



Poolpositie-NL

Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) 2010 – 2014



Poolpositie-NL

Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) 2010 – 2014

Met bijdragen van:

Hein de Baar

Michiel van den Broeke

Louwrens Hacquebord

Dick van der Kroef

Han Lindeboom

Rinus Wortel

Vincent van Zeijst

NWO Gebied Aard- en Levenswetenschappen
Laan van Nieuw Oost Indië 300
Postbus 93510
2509 AM Den Haag
Telefoon 070 344 06 19
www.nwo.nl/alw

Den Haag, mei 2009
Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

Inhoud

Voorwoord 5

Samenvatting 7

1 Inleiding 10

2 Maatschappelijke relevantie en implicaties 12

3 Twee afwegingskaders 14

4 Wetenschapsgestuurd onderzoek 15

4.1 Thema: IJs, klimaat en zeespiegel 15

4.2 Thema: Polaire oceanen 18

4.3 Thema: Polaire ecosystemen 22

4.4 Thema: Menswetenschappen en veranderingen in polaire gebieden 24

5 Toepassings- en beleidsgestuurd onderzoek 28

5.1 Terrein: Natuur 29

5.2 Terrein: Visserij 29

5.3 Terrein: Transport 29

5.4 Terrein: Toerisme 30

5.5 Terrein: De rol van het recht bij de bescherming van fundamentele waarden 30

5.6 Terrein: Delfstoffenwinning 31

6 Internationaal 32

7 Education, Outreach & Communication 33

8 Programma uitvoering en toetsingskaders 34

9 Infrastructuur en internationale coördinatie 36

9.1 Antarctische infrastructuur 36

9.2 Arctische infrastructuur 37

9.3 Bipolaire infrastructuur 39

10 Aansturing en organisatiestructuur 41

11 Begroting 43

12 Masterplan en het huidige NPP 2007-2010 44

Bijlage: Lijst met afkortingen 46

Voorwoord



Dit Masterplan beoogt in belangrijke mate te functioneren als opvolger voor het huidige Nederlands Polair Programma 2007 – 2010. Het is voor een goed begrip van dit Masterplan noodzakelijk om het duidelijk te positioneren vis-a-vis het huidige lopende Nederlands Polair Programma (NPP) en om zowel een inhoudelijk als een financieel - procedureel traject te schetsen waarbij het Masterplan rond de jaarwisseling van 2010-2011 kan samenvloeien met het NPP tot een Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP).

Dit traject wordt nader toegelicht in hoofdstuk 12 Masterplan en het huidige NPP.

Samenvatting

“The fourth International Polar Year is coming to an end. But the Arctic and Antarctic must remain top scientific priorities.”

(Editorial, Nature 26 Febr. 2009)

De Zuid- en Noordpoolgebieden en de polaire oceanen spelen een cruciale rol in de mondiale veranderingen van klimaat en leefmilieu. De veranderingen hebben enorme fysische, ecologische, sociale en economische gevolgen.

Nederland is consultatieve (stemhebbende) verdragspartij bij het Antarctica Verdrag, hetgeen de plicht met zich meebrengt substantieel wetenschappelijk onderzoek te blijven doen in Antarctica. Tevens wil Nederland de waarnemerstatus bij de Arctische Raad op inhoudelijk zinvolle wijze continueren.

Zowel om wetenschapsinhoudelijke en buitenlandspolitieke redenen, als om redenen van nationaal belang, dient Nederland een duidelijk zichtbaar en respectabel wetenschappelijk onderzoekprogramma te financieren, dat tot doel heeft de fundamentele kennis van de polen en de poolsystemen en van de doorwerking hiervan in onze nabije leefomgeving te vergroten. Dit Masterplan beschrijft de richting en kenmerken van het geplande Nederlandse poolonderzoekprogramma voor het Zuid- en Noordpoolgebied – het Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) – voor de periode 2010 – 2014.

1 Het Nederlandse wetenschapsgestuurde polaire onderzoek richt zich op vier thema's:

- *IJs, klimaat en zeespiegel*
 - Modelleren van het polaire klimaat
 - Observationeel onderzoek en remote sensing
 - IJskapmodellen
 - Paleo-klimaat reconstructie – deelname diepe ijsboringen
 - Evolutie en dynamiek van de polaire ijskappen op geologische tijdschalen
- *Polaire oceanen*
 - Global Change en de polaire oceanen
 - Gebrek aan ijzer en licht voor algengroei
 - Opname van CO₂, oceaanzuur en methaan-uitstoot
- *Polaire ecosystemen*
 - Effecten van klimaatverandering op terrestrische ecosystemen
 - Relatie biodiversiteit met functionaliteit en mogelijke verstoring daarvan
 - Zee-ijs, polaire voedselketens en plasticiteit van habitatgebruik
 - Invloed van klimaatveranderingen op trekvogels
- *Menswetenschappen en veranderingen in polaire gebieden*
 - Gevolgen voor inheemse samenlevingen
 - Economieën versus duurzaamheid
 - Gevolgen voor exploratie en exploitatie van natuurlijke hulpbronnen
 - Consequenties voor de bestaande juridische kaders

De onder deze thema's aangegeven onderzoeksterreinen zijn geselecteerde aansprekende voorbeelden, maar vormen geen uitputtend overzicht van de mogelijke themabestanddelen.

- 2 Het Nederlandse toepassings- en beleidsgestuurde polaire onderzoek kent een aantal **hoofdterreinen van toepassing** die in dit plan voornamelijk vanuit het wetenschapsveld kort zijn omschreven :

- Visserij
- Natuur
- Transport
- Toerisme
- De rol van het recht bij de bescherming van fundamentele waarden
- Delfstoffenwinning

Deze hoofdterreinen van toepassing zijn geselecteerde aansprekende voorbeelden, maar vormen geen compleet overzicht.

- 3 Een belangrijk kenmerk van poolonderzoek is de noodzaak van veldwerk en de daarmee gepaard gaande **kostbare faciliteiten en logistieke voorzieningen** zoals veldstations, onderzoekschepen met ijsbreker capaciteit, geofysische meetplatforms (w.o. satellieten) etc. Een tweede belangrijk kenmerk is dat –mede als gevolg van de kostbare faciliteiten- veel onderzoek in **internationale consortia** wordt aangepakt. Nederland heeft in het voorafgaande zeer bescheiden Nederlandse poolprogramma ervoor gekozen zelf geen eigen poolstation te bouwen, maar gebruik te maken van de faciliteiten van andere landen, voor het merendeel van Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Ook het onderhavige plan voorziet niet in de bouw van een faciliteit in Antarctica, wel in een professionalisering en het opwaarderen van de samenwerking naar een basis van wederkerigheid met andere landen.

Als gevolg van deze wijze van opereren zijn het accent en de sterkte van de Nederlandse zijde in deze samenwerkingen “van nature” komen te liggen op de wetenschappelijke aspecten en voorzieningen op het netwerkniveau van wetenschappers die voortvloeien uit de Nederlandse belangstelling, en minder op het logistieke niveau. Het voorgestelde masterplan gaat uit van continuering en intensivering van deze werkwijze, d.w.z. Nederland zet in de samenwerkingen van zijn kant vooral in op investeren in en *sharing* van wetenschappelijke apparatuur op terreinen waar Nederland sterk in is (en niet op logistieke participaties), met daaraan gekoppeld een reële vergoeding voor logistieke en facilitaire kosten. Nederland werkt op dit moment samen met Australië, Denemarken, Duitsland, Groenland, Noorwegen, Rusland en het Verenigd Koninkrijk. Het plan gaat uit van een –aanzienlijk- versterkte samenwerking met vooral het Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI, Duitsland) en de British Antarctic Survey (BAS, Engeland), evenals van een uitbreiding van de samenwerking met Noorwegen op Spitsbergen in het kader van het ESFRI-project “Svalbard International Arctic Observing System” (SIOS) en een Nederlandse inbreng in het Sustainable Arctic Observing Network (SAON). Met het AWI wordt Nederlandse inbreng voorzien van onbemande geofysische meetplatforms, oceanografische meetapparatuur voor biologische en chemische analyse van zeewater, plankton en krill en geautomatiseerde CO₂-analyses in het kader van de mondiale koolstofkringloop. Met de BAS wordt Nederlandse inbreng voorzien van semi permanente weerstations en geautomatiseerde geofysische en *remote sensing* apparatuur.

In internationale consortia wordt deelname voorzien in de projecten voor diepe ijsboringen op Groenland en Antarctica (European Partnership in Ice Core Sciences), dat o.a. het North Greenland Eemian (NEEM) project in uitvoering zal nemen, en in een diepzeeboorconsortium dat in 2010 een IODP-boring in de Antarctische Oceaan heeft gepland (ECORD, Aurora Borealis) en in SIOS.

- 4 Er worden ten behoeve van het Nieuw Nederland Polair Programma (NNPP) twee afwegingskaders voorgesteld. Een **wetenschapsgestuurd** en een **toepassings- en beleidsgestuurd** kader. De vraagsturing voor het eerste kader komt vanuit de wetenschap en voor het tweede kader vanuit de bij het NNPP betrokken ministeries. Overlappende onderzoekvragen zijn mogelijk. Deze combinatie in één programma maakt een versterkt en aansprekend Nederlands Polair Programma mogelijk met een onmiskenbare synergie tussen wetenschap en beleid.

- 5 Het plan richt zich op **excellent onderzoek** en combineert de sterke kanten van een competitieve en **continu vernieuwende granting aanpak** door NWO met de bijzondere kenmerken van poolonderzoek, zoals de noodzaak van zaken als langjarige meetreeksen, permanente observatoria, langdurige samenwerking met partners die over logistieke faciliteiten beschikken en enige waarborgen voor mede-investeerders zoals de geïnteresseerde universiteiten.
- Een belangrijk instrument wordt de **kernprogrammasubsidie**. Binnen het wetenschapsgestuurde kader wordt een drietal kernprogramma's van vijf jaar voorzien elk met een omvang van 2 – 6 MEuro/5 jaar, inschrijvend op en binnen de aangegeven thema's, met een voorkeur van tenminste twee kernprogrammasubsidies in de thema's "IJs, klimaat en zeespiegel" en "Polaire oceanen". Binnen het toepasings- en beleidsgestuurde kader wordt eveneens een drietal kernprogramma's voorzien elk met een omvang van 0,5 – 2,5 MEuro/5 jaar gericht op de aangegeven hoofdterreinen. Met deze kernprogrammasubsidies is het ook planmatig mogelijk gedegen en betrouwbare afspraken met buitenlandse partners en mede-investeerders te maken. Selectie geschiedt met een expertpanel dat de bevoegdheid krijgt onderzoekvoorstellen zo nodig te laten modificeren.
 - Met een programmacomponent **open competitie** staat het programma tevens open voor nieuwe ideeën en geïnteresseerde wetenschappers, met als uitgangspunt dat de projecten zich binnen de geselecteerde vier thema's en onderzoeksterreinen zullen bevinden, maar met ruimte voor creatief en innoverend poolonderzoek dat hierbuiten valt. Voor een effectieve aanpak is een jaarlijkse call van 2 MEuro nodig.
 - Voorts is gepland om selectief deel te nemen aan **transnationale poolprogramma's** die vanuit internationale gremia zoals de European Science Foundation worden ontwikkeld. Geraamd wordt dat binnen een tijdsbestek van vijf jaar een tot twee maal aan een geschikt transnationaal initiatief wordt deelgenomen.
- 6 Het **benodigde budget** voor een Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) is 10 MEuro per jaar structureel met een vijfjarig "*rolling contract*", om als serieuze partner effectief en op basis van wederkerigheid in internationaal verband te kunnen samenwerken. Hiermee kan continuïteit worden geboden en kunnen noodzakelijke lange termijn investeringsafspraken worden gemaakt. NWO wil het poolprogramma koppelen aan een evaluatiecyclus van vijf jaar. Uitgangspunt is dat het voormalige budget en de nieuwe middelen voor een poolprogramma gecombineerd worden in het voorgestelde masterplan. De budget verhouding logistiek-infrastructuur vs wetenschap is gemiddeld in Europees verband 70-30. Dit Nederlandse voorstel gaat uit van het de komende jaren nog kunnen handhaven van een nog gunstige 30-70 verhouding, doordat Nederland geen eigen kostbare poolstations behoeft te exploiteren.
- 7 De **organisatie- en besluitstructuur** dient zo eenvoudig en doelmatig mogelijk te zijn, met één nieuwe Nederlandse Poolcommissie en daarnaast toekenning van subsidies door een gremium met erkende expertise ten aanzien van kwaliteitsselectie. Tegelijkertijd voorziet het plan in een formule die recht doet aan de wens ook (kwalitatief goed) beleidsgestuurd onderzoek te realiseren.

1 Inleiding

Uit het vierde *Assessment Report* van *Working Group 1* van het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), het *Arctic Climate Impact Assessment* (ACIA) rapport, het SCAR rapport *Antarctic Climate Change and the Environment* (ACCE) en vele andere rapporten blijkt duidelijk dat de poolgebieden aan sterke veranderingen onderhevig zijn.

Nature, 26 Febr. 2009, editorial quotes:

Edition cover: The way ahead for polar science

“The fourth International Polar Year is coming to an end. But the Arctic and Antarctic must remain top scientific priorities.”

The first priority is to ensure that the achievements of the IPY are exploited to the fullest.

Looking to the future, meanwhile, polar stakeholders should vigorously pursue plans to create permanent observation networks at the poles. As the IPY itself underscored, for example, the rapidly warming climate creates an urgent need for ongoing ground observations of ice thickness and ice movement, as well as a new satellite infrastructure to monitor the cryosphere from space.

In parallel, the various polar stakeholders should pursue a sustainable, ecosystem-based management regime for both polar regions. New or improved international regulatory arrangements are needed in many areas, from fishing and shipping to pollution control and climate mitigation. And especially in the Arctic, which does not enjoy the international protections afforded the southern continent under the 50-year-old Antarctic Treaty, the rule-making process needs to encompass a hard, systematic look at economic and geopolitical governance.

Finally, the new economic and political interest in the Arctic makes it all the more important that scientists keep alive the IPY's spirit of transnational cooperation.....

De geconstateerde veranderingen en de in dit voorliggende plan nog nader omschreven ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat het poolonderzoek sterk in belang is toegenomen. Het wetenschappelijke onderzoek van de poolgebieden wordt internationaal gezien in hoog tempo geïntensiveerd.

Een eerste impuls is met grote internationale eensgezindheid gegeven met het vierde International Polar Year (2007 – 2009). Nederland heeft op verschillende onderdelen van het poolonderzoek een uitstekende reputatie verworven. In het IPY heeft Nederland dan ook een prominente rol gespeeld. Het IPY heeft geleid tot een keur aan nieuw onderzoek, in Nederland en daarbuiten. Ook is er een belangrijke toename van activiteiten in gang gezet op het terrein van publieksvoorlichting. De IPY impuls is met de nationale afsluiting in maart 2009 voorbij terwijl het onderzoek zelf, gezien de resultaten van de impuls, nog verder in belang is toegenomen en aan urgentie heeft gewonnen.

Nederland staat voor de afweging om de nationale financieringsbasis voor het poolonderzoek belangrijk te verbeteren. Dit plan, dat de titel “**Poolpositie-NL**” heeft meegekregen, beoogt de basis te zijn voor een door belanghebbenden te nemen financieringsbeslissing. Nederland staat met de resultaten uit het Nederlandse Polair Programma en na de succesvolle IPY trials in “pole-position” aan de start. Voor de langere termijn moeten Nederlandse onderzoekers op gelijkwaardige wijze kunnen samenwerken met poolonderzoekers in andere landen en verder kunnen investeren in de continuering en uitbouw van de door hen behaalde excellente posities.

Dit plan ambieert de realisatie van een lange-termijn financieringsbasis voor een Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) met een omvang van 10 MEuro/jaar.

2 Maatschappelijke relevantie en implicaties

De polen zijn zeer gevoelig voor veranderingen in het klimaat; ze vormen als het ware de polslag van het klimaatsysteem. De klimaatverandering in de Poolgebieden heeft enorme fysieke, ecologische, sociale en economische gevolgen tot ver daarbuiten. Als laaggelegen land is Nederland bijvoorbeeld bijzonder gevoelig voor zeespiegelstijging.

Polar changes are critical because of various feedbacks involving the ocean, the cryosphere and/or the biosphere, each of which has the potential to accelerate the rates of global changes. The need for polar research has never been greater.

The State of Polar Research, Statement ICSU/WMO joint committee for IPY 2007-2008, February 2009

Nederland heeft ook economische belangen bij veranderingen die in de poolgebieden aanstaande zijn. Deze veranderingen creëren ook nieuwe kansen voor Nederland. Door het verder ijsvrij geraken van de Arctic ontstaan er mogelijkheden voor scheepvaartroutes die vanuit Nederland tot 40% korter kunnen zijn dan de huidige gebruikte routes. Exploratie naar in de poolgebieden aanwezige grondstoffen, zoals vooral olie en gas maar ook nieuwe en verschuivende visgronden komen technisch en economisch binnen bereik. Een toeristensector bloeit op en zou in positieve zin kunnen bijdragen aan het versterken van de lokale economie.

Al deze nieuwe activiteiten roepen vragen op over de zogenaamde "Governance" van de poolgebieden en de houdbaarheid van bestaande verdragen respectievelijk de noodzaak voor nieuwe verdragen.

