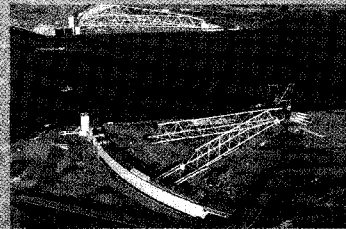


World Meteorological Organization



Celebrating fifty years of service...
A United Nations Specialized Agency

Weer en water in de Samenleving





Rijkswaterstaat/RIZA
Rijksinstituut voor
Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling
Documentatie
Postbus 17
8200 AA Lelystad

C22147

Weer en water in de Samenleving

50 jaar Wereld Meteorologische Organisatie

Nationaal Symposium 21 november 2000
Trippenhuis - KNAW Amsterdam

Organisatie
KNAW - Raad voor Aarde en Klimaat
KNMI
RIZA
Nationaal Comité IHP - OHP

Voorwoord

Op 23 maart 1950 werd de Wereld Meteorologische Organisatie, kortweg WMO, opgericht. Al eerder had de wetenschappelijke wereld de krachten gebundeld op het gebied van meteorologie, klimatologie en hydrologie, namelijk door de stichting van de Internationale Meteorologische Organisatie (IMO) in 1873. Deze voorloper van WMO is mede dankzij Prof. C.H.D. Buys Ballot (1817-1890), de eerste hoofddirecteur van het KNMI, tot stand gekomen.

De WMO is een organisatie van nationale meteorologische en hydrologische diensten binnen de Verenigde Naties, zetelend in Genève. De hoofddirecteur van het KNMI is, uit hoofde van die functie, Permanente Vertegenwoordiger van Nederland bij WMO. WMO richt zich op het wereldwijd coördineren van het verzamelen en uitwisselen van gegevens en het ondersteunen van onderwijs en onderzoek. Het belang van internationale samenwerking is evident gezien het grensoverschrijdende karakter van weer en klimaat!

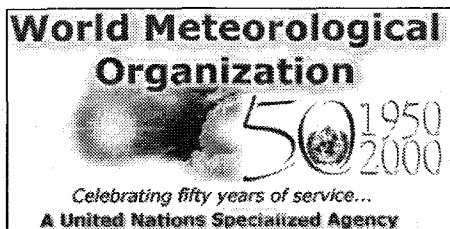
Het 50-jarig bestaan van de WMO heeft wereldwijd geleid tot tal van activiteiten voor een breed publiek. In het coördineren van kennisvermeerdering en -verspreiding op het gebied van weer, water en klimaat vervult WMO een duidelijke maatschappelijke rol. In Nederland is dit aspect nader uitgewerkt met het organiseren van een viertal colloquia en een nationaal symposium met als thema "Weer en Water in de Samenleving".

Doel van de colloquia en het symposium is belangstellenden uit wetenschap, beleid en beheer te informeren over de veranderingen in ons klimaat en de mogelijke effecten daarvan, met name voor het waterbeheer. Het thema 'Weer en Water in de Samenleving' is ingegeven door de invloed die overvloedige neerslag of juist het tekort daaraan heeft op het functioneren van de maatschappij. De te presenteren inzichten komen vooral voort uit wetenschappelijk onderzoek.

De organisatie, bestaande uit KNMI, RIZA, de Raad voor Aarde en Klimaat van de KNAW en het Nationaal Comité IHP-OHP, wil door de uitgave van deze brochure uiting geven aan de breedte van het betrokken werkveld. De bijdragen van sprekers en instellingen in deze uitgave is exemplarisch voor de samenwerking die nodig is om de veranderingen in ons klimaat en de gevolgen daarvan voor onze samenleving op een verantwoorde wijze te benaderen.

Of in de woorden van professor Obasi, secretaris-generaal van de WMO:

"...The spirit of cooperation as enshrined in its Convention and practised over the last fifty years is a further guarantee of the strength and confidence of the Organization in addressing some of the most daunting environmental and socio-economic challenges that humanity will face in the twenty-first century..."



Programma

| | |
|-------------------|---|
| 9.30 uur | Ontvangst met koffie |
| 10.00 uur | Welkom door President KNAW Prof.dr. R.S. Reneman Opening door dagvoorzitter Prof. dr. ir. R.A. Feddes (Wageningen UR), voorzitter Nationaal Comité IHP-OHP |
| 10.10 – 12.00 uur | WMO – 50 jaar internationale samenwerking in meteorologie en hydrologie ten behoeve van de samenleving mw. drs. M. Somers (KNMI) Weer, Water en Civilisatie Prof. dr. J.J. de Vries (VU-Amsterdam) Toekomst van ons klimaat dr. A.P.M. Baede (KNMI) |
| 12.00 – 13.30 uur | Lunch |
| 13.30 – 15.15 uur | Effecten van klimaatveranderingen op de hoog- en laagwaterstanden van rivieren ir. H. Buiteveld (RIZA) Gevolgen van klimaatveranderingen op onze leefomgeving en gezondheid ir. G.J. Heij (NOP-programmabureau) Geef water de ruimte en aandacht die het verdient Prof. ir. H.J. Overbeek (TU Delft), lid van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw Afsluiting met speciale aandacht voor kennis en kennisoverdracht Prof. dr. ir. R.A. Feddes |
| 15.15 uur | Receptie – high tea met muziek |

Inhoudsopgave

Voorwoord 3

Programma 4

Samenvattingen voordrachten Nationaal Symposium

WMO – 50 jaar internationale samenwerking in meteorologie en
hydrologie ten behoeve van de samenleving

Drs. M. Somers (KNMI) 9

Weer, water en civilisatie

Prof. Dr. J.J. de Vries (Vrije Universiteit Amsterdam) 10

Toekomst van ons klimaat

Dr. A.P.M. Baede (KNMI) 11

Rivierafvoeren in de toekomst

Ir. H. Buiteveld (RIZA) & Dr. H. Middelkoop (Universiteit Utrecht) 12

Effecten van klimaatverandering op de leefomgeving

Ir. G.J. Heij (NOP – Programmabureau) 13

Geef water de ruimte en de aandacht die het verdient

Prof. Ir. H.J. Overbeek (TU Delft) 14

Bijdragen instellingen actief op het gebied van meteorologie, klimatologie en hydrologie

Alterra 17

Climate Change and Biosphere (CCB) onderzoeksprogramma 18

Commissie voor de Hydrologie van het Rijngebied (CHR) 19

International Institute for Infrastructural, Hydraulic and
Environmental Engineering (IHE) 20

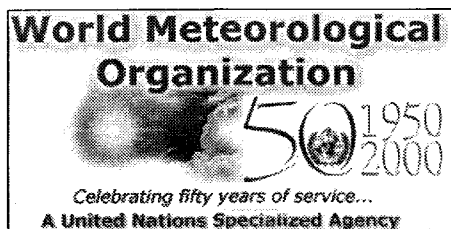
Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (IMAU) 21

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) 22

Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) 24

Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging
en Klimaatverandering (NOP) 25

Nationaal Comité IHP-OHP 26



Nationale UNESCO Commissie 28

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) 29

Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) 30

Unie van Waterschappen 31

Universiteit Utrecht – Fysische Geografie 32

Vrije Universiteit Amsterdam – Aardwetenschappen 34

Waterloopkundig Laboratorium / Delft Hydraulics 35

Lijst van afkortingen 37

Verantwoording 38

*Deze sectie bevat de
samenvattingen van de
voordrachten.*

VOORDRACHTEN



WMO – 50 jaar

**internationale samenwerking in meteorologie
en hydrologie ten behoeve van de samenleving**

DRS. M. SOMERS - PERSVOORLICHTER AFDELING
INTERNE & EXTERNE COMMUNICATIE KNMI

Stroming van lucht en water houdt zich niet aan landsgrenzen. Internationale samenwerking is daarom van cruciaal belang om kennis van weer, klimaat en hydrologie te verkrijgen. De Wereld Meteorologische Organisatie, onderdeel van de Verenigde Naties, speelt hierin een centrale rol. Dat de WMO ook aan de hydrologie aandacht schenkt, is niet vreemd: immers weer en water zijn beide hoofdrolspelers in de hydrologische kringloop.

Voor het maken van een weersverwachting of -waarschuwing is het belangrijk de hele aardatmosfeer te kennen. Overal meten, en onderling uitwisselen van die meetgegevens is dus noodzakelijk. Al sinds de oprichting van WMO in 1950 is de zogenaamde World Weather Watch, waarmee we gezamenlijk die geconcentreerde, gestandaardiseerde mondiale inzameling en uitwisseling van meteorologische gegevens realiseren, dan ook één van de belangrijkste en meest succesvolle activiteiten.

De maatschappelijke betekenis van de WMO is groot door haar bijdrage aan een veilige samenleving: denk aan waarschuwingen voor maatschappij-ontwrichtend weer of verwachtingen voor de lucht- en scheepvaart. De WMO draagt ook bij aan de Global Change discussie, o.a. door het coördineren van klimaatonderzoek - het bekende Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is mede door WMO in het leven geroepen.

De waarschuwingfunctie van meteorologische instituten vereist een goede onderlinge samenwerking. De secretaris-generaal van de WMO, professor Obasi, stelde in zijn rede ter gelegenheid van 50 jaar WMO dat "...the improved forecasts are invaluable for a wide-range of socio-economic activities as well as in the provision of early warnings of weather- and climate-related natural disasters...". In Nederland vervult een operationeel Weeralarm deze waarschuwingfunctie sinds 1 april van dit jaar. Het KNMI geeft dit alarm uit indien maatschappij-ontwrichtend weer verwacht wordt.

De komende jaren wacht de WMO een belangrijke taak nu onze dichtbevolkte planeet kwetsbaarder is dan ooit tevoren voor extreme weersituaties en klimaatveranderingen.



