ca 40 cm;
- zichtlengte 36 uur; nauwkeurigheid ca 100 cm.

Bij een voorspelling met een zichtlengte van 6 uur is de waarschuwingstijd voor de bedreigde kernen in het bovenstroomse deel van de Nederlandse Maas wel heel erg kort. Om die reden wordt dan ook steeds een voorspelling gedaan met een zichtlengte van ca 12 uur, waarvan de nauwkeurigheid (ca 15 cm) echter, door de ongewisheid van de neerslagverwachting, feitelijk te grof is. Maar zelfs een zichtlengte van ca 12 uur blijft aan de korte kant. Met een voorspelling met een zichtlengte van 24 uur moet, ondanks het feit dat de zichtlengte erg gunstig is, zeer omzichtig te werk worden gegaan, omdat door de grote mate van onnauwkeurigheid (40 cm) zo'n voorspelling grote onrust teweeg kan brengen bij de burgers (loopt hun woning wel of niet onder). Bovendien tasten onnauwkeurige voorspellingen de geloofwaardigheid van de voorspellingen bij een volgend hoogwater aan, met alle gevolgen van dien.

In de huidige situatie duurt het veelal een aantal uren voordat Rijkswaterstaat over de benodigde gegevens uit België voor het hoogwatervoorspellingsmodel kan beschikken. Rechtstreekse aansluiting op het Belgisch hydrologisch meetnet zou een winst van enkele uren opleveren.

Voorspelling Nederlandse Maas benedenstrooms van Borgharen

Voor de dorpen en steden benedenstrooms van Borgharen baseert de directie Limburg van Rijkswaterstaat, in overleg met het RIZA, haar prognose op de voorspelling van de hoogwatergolf te Borgharen of, als deze daar reeds is gepasseerd, op de daar waargenomen golf. Door de langere looptijden kunnen voorspellingen op langere termijn worden gedaan. De looptijd van een hoogwatergolf van Borgharen naar bijvoorbeeld Venlo bedraagt ongeveer twee dagen, naar Grave drie dagen en naar het Haringvliet ruim vier dagen. Het zal duidelijk zijn dat voorspellingen voor de beneden-Maas die gedaan worden aan de hand van een reeds te Borgharen *gepasseerde* hoogwatergolf, nauwkeuriger zijn dan prognoses die zijn gebaseerd op een *voorspelde* hoogwatergolf aldaar. Bovendien worden de voorspellingen alsmaar nauwkeuriger naarmate een hoogwatergolf een bepaalde plaats nadert. Indien blijkt dat het waargenomen waterstand verloop dreigt af te wijken van het voorspelde verloop, wordt het voorspelde verloop bijgesteld.

Hoogwaterperiode eind 1993, begin 1994

Hoewel er voor de toppen van 31 december en 7 januari ook voorspellingen zijn gedaan, wordt hier alleen de voorspelling van de extreme hoogwatergolf die Borgharen op 22 december passeerde, besproken.

Voorspelling top in Borgharen

Op 16 december is via de berichtgeving (zie hoofdstuk 6 De berichtgeving) aangegeven, dat op grond van de meerdaagse neerslagverwachting, rond 20 december een aanzienlijke stijging van de afvoer kon worden verwacht.

In aansluiting daarop is, conform het Draaiboek Hoogwater, de eerste voorspelling van de hoogwater-top te Borgharen gedaan op maandag 20 december om 15.30 uur. De verwachte waterstand voor die maandagavond was NAP + 44.70 m, tendens stijgend. Een tweede voorspelling voor middernacht, gedaan om 19.00 uur, bracht geen verandering in de verwachte waterstand. Om 23.00 uur is er voor de volgende morgen een waterstand van NAP + 45.40 m voorspeld met mogelijk verdere stijging. Verdere voorspellingen zijn gedaan op dinsdag 21 december om 10.00 uur (voor in de loop van de middag), om 18.00 uur (voor in de loop van de nacht) en om 23.00 uur (voor in de loop van de volgende ochtend). De respectievelijke waarden hiervan waren NAP + 45.75 m, NAP + 45.85 m en NAP + 45.95 m. De werkelijk opgetreden topwaterstand te Borgharen bedroeg NAP + 45.90 m en trad aldaar op op woensdag 22 december om 08.00 uur.