Wat nu versneld zichtbaar wordt op de polen wordt alom gezien als een voorbode van wat Nederland op een lagere geografische breedte in een afgeleide vorm te wachten staat. Potentiële effecten zijn bijvoorbeeld veranderingen in stormpaden, verschuivingen van neerslagpatronen, veranderingen in frequentie en intensiteit van koude poolvlucht die uitstroomt naar lagere breedtegraden, zeespiegelstijging, onvoorziene insectenplagen, verlies aan biodiversiteit met aantasting van vispopulaties, schuivende vegetatiegrenzen en aantasting van de aard van bestaand landbouwareaal.

In de polaire gebieden spelen onder andere de volgende zaken.

Het versterkte broeikaseffect leidt tot de snelste opwarming op de hoogste (polaire) breedtegraden. Het regionale klimaat van Groenland en van het **Antarctisch** schiereiland is in de afgelopen decennia sterk opgewarmd en er is zorg over de stabiliteit van de drijvende delen van deze ijskappen en de daarachter gelegen gletsjers. In de afgelopen 10 jaar zijn diverse stabiel geachte ijsplaten op de continentale shelf van Antarctica en Groenland deels of geheel verdwenen, vaak in een dramatisch snel tempo. Ook zijn meerdere 'outlet' gletsjers in West Antarctica en zuidoost Groenland dunner geworden en beduidend sneller gaan stromen, waardoor beide ijskappen nu significant bijdragen aan wereldwijde zeespiegelstijging. Soortgelijke sterke veranderingen zijn ook waargenomen in andere vergletsjerde gebieden zoals Alaska, Patagonië en Spitsbergen.

In het Antarctisch gebied is het uitgestrekte zeeijs, in de Weddell Zee en elders rondom Antarctica, de habitat van de Antarctische krill (*Euphasia superba*). Krill speelt een sleutelrol in de voedselketen tot en met walvissen en zeevogels. Bij vermindering van het areaal zeeijs is het waarschijnlijk dat de krill populatie zal afnemen, met grote gevolgen voor de keizerspinguïn die bovendien als enige vogelsoort broedt op zeeijs. Ook zijn er grote gevolgen voor de populaties

van walvissen, zoals de dwergvinvis. De populaties van walvissen (en zeehonden) zijn nog steeds herstellende van de intensieve bejaging door de mens tot circa 1960 en zouden nu weer bedreigd worden door vermindering van het zee-ijs ecosysteem.

Dramatische veranderingen van **Arctisch** zee-ijs vinden momenteel plaats, waarin de zomers van 2007 en 2008 de laagste ijsbedekking kenden sinds mensenheugenis.

Indien deze ontwikkelingen doorzetten zal al ruim vóór 2045 de gehele Arctische Oceaan aan het eind van de zomer ijsvrij zijn. Algemeen bekend is dat hierdoor de ijsbeer een groot deel van zijn habitat en jacht areaal zal gaan verliezen. Trekvogels vormen een belangrijke verbinding tussen Nederland en het Noordpoolgebied. Hun Noordelijke broedgebieden zijn door de toenemende veranderingen in het Arctische gebied in het geding.

De al waargenomen en verder verwachte veranderingen in het Noordpoolgebied hebben grote implicaties voor ecosystemen, zowel op land als in zee, en voor de rol van mensen. Door het ontdooien van de permafrost zal het landschap sterk veranderen. Diverse kusten zijn al sterk aan het eroderen en er zal meer methaan uit de bodem vrijkomen. Methaan is als broeikasgas per molecuul circa 21 maal sterker dan CO₂. Traditionele culturen, zoals van de Inuit, zullen nog sterker veranderen dan ze al veranderd zijn door moderne westerse invloeden in de afgelopen eeuw.

De Nederlands CO₂ emissie en uitstoot van POP's, PCB's en zware metalen zijn mede oorzaak van de aantasting van het polaire milieu. Dit maakt Nederland in algemene zin medeverantwoordelijk voor de huidige toestand in de poolgebieden. De grote veranderingen die NU plaatsvinden zijn in belangrijke mate het gevolg van de verbranding van fossiele brandstoffen en het veranderende landgebruik. Hierdoor stijgt het gehalte van de broeikasgassen CO₂, methaan en N₂O in de atmosfeer en dat leidt tot opwarming van vooral de polaire gebieden. De **polaire oceanen** zijn een belangrijk gebied voor opname van deze CO₂. Over de afgelopen 200 jaar, sinds het begin (circa 1780) van de Industriële Revolutie, hebben de oceanen circa 40 procent van de CO₂ afkomstig uit fossiele brandstof opgenomen. De CO₂ stijging in de atmosfeer is daardoor 'slechts' 60 procent van de totale emissies. De opname in zee vindt vooral plaats in de polaire oceanen. Door regelmatig elke 2-3 jaar de CO₂ gehaltes te meten in enkele sleutelgebieden in de Arctische- en Antarctische Oceanen wordt deze opname vastgesteld in de context van het wereldwijde CO₂ budget. De opname van extra CO₂ in zee leidt bovendien tot het andere grote CO₂ probleem; de verzuring van de oceanen. De gemiddelde pH van het oppervlaktewater van de oceanen neemt af van circa 8.2 voor de industriële revolutie tot 7.9 of lager in het jaar 2100. Gelet op de logaritme schaal van pH betekent dit een verdubbeling van het zuur in zee. Naar verwachting zal dit vooral effect hebben op kalkvormende organismen, zoals koralen, pteropoden en coccolithophoren, die moeite gaan krijgen met de vorming van kalk. Omdat de oplosbaarheid van kalk een functie is van temperatuur, zijn de kalkvormers in koude polaire wateren het eerst in gevaar. Bijvoorbeeld de diepwater/koudwater koralen die voorkomen langs de gehele Europese continentale shelf en slope gaan vermoedelijk problemen krijgen, te beginnen met de populaties in vrij ondiepe koude fjorden in Noorwegen waar de extra CO₂ het eerste binnendringt in het bodemwater.

Grote wereldwijde circulatiesystemen (atmosfeer, oceanen) verbinden de vele ontwikkelingen aan de polen met Nederland. Het is voor Nederland van groot belang goed inzicht te hebben in wat er op ons af komt. Dit bepaalt in belangrijke mate de duurzaamheid van ons land.

3 Twee afwegingskaders

Belangrijk in het Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP) is het vinden van een goede balans tussen wetenschapgestuurde vragen en toepassings- en beleidsgestuurde vragen. Poolonderzoek is voor de meeste deelnemende onderzoeksgroepen een kostbaar onderzoeksveld. Dit heeft te maken met de extreme klimatologische en geografische omstandigheden en de hoge logistieke- en infrastructurele kosten die verbonden zijn aan het verkrijgen van de benodigde onderzoeksgegevens. Deze kosten verplichten tot het aanleggen van hoge kwaliteitseisen.

Wat de sturing van onderzoek betreft combineert dit plan “ruimte voor beleid” en “ruimte voor de wetenschap”. De vragen die ministeries ten behoeve van beleidsondersteuning beantwoord willen zien zijn niet altijd gelijk aan de vragen die de wetenschap zelf genereert. Na een beleids- én wetenschapgestuurde *call for proposals* liggen niet altijd voor de meest belangrijke en urgente beleidsvragen ook de meest excellente onderzoeksvoorstellen op tafel. Andersom adresseren de meest excellente onderzoeksvoorstellen niet altijd de meest belangrijke en meest urgente beleidsvragen. Het te sterk willen zoeken naar een compromis in één samengevoegde call stimuleert op den duur “gemiddeld” onderzoek.

Om zo goed mogelijk rekening te kunnen houden met de “eigenheid” van wat de ministeries ter beleidsondersteuning willen en wat de wetenschap zelf wil kiest dit masterplan ervoor twee op vraagsturing gebaseerde toetsingskaders in te voeren. Voorstellen die worden ingediend kunnen vooraf één eigen toetsingskader kiezen, waarbij per kader een budget kan worden vastgesteld. Dit al naar gelang de wensen en financiële bijdrage van de financiers. Belangrijk is bij deze indeling in kaders duidelijk te maken dat wetenschapsgestuurd onderzoek ook in hoge mate beleidsrelevant kan zijn maar daar a priori niet op wordt beoordeeld. Omgekeerd kan beleidsgestuurd onderzoek grote wetenschappelijke waarde hebben.

Het wetenschapgestuurde kader wordt geheel toegesneden op wetenschappelijke topkwaliteit. Alleen voorstellen met eindbeoordelingen voor wetenschappelijke kwaliteit in de categorie *excellent* kwalificeren hiervoor. Het andere kader wordt toegesneden op toepassing, beleidsrelevantie en hoogstaande kwaliteit. Voorstellen met eindbeoordelingen voor wetenschappelijke kwaliteit vanaf tenminste de categorie *very good* kwalificeren hiervoor. Tevens dient bij deze onderzoeksvoorstellen sprake te zijn van een hoge toepassingsgerichtheid en/of hoge beleidsrelevantie.

Onderzoeksvoorstellen dienen binnen één van deze twee toetsingskaders te worden ingediend en beoordeeld. Ieder kader kan zo op maat worden toegesneden op de wensen van meefinancierende partners. Hun eisen zijn in deze leidend. NWO, uitvoerder en medefinancier van het programma, eist voor beide kaders dat al het te financieren onderzoek van “hoogstaande wetenschappelijke kwaliteit” dient te zijn.

Het eerste kader is nodig voor het adequaat kunnen inpassen van onderzoek dat nodig is om het Systeem Aarde en de rol van de mens daarin beter te begrijpen. Het tweede kader is van belang omdat er grote veranderingen worden verwacht in het beheer van en de zeggenschap over met name het Noordpoolgebied.

Een nadere toelichting en uitwerking van deze keuze is opgenomen in het hoofdstuk over programma uitvoering (hoofdstuk 8).

4 Wetenschapsgestuurd onderzoek

Kernvraag voor het onderzoek in en aan de poolgebieden is:

Wat zijn de natuurlijke en menselijke oorzaken van de veranderingen in de Poolgebieden, wat zijn de gevolgen, en wat zijn de verwachtingen voor de toekomst?

Het Nederlandse poolonderzoek pakt die centrale vraag aan vanuit de eigen sterktegebieden en maakt gebruik van internationale samenwerkingsverbanden. Vanuit het NNPP kan de beantwoording van deze centrale kernvraag het beste worden gestimuleerd door middel van vier goed op het Nederlandse poolonderzoeksveld toegesneden thema's. Op diverse deelgebieden komen verbanden tussen deze thema's voor. De thema's bouwen voort op de eerdere door de meefinancierende IPO-departementen gesteunde NPP thema's, het IPY-NL onderzoek én op de inspanningen die de kennisinstellingen zelf hebben gepleegd om poolonderzoek binnen het bestaande bestel een afdoende thuisbasis te verschaffen.

The following research challenges will have great societal relevance and urgency beyond IPY:

- Rapid climate change in the Arctic and in parts of the Antarctic;
- Diminishing snow and ice worldwide (sea ice, glaciers, ice sheets, snow cover, permafrost);
- The contribution of the great ice sheets to sea-level rise and the role of subglacial environments in controlling ice-sheet dynamics;
- Global climate impacts of changes to ocean circulation;
- Loss of biodiversity and changing ecosystem patterns and ranges;
- Methane release to the atmosphere from melting permafrost;
- Improved projections and forecasts from integrated coupled climate and weather models;
- Global transport of pollution and contamination to the polar regions and consequent impacts on environments;
- Health and well-being of Arctic residents and Arctic communities.

The State of Polar Research, Statement ICSU/WMO joint committee for IPY 2007-2008, February 2009

4.1 Thema IJs, klimaat en zeespiegel

Klimaatveranderingen induceren veranderingen in de cryosfeer, met direct effect op de zeespiegel. Gegeven het grote maatschappelijke belang van zeespiegelveranderingen voor Nederland is dit thema een speerpunt van het NNPP.

In de internationale evaluatie van het NPP is het wetenschappelijk onderzoek binnen dit thema eerder als excellent beoordeeld. De verwachting is dat in onderstaande onderzoeksgebieden nationaal en internationaal op hoog niveau zal kunnen worden samengewerkt. Dit is mogelijk door bestaande onderzoekslijnen en samenwerkingsverbanden te bestendigen, uit te breiden en nieuwe onderzoekslijnen en samenwerkingsverbanden langs de lijnen van dit thema uit te zetten.

Belangrijke onderzoeksterreinen binnen dit thema zijn onder andere:

4.1.1 Modelleren van het polaire klimaat

De huidige onderzoekactiviteiten behelzen het simuleren op hoge resolutie van klimaat en massabalans van Groenland en Antarctica van de afgelopen ~50 jaar, gedurende het vorige interglaciaal (het Eem) en in een toekomstig broeikasklimaat. Met het NNPP zal, in lijn met

internationale ontwikkelingen, worden ingezet op de langjarige ontwikkeling van een niet-hydrostatisch, gekoppeld regionaal atmosfeer-zeeijs-oceaan model voor gebruik boven ijskappen en andere vergletsjerde gebieden en de omringende oceanen. Hiermee kunnen in Europees en mondiaal verband scenario-runs worden uitgevoerd tot en voorbij de IPCC projectiehorizon (typisch 2200). Ook kunnen dan simulaties worden gedaan met zeer hoge resolutie (~ 1 km) van het klimaat en de massabalans van kleinere gletsjers en ijskappen (bijvoorbeeld Vatnajökull op IJsland, de ijskappen en gletsjers van Alaska, Spitsbergen en Patagonië). Deze dragen zeer significant bij aan zeespiegelstijging, maar de componenten van de massabalans zijn nog grotendeels onbekend. Met het NNPP zal verder een koppeling kunnen worden bewerkstelligd met globale gekoppelde modellen zoals EC-Earth, waarin het systeem oceaan, cryosfeer en atmosfeer in onderlinge samenhang en op globale schaal wordt gesimuleerd. De onderlinge wisselwerking tussen deze modellen wordt versterkt door output van de mondiale gekoppelde modellen te gebruiken voor projecties met regionale modellen en gevalideerde parameterisaties van de regionale modellen te implementeren in het mondiale model.

4.1.2 Observatieel onderzoek en *remote sensing*

Waarnemingen van het huidige polaire klimaat en van de dynamica van ijskappen en gletsjers door middel van geautomatiseerde geofysische meetplatforms (weerstations en GPS) zijn van onschatbare waarde voor processtudies, modelvalidatie, interpretatie van satellietgegevens en internationale samenwerking. Omdat langere klimaatreeksen en goede ruimtelijke dekking in de Poolgebieden ontbreken, met name aan het oppervlak van gletsjers en ijskappen, exploiteert Nederland een eigen meetnetwerk van automatische weerstations en GPS ontvangers. De metingen zijn toegesneden op de Nederlandse onderzoekinteresse maar hebben als voornaam neven doel het leveren van meetgegevens aan logistieke en wetenschappelijke partners (zie hoofdstuk 9.3.1).

Waarnemingen met satellieten, o.a. van tijd-variaties in het zwaartekrachtveld, maken het mogelijk de gehele cryosfeer vanuit de ruimte in kaart te brengen. De interpretatie van satelliet-waarnemingen in de poolgebieden, zoals dikteverandering/massaverandering van ijskappen, glacial isostatic adjustment en zeespiegelveranderingen/zelfgravitatie met behulp van CryoSAT/IceSAT en GOCE/GRACE satellieten, wordt gecombineerd met resultaten van regionale klimaatmodellen en ijskap,- en gletsjermodellen. Tevens wordt in dit verband gewerkt aan modellen die regionale zeespiegelveranderingen voorspellen als gevolg van regionale veranderingen in het zwaartekrachtveld van de Aarde. Ook optische *remote sensing* (albedo) is in Nederland historisch gezien een belangrijk onderzoeksgebied om de massabalans van gletsjers en ijskappen te bepalen en modellen te valideren. Met het NNPP kunnen deze opgebouwde samenwerkingsverbanden en onderzoekslijnen worden bestendigd en verdiept.

Een andere tak van observationeel onderzoek betreft het bestuderen van de polaire atmosferische compositie, zowel met het oog op de langlevende, menselijk versterkte broeikasgassen als reactieve sporengassen en aerosolen. De polaire omgeving maakt het mogelijk atmosferische metingen te doen zonder locale bronnen van vervuiling. Verder zijn beide polaire streken zowel voor broeikasgassen (de atmosfeer-oceaan interactie, en de verandering daarvan door de veranderende zeeijsbedekking) als voor reactieve sporengassen (het *cold trap* effect zorgt voor onverwacht hoge concentraties) van groot belang voor het verhogen van begrip en kwantitatieve kennis. Langjarige reeksen van hoge kwaliteit zijn hierbij een vereiste.

De recente, relatief sterke opwarming van het Noordpoolgebied verdient verder analyse. Er zijn nieuwe aanwijzingen dat oppervlaktetemperaturen in de poolgebieden sterk beïnvloed worden door het herstel van de polaire ozonlaag. In het Noordpoolgebied speelt ook van de continenten aangevoerde vervuiling (kortlevende broeikasgassen en aerosolen) een rol in de regionale klimaatforcering. Daarnaast is er het effect van albedo-verandering door smelten van zeeijs. Met een combinatie van modellen en waarnemingen kunnen regionale klimaatprocessen en de specifiek polaire koppelingen tussen zeeijs, landijs, oceaantoestand, ozonlaag, broeikasgassen en aerosolen, circulatie, energietransport en temperatuur worden bestudeerd.