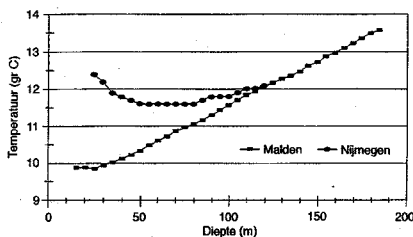
Weer, Water en Civilisatie

PROF. DR. JACOBUS J. DE VRIES
VRIJE UNIVERSITEIT, AMSTERDAM

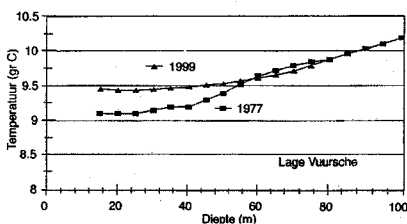
Weer en water zijn door de verstrengeling van de atmosferische circulatie en de hydrologische kringloop onlosmakelijk met elkaar verbonden en vertonen beide een grillig karakter. Voor de samenleving echter is er een groot verschil: anders dan ten aanzien van het weer, heeft de mens de mogelijkheid om via waterwerken en landgebruik de hydrologische situatie tot op zekere hoogte naar zijn hand te zetten. Vanaf de vroegste beschavingen is getracht het water te beheersen, en dat proces heeft ongetwijfeld een hoofdrol gespeeld in de geschiedenis van de civilisatie. Naast alle vooruitgang die de watertechnologie heeft gebracht, zijn wij inmiddels geconfronteerd met de negatieve aspecten, die zich o.a. manifesteren in vervuiling en uitputting van onze waterbronnen. Een belangrijke vraag is voorts in hoeverre ons gebruik van water en land over de afgelopen 5000 jaar van invloed is geweest op het klimaat. Zeker is dat de wijzigingen in vegetatie en bodemvochtcondities vooral de verdamping, en daarmee de waterbalans hebben beïnvloed. Voor grote delen van Europa, bijvoorbeeld, zullen ontbossing en drainage hebben geleid tot een afname van de verdamping en daarmee tot een vergroting van de rivierafvoeren. Verandering in continentale afstroming kan vervolgens van invloed geweest zijn op het klimaat, bijvoorbeeld via een verandering in temperatuur en circulatie van het oceanwater.

Van de totale afvoer naar de oceanen wordt inmiddels ca. 10% (ruim 4000 km³ per jaar) gebruikt voor irrigatie, huishoudens en industrie. Een substantiële toename van dit gebruik is slechts mogelijk door het afstromingspatroon op continentale schaal te manipuleren. Voorbeelden zijn de plannen van de USA en de voormalige USSR om noordwaarts stromende rivieren via een mega-systeem van kanalen en tunnels naar het zuiden af te leiden. Deze vormen van "geographical engineering" zullen zonder twijfel het klimaat op wereldschaal beïnvloeden.

Reconstructie en voorspelling van de gevolgen van historische en toekomstige milieuveranderingen op het klimaat vergen gezamenlijk onderzoek van hydrologen en klimatologen naar de invloed van de uitwisselingsprocessen van vocht en warmte aan het aardoppervlak op het regionale klimaat. In verband hiermee is de Vrije Universiteit, in samenwerking met IF Technology, begonnen met een onderzoek om veranderingen in klimaat en bodemgebruik op een tijdschaal van enkele honderden jaren te reconstrueren via de studie van verticale gradiënten in grondwatertemperatuur (zie onderstaande figuren), en de bepaling van paleo-infiltratietemperaturen met behulp van edelgasisotopen.



A) Gemeten verschil in grondwatertemperatuur in 1999 tussen het stedelijke Nijmegen en het bosgebied bij Malden, 5 km buiten Nijmegen. Volgens berekening begon de opwarming in Nijmegen ruim 300 jaar terug.



B) Gemeten stijging van de grondwatertemperatuur in een onverstoorde bosgebied bij Lage Vuursche tussen 1977 en 1999. Volgens berekening begon de opwarming ca. 100 jaar terug. (metingen Petra Stolk VU/IF)



Toekomst van ons Klimaat

DR. A.P.M. BAEDE
 HOOFD KLIMAATONDERZOEK, KNMI

De invloed van de mens

De mens oefent op wereldwijde schaal invloed uit op het klimaatsysteem. De samenstelling van de atmosfeer verandert door verbranding van fossiele brandstoffen, landbouw en veeteelt en tal van andere activiteiten. Ook de wereldwijde verandering van het landgebruik is ingrijpend en grootschalig. Deze menselijke invloeden zullen gevolgen hebben voor het klimaat zowel wereldwijd als regionaal.

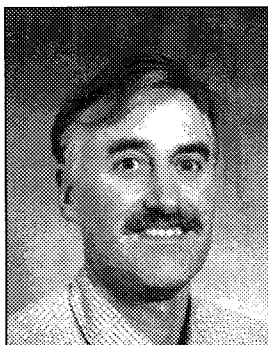
De uitzonderlijke 20e eeuw

Een klimaatreconstructie van de laatste 1000 jaar laat zien hoe uitzonderlijk de klimaatverandering gedurende de 20e eeuw is geweest. Stijgende temperaturen, terugtrekkende gletschers, dunner wordend poolijs, dat alles laat een consistent beeld zien van een warmer wordende wereld. We weten nu ook meer over de historie van de forcering van het klimaat door natuurlijke oorzaken, vooral vulkanen en zonnevariaties. Het blijkt dat we historische klimaatveranderingen, met alle onzekerheden die nu eenmaal aan deze reconstructies kleven, begrepen kunnen worden op grond van de natuurlijke variaties in de klimaatforcering, tot het midden van de 20e eeuw. De sterke temperatuurstijging na 1960 kan alleen worden verklaard als we aannemen dat de mens daaraan een substantiële bijdrage heeft geleverd. We mogen dus concluderen dat er met grote waarschijnlijkheid wereldwijd al een aantoonbare invloed van de mens op het klimaat is. Regionale veranderingen zijn veel moeilijker aan de mens toe te schrijven, omdat ze vaak veel groter zijn dan mondiale, en omdat de processen vaak nog niet goed zijn begrepen. De mens zal zonder twijfel ook invloed hebben op het regionale klimaat, maar recente klimaatvariaties, bijv. in West Europa, kunnen nog niet onomstotelijk aan de mens worden toegeschreven.

De komende honderd jaar

Met scenario's voor de uitstoot van broeikasgassen en modellen van het klimaatsysteem kunnen we trachten de verandering van het klimaat in de komende honderd jaar te berekenen. Op grond van dergelijke berekeningen wordt, zonder ingrijpend beleid, een aanzienlijke klimaatverandering in de komende eeuw verwacht. De temperatuur zal wereldwijd toenemen met één tot enkele graden. De zeespiegel zal stijgen met 15 tot 95 cm en ook de neerslag zal toenemen op gematigde breedten, wellicht vooral door toename van zware buien. De grote onzekerheidsmarge is het gevolg van onzekerheden in de klimaatmodellen, maar ook in de sociaal-economische en technologische ontwikkelingen. Ook hier geldt dat een verwachting van de regionale klimaatverandering veel moeilijker is te geven. Maar juist regionale verwachtingen zijn van belang voor een verantwoord waterbeheer. Op grond van statistische relaties kunnen we wel iets zeggen over de verwachte klimaatverandering in Nederland. Zo schat het KNMI dat de temperatuur in Nederland tot 2100 met 1 tot 3,5 °C zal stijgen en de jaarneerslag, vooral in de winter met enkele procenten voor elke °C temperatuurstijging. Deze stijging zal dan vooral plaats vinden in de vorm van buien en hevige neerslag.

Toch zijn verrassingen niet uitgesloten. Er zijn aanwijzingen dat de N. Atlantische Golfstroom verzwakt. In het onwaarschijnlijke geval dat de Golfstroom wegvalt, zal het klimaat er in W. Europa heel anders uitzien!

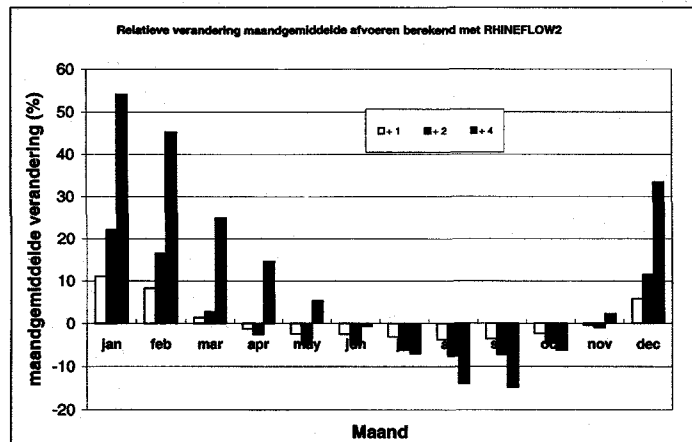


Rivierafvoeren in de toekomst

IR. HENDRIK BUITEVELD, RIZA, AFDELING RIVIEREN,
DR. HANS MIDDELKOOP, UNIVERSITEIT UTRECHT, FACULTEIT RUIMTELIJKE
WETENSCHAPPEN

Als gevolg van menselijke activiteiten neemt in de atmosfeer de concentratie van zogeheten broeikasgassen toe. Het natuurlijk broeikas-effect van de atmosfeer wordt hierdoor versterkt. Dit beïnvloedt de energiebalans aan het aardoppervlak en algemeen wordt aangenomen dat de gemiddelde temperatuur zal toenemen. Ook andere klimaatvariabelen als verdamping en neerslag zullen veranderen. Het is nog niet duidelijk hoe het klimaat exact gaat veranderen. Wat wel duidelijk is, is dat de gevolgen divers en verstrekend kunnen zijn. Klimaatveranderingen zullen ertoe leiden dat het afvoerregime van de Rijn verandert van een gecombineerd regen/smeltwater regime naar een meer door regen bepaald regime.

Veranderingen in de afvoer van de Maas zullen ruwweg evenredig veranderen met gebieds-neerslagen in het stroomgebied. Deze veranderingen in het afvoerregime zullen weer gevolgen hebben op de functies.



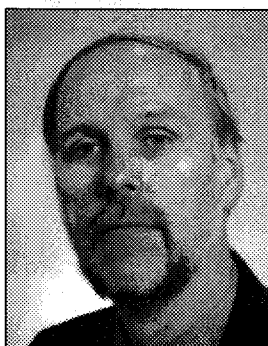
Maandgemiddelde verandering van de afvoer van de Rijn voor een gemiddelde toename van de temperatuur van 1 °C, 2 °C (neerslagtoename Rijngebied ≈ 5%) en 4 °C (neerslagtoename ≈ 20%).

In het kader van het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP) is door RIZA, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen-Universiteit Utrecht en het Fysisch Geografisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam onderzoek gedaan naar de effecten van klimaatverandering op de Rijn en de gevolgen voor het waterbeheer in Nederland. Het project kan onderverdeeld worden in de hydrologische effecten op de schaal van het Rijnstroomgebied en de effecten voor het regionale watersysteem en het IJsselmeer.

Op basis van in samenwerking met het KNMI gemaakte scenario's voor klimaatverandering is met hydrologische modellen bepaald hoe de afvoer van de Rijn zal gaan veranderen. Deze verandering is vervolgens vertaald naar effecten voor onder andere de scheepvaart en de maatgevende afvoer. Voor het regionale watersysteem zijn de effecten vertaald naar grondwaterniveau's en waterbeschikbaarheid en naar effecten voor de landbouw en natuur.