Voorspelling Nederlandse Maas benedenstrooms van Borgharen

Aan de hand van de voorspelde danwel waargenomen hoogwatergolf te Borgharen, zijn door de directie Limburg voorspellingen gedaan voor een aantal plaatsen langs de Nederlandse Maas. Het betrof hier Elsloo, Grevenbicht, Heel-boven, Roermond (Lateraal kanaal), Belfeld-beneden, Venlo, Well, Sambeek-boven, Grave-beneden, Megen, Lith-dorp en Hedel. Op de meeste van deze plaatsen kunnen via het MSW ook de werkelijk opgetreden waterstanden worden verkregen. Zoals al eerder vermeld, worden deze waargenomen en voorspelde waterstanden met elkaar vergeleken en kan op grond hiervan een eventuele bijstelling van de door de computer voorspelde topwaterstand plaatsvinden. De voorspellingen hadden betrekking op de plaatsen die zich globaal binnen een looptijd van twee dagen van de top van de hoogwatergolf bevonden. In de volgende paragraaf 'Evaluatie van de voorspellingen' wordt een overzicht gegeven van de voorspelde en de waargenomen topwaterstanden.

Aan de hand van de top, die Borgharen op 22 december passeerde, is in totaal een vijftiental voorspellingen gedaan voor de Nederlandse Maas, de eerste op 20 december om 15.30 uur, de laatste op 25 december om 22.30 uur. Voor het hoge aantal voorspellingen zijn twee redenen aan te wijzen:

- de voorspellingen voor de top in Borgharen zijn voortdurend bijgesteld op grond van nieuwe gegevens uit België, waardoor ook de voorspellingen voor het Nederlandse deel van de Maas moesten worden bijgesteld;
- de voorspellingen voor het gebied benedenstrooms Maastricht werden nauwkeuriger naarmate meer bekend werd over de vorm van de opgetreden afvoergolf bij Borgharen.

Evaluatie van de voorspellingen

Onderstaand schema vermeldt voor enkele plaatsen langs de Maas de waterstand bij gemiddelde afvoer, de opgetreden topwaterstand, de laatst voorspelde topwaterstand en het aantal uren dat de topwater stand van tevoren 'goed' is voorspeld.

Tabel 5.1
Evaluatie
voorspellingen

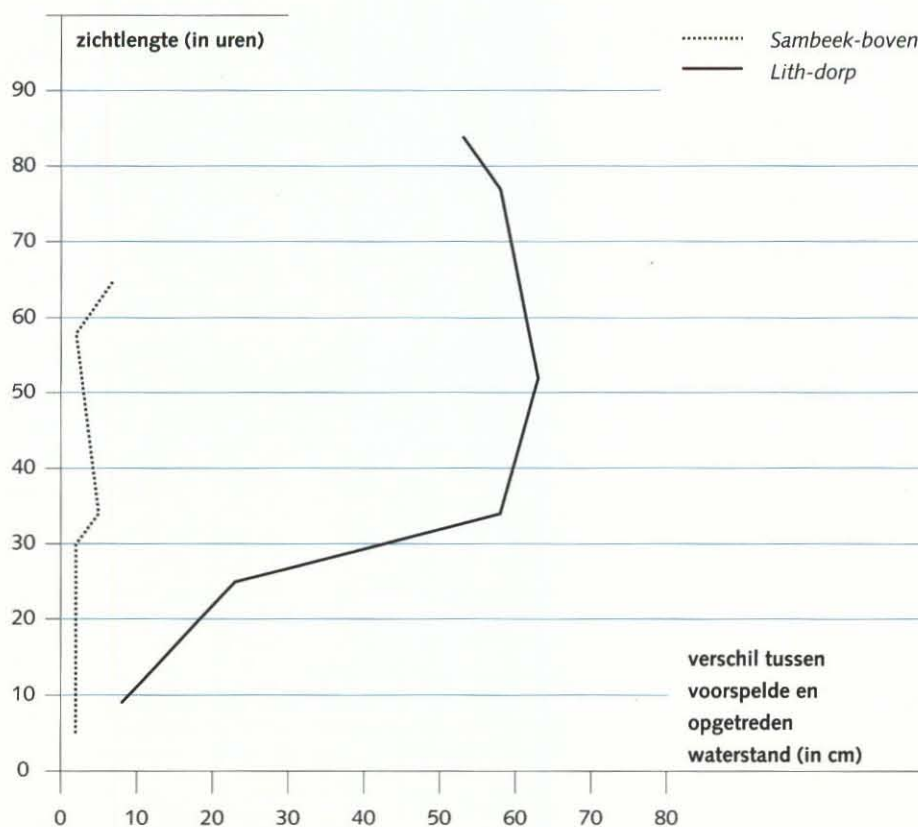
locatie	gemiddelde waterstand (in NAP + m)	opgetreden waterstand (in NAP + m)	voorspelde waterstand (in NAP + m)	van tevoren goed* voorspeld (in uren)
Borgharen-dorp	39.50	45.90	45.85	14
Heel-boven	20.85	22.81	22.85	13
Roermond (Lateraal)	14.30	20.52	20.45	32
Venlo-haven	11.50	18.35	18.30	34
Sambeek-boven	10.80	13.92	13.85	65
Grave-beneden	5.35	10.39	10.40	19
Lith-dorp	1.10	6.32	6.40	9
Hedel	0.75	4.60	4.70	19**