4.1.3 Ijskapmodellen

Dit onderzoeksgebied omvat de modellering van het verleden, heden en toekomstige volume van ijskappen en gletsjers met behulp van ijsdynamische modellen, in complexiteit variërend van analytische gletsjermodellen tot driedimensionale, thermodynamische gekoppelde ijskap-

ijsplaat modellen, en de invloed hiervan op de mondiale en regionale stand van de zeespiegel. De huidige generatie ijskapmodellen is echter niet in staat het waargenomen, zeer dynamische gedrag van Groenlandse en Antarctische outlet glaciers te simuleren, welke de afgelopen decennia in hoog tempo dunner zijn geworden en versneld. Dit wordt toegeschreven aan het verwaarlozen van longitudinale spanningen en een tekortschietende beschrijving van de migratie van de grounding line in de dynamische module van het model alsook aan de te simpele beschrijving van smeltwater transport door de ijskap en de interactie hiermee met de beweging van de gletsjer over de rotsbodem. Tenslotte ontbreekt momenteel een dynamische interactie van de ijskap met de oceaan. Internationaal wordt op dit moment met grote inzet gewerkt om deze problemen op te lossen, waarbij waarnemingen met behulp van satellieten en grondstations (GPS ontvangers) een belangrijke rol spelen in de modelvorming. De interactie tussen klimaat(verandering) en gletsjerdynamica is een sleutelonderwerp binnen dit thema, en met het NNPP kan worden ingezet op een substantiële inspanning om aansluiting te krijgen bij de wereldtop.

4.1.4 Paleo-klimaat reconstructie – deelname diepe ijsboringen

Om de chemische en isotopische samenstelling van de paleo-atmosfeer tot 1,5 miljoen jaar terug te kunnen reconstrueren worden in internationaal verband diepe ijsboringen op Groenland en Antarctica uitgevoerd. Na de succesvolle deelname van Nederland aan het European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA en EPICA-MIS), waarvoor in 2008 de Europese Descartes Price for Transnational Collaborative Research werd toegekend, is via IPY-NL gelden momenteel de deelname verzekerd aan een nieuwe diepe boring in Groenland, NEEM (North Greenland Eemian project). Dit project beoogt Groenlands ijs uit het vorige interglaciaal (het Eem) op te boren, om zodoende een uitspraak te kunnen doen over de grootte van de ijskap gedurende die periode, die enkele graden warmer was dan ons huidige interglaciaal en zou kunnen dienen als analogie voor een toekomstig klimaat.

Deelname aan deze grote projecten levert potentieel spectaculaire wetenschappelijke resultaten op en leidt tot grote internationale zichtbaarheid, maar vergt ook aanzienlijke investeringen in apparatuur, logistiek en menskracht. Met het NNPP wil Nederland een actieve en betrouwbare partner kunnen blijven bij projecten voor diepe ijsboringen. Toekomstige projecten voor diepe ijsboringen worden momenteel vormgegeven in internationale consortia zoals EuroPICS (European Partnership in Ice Core Sciences) en IPICS (International Partnership in Ice Core Sciences), waarbij ook de VS, China en Japan zijn betrokken. In de zoektocht naar het oudste ijs in Antarctica is een intensieve, internationale meetcampagne gestart om de rotsbodem onder het diepste deel van de Antarctische ijskap in kaart te brengen. Ter ondersteuning van dit onderzoek heeft Nederland in 2007/08 twee automatische weerstations laten installeren in dit onherbergzame deel van Antarctica, waar in de winter de temperatuur daalt tot onder de -80°C. Momenteel wordt in Nederlandse universiteitslaboratoria behalve de lucht in het ijs ook het ijs zelf en de lucht uit polaire sneeuw geanalyseerd op chemische en isotopische samenstelling. Om gelijkwaardig bij te kunnen dragen aan internationale consortia die ijsboringen en ijsanalyse mogelijk maken zijn onder meer belangrijke investeringen noodzakelijk in state of the art laboratoriumfaciliteiten (zie hoofdstuk 9.3.2).

4.1.5 Evolutie en dynamiek van de polaire ijskappen op geologische tijdschalen

Om zowel de (natuurlijke) oorzaken als de gevolgen van de polaire glaciaties en deglaciaties op geologische tijdschalen te kunnen onderzoeken participeren Nederlandse aard- en levenswetenschappers binnen internationale programma's zoals IODP, ICDP, en ANDRILL. De zeer succesvolle Nederlandse deelname aan bijvoorbeeld het IODP-gerelateerde ACEX programma heeft belangrijke nieuwe inzichten opgeleverd in de evolutie van het Arctische klimaat tijdens het Cenozoïcum (laatste 65 miljoen jaar). Deze tot de verbeelding sprekende expeditie en de daaruit voortvloeiende onderzoeksresultaten stonden aan de basis van de door de UU verkregen Academische Jaarprijs 06/07. Een ander goed voorbeeld in deze is dat Nederland vertegenwoordigd zal worden door de co-chief van de aanstaande IODP Expeditie 318 naar Wilkes Land in Antarctica. Het onderzoek van deze expeditie staat geheel in het teken van de oorzaak en dynamiek van de grote Antarctische ijskap over de laatste 40 miljoen jaar. Daarnaast is de datering van ijskernen en de reconstructie van zeespiegelveranderingen in het verre (> 35.000 jaar) verleden sterk afhankelijk geworden van resultaten die gebaseerd zijn op veelal door IODP verkregen sedimentkernen. Om de zeespiegelveranderingen te kunnen bepalen worden er binnen de

Nederlandse universiteitslaboratoria stabiele isotopen geanalyseerd van microfossielen uit de sedimenten m.b.v. geautomatiseerde IRMS faciliteiten. Daarnaast worden ook innovatieve temperatuur indicatoren ontwikkeld om de zeewatertemperatuur in het verre verleden te kunnen reconstrueren. Deze gegevens vormen een zeer belangrijke bron van informatie om de uitkomst van klimaatmodellen te kunnen valideren in een toekomst scenario met extreem hoge broeikasgassen. De verwachting is dat ook het toekomstig IODP-gerelateerd polaire onderzoek potentieel spectaculaire wetenschappelijke resultaten zal opleveren.

4.1.6 Lopend en toekomstig onderzoek

De modellering van het verleden, huidige en toekomstige polaire klimaat en de oppervlakte massabalans van gletsjers en ijskappen met behulp van regionale atmosfeermodellen wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen UU/IMAU en de afdeling Atmosferisch Onderzoek van het KNMI. Met het NNPP zal worden ingezet op de ontwikkeling van een gekoppeld regionaal atmosfeer/zeeijs/oceaanmodel en een verdere koppeling tussen resultaten behaald met regionale modellen en het EC Earth model van het KNMI op het gebied van albedo modellering, ijs-oceaan interactie en ijskapmodellering.

Op het gebied van remote sensing wordt nationaal en internationaal succesvol samengewerkt tussen UU/IMAU, KNMI, TUD/DEOS, Irvine University en Bristol University. Momenteel vindt externe financiering veelal plaats via SRON gebruikersondersteuning. Binnen het nieuwe NPP komt ruimte voor een versterkte koppeling tussen grondwaarnemingen, ijs en atmosfeermodellen en remote-sensing waarnemingen om de interpretatie van de laatste te verbeteren.

Tevens is het wenselijk dat de studie wordt geïntensiveerd naar de invloed van de polaire stratosfeer en de ozonlaag op het polaire klimaat. Dit onderzoek vindt momenteel voornamelijk plaats bij het KNMI en SRON en maakt gebruik van Nederlandse satellietinstrumenten zoals OMI en (in de toekomst) TROPOMI. Daarnaast is het van belang na te gaan wat de invloed is van Euro-Aziatische en Noord-Amerikaans continentale emissies van (toekomstige) scheepvaart-emissies op de Arctische aerosol- en broeikasverdeling, en daarmee op de regionale Arctische klimaatforcering.

Binnen het NNPP kan op het gebied van modelleren van paleo-ijskappen en isotopische samenstelling van de diepe oceaan de samenwerking tussen de departementen Natuur en Sterrenkunde, Biologie en Aardwetenschappen van de Universiteit Utrecht en het KNMI worden bestendigd en verdiept. In dit kader is ook een blijvende Nederlandse deelname – in IODP verband - aan nieuwe boringen in de oceaanbodem gewenst.

Een beperkte faciliteit voor de opslag van ijskernen is momenteel beschikbaar bij UU/IMAU. Hier wordt ook lucht uit ijskernen geanalyseerd. Op het CIO van de Rijksuniversiteit Groningen is momenteel een faciliteit operationeel om isotopen van zuurstof en waterstof van het ijs zelf te analyseren. Ook wordt daar onderzoek gedaan naar de koolstofcyclus en broeistofgassen. Op het gebied van de diffusie van waterstof,- en zuurstofisotopen in polair ijs en de C14 datering van koolstof in luchtbelletjes vindt momenteel onderzoek plaats bij UU/IMAU en het CIO. Binnen het nieuwe NPP zijn belangrijke investeringen in state of the art laboratoriumfaciliteiten noodzakelijk om aansluiting bij de wereldtop te bewerkstelligen op het gebied van ijskern-analyse, met name van de isotopische samenstelling van gassen in ijs (zie hoofdstuk 9.3.2).

4.2 Thema: Polaire oceanen

De Zuidelijke Oceaan is belangrijk voor de warmtehuishouding en de koolstofkringloop van onze planeet. Het mariene ecosysteem dat daarbij een significante rol speelt, is beperkt door gebrek aan ijzer en licht en wordt beïnvloed door schadelijke UV straling gerelateerd aan het "ozongat" evenals door toenemende verzuring van de oceanen. De Noordelijke IJszee wordt naar verwachting ijsvrij, en ondergaat ook verzuring, met mogelijk grote economische en ecologische consequenties.

De Antarctic Circumpolar Current (ACC) bedekt circa 15% van het aardoppervlak. De ACC is de grootste oceaanstroming ter wereld en tevens uniek omdat de stroming zich over de gehele diepte rond het continent Antarctica beweegt. Het Polaire Front nabij 50° Zuiderbreedte vormt de overgang van de zeer koude (-1.85 tot +2°C) Antarctische Oceaan naar de sub-Antarctische Zone. In de winter (augustus) is de Antarctische Oceaan bedekt met 19 miljoen km² zee-ijs dat in de lente en zomer afsmelt tot een oppervlak van slechts 3 miljoen km² (februari). Dit jaarlijks

fluctuerende areaal zee-ijs is een van de grootste en meest dynamische biomes van de wereld. Hier leven ijsalgen die in het vroege voorjaar de basis vormen van de gehele voedselketen, van krill tot en met pinguïns, albatrossen en walvissen. De groei van algen in het open water (het “fytoplankton”) wordt bovenal beperkt door de beschikbaarheid van ijzer en licht: de sterke, wind gedreven verticale menging, en troebeling door sneller afsmeltende gletsjers in de kustgebieden reduceren de lichtbeschikbaarheid sterk. Tegelijkertijd worden algengroei en -diversiteit beïnvloed door de verhoogde schadelijke ultraviolette straling gerelateerd aan het “ozongat”. Veranderingen in de temperatuur en zoutgehalte van oceaanwater en in de circulatie hebben een effect op het polaire klimaat. De recente reductie van Arctisch zeeijs wordt behalve door atmosferische processen ook gedreven door verandering van import en export van oceaanwater in het gebied. Veranderingen in de Zuidelijke Oceanen zijn direct gekoppeld aan verandering in atmosferische circulatie en stabiliteit van ijskappen.

Nederland heeft in het IPY 2007-2009 de leiding genomen van het nieuwe internationaal programma GEOTRACES naar spoorelementen (met name ijzer) in de oceanen. De innovatieve, ultraschone, puur-titanium ‘TITAN’ diepzee-sampler is 120 maal succesvol ingezet tijdens expedities met Polarstern in de hoge Arctische Oceaan (7 Nederlanders; juli - oktober 2007) en in de Antarctische Oceaan (17 Nederlanders; februari - april 2008). De 3 jonge onderzoekers die betrokken waren bij deze expedities verkregen unieke ‘first-ever’ metingen onder andere van de grote ‘pluimen’ van ijzer- en mangaan-rijk water uit hydrothermale bronnen in zowel de Arctische- als de Antarctische Oceaan. Daarnaast is onderzoek gedaan aan ijzer-licht colimitatie van algen en aan CO₂ opname in de Southern Ocean en de effecten hiervan door oceaan verzuring op de biota (*ocean acidification*).

In de internationale evaluatie van het NPP is het wetenschappelijk onderzoek binnen dit thema eerder als *excellent* beoordeeld.

Belangrijke onderzoeksterreinen binnen dit thema zijn onder andere:

4.2.1 Global Change en de polaire oceanen

Als gevolg van toenemende CO₂ in de atmosfeer stijgt de temperatuur op aarde. De sterkste opwarming is op de hoogste breedtegraden: de poolgebieden. Recente waarnemingen geven aan dat de oceaan in het Arctische gebied is opgewarmd en dat zoetwatertransport in het Arctische gebied sterk verandert. De Arctische Oceaan is in februari bedekt met 15.6 miljoen km² zee-ijs en in september met 7 miljoen km² zee-ijs. Satelliet-opnames (1979-2006) tonen een afname van het september minimum ijs met 10% per decade, zodat vanaf circa 2045 de Noordpool in de nazomers geheel ijsvrij zou zijn. Echter, de meest recente berekeningen en observaties laten een trend zien die wijst op een ijsvrije nazomer in 2015. Hierbij komt dat in de Arctische Oceaan door wereldwijde opwarming een verschuiving gaande is van merendeels meerjarig dik ijs, naar dunner (1 meter) eenjarig zee-ijs, waardoor de dynamiek van het Arctische zee-ijs meer gaat lijken op dat van het merendeels eenjarige zee-ijs rond Antarctica. Dit zal grote gevolgen hebben voor het Arctische mariene ecosysteem inclusief zeevogels, zeehonden en ijsberen. De veranderingen zijn slecht begrepen, maar hebben een directe invloed op de zeeijsverdeling en op de mondiale oceaancirculatie. In het Antarctische gebied zijn waarnemingen schaars. Veranderingen in de Zuidelijke oceanen zijn sterk gekoppeld aan atmosferische circulatie. Veranderingen in stratificatie en in circulatie hebben een directe invloed op de mariene biogeochemische circulatie en stabiliteit van ijskappen.

4.2.2 Gebrek aan ijzer en licht voor algengroei

Nederlandse onderzoekers toonden in 1988 als eersten aan dat de algen in de Antarctische Oceaan gebrek hebben aan het voor de fotosynthese essentiële spoorelement ijzer (Fe). IJzer is met extreem lage concentraties van 20 tot 400 picomol per liter ($\text{Fe} = 20\text{-}400 \times 10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$) nauwelijks beschikbaar in de Antarctische Oceaan. Aldus wordt het hele Antarctische oceaan-ecosysteem gereguleerd door ijzerbeschikbaarheid. Virus geïnduceerde lysis van algen en bacteriën heeft tot gevolg dat cellulair organisch materiaal omgezet wordt in cel-debris en opgelost organische stof wat waarschijnlijk de bio-beschikbaarheid van o.a. ijzer beïnvloedt. Voor het IPY ontwikkelde Nederland unieke ijzervrije apparatuur gemaakt van titanium. Hierdoor is Nederland wereldwijd koploper op het gebied van ultraschone monsternamen, analyse en gecontroleerde

biologische experimenten gericht op ijzer in de polaire oceanen. De stimulering met extra ijzer van de algen leidt stevast tot extra fotosynthese, ofwel extra fixatie van CO_2 uit het oppervlaktewater, gevolgd door extra instroom van aanvullende CO_2 uit de atmosfeer in de zee. Deze 'biologische pomp' is een belangrijke route voor het opnemen van antropogene kooldioxide (CO_2 uit fossiele brandstof) uit de atmosfeer in de oceaan.

Een andere, sterk regulerende factor voor mariene algengroei is het lichtklimaat. Door klimaatverandering in beide poolgebieden treden er veranderingen op in lichtbeschikbaarheid. Boven de Antarctische- en in mindere mate de Arctische- oceaan treedt ieder voorjaar een sterke afbraak van de ozonlaag op. Dit heeft een verhoogde instraling van het schadelijke ultraviolette licht (UV-B) tot gevolg. Deze toename zorgt voor directe effecten op de algengroei, en directe en/of indirecte effecten op hogere organismen zoals krill. Klimaatverandering zorgt verder voor een toename in gemiddelde windsnelheden rond het Antarctisch continent (de zogenaamde Circumpolar Vortex). Dit leidt tot een versterkte, zeer diepe verticale menging van de waterkolom, waardoor de gemiddelde lichtintensiteit voor de algengroei verder afneemt. In sommige kustgebieden, zoals Arctische fjorden en het Antarctische schiereiland, zorgt de opwarming voor een significante verlaging van het zoutgehalte en een verhoging van de troebelheid van het kustwater. Deze veranderingen beïnvloeden de chemisch-fysische eigenschappen van het kustwater, waardoor ook hier de algengroei, en -diversiteit en mede daardoor het functioneren van het hele mariene ecosysteem, zullen worden beïnvloed.

4.2.3 Opname van CO_2 , oceaanverzuring en andere broeikasgassen

Zowel de 'biologische pomp' evenals strikt fysisch-chemische processen (de 'fysische pomp') spelen een grote rol voor opname van CO_2 in de polaire oceanen. Alle oceanen samen nemen circa 40% op van de emissie van CO_2 uit fossiele brandstof door de mensheid. Deze opname speelt zich vooral af in de Antarctische en de Arctische Oceanen. In de Arctische Oceaan vindt extra opname plaats tussen IJsland en Spitsbergen die met diepwaterstroming door de Denmark Strait tussen Groenland en IJsland in de Atlantische Oceaan terecht komt.