Naast de verandering in neerslag en verdamping zijn voor het regionale watersysteem ook bodemdaling en een mogelijk ander landgebruik van belang.

Voor het IJsselmeer blijkt de hydrologie het sterkst beïnvloed te worden door de mogelijke zeespiegelstijging. Voor het IJsselmeer heeft dit gevolgen voor beheersbaarheid van de peilen en de veiligheid.



Effecten van klimaat- verandering op de leefomgeving

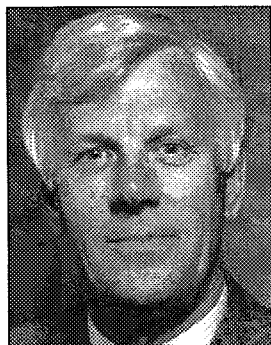
IR BERTJAN HEIJ, NOP-PROGRAMMABUREAU

Klimaatverandering zal op velerlei manieren, zowel langs directe als indirecte weg, onze leefomgeving gaan beïnvloeden. Alvorens daarbij stil te staan moet eerst iets worden gezegd over het klimaatsysteem, de natuurlijke variaties daarin en de menselijke invloed daarop en wat we daar inmiddels over weten. Op wereldschaal kunnen indicaties gegeven worden van veranderingen in temperatuur en neerslag onder invloed van bepaalde aannames in de emissies van broeikasgassen. Op regionale schaal is dat veel lastiger. Daarbij spelen interacties met natuurlijke fenomenen (met name die tussen atmosfeer en oceaan) en verschillen in landgebruik een belangrijke rol. Er moet dan ruimtelijk veel gedifferentieerder worden gekeken.

Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke impacts van klimaatverandering op landbouwopbrengsten, de waterhuishouding, ecosystemen. Vanwege het eerder genoemde probleem moet daarbij tot op heden eerder in termen van kwetsbaarheid gedacht worden dan dat met een redelijke mate van betrouwbaarheid projecties gegeven kunnen worden.

Ten slotte worden de veranderingen in de leefomgeving besproken die samenhangen met de respons op klimaatverandering. Daarbij speelt ook "adaptability" (vermogen tot aanpassing) een rol. De respons kan van natuurlijke aard zijn (bijvoorbeeld doordat bepaalde ecosystemen het vermogen hebben zich aan te passen aan een veranderend klimaat) maar zal veelal een kunstmatig karakter dragen. Daarbij kan men denken aan ingrepen in de ruimtelijke ordening/het landschap veroorzaakt door de overgang naar andere energiesystemen (wind- en zonnenergie, biomassa), andere transportsystemen, aanplant van bossen om CO₂ vast te leggen ('sinks'), en ingrepen in de waterhuishouding (creëren van meer bergingsmogelijkheden voor water, voor perioden van hoge afvoeren). De sociaal-economische aspecten laat ik buiten beschouwing.

Bij het benutten en verder inrichten van de steeds schaarser wordende ruimte in Nederland zal het onderwerp klimaatverandering in al zijn facetten (effecten en respons) meegenomen moeten gaan worden.



Geef water de ruimte en de aandacht die het verdient

PROF. IR. H.J. OVERBEEK

TU DELFT - LID VAN DE COMMISSIE WATERBEHEER 21^e EEUW

Nederland op het eind van de 20^e eeuw; hevige regenval leidt tot grote schade. Polders worden onder water gezet om dijkdoorbraken te voorkomen. Rivierdijken dreigen te bezwijken onder het hoge water; 200.000 mensen worden geëvacueerd. Nederland is in tweeën gedeeld: alleen een eenzame surfer spoedt zich voort over de ondergelopen A2. Schade: miljarden guldens. De vraag van de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, ingesteld door de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en de voorzitter van de Unie van Waterschappen, was bondig: is het 'waterhuishoudboekje' op orde en zo niet, hoe krijgen we het kloppend voor de 21^e eeuw, rekening houdend met klimaatverandering, versnelde zeespiegelstijging en verdergaande bodemdaling.



De Commissie Waterbeheer 21^e eeuw is tot de conclusie gekomen dat het watersysteem anno 2000 te vaak niet op orde is. Gezien de toekomstige klimatologische, ruimtelijke en maatschappelijke veranderingen zal dit in de toekomst zeker niet het geval zijn. Een andere aanpak van het waterbeleid is nodig.

Het probleem is niet alleen veiligheid, overlast, schade en kosten. De commissie heeft groot respect voor wat er in de afgelopen (20^e) eeuw is gebeurd aan het verhogen van de veiligheid door het vergroten van de afvoercapaciteit van het hoofdsysteem, de dijkversterkingen en de besturing van de waterverdeling in het systeem. Er is echter meer aan de hand.

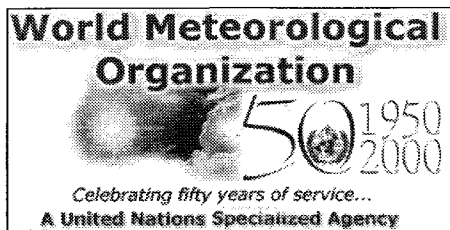
Met vele anderen concludeert de commissie dat voortgaan met overwegend technische maatregelen niet voldoende is voor de toekomst. Het water moet weer de ruimte krijgen middels drie principes:

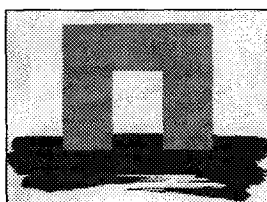
- anders omgaan met waterbeheer
- ruimte voor water en
- meervoudig ruimtegebruik.

In plaats van zo snel mogelijk afvoeren en daarmee het probleem benedenstrooms afwentelend, is gekozen voor de drietrapsstrategie: vasthouden, bergen, afvoeren. Bovendien vindt de commissie de geringe belangstelling voor water bij politiek en burger verontrustend; behalve als het écht mis gaat. Vandaar het pleidooi van de commissie dat van nu af aan water ook de aandacht krijgt die het verdient.

*In deze sectie presenteren zich
instellingen die actief zijn op het gebied van
meteorologie, klimatologie en hydrologie.*

INSTELLINGEN





Alterra, research instituut voor de groene ruimte

Alterra is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving. Het instituut is ontstaan op 1 januari 2000 uit een fusie tussen het Staring Centrum, instituut voor onderzoek van het landelijk gebied (SC-DLO), het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) en een deel van het instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek (AB-DLO). Dankzij die samensmelting bundelt Alterra alle expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, recreatie en allerlei andere aspecten die van belang zijn bij de ontwikkeling en het beheer van onze leefomgeving. De hoofdvestiging van Alterra bevindt zich in Wageningen. Daarnaast is er ook een tweede vestiging op Texel.

Het onderzoek binnen Alterra is verdeeld over zeven onderzoeksafdelingen:

- Ecologie en Milieu
- Centrum voor Geo-Informatie
- Ecologie en Samenleving
- Ecologie en Ruimte
- Bodem en Landgebruik
- Water en Milieu
- Landschap en Ruimtegebruik

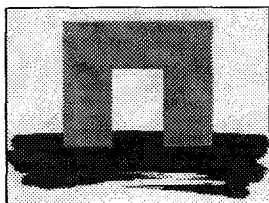
De zeven onderzoeksafdelingen van Alterra verrichten strategisch en toegepast onderzoek ten behoeve van beleid en beheer op lokale, nationale en internationale schaal. Zowel nationaal als internationaal houdt Alterra zich bezig met vele thema's: relaties tussen stad en land, meervoudig gebruik van de groene ruimte, economie en ecologie, integraal waterbeheer, duurzame agrarische bedrijfssystemen, toekomstverkenningen, expertsystemen en modelonderzoek, biodiversiteit, landschapsontwikkeling en beleavingswaarden, integraal bosbeheer, geo-informatie en remote sensing, ruimtelijke ontwikkeling van de recreatie, natuurontwikkeling in mariene en estuariene wateren, groene dooradering en ecologische netwerken, verontreinigingen en natuurwaarden in relatie tot versnippering.

Alterra

Droevendaalsesteeg 3
 6708 PB Wageningen
 Postbus 47
 6700 AA Wageningen

TELEFOON 0317 - 474 700
 FAX 0317 - 419 000

internet: www.alterra.nl



Climate Change and Biosphere Programme (CCB)

Het World Water Forum 2000 heeft water, waterschaarste en watermanagement hoog op de internationale agenda van wetenschap en politiek geplaatst. Maar deze problematiek staat niet op zichzelf. Er bestaat een sterke interactie tussen de watercycli, het klimaatsysteem en landgebruik. Door de "dubbele" functie van watercycli en landgebruik in het klimaatsysteem zijn het landelijk gebied en de watersystemen geen eenzijdige slachtoffer van de klimaatverandering (bijvoorbeeld uitdroging, overstromingen, extreme weersomstandigheden). Waterbeheer dient zowel als adaptatie- als mitigatiemaatregel. Veranderingen in de functies van het landelijk gebied en watermanagement kunnen klimaatverandering sterk in de hand werken en de effecten daarvan versterken. Daarentegen kunnen gerichte maatregelen in het landelijk gebied worden ingezet om de effecten van klimaatverandering te temporiseren of zelfs tegen te gaan (verhogen waterstand in veengebieden leidt tot herstel CO₂ accumulatie). Gerichte maatregelen in het watersysteem en landelijk gebied worden hierdoor een instrument van het klimaatbeleid.

Het Climate Change and Biosphere (CCB) onderzoeksprogramma van Wageningen UR vertegenwoordigt het Global Change en klimaatonderzoek. In het CCB participeren een vijftal instituten en onderzoeksscholen: Alterra, Plant Research International, Landbouw Economisch Instituut (LEI), Onderzoeksschool Production Ecology & Resource Conservation (PE & RC) en Wageningen Instituut voor Milieu en Klimaat onderzoek (WIMEK).