* Kwalificatie 'goed': afwijking 0-10 cm.

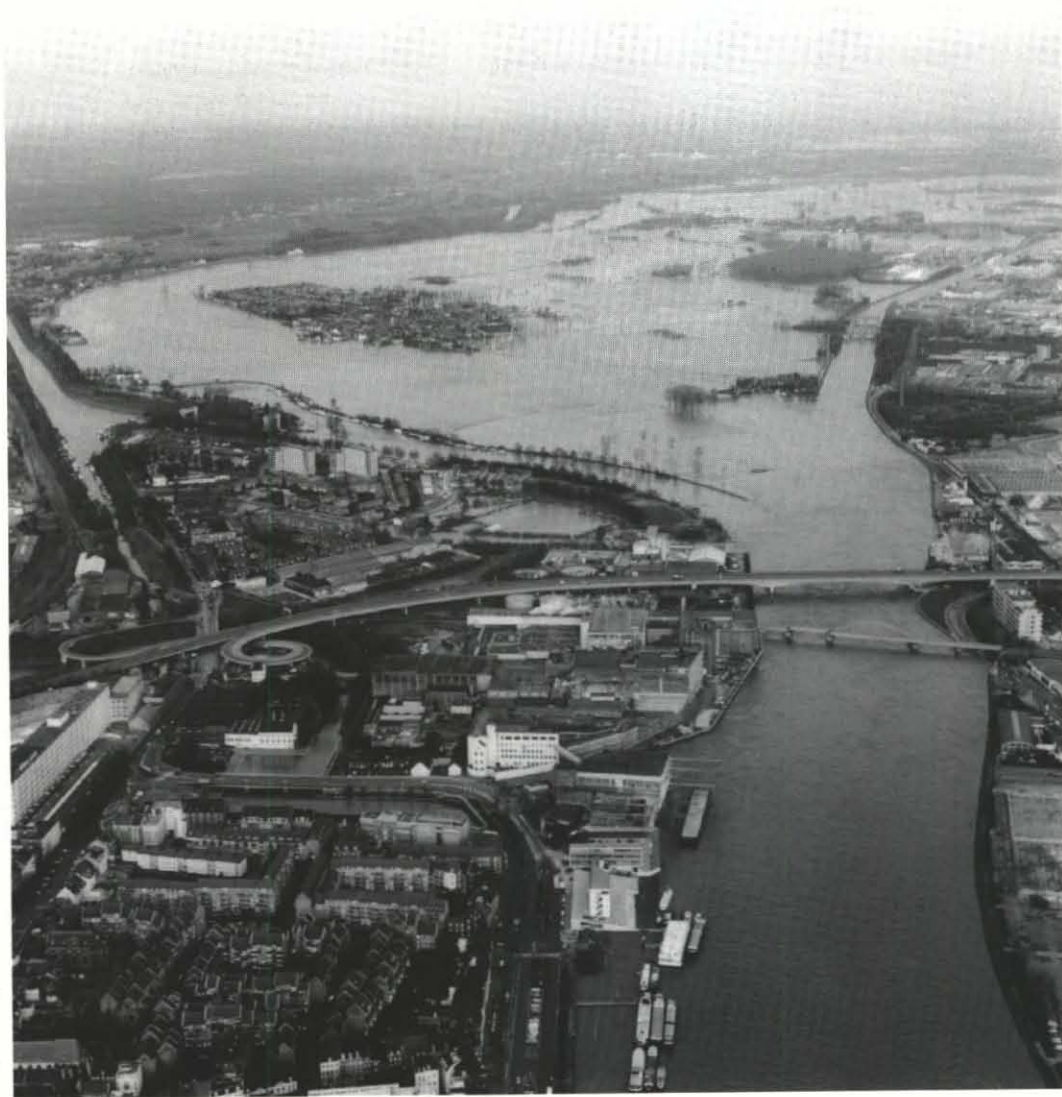
** Uitkomst min of meer toevallig, daar het gebied waarin dit station is gelegen onderhevig is aan getij en wind