Naast metingen van CO_2 opname in het water spelen atmosferische metingen van de zogenaamde *atmospheric potential oxygen*, APO, een combinatie van atmosferische CO_2 en O_2 concentratie, een belangrijke rol bij het bestuderen van de CO_2 opname door de oceanen (zie onderzoeksterrein 4.2.1).

De extra CO_2 in de oceanen leidt tot verzuring van een pH 8.2 voor de industriële revolutie (1780) tot naar verwachting pH 7.9 in 2100. Dit betekent een verdubbeling van de zuurgraad die gepaard gaat met een (contra-intuïtieve) halvering van het carbonaat-ion (CO_3^{2-}) gehalte. Dit leidt tot grote zorg voor alle mariene organismen die het carbonaat-ion opnemen om kalk (CaCO_3) te produceren, vooral voor de koude polaire oceanen omdat het oplosbaarheidproduct van CaCO_3 ongunstiger is bij lagere temperaturen. Sinds 2005 steunt het Nederlands Polair Programma een van de allereerste projecten ter wereld om het effect van oceaan verzuring op polaire algen te onderzoeken. In januari 2009 is deze oceaan verzuring in een Memorandum van de Prins van Monaco en vele onderzoekers het 'andere grote CO_2 probleem' genoemd. Metingen en biologische experimenten zijn nu in uitvoering in de Antarctische Oceaan. Voor de Arctische Oceaan is het urgent onderzoek gericht op CO_2 verzuring te starten.

Om de variabiliteit in oceaanchemie te kunnen reconstrueren en de gereduceerde calcificatie van mariene organismen in oceaan-water en -sediment te kunnen kwantificeren is de inzet van paleoreconstructie-methoden van belang. De effecten van verzuring zijn het meest voortgeschreden in de polaire oceanen en derhalve kan paleoceanografisch onderzoek gericht op het recente geologische verleden het beste in die gebieden plaatsvinden.

Zoals gezegd heeft het broeikasgas CO_2 door mondiale opwarming sterk effect op het areaal zee-ijs en aldus de polaire mariene ecosystemen. Andersom heeft Nederlands onderzoek onlangs aangetoond dat zee-ijs ook een rol speelt in de atmosferische balans van klimaatgassen. Daarbij blijkt zee-ijs niet slechts als "een deksel op de onderliggende oceaan" te werken, zoals tot nu toe gedacht werd, maar soms een bron en soms een put te zijn van belangrijke klimaatgassen. Zo wordt CO_2 voor een groot deel van het jaar in het ijs vastgelegd, terwijl dimethylsulfide (DMS) – een klimaatgas dat afkoeling tot gevolg heeft – juist in hoge mate geproduceerd wordt. Nederlandse onderzoekers zijn actief in het internationale onderzoek naar de fysische,

chemische en biologische interacties tussen zee-ijs en klimaatgassen waarbij ook de biogeochemie van zee-ijs gemodelleerd wordt.

Methaanemissie en veranderingen in de koolstofbalans ten gevolge van afsmelten van permafrost en opwarming van arctische wetlands is in het laatste IPCC rapport als een sterke positieve terugkoppeling in het klimaatstelsel onderkend. De effecten ervan konden echter niet worden meegenomen in toekomstige klimaatscenario's omdat er te weinig over bekend is. Methaan-uitstoot vanuit oceanen en vanuit de ontdooiende permafrost in de atmosfeer is daarmee een urgent onderwerp voor onderzoek. Met name de uitgestrekte permafrostgebieden van Siberië worden gezien als een mogelijk belangrijke bron van methaan bij verder opwarmen van het klimaat.

4.2.3 Lopend- en toekomstig onderzoek

Het thema Biogeochemische Cycli en Polaire Oceanen heeft diverse relaties met andere thema's. Interactie met het thema 4.1 (IJs, klimaat en zeespiegel) met de CO₂ in lucht en zee, oceaan-verzuring en afnemend Arctisch zee-ijs is evident. Opwarming van de Arctische Oceaan kan bovendien leiden tot instabiliteit van methaan-hydraten in de zeebodem waardoor methaan vrij kan komen, analoog aan methaan uit ontdooiende permafrost op het land. Methaan ontsnapt ook uit dezelfde diepzee hydrothermale bronnen waar grote 'pluimen' van ijzer en mangaan zijn gevonden. Het thema 4.3 (Polaire Ecosystemen) omvat de rol van mariene virussen in de oceaan, maar ook het onderzoek aan zee-ijs ecosystemen en kustecosystemen (4.3.3.) strekt zich uit over beide thema's. Veranderingen in relevante omgevingsfactoren (CO₂, licht, ijzer) voor algenproductie, samenstelling en interactie met trofische nivo's (virussen, predatoren) worden onderzocht waarbij initiatieven zijn ondernomen om dat in samenwerking met de BAS te doen.

Vanaf circa 1986 tot heden is het Nederlandse onderzoek in de polaire oceanen vooral nagestreefd door het NIOZ (Texel), de Rijksuniversiteit Groningen en IMARES Texel (voorheen ALTErra). Naast deze twee centra (Texel en Groningen) is betrokkenheid van andere instellingen zeer goed mogelijk, waar het in 2008 opgerichte nationale Willem Barentsz Pool Instituut (WBPI) een belangrijke stimulerende rol speelt. Het merendeel van het Nederlandse polaire oceanonderzoek is aan boord van Polarstern zowel in het open water als in het zee-ijs, bijvoorbeeld het Ice Station POLarstern (ISPOL) experiment in 2004. Meer recent wordt ook gewerkt vanuit AWI stations Koldewey (Spitsbergen) en Dallmann (King George Island, Antarctica) daar waar het kustgerelateerd zee-onderzoek betreft. Voor de nabije toekomst lopen er diverse initiatieven. Gevolgen van de veranderingen in het lichtklimaat voor algengroei worden experimenteel onderzocht, in nauwe samenhang met andere groeibepalende factoren (o.a. ijzer, CO₂), maar ook worden multi-disciplinaire veldcampagnes rond het Antarctisch schiereiland nagestreefd, gericht op vertroebeling van kustwateren. Met een EU subsidie organiseert Nederland samen met AWI in juni 2009 een Europese workshop voor de follow-up van IPY-GEOTRACES (2007-2009). Streven is met Polarstern terug te keren naar de Arctische- en Antarctische Oceaan voor een internationale studie van de hydrothermale bronnen van ijzer, mangaan en methaan, en de gehalten en biologische rol van ijzer en mangaan in zee-ijs, in relatie tot het complete zee-ijs-ecosysteem inclusief ijsalgen, krill en hogere dieren (4.3.3). Ook wordt gestreefd naar een diepwater sectie vanaf Fram Strait (tussen noord-Groenland en Spitsbergen) door Denmark Strait (tussen zuid-Groenland en IJsland) om het zuidwaartse transport van zowel antropogeen CO₂, als ijzer, mangaan vast te stellen. De unieke tijdseries van CO₂ opname worden voortgezet door metingen elke 2-3 jaar tussen Ierland-IJsland-Groenland en langs de Antarctische nulmeridiaan. Nederland is betrokken bij een internationale expeditie (USA, Duitsland) naar de Beaufort Zee om het vrijkomend methaan op de shelf en de bronnen (decompositie organisch materiaal, gas in de permafrost, gashydraten) te bestuderen. Ook wordt daarbij gewerkt aan het vaststellen van een methaan flux budget voor het methaan dat vanaf de zeebodem door de waterkolom in de atmosfeer terecht komt (links met 4.2.1 en 4.2.4).

De Vrije Universiteit werkt sinds 2003 onder andere aan CO₂ en CH₄ fluxen in de noordoost Siberische toendra en taiga waarbij wordt samengewerkt met Russische, Japanse, Amerikaanse en Europese onderzoeksgroepen. Ook werkt de Vrije Universiteit in het kader van een EU-FP7 programma mee aan het European Project on Ocean Acidification (EPOCA).

4.3 Thema: Polaire ecosystemen

Polaire ecosystemen zijn complex en kwetsbaar voor klimaatverandering. Het onderzoek heeft als doel de relaties en dynamica tussen het a-biotische en biotische systeem en binnen voedselwebben beter te begrijpen en de kwetsbaarheid voor veranderingen in kaart te brengen.

In de internationale evaluatie van het NPP is het wetenschappelijk onderzoek binnen dit thema eerder beoordeeld variërend van *very good* tot *excellent*.

Belangrijke onderzoekerreinen binnen dit thema zijn onder andere:

4.3.1 Effecten van klimaatverandering op terrestrische ecosystemen

Aangezien de instrumentele klimaatregistratie in het poolgebied niet verder teruggaat dan tot ongeveer 1910, is er grote behoefte aan goede op plant en dier gebaseerde klimaatproxies voor de laatste paar honderd jaar. Een multiproxy benadering waarbij uit 'onafhankelijk' plant, milieu en dier bewaard gebleven materiaal, informatie wordt verkregen over klimaat in het verleden is van groot belang. Vergelijking van ecosystemen langs een breedtegraad-klimaatgradiënt kan inzicht geven in de lange termijn gevolgen van klimaatverandering, met name als dit onderzoek gevalideerd wordt met Open Top Kamers (OTKs). Actuo-onderzoek aan ecosysteem- en toendra-plant responsen op klimaatverandering kan, samen met paleo-ecologisch onderzoek, aangeven of polaire ecosystemen kwetsbaar zijn voor klimaatverandering.

Naast bedreiging van de biodiversiteit door klimaatverandering, vestigen zich in poolgebieden tal van "nieuwe" planten en diersoorten. Door middel van multidisciplinair biogeografisch onderzoek met moderne (o.m. moleculair biologische) methoden over het verdwijnen en vestigen van soorten in heden en verleden kunnen de gevolgen van de huidige klimaatverandering en, de rol van de mens, nader worden geanalyseerd. Daarbij is ook aandacht nodig voor veranderende, terrestrische toendraplant-dier relaties.

Ander onderzoek kan inzicht geven in de relatie tussen klimaatverandering en biogeochemische cycli in de poolgebieden. Op het noordelijk halfrond is de koolstofcyclus bijvoorbeeld een zeer belangrijke feedback op atmosferisch CO₂ en opwarming. Daarnaast spelen in Antarctica micro-organismen bijvoorbeeld een cruciale rol spelen in stikstof omzettingen. Er is nog weinig bekend over de koppeling tussen biogeochemie en microbiële ecologie en de gevoeligheid voor verstoringen. Effecten van 'extreme events' op polaire ecosystemen en stofkringlopen hebben waarschijnlijk een onevenredige impact op biodiversiteit en ecosysteemfuncties. Voor de poolgebieden is nagenoeg onbekend hoe dit zal uitpakken.

Het Taimyr-schiereiland in Noord-Siberië is een uitgestrekt en uniek gebied waar nog steeds lemmingen massaal kunnen voorkomen. Recente analyses naar het verdwijnen van lemmingpiekjaren in Scandinavië duiden op een belangrijke invloed van weersfactoren (m.n. de sneeuwcondities in de winter). Op Taimyr komen echte lemmingpiekjaren ook steeds minder frequent voor, maar is in 2005 nog wel zo'n massale lemmingpiek vastgesteld. Toen bleken sneeuwuielen, middelste jagers, ganzen en steltlopers zich ineens weer succesvol te kunnen voortplanten. Door het verzamelen van lange-termijn data over trekvogelsoorten als rotgans, kolgans, zilverplevier en krombekstrandloper gekoppeld aan de door lemmingcycli gedreven predator-prooi-relaties voort te zetten kan inzicht worden verkregen in de invloed van een veranderend klimaat op dit ecosysteem.

Paleoecologisch onderzoek kan inzicht geven in de geografische verspreiding van soorten in paleoecosystemen en de dramatische veranderingen die daarin hebben plaatsgevonden (vanaf Laat Glaciaal). Het gaat daarbij om klimaatveranderingen uit het verleden die in relatie kunnen worden gebracht met migratie en extinctie van soorten. Hierbinnen is ook een nieuw vakgebied ontstaan dat zich actief bezig houdt met "ancient" DNA dat wordt ingezet om inzicht te krijgen in de ecologie en leefomgeving van inmiddels uitgestorven soorten (o.a. mammoeten).

4.3.2 Relatie biodiversiteit-functionaliiteit en mogelijke verstoring daarvan.

Dit subthema gaat van virus naar bacterie en van fytoplankton via zooplankton naar hogere trofische niveaus, inclusief de gevoeligheid voor klimaatverandering en vervuiling.

Mariene virussen zijn belangrijke spelers die ecologische en biogeochemische processen in de

oceanen beïnvloeden, waaronder gastheer populatiedynamiek, biodiversiteit, voedingsstoffen recycling en de efficiëntie van de biologische pomp. Er is echter nog erg weinig aandacht besteed aan hun rol in polaire ecosystemen. Vooral vanwege de snelle klimaatsverandering, is een mechanistisch begrip van de rol van virussen in de mariene poolgebieden noodzakelijk en urgent. Onderzoek is nodig naar fundamenteel inzicht in ecologische relevante sleutelprocessen. In dit kader wordt onder andere onderzoek gedaan (zeegaand en vanaf basis) naar de sterfte-snelheden van geïnfecteerde gastheersoorten en de invloed hiervan voor biodiversiteit en functionaliteit; de veranderende voedselkwaliteit van de microbiële (algen en bacteriën) gastheercellen tgv virusinfecties; en de biobeschikbaarheid van de vrijgekomen voedingstoffen (incl. sporemetalen)."

Persistente organische stoffen (POPs) zijn nog steeds een probleem in beide poolgebieden. Het "cold-condenser" effect zorgt voor onverwacht hoge concentraties aldaar. Recentelijk in Nederland ontwikkelde inzichten illustreren dat veranderingen in zee-ijs dynamiek als gevolg van klimaatveranderingen grote gevolgen kunnen hebben voor stofstromen van POPs tussen het pelagische en bentische systeem. Als bijdrage aan het NNPP kunnen monsters van pelagische biota (vissen, krill en pinguïns/stormvogels) in tijd en ruimte worden verzameld in combinatie met bentische organismen en het sedimentend materiaal wat deze systemen verbindt. "Oude" POPs (DDTs, PCBs en HCB) kunnen worden geanalyseerd maar ook "nieuwe" die in Antarctica in opkomst zijn (BFRs, perfluors) op basis van state-of-the-art instrumenten (kleine monsters!). Innovatieve accumulatiemodellen kunnen het gedrag van deze stoffen in beide poolsystemen beschrijven in relatie tot zee-ijs dynamiek. De nieuw te verkrijgen resultaten kunnen naast de risico's voor Antarctische top-predatoren ook inzicht geven in mondiale trends van POPs, wat essentieel is voor bijvoorbeeld onderbouwing van het Stockholm POP-verdrag. Naast de risico's van verontreinigingen zijn ook het gedrag en de lotgevallen van deze verontreinigingen in de polaire gebieden van belang. Daarbij is sprake van themaoverschrijdende onderzoeksvragen. Wat zijn bijvoorbeeld de effecten van klimaatsverandering op het gerichte transport van POPs naar polaire gebieden? Wat is de relatie tussen zeeijsdynamiek en de accumulatie van verontreinigingen in polaire ecosystemen? en Wat zijn de lange termijn trends en risico's van POPs in verschillende delen van polaire ecosystemen?

4.3.3 Zee-ijs, polaire voedselketens en plasticiteit van habitatgebruik

De polaire zee-ijs gebieden zijn fors aan het veranderen door klimaat- en andere milieuveranderingen. Zo wordt rond Antarctica een winter met weinig zee-ijs gevolgd door een verminderde hoeveelheid krill die doorwerkt naar alle hogere voedselniveaus. Nederland heeft internationaal erkende expertise en nieuwe apparatuur ontwikkeld voor het bemonsteren van krill en andere organismen onder zee-ijs. Met verdere ontwikkeling hiervan kan een unieke Nederlandse bijdrage worden geleverd aan de urgent vereiste kennis van de voedselketens die met zee-ijs zijn geassocieerd. In samenwerking met bijvoorbeeld AWI en AAD zal Nederland zich richten op internationaal, multidisciplinair onderzoek gericht op: (1) Het habitatgebruik van Antarctisch krill, (2) dichtheid en diversiteit van andere fauna onder het ijs, (3) habitatgebruik van zee-ijs gebonden top predatoren, (4) trophische markers als indicatoren van de relevantie van zee-ijs productie in pelagische voedselnetten, (5) Interacties tussen pelagische vissen en zeezoogdieren, (6) omslagpunten in het ecosysteem als gevolg van opwarming en variaties in productiviteit (7) samenstelling en verticale verdeling van pelagische levensgemeenschappen in de open poolwateren. Geïntegreerde bipolaire studies op deze gebieden zullen nieuwe inzichten opleveren over de verschillende reacties van Arctische en Antarctische ecosystemen op met het broeikas effect samenhangende veranderingen in temperaturen, zeeijs situaties, gelaagdheid van watermassa's en verzuring e.d.