Een centrale rol in het onderzoek binnen het CCB vervullen de interacties tussen de verschillende systemen; klimaat, water en land. Dit komt terug in de zevental thema's waarin het onderzoek onderverdeeld is:

1. De rol van landgebruik in regionale energie- en waterbalans
2. De vorming en emissies van broeikasgassen
3. Wisselwerking fysiologische processen in vegetatie, bodem en klimaat
4. Effecten op het functioneren van ecosystemen en biodiversiteit.
5. Gevolgen voor landgebruik en water management
6. Socio-economische aspecten en beleidsimplicaties
7. Advies en consultancy in milieu- en klimaatbeleid

CCB-secretariaat

P.H. Spiertz
 Postbus 47
 6700 AA Wageningen

TELEFOON 0317 - 474 625

FAX 0317 - 419 000

email: p.h.spiertz@alterra.wag-ur.nl

internet: www.wau.nl/ccb



CHR

De internationale Commissie voor de Hydrologie van het Rijngebied (CHR) is een permanente, zelfstandige organisatie waarin wetenschappelijke diensten uit Oostenrijk, Zwitserland, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland samenwerken op het gebied van hydrologisch onderzoek. Doelen daarbij zijn:

- het vergroten van de kennis van de hydrologie van het Rijnstroomgebied, door gezamenlijk uitvoeren van onderzoek en publicatie daarvan
- het ontwikkelen van stroomgebiedbrede informatiesystemen en modellen;
- het vergroten van kennis en doelmatigheid door uitwisseling van informatie;

De CHR werd in 1970 in het kader van de Internationale Hydrologische Dekade van UNESCO gesticht. Sinds 1975 worden onderzoeken mede uitgevoerd in het kader van de hydrologische programma's van UNESCO en WMO. Het CHR secretariaat is gehuisvest bij het RIZA te Lelystad.

Producten van de CHR zijn:

- **CHR publicaties.** In de blauwe reeks (Berichten Nr's I - ..) worden de resultaten gepubliceerd van eigen CHR onderzoeken. De groene reeks (Berichten Nr's II - ..) betreft onderzoeken van anderen, die voor de CHR doelen van belang zijn, en onder auspiciën van de CHR zijn uitgegeven.
Nieuwe publicaties worden door de CHR internationaal op ruime schaal verspreid.
- **Het Rijn GIS.** Dit digitale informatiesysteem beschrijft het Rijnstroomgebied met zijn geografische en hydrologische kenmerken. Deze databank bevat eveneens meteorologische gegevens van vele meetpunten in het Rijnstroomgebied. Het Rijn GIS is voor vele onderzoeken van grote waarde.
- **Modellen.** Een voorbeeld hiervan is het Rijn Alarmmodel dat bij calamiteuse waterverontreiniging het verloop van de waterverontreiniging voorspelt. De CHR heeft het technisch beheer van dit door de IRC en de CHR gezamenlijk ontwikkelde model.
Voorts worden in het kader van CHR onderzoek regelmatig waterhuishoudkundige modellen gemaakt, die ook voor andere (latere) onderzoeken nuttig kunnen zijn. Een voorbeeld daarvan is het RHINEFLOW. Dit model is gemaakt voor het bepalen van de effecten van een mogelijke klimaatverandering op de Rijnafoeren (CHR publicatie I-16).

De relatie tussen **weer, water en samenleving** vormt van ouds een belangrijk studieterrein voor de CHR. Recente publicaties op dit gebied zijn:

- Engel, H. (1999): Eine Hochwasserperiode im Rheingebiet. Extremereignisse zwischen Dez. 1993 und Febr. 1995, Bericht Nr. I-17
- Grabs, W. (ed.) (1997): Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. Bericht Nr. I-16.

CHR onderzoek naar relaties tussen weer en water is thans gaande in het kader van het EU

IRMA SPONGE project. Op basis van een analyse van historische neerslagpatronen en synthetische neerslagpatronen die zijn gegenereerd met een door het KNMI ontwikkelde neerslag-generator, wordt getracht relevante hoogwaterscenario's en een worstcase scenario te ontwikkelen, waarmee de effectiviteit van hoogwatermaatregelen op verschillende locaties benedenstrooms van de maatregel kan worden onderzocht.

CHR-secretariaat

RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

TELEFOON 0320 - 298 713

FAX 0320 - 298 398

internet: www.CHR-KHR.org



Het IHE-Delft is een internationaal instituut voor academisch onderwijs op het terrein van water, aquatisch milieu en daaraan gerelateerde infrastructuur. Het richt zich voornamelijk op deelnemers en partners in ontwikkelingslanden, en het licht van de daar heersende omstandig-

heden. IHE biedt internationale cursussen (MSc, MEng, PhD), tailor-made en reguliere training voor groepen, en doet onderzoek in relatie tot de terreinen van het onderwijsprogramma. Het onderzoek is gestructureerd langs vier thema's:

- **Water Security.** Dit begrip dat gelanceerd is tijdens het 2e World Water Forum behelst het veiligstellen van waterbeschikbaarheid voor mens, milieu en economische activiteiten, en de beveiliging tegen overstromingen, wateroverlast, droogte en vervuiling.
- **Environmental Integrity.** Dit onderwerp heeft tot doel de duurzaamheid van interacties tussen mens en milieu te onderzoeken en aanbevelingen te formuleren voor duurzaam gebruik. Sleutelwoorden zijn ketenbeheer, nul-emissie-processen en duurzaam gebruik van wetlands.
- **Urbane ontwikkeling.** De sterkste ontwikkelingen in ontwikkelingslanden zullen zich afspelen in en om urbane centra. Vraagstukken van urbaan water en milieubeheer en infrastructurele planning en beheer alsmede de voorziening en organisatie van daarmee gerelateerde diensten vormen de focus van dit onderzoeksveld.
- **Analyse van integrale systemen.** Hieronder valt onderzoek naar de processen die ten grondslag liggen aan integraal beheer van water en natuurlijke hulpbronnen. Het veld beslaat het natuurlijk systeem (water en milieu), het institutioneel systeem (beleid, wet- en regelgeving, bestuur), en het sociaal-economisch systeem (afweging van belangen).

Het onderzoeksterrein dat door deze thema's wordt bestreken is breed, zo breed zou men kunnen zeggen als de breedte van de ontwikkelingsproblematiek en de vraagstelling van de partners en deelnemers in IHE's netwerk. Binnen dit brede terrein, zijn op het snijvlak van **Weer, Water en Samenleving** de volgende onderzoeksactiviteiten van het IHE relevant:

- **Impacts of land-use change on rainfall-runoff behaviour.** Onderzoek naar de invloed van landgebruik op afvoer-regimes. Afvoerseries zijn instationair als gevolg van klimaatverandering en menselijke ingrepen in het natuurlijk systeem. Het opsporen en kwantificeren van deze effecten is een belangrijk deel van onderzoek, zowel binnen als buiten Europa.
- **Feedback Mechanisms between Land-use and Atmosphere.** Op meso-schaal wordt er onderzoek gedaan naar droogtepersistentie in West-, Oost-, en Zuidelijk Afrika, als gevolg van afname in verdamping. Op continentale schaal blijkt vermindering van verdamping tijdens het regenseizoen substantiële invloed te hebben op de hoeveelheid regen in het binnenland.
- **The Value of Water.** Wat is de waarde van water in al zijn verschillende verschijningsvormen (in plaats en tijd) en in onderlinge samenhang? Voor het waterbeheer is dit misschien wel de belangrijkste maatschappelijke vraag van deze tijd. Uiteindelijk leidt dit onderzoek tot beter inzicht in wat de waarde van regenval is, wat de maatschappelijke kosten en opbrengsten zijn van ingrepen in het systeem, en hoe de waarde van het water ruimtelijk en internationaal verdeeld is.
- **Water Resources Assessment.** Analyse van het voorkomen en gedrag van water in een breed scala van watersystemen, middels case-studies.
- **The Management of International Rivers.** Het ontwikkelen van een benadering om internationale samenwerking binnen stroomgebieden te faciliteren. Het onderzoek richt zich op een combinatie van systeemanalyse, institutionele analyse en ontwikkeling, en case-studies.

IHE-Delft

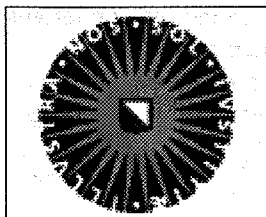
Westvest 7,

Postbus 3015, 2601 DA Delft

TELEFOON 015 - 215 17 15

FAX 015 - 212 29 21

internet: www.ihe.nl



Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht

The Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht (IMAU) is an inter-faculty university research institute established on 24 September 1991. It is composed of the Meteorology and Physical

Oceanography Department of the faculty of Physics and Astronomy and the section Coastal research of the Physical Geography Department of the faculty of Geographical Sciences. The IMAU is the only university research institute combining these fields in the Netherlands, providing also the scientific background and facilities for research education and training of both graduate and undergraduate students. Consequently the scope of research activities is rather broad, but it is organised in several well defined themes, being:

- Ice and Climate
- Ocean Circulation and Climate
- Atmospheric Physics and Chemistry
- Atmospheric Dynamics and Boundary Layer Meteorology
- Physical Geography and Oceanography of the Coastal Zone

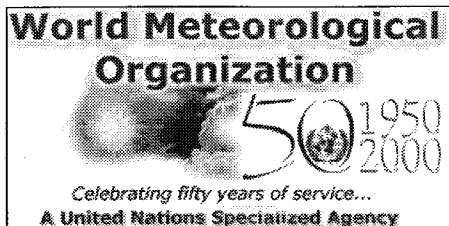


At the left the snout of the Morteratschgletscher, Switzerland, is just visible. In 1850 the glacier covered the entire valley and then started a 2 km retreat. At IMAU, numerical glacier models are used to obtain information on past climate from changes in glacier geometry such as shown here.

IMAU secretariaat
 PO Box 80005, 3508 TA Utrecht
 The Netherlands

TELEFOON +31 302 533 275
 FAX +31 302 543 163

email: imau@phys.uu.nl
www.fys.ruu.nl/~wwwimau/



Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut is een begrip in Nederland. Iedereen kent het KNMI van de weersverwachtingen, maar het instituut doet veel meer. Het KNMI is hét nationale data- en kenniscentrum voor weer, klimaat en seismologie.

Het KNMI werd bij Koninklijk Besluit opgericht op 31 januari 1854. Prof. C.H.D. Buys Ballot (1817-1890), de eerste hoofd directeur, koos als locatie de sterrenwacht "Sonnenburg" in Utrecht. In 1897 verhuisde het KNMI naar De Bilt, waar ook nu nog de hoofdvestiging is (± 390 medewerkers). KNMI-luchtvaart-meteorologie (± 90 medewerkers) is gevestigd op de luchthavens Schiphol, Maastricht-Aachen, Rotterdam en Groningen en op Marinevliegkamp De Kooy bij Den Helder. De maritieme meteorologie (± 20 medewerkers) van het KNMI is gevestigd in Hoek van Holland en Middelburg.

Het KNMI richt zich als het nationale kennisinstituut op het gebied van weer, klimaat en seismologie volledig op zijn publieke taken. Daartoe horen het opstellen van algemene weersverwachtingen en waarschuwingen voor gevaarlijke weersomstandigheden, de monitoring van het klimaat, het inwinnen van meteorologische data, het beheren van de infrastructuur die daarvoor nodig is, modelontwikkeling, luchtvaartmeteorologie en wetenschappelijk onderzoek op het gebied van weer, klimaat en seismologie.