In figuur 5.1 is voor de stations Sambeek-boven en Lith-dorp grafisch weergegeven hoe de nauwkeurigheid van de voorspellingen van beide statons zich heeft ontwikkeld in relatie tot de tijd (zichtlengte). Voor het station Lith-dorp moest de computervoorspelling 24 uur voor het passeren van de top handmatig worden bijgesteld.

Figuur 5.1
Nauwkeurigheid
voorspellingen



Geconcludeerd kan worden dat de waterstand bij Borgharen veertien uur van tevoren goed (dat wil zeggen met een afwijking van minder dan 10 cm) is voorspeld. Voor de stations tussen Roermond en Sambeek (inclusief Sambeek zelf) zijn de waterstanden meer dan een dag van tevoren goed voorspeld. Voor het riviervak tussen Sambeek en Lith heeft het voorspellingsmodel 20 à 60 cm te hoge waterstanden uitgerekend. Hier is, zoals reeds vermeld, 'handmatige' aanpassing van de voorspellingen noodzakelijk geweest aan de hand van waargenomen waterstanden, hetgeen ten koste ging van de zichtlengte.





De berichtgeving

Algemeen

Ter beperking van schade is het van groot belang dat tijdig voor hoogwater wordt gewaarschuwd. In het *Draaiboek Hoogwater Maas* van de directie Limburg is onder andere de wijze waarop door Rijkswaterstaat wordt gewaarschuwd nader uitgewerkt. Dit draaiboek, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen actieve en passieve berichtgeving, is afgestemd met en bekend bij de regionale autoriteiten.

De actieve berichtgeving betreft de bekendmaking van een naderend hoogwater en het verloop ervan door middel van radio, telegraaf, teletekst en fax.

Onder passieve berichtgeving wordt verstaan het geven van informatie op telefonisch verzoek.

Actieve berichtgeving

Zowel het RIZA in Lelystad als de directie Limburg zijn betrokken bij de actieve berichtgeving.

Het RIZA verzorgt de meer *landelijk* gerichte berichtgeving, die bekend staat als

'Hoogwaterberichtgeving Maas'. Hiermee begint men wanneer bij Borgharen een afvoer wordt bereikt van 1500 m³/s, overeenkomende met een waterstand van NAP + 44.10 m, en de verwachting bestaat dat de afvoer nog verder zal stijgen. Deze Hoogwaterberichtgeving vindt plaats via telegraaf, radio en tv-teletekst.

De telegrafische berichten, die voorafgegaan worden door een telefonische melding van de PTT, worden verzonden aan rijks- en provinciale waterstaatsdiensten en waterschappen.