De verspreiding van polaire zeezoogdieren en zeevogels wordt voor zowel hun voortplantings- als foerageergebieden in belangrijke mate bepaald door de omvang en eigenschappen van de zeeijsgebieden. Met behulp van gezenderde dieren kunnen rangegrootte en habitatgebruik worden bepaald en de ecologische gevolgen van veranderingen in ijsgebieden worden gemodelleerd. Isotopen analyses van zowel recent materiaal als historisch in bodems opgeslagen restanten kunnen worden gebruikt om dergelijke veranderingen op langere tijdschalen te beoordelen. Deze kennis kan vervolgens worden toegepast in scenario's waarbij bepaald wordt

hoe veranderingen in de zeeijsgebieden doorwerken in het habitatgebruik van belangrijke top-predatoren.

4.3.3 Invloed van klimaatveranderingen op trekvogels

Trekvogels vormen een link tussen Nederland en het Noordpoolgebied. Met name in het poolgebied broedend waterwild, zoals ganzen, zijn in belangrijke mate afhankelijk van wat Nederland, deze dieren te bieden heeft gedurende het winterhalfjaar, iets wat ook tot belangrijke conflicten met de agrarische sector leidt. In de eerste plaats in verband met schade aan gewassen, maar ook in verband met de vermeende rol bij de verspreiding van vogelgriep. Gedurende de afgelopen jaren heeft het Nederlandse onderzoek zich gericht op de relatie tussen het gebruik van Nederlandse gewassen en de effecten van toenemende aantallen op Arctische toendraecosystemen. Om een beter begrip te krijgen van de populatiedynamiek van deze vogels en daarmee toekomstvoorspellingen te kunnen doen over de conflictintensiteit tussen deze vogels en de landbouw, is meer aandacht gewenst voor dichtheidsafhankelijke effecten in het broedgebied op het broedsucces en de overlevingskansen van deze dieren gedurende het winterhalfjaar. Tevens, nu gebleken is dat Arctische broedvogels eerder in West-Europa vogelgriep opdoen dan deze hiernaartoe verspreiden, is er meer aandacht gewenst voor de mogelijke rol die westerse samenlevingen spelen, als bron van gevaarlijke ziektekiemen door o.m. de intensieve pluimveehouderij, bij het in gevaar brengen van het vogelleven in Arctische systemen.

Steltlopers vormen een belangrijk onderdeel van de Arctische fauna. In totaal 37 verschillende soorten broeden in verschillende delen van het circumpolaire gebied. Omdat ze de hele wereld overtrekken lopen ze meer risico's van klimaatverandering dan andere soorten. Klimaatverandering kan hun wintergebieden en doortrekgebieden aantasten door zeespiegelstijging en vermindering van het areaal inter-getijdengebied. Klimaatverandering kan ook effect hebben tijdens de vliegtocht door veranderende windcondities. Tenslotte kunnen de broedgebieden worden aangetast door een veranderend klimaat en een veranderende vegetatie. Er zijn redenen te veronderstellen dat juist deze korte periode in het hoge noorden extreem kritisch is. Doel is om een inschatting te maken van de kwetsbaarheid van deze hoognoordelijke steltlopers voor klimaatverandering. Nagegaan wordt of er al effect is geweest op het trekgedrag, de fitness en de populaties van de Arctische steltlopers. Ook worden voorspellingen van modellen over het trekgedrag van deze vogels in relatie tot klimaatverandering getest.

4.3.5 Deelnemende nationale instituten

Deelnemers aan thema 4.3 zijn onder andere onderzoekers van de VU, NIOO, NIOZ, Wageningen IMARES, UvA, UL, Alterra, SOVON, Arctisch Centrum en de RUG.

4.4 Thema: Menswetenschappen en veranderingen in polaire gebieden

De gevolgen van veranderingen in de poolgebieden voor inheemse samenlevingen, de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen en voor de bestaande bestuursystemen (governancesystemen) vormen een belangrijk overkoepelend thema in de menswetenschappen die zich richten op de poolgebieden.

In de internationale evaluatie van het NPP is het wetenschappelijk onderzoek binnen dit thema eerder beoordeeld als *very good*

In het Noordpoolgebied spelen de inheemse volkeren een steeds belangrijker rol. De Arctic Climate Impact Assessment (ACIA 2004) en het Arctic Human Development Report (AHDR 2004) hebben de afgelopen jaren internationaal de aandacht gevestigd op de mensen in de poolgebieden. Zowel in Canada als in Groenland zijn de inwoners in toenemende mate betrokken bij het bestuur van het gebied waarin ze wonen. Niet alleen claimen ze intern zelfbestuur maar ook streven ze naar vormen van co-management in ondernemingen en onderzoeksprojecten. Ook bepalen ze steeds meer welk onderzoek er in hun gebied wordt uitgevoerd door het verstrekken van vergunningen.

In het pas afgesloten International Polar Year (2007-2008) hebben inheemse volkeren een belangrijke rol gespeeld. Hun participatie en traditionele kennis hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan het succes van het recente IPY. In het IPY onderzoekprogramma is eerder

een speciaal thema geformuleerd waarin de culturele, historische en sociale processen worden bestudeerd die de veerkracht en de duurzaamheid van circumpolaire samenlevingen bepalen en hun unieke bijdrage aan de mondiale culturele diversiteit en burgerschap aangeven. Het menswetenschappelijk onderzoek in dit programma heeft, mede door de Nederlandse inbreng, een enorme sprong voorwaarts gemaakt en uitstekende resultaten opgeleverd. Bijvoorbeeld via het internationale IPY project LASHIPA, dat door Nederland wordt geleid, hebben onderzoekers uit zes landen inzicht kunnen krijgen in de processen die bij de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen in de poolgebieden spelen. Daarnaast zijn Nederlandse menswetenschappers, verenigd in de Research Group Circumpolar Cultures (RGCC) bezig met projecten en onderzoek rond bedreigde talen en culturen van Siberië, veranderingsprocessen, cultureel erfgoed en *Indigenous Knowledge Systems* in Groenland en de Canadese Arctic, in samenwerking met inheemse partners.

Internationale onderzoeksprogramma's als ACIA, AHDR en ACD hebben aangetoond dat de veranderingen in het Noordpoolgebied meer omvatten dan klimaatsveranderingen. Verontreiniging en de steeds groter wordende mondiale invloed hebben het bestaan van de inheemse bevolking veranderd. Belangrijke conclusies zijn dat er in de toekomst vanuit meerdere disciplines aandacht moet worden besteed aan de culturele, sociale en maatschappelijke veranderingen in het Noordpoolgebied. Binnen de menswetenschappen is het heel goed mogelijk dit soort problemen vanuit diverse disciplines te onderzoeken (historisch, antropologisch, juridisch). Gedegen onderzoek binnen deze disciplines is van groot belang, maar ook liggen er duidelijk kansen voor een multidisciplinaire aanpak.

De eerste uitkomsten van het internationale IPY onderzoek laten dit ook zien. Steeds vaker blijkt dat het verbinden van de verschillende disciplines tot vernieuwing kan leiden en dat met name een holistische, gebiedsgerichte benadering tot belangrijke nieuwe inzichten leidt. Samenwerkingsverbanden met en participatie van inheemse partners en instituten in de Noordpoolgebieden zelf leiden tevens tot innovatief onderzoek met onvermoede resultaten. Daarbij kan ook worden aangesloten bij in gang gezette internationale en interdisciplinaire onderzoeksontwikkelingen. De afgelopen periode hebben ACIA, AHDR en verschillende AMAP publicaties aangetoond dat zo'n aanpak wetenschappelijk én beleidsmatig succesvol is. In het Noordpoolgebied is daarom ICARP II als een lange termijn interdisciplinaire onderzoeksplanning opgezet die voorziet in enkele overkoepelende onderzoeksthema's en onderzoeksplannen.

De huidige trends in de ontwikkeling van het mondiale klimaat zullen een grote impact hebben op menselijke activiteiten in de poolgebieden. De grotere toegankelijkheid van de poolgebieden zal de winning van de natuurlijke hulpbronnen van de poolgebieden aantrekkelijker maken vanuit economisch oogpunt. Daarnaast zal in het Noordpoolgebied een toename van internationale scheepvaart te verwachten zijn. In het Zuidpoolgebied neemt het toerisme steeds verder toe. De toename van economische activiteiten in de poolgebieden zal nader internationaal overleg, bestuur en regulering vragen, zoals wordt geïllustreerd door de discussies over het juridische regiem van de zeebodem rond de Noordpool, na het planten van de Russische vlag in de zomer van 2007. Klimaatverandering zal ook een toenemende invloed hebben op de polaire ecosystemen. Deze veranderingen vragen, evenals de toenemende economische activiteit, om een verdergaande samenwerking om het kwetsbare milieu van de poolgebieden te beschermen. Bij de ontwikkeling van economische activiteiten ligt de uitdaging er met name in deze economische ontwikkeling op een duurzame leest te schoeien.

Belangrijke onderzoeksterreinen binnen dit thema zijn onder andere:

4.4.1 Gevolgen voor inheemse samenlevingen

In dit onderzoeksgebied zal vooral aandacht worden besteed aan de veranderingsprocessen in circumpolaire samenlevingen. Veel Arctische samenlevingen worden zich bewust van hun culturele en nationale identiteit en streven daardoor naar een grotere onafhankelijkheid. De ontwikkelingen in collectieve en individuele identiteiten vertellen ons meer over de normen en waarden van lokale samenlevingen. Deze samenlevingen zijn aan de ene kant kwetsbaar en aan de andere kant veerkrachtig en duurzaam. Kennisoverdracht is een belangrijk middel om de

kwaliteiten van de inheemse samenleving te waarborgen. Ideologische en mythische representaties in het verleden vertellen ons veel over de ideologische, politieke en economische relaties in de inheemse samenlevingen. Archeologisch, historisch, ethno-historisch, antropologisch en sociologisch onderzoek kan daarbij een belangrijke rol spelen. Naast onderzoek met de blik naar het verleden is vooral ook onderzoek met de blik naar de toekomst ook mede gebaseerd op de ontwikkelingen in het heden van belang.

4.4.2 Duurzame ontwikkeling

De toenemende economische ontwikkeling van de poolgebieden - in Antarctica vooral visserij en toerisme en in het Noordpoolgebied daarnaast ook delfstofwinning en scheepvaart - betekenen een toenemende druk op het ecosysteem van de poolgebieden. Dit roept de vraag op hoe de duurzaamheid van deze economische ontwikkeling gegarandeerd kan worden.

In het Noordpoolgebied vraagt deze ontwikkeling vooral aandacht voor de positie van inheemse volkeren. Deze samenlevingen ondergaan niet alleen een culturele verandering, maar ook hun economische bestaan is aan verandering onderhevig. De mondiale economie speelt een steeds belangrijkere rol in het bestaan van de inheemse bevolkingen, die het meest afhankelijk zijn van de toekomst van het Arctisch gebied. Hun woongebied wordt bedreigd en ze hebben eenvoudigweg geen alternatief voor hun woongebied. Hun bestaan is sterk afhankelijk van hun natuurlijke omgeving en de economische, politieke en sociale ontwikkeling daarin. Het is daarom van groot belang te onderzoeken hoe de Arctische economieën duurzaam gemaakt kunnen worden. Het onderzoek naar het duurzaam maken van de Arctische economieën is bovendien wetenschappelijk erg interessant.

4.4.3 Gevolgen voor exploratie en exploitatie van natuurlijke hulpbronnen

Door de natuurlijke veranderingen wordt het Noordpoolgebied steeds meer toegankelijk voor de exploitatie van delfstoffen en levende natuurlijke rijkdommen. De stijgende interesse voor potentiële winning heeft invloed op de politieke houding van de landen waar delfstoffen gevonden worden. Zo gaan economische motieven heel gemakkelijk over in politieke motieven waardoor in het Noordpoolgebied geopolitieke veranderingen kunnen ontstaan die de balans in het gebied en daar buiten verstoren. De exploratie activiteit is sterk afhankelijk van de prijzen van de delfstoffen op de wereldmarkt waardoor er een centrum-periferie relatie ontstaat. De processen die hierbij een rol spelen hebben een historische component. Ze zijn wetenschappelijk interessant en kunnen bestudeerd worden wanneer historische met tegenwoordige lange termijn waarnemingen worden vergeleken. Nederland heeft rijke archieven, bibliotheken en musea met veel informatiebronnen over de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen in het verleden (documenten, foto's, kaarten, films en materiële objecten). Bovendien is veel expertise aanwezig om bronnenonderzoek te doen. Digitaliseren van de bronnen is een tijdrovend werk, maar maakt deze toegankelijk voor een grote groep onderzoekers. De combinatie met veldonderzoek is in het verleden heel succesvol gebleken. Het ligt daarom voor de hand dat Nederland juist op dit gebied een onderzoeksinspanning doet.

4.4.4 Consequenties voor de bestaande juridische kaders

De laatste 100 jaar zijn ten aanzien van beide poolgebieden diverse periodes aan te geven van oplopende spanningen tussen staten onderling, tussen staten en maatschappelijke organisaties of tussen staten en inheemse volken. Veelal werd de oplossing gezocht in het maken van internationale afspraken die soms wel en soms niet juridisch bindend zijn. Deze afspraken vormen de basis voor internationale samenwerking ten behoeve van het beheer van de poolgebieden. Daarbij zijn de volgende belangen c.q. waarden fundamenteel:

- het behoud van vrede en veiligheid;
- het belang voor wetenschappelijk onderzoek en internationale samenwerking;
- de bescherming van milieu en natuur, zowel op land als op zee;
- het belang van duurzame ontwikkeling, met speciale aandacht voor de cultuur en rechten van de Arctische inheemse volken.

Deze waarden komen echter steeds meer onder druk te staan, waarmee de poolgebieden wederom het toneel van spanningen worden. In het fundamentele juridische onderzoek staat de vraag centraal hoe deze belangen tot nu toe zijn vertaald in internationale overeenkomsten en governance systemen en wat de betekenis is juridisch bindende en niet bindende instrumenten.

Een belangrijk thema is daarbij op welke wijze de betrokken staten en andere actoren deze bestaande instrumenten inzetten om hun argumenten voor de verdere ontwikkeling van het juridisch regime van de poolgebieden vorm te geven.

4.4.5 Lopend en toekomstig onderzoek

Vanaf 1970 wordt door het Arctisch Centrum van de Rijksuniversiteit Groningen onderzoek gedaan naar de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen in het Arctisch gebied. Het centrum organiseerde in de jaren 1979-1981 samen met verschillende instituten in Nederland en Noorwegen een drietal expedities naar Spitsbergen om daar de resten van de Nederlandse walvisvangstnederzetting Smeerenburg op te graven. Het onderzoek kreeg internationale erkenning en werd bij het publiek zeer bekend. De resultaten werden in het Engels, Duits, Frans, Nederlands, Noors en Russisch gepubliceerd en de voorwerpen werden op diverse plaatsen in Europa voor het publiek tentoongesteld.

In de jaren daarna is het nederzettingsonderzoek op diverse plaatsen op Spitsbergen, Groenland, Rusland (Nova Zembla) en Deception Island in Antarctica voortgezet met het doel meer inzicht te krijgen in de wijze waarop Europeanen in de poolgebieden grondstoffen voor hun industrie hebben gewonnen.

In het International Polar Year 2007-2008 werd het uitgebreid met de 20^{ste} en 21^{ste} eeuwse mijnbouw en kreeg het onderzoek ook een geo-politieke dimensie. Samen met de Koninklijke Technische Universiteit van Stockholm, Zweden, Michigan Technological University, Houghton, USA, het Archeologisch Instituut van de Russische Academie van Wetenschappen, Moskou, Rusland, de Europese Universiteit in St. Petersburg, Rusland, de RCAHMS in Edinburgh, UK en het Noorse Directoraat voor Cultural Heritage in Oslo, Noorwegen werd een project geformuleerd dat door de IPY Joint Committee als IPY-project werd erkend. In beide zomers van 2007-2008 zijn op Spitsbergen veldverkenningen uitgevoerd. Het veldwerk is in 2009 tot in Antarctica (Deception Island en South Georgia) uitgebreid.

Het Arctisch Centrum wil dit onderzoek samen met zijn internationale partners inhoudelijk en geografisch verder uitbreiden waarbij vooral aandacht besteed zal worden aan de ecologische en geo-politieke gevolgen van de grondstofwinning in het poolgebied.

Deze uitbreiding zal vooral gebaseerd worden op archief- en veldonderzoek waarvoor veel uniek archief materiaal gedigitaliseerd en in een database ondergebracht moet worden.

Het Arctisch Centrum werkt al sinds 1979 samen met het Museum voor Volkenkunde te Leiden waar een grote collectie voorwerpen van polaire inheemse volkeren aanwezig is. Veel antropologisch onderzoek wordt uitgevoerd door de RGCC, gecentreerd rond het Museum voor Volkenkunde te Leiden.

De materiële cultuur van Inuit en Sami is al die jaren onderwerp van gezamenlijk onderzoek geweest. Die samenwerking heeft in het Willem Barentsz Pool Instituut een nieuwe vorm gekregen en zal in de toekomst verder worden uitgebreid en geïnternationaliseerd. In het Arctic Coastal Dynamics project van IASC is hiertoe al een aanzet gegeven door in een natuurwetenschappelijk context aandacht te besteden aan de gevolgen van een veranderende natuurlijke omgeving voor de inheemse volkeren.

Het juridisch onderzoek is de afgelopen jaren vooral uitgevoerd in samenwerking met de juridische afdeling van de Universiteit van Tilburg en het Nederlands Instituut voor de Law of the Sea (NILOS) van de Universiteit van Utrecht. Onderzoek naar toerisme vindt onder andere plaats bij het International Centre for Integrated assessment and Sustainable development (ICIS) aan de Universiteit Maastricht.