Het KNMI is vierentwintig uur per dag actief. De combinatie van infrastructuur, techniek, wetenschap en dienstverlening is uniek het op gebied van weer, klimaat en seismologie. Wereldwijd werkt het KNMI intensief samen met andere instituten en onderzoeksinstellingen. Het instituut neemt deel in het Europees Centrum voor Weersverwachtingen op de Middellange Termijn (ECMWF in Engeland en vertegenwoordigt Nederland in tal van andere internationale organisaties, zoals de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO), het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) en het Europese meteorologische satellietnetwerk Eumetsat.

Bezoekadres:

Wilheminalaan 10, De Bilt

TELEFOON 030-220 69 11
 FAX 030-221 04 07
 KLIMATOLOGISCHE VOORLICHTING
 030-220 68 50 (9-13 uur)
 BIBLIOTHEEK EN DOCUMENTATIE
 030-220 68 55
 PR EN VOORLICHTING
 030-220 65 08
 PERSVOORLICHTING
 030-220 63 17
 INTERNET: WWW.KNMI.NL

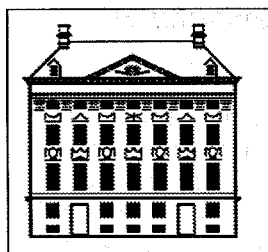


Prof. C.H.D. Buys Ballot

Het KNMI heeft zijn activiteiten georganiseerd in vier sectoren:

- Meetsystemen en Infrastructuur: technische aspecten van het waarnemen, het transport, de bewerking en opslag van gegevens.
- Waarnemingen en Modellen: inwinning, bewerking, validatie, opslag en distributie van waarnemingen (operationele waarnemingen, klimatologische data, satellietdata, neerslagradar) en modelgegevens.
- Klimaatonderzoek en Seismologie: onderzoek van het klimaat en klimaatverandering, informatie en advies over klimaatbeleid, onderzoek en registratie van aardbevingen.
- Weersverwachtingen en adviezen: productie, levering en verspreiding van algemene en specialistische weersverwachtingen, weergegevens en de daarop gebaseerde adviezen en waarschuwingen.

Onderdeel van de Biltse vestiging is de nationale bibliotheek voor weer, klimaat en seismologie.



Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen

De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) is werkzaam op het gebied van het wetenschappelijk onderzoek.

De missie van de KNAW is de zorg voor de kwaliteit van de fundamentele wetenschapsbeoefening in Nederland.

De vier hoofdtaken van de Akademie zijn samen te vatten als:

- advisering van de regering over aangelegenheden op het gebied van de wetenschapsbeoefening
- kwaliteitsbeoordeling van wetenschappelijk onderzoek (peer review)
- forum voor de wetenschappelijke wereld en bevorderen internationale samenwerking
- koepelorganisatie voor overwegend fundamenteel-wetenschappelijke onderzoeksinstituten en informatieverzorgende instituten.

Om haar taak als adviesorgaan goed te kunnen vervullen beschikt de Akademie over een aantal wetenschappelijke raden en commissies, samengesteld uit zowel leden als niet-leden van de Akademie. Wetenschapsbeoefenaren bij de universiteiten, bij andere non-profit onderzoeksinstituten en bij research-afdelingen van het bedrijfsleven zijn hierin vertegenwoordigd.

Raad voor Aarde en Klimaat

De Raad voor Aarde en Klimaat (RAK) van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen heeft als taak:

"het ontwikkelen van een samenhangende visie op de beoefening van de aardwetenschappen, met inbegrip van het natuurwetenschappelijke global change-onderzoek, alsmede op de onderzoekinfrastructuur op dit terrein in Nederland en het op grond daarvan gevraagd en ongevraagd opstellen van adviezen aan de Akademie. Het werkterrein van de raad omvat de wetenschappen die tot onderwerp hebben: het beschrijven en begrijpen van fysische, chemische, geologische en biologische processen en hun interactie die de aarde reguleren, nu, in het verleden en in de toekomst."

RAK-KNAW

Postbus 19121
1000 GC Amsterdam

TELEFOON 020 - 551 07 00

FAX 020 - 620 49 41

email: rak@bureau.knaw.nl

alice.de.gier@bureau.knaw.nl

internet: www.knaw.nl

Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP)

Het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP) bevindt zich thans in de tweede fase (1995-2001). De eerste fase, waarin 150 projecten zijn uitgevoerd, liep van 1990 tot 1995. Naar verwachting zullen in de tweede fase uiteindelijk circa 80 projecten worden uitgevoerd. Gezien de aard van het klimaatprobleem is een multidisciplinaire benadering binnen het NOP noodzakelijk. Het programma is onderverdeeld in vier thema's:

- I Gedrag van het klimaatsysteem als geheel en in onderdelen
- II Kwetsbaarheid van natuurlijke en maatschappelijke systemen voor klimaatverandering
- III Maatschappelijke oorzaken en oplossingen
- IV Integratie en assessment

Het primaire doel van het NOP, als strategisch en lange termijn onderzoekprogramma, is te voorzien in de behoefte aan beleidsrelevante informatie voor de ontwikkeling van het nationale en internationale klimaatbeleid. Naast het bereiken van dit inhoudelijke doel, wordt er ook veel belang aan gehecht dat het onderzoek op de langere termijn verankerd zal blijven in de Nederlandse onderzoeksstructuur.

Door het NOP wordt tweemaandelijks de (gratis) onderzoeksnieuwsbrief "CHANGE" uitgegeven. Voor meer informatie over het NOP kunt u zich richten tot:

Programmabureau NOP

Postbus 1 (pb 59)
3729 BA Bilthoven

TELEFOON 030 - 274 29 70

FAX 030 - 274 44 36

email: nopsecr@rivm.nl

internet: www.nop.nl



Nederlands Nationaal Comité IHP - OHP

**De Waterprogramma's van UNESCO en WMO
en de Nederlandse inbreng daarin**

UNESCO – International Hydrological Programme (IHP)

WMO - Hydrology and Water Resources Programme (HWRP-OHP)

Aandacht voor water bij UNESCO en WMO

UNESCO, de VN-organisatie voor wetenschap, onderwijs, cultuur en communicatie in Parijs, en WMO, de Wereld Meteorologische Organisatie van de Verenigde Naties in Genève, besteden al vele jaren

specifieke aandacht aan kennisontwikkeling en -overdracht over water, vooral via de programma's IHP en HWRP.

Binnen UNESCO is de Division of Water Sciences hiervoor verantwoordelijk, bij WMO is dit de Hydrology and Water Resources Division.

Wat is het IHP ?

Het Internationaal Hydrologisch Programma (IHP) is één van de vijf wetenschappelijke programma's van UNESCO. Dit programma werd geformuleerd in 1975 als vervolg op de Internationale Hydrologische Decade die het internationaal uitwisselen van kennis over hydrologie en waterbeheer op gang had gebracht.

Het IHP vormt een raamwerk voor toegepast onderzoek, educatie en training. Binnen dit kader vindt een groot aantal activiteiten plaats, zoals de organisatie van seminaria en conferenties, het verzorgen van publicaties en het uitvoeren van probleemanalyses. Het succesvolle IHP zit nu in zijn vijfde fase (1996 – 2001); een zesde fase (2002-2007) is volop in voorbereiding.

Wat is het OHP?

Het Operationeel Hydrologisch Programma (OHP) is het belangrijkste onderdeel van het "Hydrology and Water Resources Programme" (HWRP) van WMO.

Het HWRP richt zich op de praktische toepassing van hydrologische kennis en op ondersteuning van nationale weer- en waterdiensten (in Nederland zijn dit het KNMI en Rijkswaterstaat). O.m. wordt gewerkt aan internationale richtlijnen voor instrumentatie en aan standaardisatie en uitwisseling van hydrologische gegevens.

Wat doet het Nederlands Nationaal Comité IHP-OHP ?

Het Nederlands Nationaal Comité IHP-OHP bevordert de inzet van Nederlandse wetenschappelijke deskundigheid en ervaring op watergebied, coördineert de Nederlandse inspanningen en brengt adviezen uit aan de rijksoverheid. In het Nationaal Comité hebben vertegenwoordigers van onderzoeksinstituten, universiteiten en beleidsondersteunende overheidsdiensten zitting.

In overeenstemming met het Nederlandse overheidsbeleid heeft het Nationaal Comité een aantal strategische speerpunten gedefinieerd voor Nederlandse bijdrages aan de internationale IHP en HWRP/OHP activiteiten. Uiteraard vallen deze speerpunten samen met de

wetenschappelijke en beleids- en beheersmatige expertise waarin Nederland een bekende naam heeft opgebouwd:

- Ontwikkeling van kustgebieden
- Geïntegreerde aanpak van stroomgebieden
- Watertekorten en kwaliteit van het milieu
- Stedelijk waterbeheer
- Water en samenleving

Binnen deze en enkele andere onderwerpen leveren Nederlandse deskundigen een belangrijke inbreng in het programma. Vergeleken met andere landen is deze groot:

veel wetenschappers werken mee aan publicaties en studiegroepen en ons land treedt gemiddeld éénmaal per twee jaar op als organisator en gastheer van een internationale conferentie binnen één van de IHP-thema's.

Daarnaast benadrukt het Nationaal Comité de bijzondere betekenis belang van de IHP-publicaties en de wereldwijde verspreiding ervan door zowel inhoudelijk als – op bescheiden wijze – financieel daaraan bij te dragen.

Het Nationaal Comité bereidt momenteel de Nederlandse inbreng in IHP_VI (2002-2007) voor. De thema's van deze zesde fase zijn:

- Global changes and water resources
- Integrated watershed and aquifer dynamics
- Land habitat hydrology
- Water and society
- Water education and training.

Binnen elk thema worden 3 tot 5 Focal Areas onderscheiden, waaronder de activiteiten/projecten zullen worden georganiseerd.

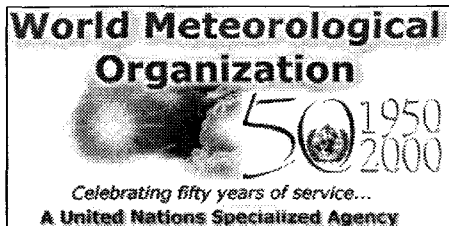
Nederland is gekozen als lid van de IHP-Council van UNESCO voor de periode 1996 – 2004 en vervulde van 1998 tot 2000 het vice-voorzitterschap. In juni 2000 is prof. dr. R.A. Feddes (Wageningen Universiteit en Research Centrum) voor de periode 2000-2002 gekozen als voorzitter van de IHP-Council. De Council telt 36 leden (lidstaten van UNESCO). Nederland is ook vertegenwoordigd in de Commission for Hydrology van WMO.