De Hoogwaterberichtgeving Maas vermeldt, naargelang de top van de hoogwatergolf vordert, de hoogte en het tijdstip van optreden van de te verwachten topstanden voor Borgharen-dorp, Elsloo, Grevenbicht, Heel-boven, Roermond (Lateraalkanaal), Belfeld-beneden, Venlo-haven, Well, Sambeek-boven, Grave-beneden, Megen, Lith-dorp en Hedel. Van de stations waar de top van de hoogwatergolf al gepasseerd is, wordt in elk bericht de betreffende topwaterstand vermeld. Wanneer de top Borgharen-dorp is gepasseerd, wordt van dit station in elk bericht de waterstand van dat moment vermeld, als indicatie voor de mate waarin het waterpeil daalt.

De radioberichten worden dagelijks uitgezonden om 08.55 uur op radio 5, aansluitend op de rubriek 'Waterstanden'. Dezelfde berichten worden door het RIZA ingevoerd op NOS-teletekst pagina 720 (bijzondere berichten staan op pagina 725).

Vanuit de *directie Limburg* wordt in aanvulling op, en deels voorafgaand aan de

Hoogwaterberichtgeving Maas een meer *regionale* berichtgeving (per telefax) verzorgd aan :

- de meldkamers van de Regionale Brandweer in de gewesten Zuid-Limburg, Midden-Limburg, Noord-Limburg, Nijmegen en noordoostelijk Noord-Brabant ten behoeve van de gemeenten langs het onbedijkte gedeelte van de Maas;
- waterschappen in het beheersgebied van de directie Limburg;
- Regionale Politie Limburg Noord;
- regionale media;
- hoofddirectie en aanliggende directies van Rijkswaterstaat;
- Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

De berichtgeving begint met een telefonische voorwaarschuwing aan de gemeenten Maastricht, Roermond en Mook en Middelaar -door tussenkomst van de meldkamer van de betreffende regionale brandweer- op het moment dat te Borgharen een afvoer is bereikt van 1250 m³/s, overeenkomende met een waterstand van NAP + 43.55 m.

Een tweede telefonische voorwaarschuwing-eveneens door tussenkomst van de regionale brandweer- gaat uit naar alle Maasgemeenten vanaf de Nederlands-Belgische grens tot aan Roermond die door hun ligging in de bovenloop van de Nederlandse Maas maar weinig tijd hebben zich op een naderend hoogwater voor te bereiden. Dit gebeurt indien bij Borgharen een afvoer van 1500 m³/s (overeenkomende met een waterstand van NAP + 44.10 m) wordt verwacht met een verdere stijging. Zodra deze afvoer in Borgharen is bereikt, wordt de berichtgeving per telefax gestart (zie voornoemde lijst van adressaten), direct daarna (dus niet gelijktijdig) gevolgd door die van de Hoogwater-berichtgeving Maas van het RIZA. Dit laatste geschiedt om misverstanden te voorkomen. Inhoudelijk worden de berichten van het RIZA en de directie Limburg in onderling overleg opgesteld en zijn dus gelijklopend. Beide stellen, voor zover mogelijk en noodzakelijk, per etmaal drie berichten ter verzen- ding op.

De berichtgeving wordt gestaakt als tot en met Lith een daling van het waterpeil is ingetreden, in Borgharen het peil is gezakt tot beneden NAP + 44.10 m en hier geen nieuwe stijging meer wordt verwacht.

Passieve berichtgeving

Ten behoeve van het geven van telefonische informatie aan instanties, crisiscentra, burgers, media enzovoort richt de directie Limburg gedurende de periode van hoogwater, dus vanaf het moment dat bij Borgharen een afvoer is bereikt van 1500 m³/s, het Informatie Centrum (IC) in. Indien de om-standigheden dat vragen, is het IC ook 's avonds, 's nachts en in de weekeinden operationeel.

Hoogwaterperiode eind 1993, begin 1994

Actieve berichtgeving

Vanaf maandagochtend 13 december 1993 wordt, vanwege de aanhoudende neerslag in het stroom-gebied van de Maas, de waterstand bij Borgharen voortdurend in de gaten gehouden. De hele week blijft de waterstand schommelen tussen NAP + 43.00 m en NAP + 44.00 m bij afvoeren tussen ongeveer 1000 en 1500 m³/s.