5 Toepassings- en beleidsgestuurd onderzoek

Onderzoek in dit kader dient relevant te zijn voor het beleid dat is vastgesteld door de deelnemende departementen, dient gericht te zijn op toepassing of een bijdrage te leveren aan de Nederlandse economie of aan onze kwaliteit van leven. Nederland heeft diverse belangen bij de ontwikkelingen in de poolgebieden. Het gaat daarbij ondermeer om economische belangen vanwege verschuiving van visstanden en visserij, toenemende scheepvaart en winning van delfstoffen. Ook heeft Nederland belang bij een hoog niveau van milieubescherming in de poolgebieden. Als partij bij diverse verdragen kan Nederland door onderzoek helpen kennis aan te dragen die duurzaam gebruik van de poolgebieden mogelijk maakt. Het is daarbij logisch dat elk aan dit programma deelnemende departement zijn eigen werkkterrein centraal stelt. Relevant is dat voor de navolgende terreinen de aandacht uit gaat naar een noodzakelijke toekomst gerichte aanpak voor het beleid in aansluiting op het slechts herkennen van symptomen en het blootleggen van gevolgen van de huidige ontwikkelingen resp. het opbouwen van systeemkennis.

Nederlandse beleidsuitgangspunten tav Arctische gebied:

- Bescherming en behoud van de natuurlijke en culturele omgeving. Daarbij gaat het zowel om de Arctische biodiversiteit als de biodiversiteit elders in de wereld die via migratieroutes van dieren (vissen, zeezoogdieren, trekvogels) met de Arctis verbonden is en getroffen kan worden door veranderingen in de Arctis
- Bijdragen aan wetenschappelijke kennis van de Arctis
- Bijdragen en medeverantwoordelijkheid dragen, als lid van de internationale gemeenschap, voor de bevordering van de internationale rechtsorde, waaronder tevens valt het gemeenschappelijke beheer van internationale gebieden zoals de volle zee en de diepzeebodem.

Uit: BNC fiche. Blz 5-6, Mededeling inzake "De Europese Unie en het Noordpoolgebied" aangeboden aan Tweede Kamer door staatsecretaris Timmermans, KST 126992, 2008-2009.

Dit hoofdstuk is onder verwijzing naar hoofdstuk 12 zonder de door het IPO vereiste evaluatie van het NPP tot stand gebracht en wordt binnen dit masterplan gepresenteerd als een voorlopige vanuit de wetenschap geïnitieerde aanzet voor een nader door het IPO zelf vast te stellen bijdrage aan het Nieuw Nederlands Polair Programma. Aanpassing zal in 2010 plaatsvinden na evaluatie van het NPP en na vaststelling van een nieuw door het IPO vast te stellen beleidskader voor het toepassings- en beleidsgestuurde poolonderzoek. Ook zal de mogelijkheid worden onderzocht om externe op toepassinggerichte marktpartijen te kunnen interesseren voor cofinanciering van voor hen belangrijk poolonderzoek.

The ministers, government representatives and politicians present in Monaco, the representatives of the European institutions and international organisations:

- Are concerned not only by the latest regional effects of the summer melting of the sea ice -as the sea ice extent has reached its lowest level in the Summer of 2007 and its disappearance in summer is feared in little more than a decade-, but also by the reducing mass of glaciers and ice sheets which has consequences on the rise of the sea level;
- Are very concerned by the impact of these phenomena on global climate change;
- Are also aware of the feedbacks on the Arctic ecosystem from climate change, living resources exploitation, chemical contamination from long range transport and

invasion of alien species;

- Have recognized the essential contribution of research, observation and monitoring for understanding and predicting the evolution of the Arctic environment and climate, including the impact on biodiversity and the effect of diffusion and contamination by chemicals, thus providing complete and useful information to inform political decision-making at national and international levels;

From: Final declaration Monaco Conference(9th- 10th November 2008), EU voorzitterschap Frankrijk, "The Arctic: Observing the environmental changes and facing their challenges"

Vanuit toepassing en beleid dienen poolonderzoekers in het kader van dit plan te worden uitgenodigd kwalitatief hoogstaande onderzoeksvoorstellen in te dienen op de volgende terreinen.

5.1 Terrein: Natuur

Ook in de poolgebieden neemt de druk op de natuur zeer snel toe. Daarbij gaat het om druk op dier- en plantensoorten, habitattypen, ecosystemen, alsook om het verdwijnen van ongerepte gebieden (wildernis). Vervuiling, habitatverkleining, visserij en klimaatverandering zijn daarbij (potentieel) belangrijke oorzaken van achteruitgang. In diverse verdragen worden afspraken gemaakt om deze achteruitgang te keren, maar er is meer inhoudelijke kennis nodig hoe de gevoelige mariene en terrestrische ecosystemen zich ontwikkelen en wat de effecten van verschillende beheersscenario's kunnen zijn. Ook is onderzoek gewenst ten behoeve van het verder definiëren van beschermde gebieden op land en op zee met juridisch afdwingbare beheermaatregelen om ze geschikt te houden als refugia voor bedreigde soorten en gemeenschappen en als referentiegebieden voor wetenschappelijk onderzoek.

Tenslotte is ook onderzoek gewenst in het kader van de IWC (International Whaling Commission) naar aantallen, verspreiding en voedsel ecologie van dwergvinvissen t.b.v. toekomstig beheer van de populatie. Samen met bijvoorbeeld AWI bezit Nederland de expertise om hier een daadwerkelijke invulling aan te geven.

5.2 Terrein: Visserij

Onderzoek is gewenst in het kader van het CCAMLR verdrag (Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) ten behoeve van een ecosysteem gericht visserijbeheer. Bijvoorbeeld: Antarctisch krill, huidig voorkomen en de toekomst van krill afhankelijke voedselwebben, inclusief visvangst, bij een veranderend klimaat. Verder valt te verwachten dat de visserij in beide poolgebieden zal toenemen als deze gebieden toegankelijker gaan worden. Dit kan ook mogelijkheden geven voor de Nederlandse industrie. Voorwaarde is dan wel dat er vanuit een ecosysteem benadering duurzaam kan worden gevisst. Nederland begint meer ervaring te krijgen hoe dit in onze kust- en zeegebieden vorm gegeven kan worden en is begonnen met onderzoek naar mogelijkheden in gebieden voorbij nationale rechtsmacht. Het Antarctisch gebied en delen van het Noordpoolgebied vallen hier ook onder en als Nederland hier van de mogelijkheden wil profiteren moet dit gekoppeld worden aan een bijpassende onderzoeks aanwezigheid en juridische beschermingsmechanismen om duurzaamheid te waarborgen.

5.3 Terrein: Transport

De snelle afname van Arctisch zeeijs zal naar verwachting leiden tot de opening van nieuwe scheepvaartroutes over de Noordpool. De hiermee gepaard gaande stikstof-emissies kunnen leiden tot een versterkte regionale klimaatforcering. Tevens kunnen de zwavel en stikstofoxide emissies leiden tot aantasting van het polaire milieu door toenemende verzuring. Het is belangrijk deze mogelijke gevolgen vooraf in kaart te brengen.

Onderzoek naar de invloed van toenemende activiteiten op zee in een omgeving met terugtrekkend poolijs en in een ecosysteem dat gekenmerkt wordt door een hoge seizoensdynamiek en relatief hoge achtergrondverontreiniging door accumulatie van persistente organische verbindingen is daartoe belangrijk.

Stoffen die daarbij een belangrijke rol kunnen spelen zijn o.a. oxy-PAK's en methyl-PAK's.

Daarnaast zijn er ook stoffen zoals perfluorverbindingen en chloorparafines die accumuleren in hogere trofische niveau's. Dit onderwerp krijgt in relatie met de Kader Richtlijn Water nu extra aandacht in de gebieden bij Nederland. Extra aandacht wordt gevraagd voor kwetsbare poolecosystemen, inclusief lokale toppredatoren als ijsbeer en mens.

Ook effecten van toenemend geluid op vissen en mariene zoogdieren verdienen nader onderzoek. In de Noordzee komen er steeds meer aanwijzingen dat dit een groter probleem is dan tot nu toe gedacht, en voor de poolgebieden zal dit zeker niet minder zijn. Dit is niet alleen door toenemende scheepvaart of andere activiteiten (militaire akoestische detectie van en door onderzeeërs, delfstoffenwinning), maar ook omdat door oceaan verzuring het zeewater in de oceanen veel meer resonant wordt voor diverse golflengtes (toonhoogtes) van onderwatergeluid.

5.4 Terrein: Toerisme

Meer dan 90% van alle bezoekers aan Antarctica zijn toeristen. De gebruikte cruiseschepen worden steeds groter en ook het aantal aan land gezette passagiers, vaak op dezelfde kleine stukjes ijsvrije kust waar het ecosysteem onder druk komt te staan. Ook de diversiteit van toeristische activiteiten neemt toe en internationale normstelling over welke activiteiten wel en niet toelaatbaar moeten worden geacht is nog niet ontwikkeld. De 'Search and Rescue'-capaciteiten in de poolgebieden staan in geen enkele verhouding tot de aantallen schepen en toeristen. Betrouwbare zeekaarten ontbreken. De afgelopen jaren hebben zich diverse scheepsincidenten voorgedaan die alle op wonderlijke wijze goed zijn afgelopen, maar duidelijk is dat Vrouwe Fortuna hier wordt getart. Hoewel de toeristenindustrie, verenigd in de International Association for Antarctica Tour Operators (IAATO) en in de Association of Arctic Expedition Cruise Operators (AECO), veel doet aan zelfregulering (m.n. op het gebied van milieu-impact) is de ontwikkeling van een lange-termijn visie en -beleid m.b.t. toerisme in het Noordpoolgebied onafwendbaar. Daarbij gaat het vooral om maritieme veiligheid en beperking van impact op de ecosystemen en 'wilderness values'. Nederland wil in die discussie in de ATCM een herkenbare rol spelen, geschraagd door een gedegen kennisontwikkeling. Ook in de Arctic speelt deze kwestie; doch aangezien daar sprake is van nationale soevereiniteit zijn de verantwoordelijkheden daar duidelijker toewijsbaar. Omdat toerisme een ontwikkeling is die het gehele Arctische gebied betreft, doen zich wel belangrijke vragen voor inzake afstemming van beleid en grensoverschrijdende bescherming van milieu- en natuurwaarden. Ook kan toerisme een belangrijke rol spelen bij duurzame ontwikkeling in het Arctische gebied, waarbij de positie van inheemse volken bijzondere aandacht vraagt. De effecten van de toenemende stroom aan toeristen voor cultuur en economie van inheemse gemeenschappen zijn echter nog onduidelijk en verdient nader onderzoek.

5.5 Terrein: De rol van het recht bij de bescherming van fundamentele waarden

Er bestaat een uitgebreid netwerk van mondiale en regionale verdragen en niet-bindende instrumenten die van belang zijn voor de poolgebieden. Dit 'governancesysteem' is het onderwerp van voortdurende ontwikkeling en implementatie. Voor alle andere in deze paragraaf genoemde terreinen is dit governancestelsel van belang.

Met name de laatste 100 jaar zijn ten aanzien van beide poolgebieden diverse periodes aan te geven van oplopende spanningen tussen staten onderling, tussen staten en maatschappelijke organisaties of tussen staten en inheemse volken. Veelal werd de oplossing gezocht in het maken van internationale afspraken die soms wel en soms niet juridische binding hebben. Deze afspraken vormen de basis voor internationale samenwerking ten behoeve van het beheer van de poolgebieden. Daarbij zijn de volgende belangen c.q. waarden fundamenteel:

- het behoud van vrede en veiligheid;
- het belang voor wetenschappelijk onderzoek en internationale samenwerking;
- de bescherming van milieu en natuur, zowel op land als in het mariene gebied;
- het belang van duurzame ontwikkeling, met speciale aandacht voor de cultuur en rechten van de Arctische inheemse volken.

Deze waarden komen echter steeds meer onder druk te staan, waarmee de poolgebieden wederom het toneel van spanningen worden.

Een kern vraag is of de bestaande 'governance systemen' (Antarctic Treaty System, Arctic Environmental Protection Strategy, Arctic Council) in staat zullen zijn deze spanningen tijdig te agenderen en oplossingen te vinden. Juridisch onderzoek is van groot belang om deze vraag te beantwoorden. Daarbij gaat het om onderzoek naar bestaande en optimale bestuurs- en reguleringssystemen (*governance and regulatory systems*), waaronder de relevantie en effectiviteit van bestaande internationale organisaties en verdragen (VN-zeerechtverdrag, regionale visserij-regimes, internationale milieu- en natuurbeschermingsverdragen, mensenrechtenverdragen), naar geldend nationaal recht (met name het recht van de Arctische staten) en van zelfregulerings-systemen. Nederlandse juridische experts kunnen - al dan niet in samenwerking met experts binnen andere onderzoeksdisciplines - aan bovengenoemd onderzoek een belangrijke bijdrage leveren.

5.6 Terrein: Delfstoffenwinning

Nederland heeft een goede naam in onderzoek naar een toetsingkader voor toelating van gebruik. Hierbij wordt de laatste jaren samengewerkt met Statoil en bestaan contacten met scheepvaart maatschappijen, waarvoor "milieubalansen" worden gemaakt. Olie- en gaswinning zullen in een rap tempo oprukken en tot nu toe ontoegankelijke Arctische gebieden zullen nieuwe exportroutes gaan ontwikkelen. De druk op deze tot nu toe relatief ongestoorde regio zal hierdoor naar verwachting met een veelvoud gaan toenemen. Er wordt een methode ontwikkeld om een cumulatieve effect beoordeling uit te voeren, waarin de effecten van (de combinatie van) diverse typen verstoring (inclusief visserij en transport) op soorten (in diverse gevoelige seizoenen/levensstadia), populaties en levensgemeenschappen kunnen worden bepaald. Hiertoe zal worden gezocht naar de meest geschikte combinatie van modellen, waarbij vooral wordt gedacht aan methoden die zich richten op de energiehuishouding als eindpunt voor effecten veroorzaakt door een veelheid aan verschillende verstoringen. Op basis van meteorologische, hydrologische en sociaaleconomische verwachtingsscenario's zal worden gerekend aan de cumulatieve risico's van het toenemend economisch gebruik van het Arctisch gebied om de gevolgen van diverse scenario's op de langere termijn in te kunnen schatten. Dit zal van groot belang zijn voor in nationaal en internationaal verband te nemen bestuurs- en reguleringmaatregelen.

Tenslotte kan binnen dit terrein ook aandacht worden besteed aan nieuwe (duurzame) ontwikkelconcepten voor het Noordpoolgebied (o.a. gebaseerd op "building with nature", modulaire ontwikkeling, automatisering enz.)

6 Internationaal

Internationale uitstraling en zichtbaarheid van het Nederlandse poolonderzoek is van groot belang.

Op drie belangrijke onderdelen dient het Nederlands Polair Programma daar aan bij te dragen:

- 1 Door het bevorderen en stimuleren van toponderzoek.
- 2 Door het met toponderzoek deelnemen in transnationale call's en daarmee internationale samenwerking te faciliteren.
- 3 Door een goede nationale representatie in voor het poolonderzoek belangrijk internationale gremia (besturen, (programma-) commissies, werkgroepen e.a).

Onderdeel 1 wordt in dit plan belegd door middel van in competitie geselecteerde kernprogramma's en projecten. Voor onderdeel 2 is NWO met en voor het veld Europees actief in de ontwikkeling van transnationale calls. Selectief moet kunnen worden bijgedragen aan nieuwe call's in het kader van:

- EUROCORES (polair) - European Science Foundation
- ERAnet: Europolar e.a.
- Scienceprogramma's van de Arctische Raad (AR) en zijn werkgroepen

Ten aanzien van onderdeel 3 dient Nederland zich door een goede nationale representatie sterk(er) te kunnen profileren in onder andere de volgende gremia.

- Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR)
- Council of Managers of National Antarctic Programmes (COMNAP)
- Europese Kaderprogramma's
- European Polar Board - European Science Foundation
- International Arctic Scientific Council (IASC)
- Sustainable Arctic Observing Network (SAON)
- Projecten van de Arctische Raad (AR) en zijn werkgroepen

In dit plan wordt voorgesteld een Nederlandse Poolcommissie in te stellen die mede als taak heeft deze representatie en de daarvoor benodigde benoemingen te verzorgen. (zie hoofdstuk 10).

Vanuit de gremia waarin ook Nederland is gerepresenteerd komen vele initiatieven waarvan sommige in de vorm van Europese programma's en grootschalige investeringen (zie hoofdstuk 9).

Nederland werkt op dit moment samen met Australië, Denemarken, Duitsland, Groenland, Noorwegen, Rusland en het Verenigd Koninkrijk. Het poolonderzoek in Nederland kent lang lopende samenwerkingsverbanden met de British Antarctic Survey (BAS) en het Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI). In het kader van dit plan zal de samenwerking met beide organisaties vanwege de groei van het poolprogramma en het succes van de samenwerking verder worden geïntensiveerd. Bestaande afspraken over logistieke ondersteuning in de vorm van enkele Memoranda of Understanding lopen eind 2011 af en zullen dan moeten worden herzien en aangepast aan de actuele ontwikkelingen.