Nederlands National Comité IHP - OHP
 p/a KNMI, Postbus 201, 3730 AE De Bilt

Voorzitter: prof. dr. ir. R.A. Feddes
 Secretaris: ir. F.C. Zuidema

TELEFOON 030 - 220 64 60/220 07 15
 FAX 030 - 221 04 07/2210 923

email: zuidema@knmi.nl



Nationale UNESCO Commissie

De UNESCO is de Organisatie van de Verenigde Naties voor Onderwijs, Wetenschappen, Cultuur en Communicatie. Ten behoeve van vrede, veiligheid en duurzame ontwikkeling bevordert zij de internationale samenwerking op deze terreinen. De UNESCO voert toekomst-gerichte studies op haar werkterreinen uit, stimuleert dat kennis wordt bevorderd, overgedragen en gedeeld; initieert normstellende activiteiten (internationale regelgeving); verleent expertise en technische hulp aan lidstaten; en draagt bij aan de uitwisseling van gespecialiseerde informatie. De UNESCO is een wereldwijd platform voor uitwisseling van kennis en ideeën en voor de ontwikkeling van internationale netwerken.

De Commissie

De UNESCO is de enige organisatie binnen het VN-systeem die voor de samenwerking met haar lidstaten werkt via Nationale Commissies. Deze hebben tot taak de intellectuele en professionele gemeenschap in de betreffende lidstaat en de belangrijkste nationale instellingen werkzaam op de UNESCO-werkterreinen bij het werk van de UNESCO te betrekken.

De Nederlandse Nationale UNESCO Commissie bestaat sinds 1946 als onafhankelijke inhoudelijke schakel tussen de UNESCO en Nederland. Zij adviseert de regering, bevordert Nederlandse deelneming aan UNESCO-activiteiten, en verzorgt voorlichting hierover. De Commissie bestaat uit deskundigen op een of meer van de werkterreinen van de UNESCO. Bovendien kan de Commissie een beroep doen op een wijvertakt netwerk van personen en instellingen.

UNESCO, Weer en water

De vijf grote wetenschappelijke programma's van UNESCO richten zich in de laatste jaren steeds meer op intensivering van de samenwerking. Daarnaast richt de organisatie zich in samenwerking met de International Council of Scientific Unions (ICSU) op haar nieuwe functie als clearing house voor initiatieven en activiteiten van partners als andere VN-organisaties (bijvoorbeeld UNEP) en bilaterale donors. Op basis van de verkregen informatie dient zij concrete initiatieven te ontwikkelen voor internationale wetenschappelijke samenwerking. Twee van deze programma's zijn met name van belang voor het thema van het symposium: het Internationale Hydrologische Programma en dat van de Internationale Oceanografische Commissie. Voor het eerste programma treft u een uitwerking elders in deze brochure aan onder het Nationaal Comité IHP-OHP. De andere sectoren zijn aardwetenschappen (IGCP waaronder rampenbestrijding), mens en biosfeer (MAB) en sociale veranderingsprocessen (MOST), die hier niet beschreven worden.

De sinds 1960 bestaande Internationale Oceanografische Commissie (IOC) is actief op vier terreinen:

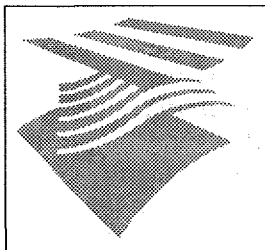
- coördinatie van mondiale oceanobservatie voor o.a. weersvoorspelling en milieuveranderingen;
- internationale oceanografische onderzoeksprogramma's t.a.v. inzicht in mondiale en regionale oceanprocessen, hun relatie met duurzame ontwikkeling en beheer van hulpbronnen in oceanen;
- onderwijs, training en technisch assistentie;
- verzameling en uitwisseling van oceaangegevens uit onderzoek, observatie en monitoring.

National UNESCO Commissie
Postbus 29777, 2502 LT Den Haag

TELEFOON 070 - 42 60 266

FAX 070 - 42 60 359

email: bklerk@nuffic.nl



RIZA weer en water

Het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) is het onderzoeks- en adviesinstituut van Rijkswaterstaat op het gebied van de Nederlandse zoete wateren en een (inter)nationaal kenniscentrum voor integraal waterbeheer.

Om goed onderbouwde adviezen te geven verzamelt het RIZA informatie over de toestand van het water en doet onderzoek. Het RIZA speelt een belangrijke rol bij de voorbereiding van het nationale beleid op het gebied van de waterhuishouding.

In relatie tot weer en water doet het RIZA stroomgebiedbreed hydrologisch onderzoek met betrekking tot de grote rivieren; doet analyses met landsdekkende hydrologische modellen voor regionaal oppervlaktewater, freatisch grondwater en diep grondwater; bepaalt (m.b.v. landsdekkende modellen) effecten op landbouw en terrestrische ecologie. De meteorologie levert de randvoorwaarden voor de hydrologie. Op dit gebied is het KNMI een belangrijke partner. Binnen het onderzoek worden de volgende thema's onderscheiden:

- voorspelling van waterstanden in operationele situaties;
- beter onderbouwen van de maatgevende afvoer;
- in samenspraak met het KNMI wordt gewerkt aan scenario's voor meteorologische grootheden. De scenario's worden toegepast in landelijke beleidsanalyses;
- effecten van ingrepen in de rivier en haar stroomgebied op langere termijn;
- uitvoeren van regionale studies met als primair doel de landelijke concepten te toetsen en te verfijnen. Voorbeelden van dergelijke studies zijn WOG-studie, GGS-Brabant, Tweede Waterhuishoudingsplan Fryslân, onderzoek naar verspreiding van stoffen uit waterbodembodem van Haringvliet en Hollands Diep.

Omdat de stroomgebieden zich tot ver buiten Nederland uitstrekken, is samenwerking met instituten in Duitsland, Zwitserland, Frankrijk en België van groot belang.

In veel gevallen wordt het thema 'weer en water' bepaald door (de gevolgen van) neerslag. Echter, in geval van grote wateroppervlakken - zoals het IJsselmeer - geldt dat juist wind een belangrijke rol speelt. Bij stormverwachtingen (en tijdens hoogwater op de grote rivieren) treedt namelijk de Waarschuwingsdienst IJssel- en Markermeerdijken (WDIJM) van het RIZA in werking en opereert hierbij vanuit het Informatiecentrum Binnenwateren in Lelystad.

RIZA
 Zuiderwagenplein 2
 Postbus 17, 8200 AA Lelystad

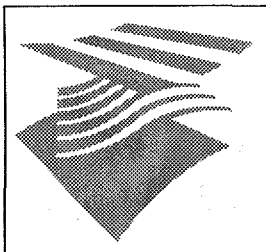
TELEFOON 0320 - 298 411
 FAX 0320 249 218

internet: www.riza.nl

RIZA
 afdeling Watersystemen Rivieren

Gildemeesterplein 1
 Postbus 9072, 6800 ED Arnhem

TELEFOON 026 - 368 89 11
 FAX 026 - 368 86 78



Rijkswaterstaat - RIKZ

Het Intergouvernementele Panel voor Klimaatverandering (IPCC) brengt in de eerste helft van 2001 weer een rapport uit over de te verwachten klimaatveranderingen op wereldschaal, de gevolgen daarvan en de te nemen maatregelen. Door het Rijkswaterstaat voor Kust en Zee

(RIKZ) wordt hieraan een bijdrage geleverd. Naast de maatregelen die genomen moeten worden in vervolg op de Conferentie van Partijen in Kyoto (Kyoto Protocol 1997) om de oorzaken van klimaatverandering aan te pakken (de bronnen), zullen we ons ook moeten gaan richten op aanpassingen om de risico's en de gevolgen te verminderen. In de afgelopen jaren zijn door een groot aantal (kust)staten in het kader van de Klimaatconventie (UNFCCC) studies uitgevoerd naar de kwetsbaarheid voor zeespiegelstijging. Deze studies werden gecoördineerd door het RIKZ en het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) van de Vrije Universiteit. Door het interdepartementale Coastal Zone Management Centre (CZMC), dat ondergebracht is bij het RIKZ, wordt het integrale beheer van de laaggelegen en kwetsbare kustgebieden in met name ontwikkelingslanden bevorderd. Juist door de integrale benadering kunnen de gevolgen van klimaatverandering voor alle sectoren en belanghebbenden meegenomen worden. Hierdoor kan men afgewogen beslissingen nemen en kan een duurzame ontwikkeling op lange termijn gerealiseerd worden.

Slechts zelden is een vernieuwing genaamd telematica zo opgepakt door de individuele burger en is de invloed van deze daarop zo groot geweest. Deze nieuwe ontwikkeling kent vele unieke kenmerken: is niet gebonden aan geografische positie en is mondiaal gestandaardiseerd. Ook de Stormvloedwaarschuwingsdienst - bij velen beter bekend als de SVSD - heeft op de nieuwe ontwikkelingen ingespeeld. Bij het voorspellen van de waterstanden in en rondom Nederland wordt steeds meer gebruik gemaakt van modellen. De waterbewegingsmodellen worden continu getest en beproefd op hun betrouwbaarheid als het er echt om spant: bij zware storm. Daarmee vervult de SVSD ook een typische overheidstaak in de 21e eeuw: De eis van de maatschappij om als overheid de risicofactoren steeds beter onder controle te krijgen en die open en toegankelijk te presenteren. De eerste stap gebeurt direct vanuit de taak van de SVSD: steeds eerder met een hogere betrouwbaarheid en nauwkeuriger worden de waterstanden rondom Nederland voorspeld. De waterstanden zijn "on-line" en real-time te volgen voor elke burger, zowel op teletekst als op het internet. Een organisatie, geboren uit de watersnoodramp van 1953, heeft niet stil gezeten en heeft zich aangepast aan de nieuwe omgeving.