Op 14 december is om 09.30 uur door de directie Limburg de eerste voorwaarschuwing gegeven, toen bij Borgharen een afvoer van 1250 m³/s werd bereikt. Op 16 december is deze voor- waarschuwing om 09.00 uur ingetrokken, waarbij gelijktijdig is medegedeeld dat de situatie van dat ogenblik naar verwachting tot in de loop van zondagmiddag 19 december onveranderd zou blijven. Bovendien bevatte dit bericht de mededeling dat, gelet op een voorspelde neerslag van 15 à 30 mm in Noord-Frankrijk en de Ardennen daarna een aanzienlijke stijging van de afvoer kon optreden.

Min of meer overeenkomstig de verwachting wordt op 20 december om 02.00 uur bij Borgharen opnieuw een afvoer van 1250 m³/s bereikt. Op dat moment gaat de bij deze afvoer gebruikelijke voorwaarschuwing uit voor wat later de grootste hoogwatergolf van de eeuw blijkt te zijn.

De tweede voorwaarschuwing gaat nog dezelfde dag om ± 12.25 uur uit, wanneer duidelijk wordt dat een afvoer van 1500 m³/s (een waterstand van NAP + 44.10 m) zal worden overschreden.

In nauw overleg tussen het RIZA en de directie Limburg wordt aansluitend om 15.30 uur met de Hoogwaterberichtgeving Maas gestart die, als gevolg van het achtereenvolgens optreden van drie hoogwatergolven, met een kleine onderbreking van 27 t/m 29 december, blijft gehandhaafd tot en met 8 januari 1994. Gedurende de eerste hoogwatergolf worden van 20 t/m 23 december drie berichten per etmaal verzonden.

Passieve berichtgeving

Ten behoeve van het verstrekken van informatie op verzoek is op 20 december om 15.00 uur door de directie Limburg het Informatie Centrum (IC) bezet. Het IC was reeds op vrijdag 17 december, op grond van de verwachtingen, in gereedheid gebracht.

Het IC heeft achtereenvolgens gefunctioneerd:

van 20-12-'93 15.00 uur tot 26-12-'93 22.00 uur;
van 30-12-'93 12.00 uur tot 02-01-'94 23.00 uur;
van 06-01-'94 15.00 uur tot 08-01-'94 13.00 uur.

Aangezien er tijdens deze hoogwaterperiode sprake was van een zeer ernstige situatie, is het IC gedurende de eerste periode vijf dagen dag en nacht bezet geweest. In de tweede periode was dit het geval gedurende twee dagen. Daarbuiten was het IC bezet van \pm 07.00 uur tot \pm 23.00 uur. Dat ook na het passeren van de top van de hoogwatergolf te Borgharen de nachtbezetting van het IC gedurende een aantal nachten is gehandhaafd, is bij instanties en burgers als positief ervaren.

De aard van de nachtelijke contacten waren divers. De contacten met de door de verschillende instanties ingestelde crisis-/commandocentra, varieerden van het geven van de gebruikelijke informatie over verwachte topstanden en feitelijke waterstanden tot het maken van afspraken over het verlenen van assistentie bij de beoordeling van de toestand van waterkerende werken. In bepaalde gevallen werd advies gegeven over hoe te handelen bij het treffen van voorzieningen c.q. het verkrijgen van bijstand. Uit dien hoofde is er regelmatig contact geweest met de gewestelijke en gemeentelijke crisiscentra, het crisiscentrum van de Commissaris der Koningin in de provincie Limburg, het Belgische crisiscentrum in Maasmechelen en het militair commando in Maastricht.

Uit de nachtelijke contacten met burgers bleek naast de vraag naar feitelijke informatie over de (ontwikkeling van) waterstanden de behoefte bij nogal wat mensen te bestaan 'om met iemand te praten'. Dikwijls ging het hier om mensen die zich tijdens de nachtelijke uren in hun vaak onverwarmde huis -als gevolg van het uitvallen van de stroom- geïsoleerd voelden en voor wie de telefoon vaak nog het enige contact was met de buitenwereld. Ook deze gesprekken bevestigden het nut van de nachtelijke bezetting van het IC.