De wetenschappelijke banden met andere voor het Nederlandse poolonderzoek belangrijke landen zullen waar mogelijk worden aangehaald. Te denken valt aan Rusland in verband met de grote territoriale aanwezigheid van dat land in het Noordpoolgebied. Ook dient te worden onderzocht of nadere samenwerking met Belgische en/of Noorse onderzoekers voor Nederland van belang kan zijn. België heeft in 2008 ter gelegenheid van het International Polar Year voor 30 MEuro een eigen onderzoekstation in Antarctica gebouwd, de Prinses Elisabeth Basis. Een automatisch weerstation van Nederlandse makelij is in februari bij dit station geïnstalleerd en wetenschappelijk wordt inmiddels ook samengewerkt op het gebied van bewolkingsonderzoek. Nederland is in overleg met het Koninklijk Meteorologisch Instituut in België over plaatsing van een ozonmeetinstrument op de Prinses Elisabeth Basis.

7 Education, Outreach & Communication

Er dient blijvend te worden geïnvesteerd in behoud van het maatschappelijk draagvlak voor poolonderzoek door middel van *Education Outreach & Communication (EOC)*. Activiteiten op dit terrein vormen daarom een vast onderdeel van het NNPP, zowel internationaal als nationaal. Een basis voor een succesvol EOC beleid is in het kader van het IPY-NL gelegd. Op die ervaringen zal worden voortgebouwd.

In het NNPP-EOC-traject zal kennisoverdracht worden gestimuleerd naar het algemene publiek, over poolgebieden in het algemeen. Alle deelnemende wetenschappers verplichten zichzelf bij acceptatie van een NNPP subsidie mee te werken aan EOC activiteiten om zo kennisoverdracht te bevorderen. Om het belang van de poolgebieden en het polaire onderzoek onderdeel te maken van het nationale bewustzijn door middel van kennisoverdracht en voorlichting zal ten minste twee procent van het beschikbare budget voor voorlichting en kennisoverdracht worden ingezet.

Het NNPP-EOC traject bevordert de **interactie** tussen drie doelgroepen:

- 1 Brede algemene doelgroep: algemeen publiek, politiek & beleidsmakers, bedrijfsleven & fondsen.
- 2 Instellingen en organisaties: onderwijs, NGO's, musea, culturele instellingen en media.
- 3 Polaire werkveld: wetenschappers, Arctische gemeenschappen.

NWO wil de Nederlandse samenleving bewust maken van de kwetsbaarheid van de poolgebieden en hoe onderzoek daarbij kan helpen. Daarvoor zijn drie NNPP-EOC-**doelstellingen** geformuleerd. Tezamen moeten zij leiden tot een uitdagend toekomstig NNPP programma:

- Onder de aandacht brengen van het belang van de poolgebieden voor ons klimaat en voor onze maatschappij.
- Onder de aandacht brengen van de kracht en betekenis van het Nederlands wetenschappelijk poolonderzoek.
- Vergroten van de zichtbaarheid van het poolonderzoek in de media en versterken van de mediavaardigheden van de onderzoekers.

Voor het realiseren van deze doelstellingen gelden de volgende **aandachtspunten**:

- Evenwichtige informatievoorziening over natuur- en milieu vraagstukken.
- Economische en juridische aspecten.
- De bestuurlijk politieke situatie en sociaal maatschappelijke thema's.
- Management en logistieke aspecten van het NNPP.
- Betrekken van zowel het noord- als het zuidpoolgebied (intact ecosysteem, klimaatarchief).
- Participatie van de lokale bevolking (overleven in extreme omstandigheden).

Het is mogelijk in het kader van de open poolcompetitie kwalitatief hoogstaande onderzoeksvoorstellen in te dienen die betrekking hebben op de aard en effectiviteit van de EOC activiteiten binnen het poolonderzoek of ter versterking van het huidige EOC beleid en activiteiten.

8 Programma uitvoering en toetsingskaders

De Nederlandse inzet in poolonderzoek beperkt zich tot op heden, bij gebrek aan voldoende structurele financiering, te vaak tot kleinschalige aio- en postdocprojecten. Voor activiteiten met een meer continu karakter zoals langjarige metingen of infrastructurele voorzieningen ontbreken de middelen. Daardoor is het Nederlandse onderzoek te sterk afhankelijk van *good-will* bij andere landen.

Kernprogrammasubsidies

Het NNPP wordt geconcentreerd op vier thema's. Vooral in de eerste twee thema's behoort het Nederlands onderzoek tot de wereldtop, o.a. blijkend uit de excellente beoordeling ervan bij de laatste internationale evaluatie van het NPP. NWO wil met dit plan elke vijf jaar een aantal **wetenschapgestuurde** polaire kernprogrammasubsidies toewijzen op basis van wetenschappelijke internationaal erkende topkwaliteit. Voorzien wordt een drietal kernprogramma's (elk in totaal tussen 2 – 6 MEuro/5 jaar, zie conceptbegroting in hoofdstuk 11), inschrijvend op en binnen de aangegeven thema's, met een voorkeur van tenminste twee kernprogrammasubsidies in de thema's "IJs, klimaat en zeespiegel" en "Polaire oceanen".

Deze expliciete keuze beoogt verdergaande focus en massa te stimuleren in belangrijke kostbare delen van het poolonderzoek. Met deze kernsubsidies is het ook planmatig mogelijk gedegen en betrouwbare afspraken met buitenlandse partners en mede-investeerders te maken. Naast topkwaliteit is een te stellen voorwaarde dat de betrokken onderzoeksgroepen stevig zijn, of zullen worden, verankerd in hun kennisinstelling en dat er sprake is van een substantiële langjarige financiële en personele betrokkenheid bij het poolonderzoek verbonden met het kernprogrammasubsidie.

Voor de continuering van het Nederlandse poolonderzoek is het belangrijk dat de instellingen voor wetenschappelijk onderzoek in Nederland, die zich (door er zelf geld en menskracht voor vrij te maken) committeren aan dat onderzoek, worden ondersteund. Door te investeren in deze organisaties ontstaat ook voor de langere termijn een krachtige thuisbasis voor het poolonderzoek in Nederland.

Leidende overwegingen bij de selectie van wetenschap gestuurde kernprogrammasubsidies ten aanzien van de aanvragers zijn: 1) bewezen consistentie in excellent polair wetenschappelijk onderzoek middels *peer-reviewed* publicaties en internationale evaluaties, 2) bewezen *commitment* aan wetenschappelijk polair onderzoek door langjarige investeringen in infrastructuur (technische en administratieve ondersteuning, salaris van wetenschappelijke medewerkers, *matching* van derde geldstroom, onderwijs) en 3) onderzoek naar kernvragen, op een terrein waar het Nederlands onderzoek internationaal leidend is, en waar Nederland een meer dan gemiddeld belang bij heeft, 4) samenwerking met andere onderzoeksgroepen en/of instituten.

Ook wil NWO met dit plan een drietal **toepassings- en beleidsgestuurde** kernprogrammasubsidies toewijzen (elk in totaal tussen 0,5 – 2,5 MEuro/5 jaar, zie conceptbegroting in hoofdstuk 11). Ook voor deze subsidies gelden de aangegeven voorwaarden, echter in deze zijn toepassingsgerichtheid en beleidsrelevantie mede leidend. Niettemin is hoogstaande kwaliteit een vereiste. Kernprogrammasubsidies kunnen worden aangevraagd en toegewezen ten behoeve van de thema's en de in hoofdstuk 5 onder toepassings- en beleidsgestuurd onderzoek aangegeven terreinen.

Het aantal kernprogrammasubsidies is beperkt, de toewijzing ervan uiterst selectief en in geen geval op voorhand evenwichtig verdeeld over de geselecteerde thema's en terreinen.

Open competitie

Flankerend zal voor het gehele poolonderzoeksterrein een jaarlijkse open competitieronde worden gehouden met een *call*bedrag van 2 MEuro waarvoor **alle geïnteresseerde poolonderzoekers** voorstellen in kunnen dienen. Het betreft een programma voor veelbelovend, maar

relatief kleinschalig, toponderzoek (1 aio of post doc) met expliciete ruimte voor beleidsrelevant onderzoek. Ter sturing van deze voorstellen zijn de in dit plan gedefinieerde thema's en aangegeven terreinen leidend (hoofdstuk 4 en 5). Onderzoekers worden daarom uitgenodigd om bij voorkeur thema- of terreingerichte voorstellen in te dienen. Niettemin zal er ruimte worden aangehouden voor creatieve en innoverende ideeën voor poolonderzoek buiten de gebaande paden.

Transnationale calls

In hoofdstuk 6 is aangegeven in welke internationale kaders het deelnemen aan een transnationale *call* gewenst is. Verschillende internationale samenwerkingsverbanden werken aan *joint programming* wat men wil ondersteunen en versterken door het organiseren van gemeenschappelijke *calls for proposals*. Een recent voorbeeld is de EuroPolar Climate call waarbij de beoordeling van voorstellen geheel wordt verzorgd door de ESF. Met dergelijke programmering kan synergie tot stand worden gebracht door verschillende sterke internationale onderzoeksgroepen in een programmavoorstel bijeen te brengen. Voorts is *benchmarking* mogelijk mbt de kwaliteit van het Nederlandse onderzoek in dergelijk internationale competities. Dit masterplan gaat uit van twee geschikte programma's in een periode van vijf jaar en een benodigd budget voor deelname van 2,5 MEuro.

Beperkend kan zijn bij de toekenning van voorstellen de haalbaarheid van de toegang tot de benodigde polaire infrastructuur en de maximale ruimte die de door NWO afgesloten MoU's kan bieden.

9 Infrastructuur en internationale coördinatie

Een groter percentage van de onderzoeksgelden dan nu het geval is moet worden ingezet voor langdurige monitoring, observaties, bijhouden van meetreeksen e.d. Internationaal is er consensus dat meer permanente monitoring een van de eerste vereisten is voor een beter begrip van de veranderingsprocessen aan de polen. Nederland heeft onder andere op meteorologisch terrein en voor lange termijn CO₂-metingen in de oceaan een internationaal zichtbare positie. Het Nederlands onderzoek is logistiek afhankelijk van andere landen. Veel onderzoek kan worden uitgevoerd dankzij de logistieke steun van andere landen. Gezamenlijke onderzoeksprojecten en Memorandi of Understanding met zowel AWI als BAS boden tot nu toe uitkomst maar het is niet realistisch voor de toekomst puur en alleen van dergelijke regelingen uit te gaan. Om op een respectabele wijze bij te blijven dragen aan de bestudering van de problematiek van mondiale veranderingen, zal Nederland in samenwerking met andere landen moeten investeren in voorzieningen als weerstations, onderzoeksschepen, satellieten, boorcentra, data en kenniscentra.

Nederland zal meer naar evenredigheid moeten bijdragen aan het onderhouden / meebetalen / huren van Antarctische logistieke faciliteiten van onze samenwerkingspartners dan nu het geval is, willen wij onze geprivilegieerde samenwerking met hen kunnen handhaven. Het Nederlandse model (geen extra stenen naar Antarctica) blijft daarbij echter leidend. Een Antarctische basis zal daarom niet worden overwogen.

De toegang tot Antarctische infrastructuur wordt door NWO centraal gecoördineerd. Daartoe verzorgt NWO de benodigde MoU's en de voor Nederland belangrijke nationale representatie in de Council of Managers of National Antarctic Programmes (COMNAP).

Dit plan wil een traject in gang zetten om binnen een tijdsbestek van vier jaar twee grote investeringen te kunnen doen ten behoeve van het Nederlandse poolonderzoek. Een ten behoeve van onderzoek in Antarctica en in het bredere kader van een duurzaam internationaal observationeel Antarctisch netwerk en een ten behoeve van een duurzaam internationaal observationeel Arctisch netwerk. Voor Nederlandse bijdragen aan deze netwerken is een budget van minimaal 9 MEuro noodzakelijk. Sterk bepalend voor de te maken keuzen zijn de nog nader door middel van open competitie te selecteren kernprogramma's die een omvang zullen hebben van 2-6 MEuro. Bij voorkeur worden de te realiseren investeringen gekoppeld aan deze kernprogramma's die daarmee ontwikkeld kunnen worden tot **Nederlandse flagship programma's** binnen het internationale poolonderzoek.

In het kader van internationale coördinatie zal nader worden onderzocht welke rol Nederland kan spelen op het terrein van datamanagement. Dit kan eveneens worden gezien als een bijdrage aan de internationale infrastructuur voor poolonderzoek. Eén van de eisen voortvloeiend uit het Antarctisch Verdrag is het beschikbaar stellen van data (artikel III-1c). Dat kan alleen bij goed databeheer gebaseerd op een heldere nationale polaire data policy waarin geregeld is hoe Nederland op duurzame wijzen zijn data ontsluit om aldus aan zijn verdragsverplichtingen te voldoen. Het polaire datamanagement zal als intrinsiek onderdeel van te financieren onderzoeksvoorstellen verder moeten worden ontwikkeld. Ook in IPY verband is daarmee een start gemaakt.

9.1 Antarctische infrastructuur

MOU – BAS

De Engelsen zijn een natuurlijke partner in een relatief toegankelijk deel van het Zuidpoolgebied, het Antarctische Schiereiland. Het Brits programma betreft bij voorkeur geen promovendi, maar hoger geschoolde onderzoekers bij het onderzoek. Het Nederlands programma leunt sterk op promovendi. Zodra een beslissing is genomen over de toe te wijzen kernprogramma-subsidies zal worden bezien in hoeverre investeringen kunnen worden gedaan die expliciet ten

goede kunnen komen aan de samenwerking met de BAS en Nederlandse onderzoekers ook toegang te blijven geven tot de logistieke faciliteiten.

MOU – AWI

Deze samenwerking is voornamelijk marien biologisch, maar ook op het gebied van onbemande geofysische meetplatforms wordt al sinds tien jaar samengewerkt met het AWI. De onderzoeks-ijsbreker Polarstern is veelvuldig ingezet voor Nederlands poolonderzoek. Binnen deze samenwerking is ook kostbare Nederlandse meetapparatuur ingezet die bij onze partners niet beschikbaar is. Ook heeft het AWI onderzoeksfaciliteiten beschikbaar gesteld in het Koldewey station op Spitsbergen. Nederlandse investeringen in het Dallmann station van AWI in Antarctica komen langzaam tot ontwikkeling. De langdurige (> 25 jaar) hechte samenwerking met AWI wordt door de betrokken onderzoekers alsmede het AWI zelf zeer hoog gewaardeerd. Zodra een beslissing is genomen over de toe te wijzen kernprogrammasubsidies zal worden bezien in hoeverre investeringen kunnen worden gedaan die expliciet ten goede kunnen komen aan de samenwerking met het AWI.

Concrete opties voor samenwerking met AWI zijn:

- 1 Inbouwen in Polarstern (en andere ijsbrekers UK James Clark Ross, Oden en te zijner tijd Polarstern 2 en Aurora Borealis) van volautomatische meetapparatuur voor CO₂ en aanvullende parameters in oppervlaktewateren; een prototype van NIOZ is sinds oktober 2008 met succes operationeel aan boord van Polarstern.
- 2 Europese faciliteit voor ultraschone monstername en metingen van spoormetalen in polaire oceanen; naar TITAN prototype van NIOZ; met nieuw type kevlar kabel met extra interne glasvezel kabel voor remote-video beelden van actieve hydrothermale bronnen; tevens aerosol sampling van stof influx vanaf land (vooral Patagonia) totaal 4 container-maat units samen beschikbaar voor plaatsing op elke Europese ijsbreker; tevens multiple-collector HR-ICP-MS voor snelle multi-element analyses van spoorelementen in zeewater.
- 3 Bijdrages aan AWI faciliteiten Koldewey (Spitsbergen) en Dallmann (King George Island) nader te overleggen met AWI stationsleiders en AWI directie.
- 4 Voortzetting en intensivering van de samenwerking op het gebied van onbemande geofysische meetplatforms op Duitse bases (Kohnen), toekomstige boorlocaties (Halvfarryggen, East Antarctic Plateau), ten behoeve van klimaatmonitoring en operationele doeleinden (vlieg-operaties en overland traverses).

Naast deze lange termijn intensieve samenwerkingen met BAS en AWI nemen met enige regelmaat Nederlandse onderzoekers deel aan veldonderzoek en expedities van polaire instellingen in andere landen, bijvoorbeeld de Australian Antarctic Division (AAD), het Institut Polaire Francais – Paul Emile Victor (IPEV) en het USA-NSF Polar Programme. Soms is voor een eenmalig samenwerkingsproject een MoU vereist. Bij eventuele intensivering van samenwerking kan daarbij een MoU voor langere termijn zinvol en noodzakelijk zijn.

9.2 Arctische infrastructuur

SAON / EUROPOLAR

Wereldwijd en Europees ontstaan programma's om data van poolstations en gebruik van infrastructuur meer te delen tussen landen. SAON staat voor Sustainable Arctic Observing Network en is te zien als een koepel voor onderliggende initiatieven. Momenteel zijn er Europese stimuleringsprogramma's zoals van The European Centre for Arctic Environmental Research (ARCFAC) waarbij Nederlandse onderzoekers toegang kunnen krijgen tot onderzoeksinfrastructuur. Sinds 1995 heeft Nederland een klein onderzoeksstation op Ny-Ålesund, Spitsbergen.