Rijkswaterstaat - RIKZ

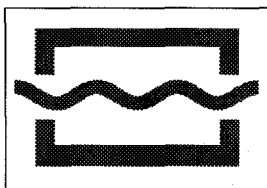
Kortenaerkade 1

Postbus 20907, 2500 EX Den Haag

TELEFOON 070 - 311 43 11

FAX 070 - 311 43 21

internet: www.rikz.nl



Unie van waterschappen

De Unie van Waterschappen is de landelijke koepelorganisatie van de 57 waterschappen in Nederland. De waterschappen dragen zorg voor duurzaam beheer van de regionale watersystemen; kort gezegd voor schoon water, droge voeten en natte natuur. Elk waterschap is belast met een of meer van de volgende taken:

- Waterkering
- Waterkwantiteit
- Waterkwaliteit
- Zorg voor vaar- en landwegen

De Unie van Waterschappen is namens de waterschappen de spreekbuis naar parlement, rijksoverheid en andere organisaties. De Unie treedt op in vele overleg- en adviesorganen en is partner in strategische waterbeleid en wetgeving. Ze bevordert de samenwerking tussen de waterschappen, geeft advies en dienstverlening op juridisch of bestuurlijk terrein, informatisering en communicatie. De Unie treedt op als werkgeversorganisatie; adviseert bij aangelegenheden van waterschapspersoneel en onderhandelt over CAO.

Daarnaast verzorgt de Unie landelijke communicatie en mediacontacten. De Unie organiseert of begeleidt tentoonstellingen en manifestaties. Via de Unie participeren de waterschappen in internationale samenwerkingsverbanden.

Unie van Waterschappen

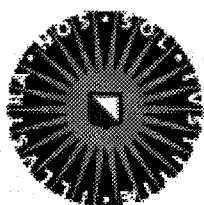
Johan van Oldenbarneveltlaan 5
Postbus 80200, 2508 GE Den Haag

TELEFOON 070 - 351 97 51

FAX 070 - 354 46 42

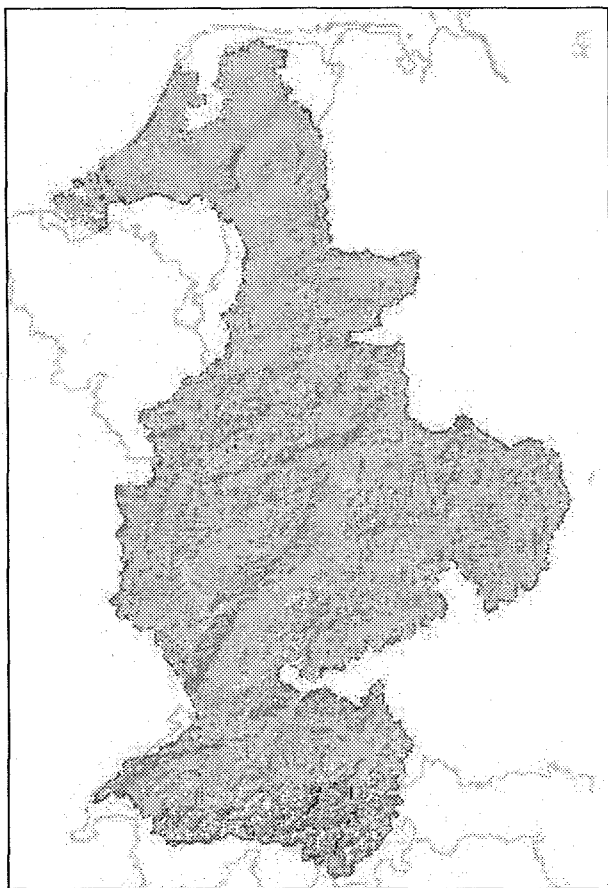
email: info@uvw.nl

internet: www.uvw.nl



Onderzoek van de Universiteit Utrecht - Fysische Geografie

Klimaatverandering en rivierafvoer – implicaties voor waterbeheer



Figuur 1

Klimaatverandering zal wereldwijd leiden tot veranderingen in neerslag, verdamping en sneeuwbedekking, en heeft dus ook consequenties voor het afvoerregime van rivieren. Vanuit de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen van de Universiteit Utrecht wordt hiernaar onderzoek verricht in de stroomgebieden van de Rijn (figuur 1) en de Maas, en in sub-arctische stroomgebieden in Lapland en Noordwest-Siberië. Voor Nederland gaat de aandacht tevens uit naar de gebruiksfuncties: wat zijn de consequenties van klimaatverandering voor de bescherming tegen overstroming, de inrichting van rivieren, de binnenvaart, natuur, landbouw, en voor de waterschappen?

Aanpak - modellering

Hydrologische veranderingen worden onderzocht met op GIS-gebaseerde waterbalansmodellen. Voor de Rijn is het Rhine-flow model ontwikkeld, dat de afvoer op tiendaagse en maandbasis gesimuleert. Om de gevolgen voor watergebruikers in Nederland te onderzoeken is het Rhine-flow model gekoppeld met modellen voor sedimenttransport, een waterbalansmodel voor het IJsselmeer en een model voor grondwaterstroming in heel Nederland.

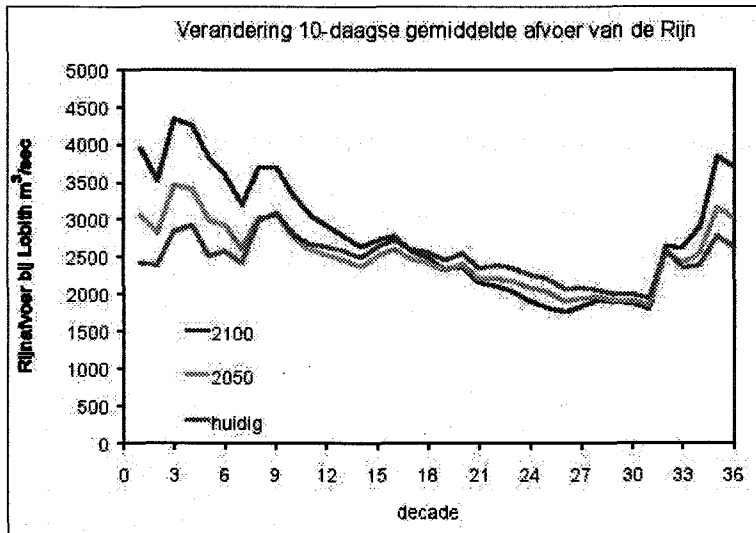
Voor toepassing in de stroomgebieden van

de Tana (Lapland) en de Usa (NW-Siberië) wordt het modelconcept aan subarctische omstandigheden aangepast. In deze gebieden vormen satellietbeelden een belangrijke bron van gegevens (o.a. vegetatie en sneeuwbedekking) voor de modellen. Voor verschillende klimaat-scenario's wordt met de modellen onderzocht in hoeverre het rivierregime en de hieraan gekoppelde water-systemen gevoelig zijn voor veranderingen in klimaatvariabelen.

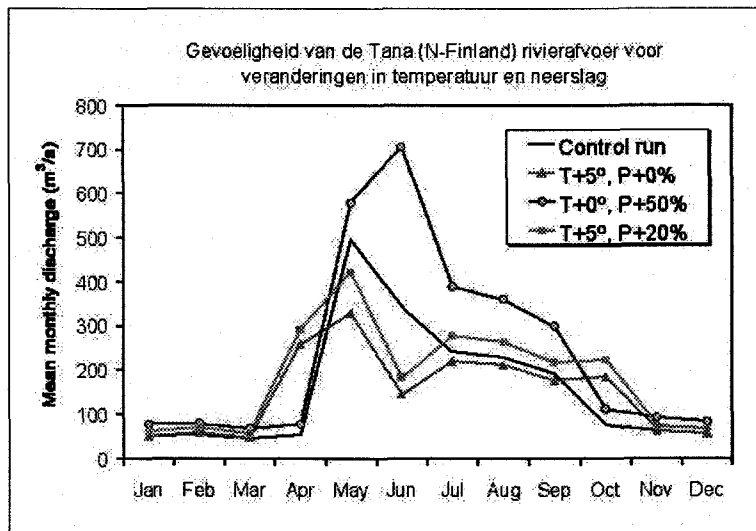
Hydrologische veranderingen in stroomgebieden

Bij hogere temperaturen valt 's winters in de Alpen minder sneeuw, terwijl de hoeveelheid regen toeneemt. De Rijn wordt meer een regenrivier, met hogere winterafvoer, en verminderde afvoer in de zomer door de grotere verdamping (figuur 2). Ook de Maas zal 's winters meer water te verwerken krijgen, en in de zomer minder. In subarctische gebieden vertonen de rivieren een grote afvoerpiek in het late voorjaar als de temperatuur boven het vriespunt stijgt en de sneeuw smelt. De grootte en de timing van de sneeuwsmeltpiek is gevoelig voor zowel verandering in neerslag als temperatuur (figuur 3).

In de zomer verandert de afvoer afhankelijk van de neerslag en de toegenomen verdamping. In



Figuur 2



Figuur 3

het najaar zullen de rivieren door de temperatuurstijging later dichtvriezen. Deze veranderingen hebben gevolgen voor de zoetwaterflux van de noordelijke continenten naar zee, evenals voor de waterbalans en de lengte van het groeiseizoen binnen het sub-arctische ecosysteem.

Gevolgen voor de waterhuishouding in Nederland

De waterhuishouding in Nederland wordt sterk beïnvloed door de zeespiegelstijging en veranderingen in afvoer van de Rijn en de Maas. Zeespiegelstijging reduceert de mogelijkheden van spuien onder vrij verval, zoals vanuit het IJsselmeer, wat kan leiden tot hogere meerpeilen. In de riviermonden zal de zouttong verder binnendringen en ook kwel van zout grondwater zal sterker worden. Hogere piekafvoeren in de winter vergen een verruiming van het winterbed, en wellicht zelfs de inzet van retentie-polders. Uiterwaarden overstroomden, waardoor (slib)afzetting wordt versneld. In de zomer is door de lage

afvoer minder water beschikbaar voor landbouw en natuur, en kunnen belemmeringen ontstaan voor de binnenvaart. Terrestrische gebieden krijgen in de winter te maken met een groter wateroverschot, hogere grondwaterstanden en daardoor meer natschade voor de landbouw. De nattere condities zijn juist weer gunstig voor natuur, evenwel zonder dat het verdrogingsprobleem erdoor zal verdwijnen. In de zomer zal de watervraag voor landbouw groter worden, terwijl de aanvoer via de rivieren juist afneemt.

Universiteit Utrecht
Faculteit Ruimtelijk Wetenschappen
Postbus 80115, 3508 TC Utrecht

TELEFOON 030 - 253 20 44
FAX 030 - 254 06 04

internet: www.geog.uu.nl



Faculteit der Aardwetenschappen, VU Amsterdam

**Afdelingen Geo-Milieuwetenschappen, Hydro(geo)logie,
Kwartairgeologie & Geomorfologie en Paleoecologie & Paleo-
klimatologie Faculteit der Aardwetenschappen, VU Amsterdam**

De Faculteit huisvest een voor Nederland unieke combinatie van toegepast en theoretisch onderzoek naar de interactie tussen verandering in klimaat, landgebruik en waterhuishouding, en naar de onderlinge beïnvloeding van geologische en hydrogeologische processen. Fundamenteel eco-hydrologisch onderzoek bouwt voort op een jarenlange traditie in hoogwaardig onderzoek naar hydro(geo)logie en de enorme expertise op het gebied van het gedetailleerd kwantificeren van veranderende ecosystemen, zowel terrestrische als mariene. Intensieve samenwerking met het Instituut voor Milieuvraagstukken en de Faculteit Biologie opent een nieuw onderzoeksterrein.