Tenslotte dient vermeld te worden dat regelmatig interviews zijn afgegeven aan de media (radio, televisie en kranten).



Afbeelding 7
De Sint-Servaasbrug
in Maastricht kreeg
het hard te verduren



7 De schade en de omvang van het geïnundeerde gebied

De schade

De voorlopig geraamde schade, die voor het allergrootste gedeelte in de provincie Limburg optrad, ziet er als volgt uit (in miljoenen gulden);

Tabel 7.1
Voorlopig geraamde
schade in Limburg

sector	schade (in miljoenen gulden)
particulieren	73,5
niet-agrarische bedrijven	80,0
agrarische bedrijven	22,0
gemeenten	47,0
provincie Limburg	1,0
Rijkswaterstaat*	35,0
onderwijsinstellingen	3,5
overigen	2,5
totaal ca	265,0

**) De kosten voor Rijkswaterstaat als gevolg van het hoogwater hebben betrekking op de volgende onderdelen:*

- herstel kunstwerken en oevers
- nautisch baggerwerk
- verbetering van het automatisch meetsysteem (MSW)

Het geïnundeerde gebied

De grootte van het geïnundeerde gebied in het onbedijkte winterbed, dat zich volledig op Limburgs grondgebied bevindt, heeft rond 21.000 ha bedragen. Dat is ongeveer tien procent van het grondgebied van de provincie Limburg.



Afbeelding 9
De loop der natuur...



Het onderzoek van de Commissie Watersnood Maas

Op 28 januari 1994 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat de Commissie Watersnood Maas in gesteld. Deze commissie heeft tot taak de minister en het College van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg uiterlijk 31 december 1994, of zoveel eerder als mogelijk, te adviseren over te nemen maatregelen om de wateroverlast te beperken in het gebied van de Maas waar geen primaire waterkeringen aanwezig zijn. In deze taak is begrepen:

- het adviseren van de minister en het college over de opdrachtformulering, het werkplan en de offerte voor het door het Waterloopkundig Laboratorium uit te voeren onderzoek;
- de begeleiding van dit onderzoek.

Het aan het Waterloopkundig Laboratorium opgedragen onderzoek omvat onder meer:

- een inventarisatie van (plaatsen van) wateroverlast in het gebied van de Maas waar geen primaire waterkeringen aanwezig zijn;
- een inventarisatie van getroffen en mogelijk te treffen maatregelen op onder meer rivierkundig en bestuurlijk gebied om deze wateroverlast te beperken;
- een zodanige presentatie van de bevindingen, dat op basis daarvan de commissie een advies kan formuleren omtrent een pakket van maatregelen om de wateroverlast in eerdergenoemd gebied te beperken.

Dit onderzoek dient uiterlijk op 1 november 1994 gereed te zijn.

Begrippenlijst en colofon

ADM	Akoestische debietmeter; instrument dat met behulp van geluidsgolven de afvoer meet
debiet	afvoer in m ³ /s
IC	Informatie Centrum van Rijkswaterstaat directie Limburg
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
MSW	Monitoring Systeem Water
NAP	Normaal Amsterdams Peil
Q-h relatie	beschrijft voor een bepaald punt de relatie tussen afvoer en waterstand. De relatie wordt via metingen bepaald en met enige regelmaat gecontroleerd. Door het meten van de waterstand kan aan de hand van deze relatie de afvoer worden bepaald.
SLAR	Side Looking Air-borne Radar

32

samenstellers	G. Bleichrodt E.F.J.M. Ensink met medewerking van vele anderen
vormgeving	Buro Vormaat
foto's	Aerocamera-Michel Hofmeester (<i>omslag en pagina's 6, 20</i>) Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst (<i>pagina's 4, 18, 24</i>) Rijkswaterstaat Directie Limburg (<i>pagina's 10, 27</i>) Eric Scheepers (<i>pagina's 28, 30</i>)
druk	Drukkerij Huntjens



Rijkswaterstaat
directie Limburg
Fr. de Veyestraat 6
Postbus 25
6200 AA Maastricht
Telefoon 043-294444