Vooraf het spanningsveld tussen beleid, waarin beslissingen op korte termijn genomen worden, en de gevolgen van deze beslissingen op de lange termijn creëert een groeiende behoefte aan eco-hydrologisch onderzoek. Het is van groot belang de rol van de mens te reconstrueren, te monitoren en te voorspellen in verband met verschijnselen en processen als overstromingen, ontbossing- en erosie-problematiek, natuurontwikkeling, klimaatsontwikkeling, de koolstofcyclus en zeespiegelbewegingen.

De rol van water als bepalende factor voor het functioneren van ecosystemen staat in een groot deel van het onderzoek centraal omdat het dient als transportmedium voor opgeloste stoffen en zwevende stoffen (nutriënten, verontreinigingen, sediment) en een hoofdrol speelt in de water- en energiehuishouding van het aardoppervlak.

Vanuit de afdeling Geo-Milieuwetenschappen worden de complexe interacties bestudeerd tussen geosfeer, biosfeer en atmosfeer in natuurlijke en door de mens veranderde landschappen en ecosystemen. Daarbij richt het onderzoek zich op de gevolgen die menselijk ingrijpen in dit soort systemen heeft op landgebruik en klimaat. Andere afdelingen houden zich primair bezig met het kwantificeren van recente en hedendaagse processen in de atmosfeer, biosfeer, hydrosfeer en cryosfeer. Ook bij dit onderzoek van de afdelingen Hydro(geo)logie, Paleoecologie & Paleoklimatologie en Kwartair/Geomorfologie komt de invloed van de mens vaak aan de orde.

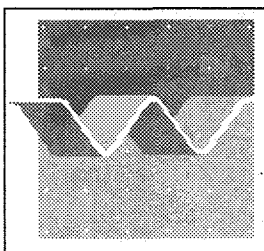
Voorbeelden van lopende onderzoeksprojecten tonen hoe breed het onderzoeksveld is:

- Effecten van grootschalige natuurlijke regeneratie van bos
- Holocene veranderingen van klimaat en zeespiegelstand
- Hydrogeologische evolutie van jonge sedimentaire kustgebieden in verband met bodem- en zeespiegelbewegingen
- Studie van klimaat- en bodemvochtveranderingen via aardobservatie-systemen
- Effect van klimaatsvariatie op de ontwikkeling van riviersystemen

Faculteit der Wetenschappen
Vrije Universiteit, Amsterdam

TELEFOON 020 - 444 73 00
FAX 020 - 646 24 57
internet: www.geo.vu.nl

Dit alles leidt tot een uitbreiding van de kennis over de rol van water in het Systeem Aarde, tot identificatie & kwantificatie van de menselijke invloeden op eco-hydrologische systemen en tot het ontwikkelen van strategieën voor duurzaam beheer van onze natuurlijke hulpbronnen.



Klimaat, water en WL / Delft Hydraulics

Als laaggelegen land in de delta van Rijn en Maas is Nederland kwetsbaar voor veranderingen in klimaat en zeespiegelstand. Dergelijke veranderingen hebben grote gevolgen voor de Nederlandse waterhuishouding. Wanneer neerslag en temperatuur in Europa toenemen kan

dit leiden tot veranderingen in de afvoeren van de Rijn en de Maas, waardoor de extreme hoge afvoeren in de winter groter kunnen worden en lage afvoeren in de zomer langer en vaker kunnen optreden. Zeespiegelstijging leidt tot hogere waterstanden in het IJsselmeer waardoor spui mogelijkheden vanuit het omliggende gebied afnemen. De verwachting is dat er meer regen in Nederland zal gaan vallen, waardoor vaker wateroverlast in polders en steden kan ontstaan.

Denk aan de hoogwaters van 1993 en 1995, de overvloedige regen in de herfst van 1998 en de daarmee gepaard gaande ontruiming, evacuatie en schade en het is duidelijk dat veranderingen in de Nederlandse waterhuishouding grote gevolgen hebben voor de samenleving.

WL | Delft Hydraulics werkt samen met RIZA, KNMI, RIKZ en de universiteiten van Utrecht, Wageningen en Maastricht in onderzoeksprojecten naar de gevolgen van klimaatverandering voor de Nederlandse waterhuishouding. We zijn eveneens betrokken bij het bepalen van mogelijke beheersmaatregelen om ongewenste effecten tegen te gaan. Voorbeeld hiervan is het onderzoek naar aanpassingen in het winterbed van de grote rivieren. Enerzijds wordt ruimte geschapen om bij hoogwater meer water door de rivier te laten en anderzijds wordt ruimte gemaakt om de uiterwaarden een meer natuurlijk karakter te geven.

WL neemt ook deel aan het onderzoek naar mogelijke veranderingen in de afvoer van de Rijn en de Maas bij een veranderd klimaat. Hierbij wordt niet alleen naar veranderingen in hoogwaters gekeken, maar ook naar gevolgen voor waterkwaliteit, scheepvaart, drinkwatervoorziening en natuur. Omdat klimaatveranderingen niet alleen betrekking hebben op het fysisch milieu maar ook op de samenleving, werken onze hydrologen samen met klimatologen, sociologen en antropologen.

In opdracht van het Inter Provinciaal Overleg (IPO) onderzoekt WL de mogelijkheden om bij extreme hoeveelheden regenwater tijdelijk te bergen. Zulke maatregelen vragen om aanpassingen in de ruimtelijke ordening. WL onderzoekt welke gebieden hiervoor het meest in aanmerking komen.

De kwetsbaarheid van kustgebieden voor de invloed van versnelde zeespiegelstijging als gevolg van klimaatsveranderingen

WL voert al meer dan vijftien jaar onderzoek uit naar de kwetsbaarheid van kustgebieden voor de gevolgen van versnelde zeespiegelstijging. Hierdoor hebben we veel kennis opgebouwd over de lange-termijn ontwikkeling van estuaria en getijdebekkens en de optimalisatie van kustonderhoud. Ook leverde WL een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van een algemeen toepasbare methode (de Common Methodology van het IPCC) voor het analyseren van de gevolgen van versnelde zeespiegelstijging voor kustgebieden in de gehele wereld. De laatste jaren ondersteunt WL (in opdracht van DGIS en in samenwerking met IVM, RIKZ, DHV en IWACO) de toepassing van deze methode in landen als Vietnam, Egypte en



Colombia. Deze studies hebben bijgedragen aan het begrijpen en kwantificeren van de wereldwijde gevolgen van versnelde zeespiegelstijging en hebben geleid tot de introductie van de principes van integraal kustbeheer in diverse landen.

WL | Delft

Postbus 177, 2600 MH Delft

TELEFOON 015 - 285 85 85

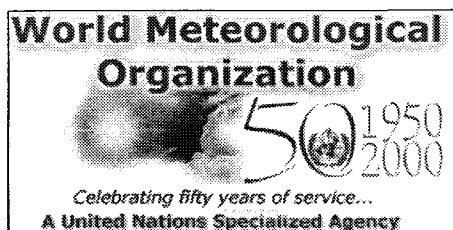
FAX 015 - 285 85 82

email: info@wldelft.nl

internet: www.wldelft.nl

Lijst van afkortingen

| | |
|---------|--|
| CCB | Climate Change and Biosphere onderzoeksprogramma |
| CHR | Commissie voor de Hydrologie van het Rijngebied |
| CZMC | Coastal Zone Management Centre |
| GIS | Geografisch Informatie Systeem |
| HWRP | Hydrology and Water Resources Programme van WMO |
| ICSU | International Council of Scientific Unions |
| IGCP | International Geological Correlation Programme |
| IHE | International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering Delft |
| IHP | Internationaal Hydrologisch Programma |
| IMAU | Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht |
| IOC | Internationale Oceanografische Commissie |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change van WMO en UNEP |
| KNAW | Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen |
| KNMI | Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut |
| LEI | Landbouw Economisch Instituut |
| MAB | Man and the Biosphere programme |
| MOST | Management of Social Transformations Programme |
| NOP | Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering |
| OHP | Operationeel Hydrologisch Programma |
| PE & RC | Production Ecology & Resource Conservation, participeert in CCB |
| RAK | Raad voor Aarde en Klimaat van de KNAW |
| RIKZ | Rijksinstituut voor Kust en Zee |
| RIZA | Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling |
| SVSD | Stormvloedwaarschuwingdienst |
| UNEP | United Nations Environment Programme |
| UNESCO | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change |
| VU | Vrije Universiteit |
| WIMEK | Wageningen Instituut voor Milieu en Klimaat onderzoek |
| WMO | World Meteorological Organization |



Verantwoording

Deze brochure is uitgebracht ter gelegenheid van het Nationaal Symposium "Weer en Water in de Samenleving" ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO). Het comité dat het symposium en de brochure heeft voorbereid bestaat uit de volgende personen:

KNMI

Drs. A.F.V. van Engelen, hoofd Klimatologische Dienstverlening

Ing. R. Jilderda, medewerker Klimatologische Dienstverlening

Dr. A. Kattenberg, hoofd Externe Betrekkingen

Dr. F.J.M. van der Wel, medewerker Waarnemingen & Modellen

KNAW

Mw. Ir. A.M. de Gier, beleidsmedewerker "Aardwetenschappen" KNAW

Nationaal Comité IHP-OHP

Ir. F.C. Zuidema, secretaris Nationaal Comité IHP-OHP

RIZA

Ir. M. Meulenberg, secretaris CHR

Vormgeving

Studio KNMI, Jaap Kwakkel

Druk

Huisdrukkerij (binnenwerk) KNMI, Cor Holland

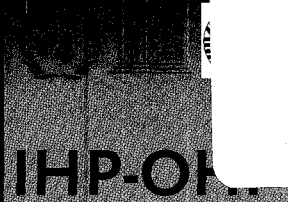
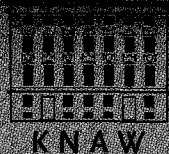
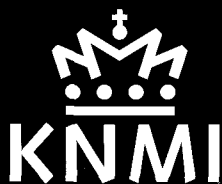
Drukkerij De Meerpaal, Tiel (omslag)

Foto omslag

Quirin van Os

en archief KNMI

Amsterdam, 21 november 2000



C 221