1 **SIOS** (voormalig bekend onder het acroniem SIAEOS)

Het Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System is een van de geaccepteerde voorstellen van Noorwegen voor het European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI). Doel is het realiseren van een Arctic Earth Observing System in en rondom Spitsbergen, dat geofysische, chemische en biologische processen van alle onderzoeks- en monitoringsplatformen integreert. Ook de rol van remote sensing zal hierin worden meegenomen. De investeringskosten voor alle partners tezamen worden thans begroot op 45 MEuro en de operationele kosten op 5,5 – 8 MEuro/jaar. SIOS wil een Europees knooppunt worden voor global monitoring in de 'High Arctic'. Het Nederlands onderzoeksstation in Ny-Ålesund kan een belangrijke rol in dit systeem spelen.

2 **Nederlands Poolstation Ny Ålesund, Spitsbergen**

Nederland heeft vanaf 1995 een bescheiden onderzoeksvoorziening in Ny-Ålesund op Spitsbergen. Het bezit van deze onderzoeksvoorziening stelt Nederlandse (meest biologische) onderzoekers in staat te participeren in de internationale onderzoeksactiviteiten (hierboven SAON en SIOS) en gebruik te maken van de onderzoeksfaciliteiten in Ny-Ålesund. Deze vaste, permanente infrastructuur draagt bij aan een grotere continuïteit, herkenbaarheid en integratie van het Nederlandse onderzoek. In die context is de situatie in Ny-Ålesund, Spitsbergen een mooi voorbeeld waarbij een geringe investering in een nuttig en herkenbaar Nederlands Poolstation als onderdeel van een internationale onderzoeksfaciliteit leidt tot een grote herkenbaarheid in internationaal poolonderzoek. De rol van de Nederlandse basis op Spitsbergen zal in relatie tot het NNPP nader worden geëvalueerd. Bezien moet worden of deze basis ten dienste staat van een voldoende breed spectrum van onderzoeksdisciplines. Welke toekomstige rol is er voor deze basis in het licht van andere infrastructurele ontwikkelingen. De vraag is of een permanente en goed geoutilleerde Nederlandse onderzoeksvestiging op Svalbard, incl. labfaciliteiten gewenst is en zo ja wat dan de mogelijkheden zijn om dit in een breder internationaal samenwerkingsverband te realiseren. Immers vele landen zijn op dezelfde plek met een eigen onderzoeksbasis aanwezig. In dit kader zijn de ontwikkelingen tav het onderstaande SIOS relevant.

Aurora Borealis

Een eventuele Nederlandse investering in de Aurora Borealis dient niet uit reguliere NNPP-middelen te worden bekostigd. De zgn. 'recurrent costs' wel. Niet de toekomstige beschikbaarheid van het schip en het type onderzoek dat er mee kan worden verricht vormen het uitgangspunt voor onze deelname, doch andersom: onze prioritaire onderzoeksthema's dienen medebepalend te zijn voor de uitrusting van het schip en daarmee voor onze eventuele deelname. De mogelijkheid van compensatie-orders voor het Nederlandse bedrijfsleven dient in dat verband te worden onderzocht; dat is niet ongebruikelijk voor projecten van deze omvang.

In januari 2007 heeft NWO het verzoek gekregen van de European Science Foundation (ESF) om zich aan te sluiten bij een Europees consortium dat zal werken aan de ontwikkeling van het ijsbrekeronderzoeksschip de Aurora Borealis. Het project is erop gericht om de ontwikkeling van het schip mogelijk te maken onder eigenaarschap van verschillende partnerlanden.

Besluitvorming over financiële bijdragen van de partnerlanden zal pas in de laatste fase van dit project plaatsvinden (ongeveer in 2011). De Aurora Borealis zal vooral worden ingezet voor onderzoek in het Arctische gebied. Het nieuwe onderzoeksschip zal in staat zijn om lange expedities in het Noordpoolgebied uit te voeren zowel in de zomermaanden als in de wintermaanden en het zal verder in het Noordpoolijs kunnen doordringen dan de huidige ijsbrekeronderzoeksschepen. Met dit schip zullen boringen in de bodem van de Arctische Oceaan mogelijk gemaakt worden. Nederland is partner in de voorbereidingsfase en zou ook in het vervolg deel moeten nemen door een aandeel in de bouw cq exploitatie moeten nemen. Dit vraagt een éénmalige bijdrage aan de bouw (minimaal 25 MEuro) mogelijk via een industrie gerichte subsidie (compensatie order) en een jaarlijkse bijdrage waarbij Nederlandse onderzoekers meevaren in de monsterprogramma's (ca 1,5 MEuro/jaar). Omdat Nederland geen eigen basissen en/of schepen heeft (en die ook niet wil), zou meedoen aan de Aurora Borealis een goede manier zijn om het Nederlandse belang bij poolonderzoek toch ook een eigen gezicht te geven.

Voorjaar 2009 heeft Duitsland besloten tot de bouw van het onderzoekschip **Polarstern II**. Dit schip zal als “werkschip” op (de route naar en van) Antarctica worden ingezet mede ter bevorrading van de Duitse onderzoekstations in Antarctica. Nederland zal besluitvorming tav de Aurora Borealis afwegen in het licht van deze alternatieve scheepscapaciteit die evident veel minder onderzoekfaciliteiten (bijv. geen vergelijkbare boorfaciliteiten) zal bieden aan de onderzoeksgemeenschap.

Long Term Ecological Research Sites (LTERS)

Op een beperkt aantal locaties in de poolgebieden worden in Nederlands beheer meerdere jaren vanuit verschillende disciplines ecologische gegevens verzameld. Deze gegevens leveren een gedetailleerd beeld van de snelle veranderingen voor flora en fauna die zich daar afspelen. Actief zijn in deze de Vrije Universiteit, het Arctisch Centrum (RUG) en het NIOO waarbij wordt samengewerkt met verschillende internationale partners. Het betreft locaties in Spitsbergen (77°, 78° en 79° NB), Rusland (68°, 69°, 70°, 72° en 74° NB), Abisko (Zweeds Lapland, 68° NB), Groenland (74° NB), de Falkland Eilanden (52° ZB), Signy Island (60° ZB) en Rothera (Anchorage Island, 68° ZB). Alleen door op deze locaties gegevens over meerdere jaren te verzamelen is onderscheid te maken tussen jaarlijkse variabiliteit en blijvende verandering. Een aantal jaarreeksen en experimentele manipulaties zijn geïnitieerd door Nederlands onderzoek en al uniek in aard of looptijd. Deze reeksen zijn van groot belang voor het beschrijven van verandering, maar dienen ook als basis voor nieuwe onderzoeksvragen. Bij periodieke heroriëntering van de Nederlandse onderzoeksinspanning in de poolgebieden is het noodzakelijk een grondige evaluatie uit te voeren over het belang van continuering van het verzamelen van deze gegevens. Er zijn plannen het aantal LTERS in Antarctica gericht uit te breiden.

9.3 Bipolaire infrastructuur

Concrete opties voor investeringen tbv belangrijke infrastructuur zijn:

9.3.1 Geautomatiseerde geofysische meetplatforms en remote sensing

Ten behoeve van observationeel poolonderzoek beschikt Nederland over een door de Universiteit Utrecht operationeel gehouden netwerk van geautomatiseerde geofysische meetplatforms (weerstations en GPS) op ijskappen en gletsjers. Dit meetnetwerk voorziet in gegevens die cruciaal zijn voor het monitoren van klimaatverandering in de Poolgebieden en de validatie van regionale atmosfeermodellen, ijskapmodellen en satellietwaarnemingen (zie ook hoofdstuk 3.1.2). Het netwerk bestaat momenteel uit 17 automatische weerstations: negen in Antarctica, drie in Groenland, drie in Noorwegen, één in Zwitserland en één in Spitsbergen. Recentelijk zijn daar enkele tientallen autonome GPS ontvangers bijgeplaatst die de ijsbeweging meten op deze en andere locaties, zoals Austfonna (Spitsbergen) en de restanten van Wilkins Ice Shelf (Antarctica). Door deze wetenschappelijke infrastructuur in Noordpool,- en Zuidpoolgebied krijgen wetenschappers uit Nederland gemakkelijker toegang tot de logistiek van buitenlandse partners, hetgeen onontbeerlijk is voor het doen van observationeel polair onderzoek. De huidige financiering van het meetnetwerk is ieder jaar weer onzeker: in de huidige situatie wordt het meetnetwerk uit vijf verschillende projecten met beperkte looptijd gefinancierd. Om te komen tot een wetenschappelijk en logistiek flexibeler en daardoor effectiever Nederlands meetnetwerk zullen binnen het NNPP alle meetplatforms uit een enkele bron moeten worden gefinancierd. Hierdoor kan de besluitvorming over het opzetten of opheffen van een meetlocatie geschieden op wetenschappelijke gronden en niet op basis van het toevallig aflopen van een project waarvoor geen vervolgsubsidie kan worden verkregen. Van belang is dat er binnen het NNPP ten behoeve van het meetnetwerk een datamanager kan worden gerealiseerd, die zorg draagt voor communicatie over en weer tussen wetenschappers en technici, en voor een consistente archivering en het aan derden beschikbaar maken van de gegevens. Voor de eerste periode van 5 jaar is hiervoor en voor het onderhouden en waar nodig uitbreiden (bijvoorbeeld in Groenland) van het meetnetwerk een investering nodig van 1,5 MEuro. Afhankelijk van de locatie van individuele meetplatforms dienen samenwerkingsafspraken te worden gemaakt met stationsoperators, waaronder AWI en BAS.

9.3.2 Deelname diepe ijsboringen

In Utrecht zal worden geïnvesteerd in een state of the art laboratoriumfaciliteit om de isotopische samenstelling van broeikasgassen uit luchtbelletjes in ijskernen te analyseren, om zodoende de

herkomst van het gas te achterhalen (zie hoofdstuk 4.1.4). Behalve de lucht in het ijs zal ook het ijs zelf en de lucht uit polaire sneeuw geanalyseerd worden op chemische en isotopische samenstelling. Dit laatste, isotopenmetingen aan de ijsmatrix, zal worden gedaan in samenwerking met Groningen, waar eveneens uitbreiding van de op dit vlak al bestaande laboratoriumvoorzieningen wordt voorzien.

Dit hoogst technische en internationaal zeer competitieve onderzoek vereist inzet van de modernste apparatuur en gespecialiseerd personeel. Ook is budget nodig om jaarlijks gelijkwaardig bij te kunnen dragen aan internationale consortia die ijsboringen en ijsanalyse mogelijk maken. Dit behelst de ontwikkeling van nieuwe ijsboortechnieken en het inrichten van tijdelijke bemande stations op de boorlocatie, vaak in moeilijk toegankelijke gebieden midden op de ijskap. Voor 5 jaar is voor laboratoriumfaciliteiten en jaarlijkse bijdrage aan bovengenoemde consortia binnen het NNPP een investering nodig van 1,25 MEuro.

10 Aansturing en organisatiestructuur

Het Interdepartementaal Polair Overleg (IPO) is het interdepartementale overlegorgaan, onder voorzitterschap van BuZa, waarin besluitvorming met betrekking tot het NPP plaatsvindt. Het NNPP is bij de uitvoering van dit plan de samenvoeging van het voormalige (inter)nationale Nederlandse Arctische Programma (NAP) en het Nederlands Antarctisch Programma (NAAP). De zes bij dit programma te betrekken departementen zijn: BuZa, OCW, VROM, LNV, V&W en EZ. Ten opzichte van de vorige NPP's treedt nu ook OCW actief toe tot het IPO.

Het IPO stelt het Beleidskader voor de Poolgebieden op (en vast). Dit beleidskader vormt de grondslag voor de financiering en daarmee voor het polaire onderzoeksprogramma. Ook keurt het IPO jaarlijks de begroting van het polaire onderzoeksprogramma goed.

De onderliggende organisatiestructuur van het Nederlands polair onderzoek dient transparanter en efficiënter te worden opgezet. De uitvoerder van het nationale programma constateert synergieverlies enerzijds door de bestaande organisatiestructuur en anderzijds door de bestaande complexe financieringsbasis.

De te realiseren verbeteringen zijn:

a Oprichting van een Nederlandse Poolcommissie (NPC)

De nationale organisatie en coördinatie van het uit te voeren poolonderzoek kan beter op één plek worden geconcentreerd, inclusief strategievorming en acquisitie van benodigde middelen. Daarmee kan doelmatiger en slagvaardiger worden gewerkt en kan ook vanuit een overzichtelijke situatie beter tegemoet worden gekomen aan allerlei (inter)nationale rapportage verplichtingen. Met een centraal aanspreekpunt verbetert de interne en externe communicatie met het veld. Dit komt ook ten goede aan de benodigde kennisuitwisseling, educatie en outreach activiteiten.

Voorgesteld wordt een nieuwe Nederlandse Poolcommissie (*Netherlands Polar Committee*, NPC) in te stellen. De NPC vervangt de huidige SCAR commissie van de KNAW, thans ondergebracht bij de KNAW vanwege het feit dat de KNAW voor Nederland lid is van de International Council of Scientific Unions (ICSU) en de Commissie Polair Onderzoek (CPO) van NWO. De NPC dient gesteund te worden door de KNAW (ivm onderbrengen van de huidige SCAR taken in de NPC mede daarvoor verantwoordelijk) en NWO en zal bestaan uit 6-8 leden, waarvan minstens één wetenschapper en één niet-wetenschapper kan participeren in het Interdepartementaal Polair Overleg (IPO). Dit moet bewerkstelligen dat een goede communicatie en kruisbestuiving tussen NPC en IPO met korte lijnen kan blijven plaatsvinden. De NPC blijft zo direct in contact met wat er 'leeft' bij de ministeries en andersom blijven de ministeries goed op de hoogte van de voortgang in het onderzoek. De secretaris van het IPO is q.q. lid van de NPC. Een jaarlijks door de NPC te organiseren Polair Symposium moet een aantrekkelijk programma bieden voor zowel beleidsmakers als wetenschappers.

De voornaamste taken van de NPC zijn het schrijven van de voor het poolonderzoek benodigde *call for proposals*, het vertegenwoordigen en het behartigen van de belangen van het Nederlandse poolonderzoek in (inter)nationale commissies en organisaties, het monitoren van de voortgang van het onderzoek, het adviseren over (inter)nationale ontwikkelingen in het poolonderzoek, het stimuleren, initiëren en coördineren van (inter)nationale wetenschappelijke activiteiten in de poolgebieden, het organiseren van een jaarlijks polair symposium en te functioneren als het nationale aanspreekpunt voor zaken die betrekking hebben op het NNPP. De NPC kan daarbij specifieke (deel)taken met rapportageplicht laten uitvoeren door bepaalde instituten. Het lidmaatschap van de NPC wordt gelimiteerd tot drie of in uitzonderlijke gevallen zes jaar, wat een goede doorstroming waarborgt. Het secretariaat van de NPC kan in principe zowel bij NWO als bij de KNAW worden ondergebracht. NWO is van mening dat de beste koepel en de juiste inbedding voor de NPC geboden kan worden door

het NWO gebied Aard- en Levenswetenschappen. Daar is sinds de start van het Nederlands AntArctic Programma (NAAP) eind jaren tachtig onder de uitvoeringsverantwoordelijkheid van NWO veel specifieke kennis en ervaring opgedaan. NWO verwacht hiervoor op de steun te kunnen rekenen van de KNAW.

b Toekenningsbesluiten door gezaghebbende onafhankelijke onderzoekers

In het huidige NPP worden toekenningsbesluiten genomen door de Stuurgroep Polair Programma (SPP). De stuurgroep bestaat (m.u.v. NWO) uit ambtelijke vertegenwoordigers van alle financiers van het poolonderzoekprogramma. Voor de bevordering en het bewaken van de hoogstaande kwaliteit van het poolonderzoek wordt voorgesteld toekenningbesluiten in de toekomst te laten nemen door een bestuurslichaam dat voornamelijk bestaat uit gezaghebbende onderzoekers en ervaring heeft met het nemen van besluiten op basis van wetenschappelijke kwaliteit. Voorgesteld wordt de besluitvorming over te laten aan het NWO gebiedsbestuur Aard- en Levenswetenschappen (GB-ALW), waarbinnen de beoordeling van en het besluiten over de wetenschappelijke kwaliteit van onderzoeksvoorstellen en programma's tot de kerntaken behoort. Voordeel is dat met deze opzet gebruik kan worden gemaakt van een bestaande en beproefde besluitstructuur waarmee een grotere transparantie en efficiency in de besluitvorming kan worden gerealiseerd en gegarandeerd. In deze nieuwe opzet is het gewenst dat het dagelijks bestuur van het GB ALW jaarlijks de begroting en de genomen besluiten toelicht in een speciale IPO vergadering. Werkwijze en beoordelingscriteria moeten waarborgen dat ook in het beleidsgestuurde onderzoek de juiste beleidsrelevante keuzen worden gemaakt.

De beoordeling van onderzoeksvoorstellen binnen het wetenschapsgestuurde kader dient plaats te vinden in een beoordelingscommissie die steeds na binnenkomst van subsidieaanvragen opnieuw wordt samengesteld met (internationale) experts en die werkt binnen de bepalingen van de codebelangverstrengeling van NWO. De beoordelingscommissie brengt advies uit aan het GB-ALW. Het besluit over de samenstelling van deze ad hoc commissies dient onafhankelijk en op afstand van de poolonderzoeksgemeenschap te worden genomen door het GB-ALW dat als penvoerder bij NWO ook eindverantwoordelijk is voor de uitvoering van het Nederlandse Polaire Programma. Zo nodig kan worden gewerkt met expertisepanels bemenst met niet betrokken (internationale) experts die advies kunnen uitbrengen over grote kernprogramma-subsidies.

Voor de beoordeling van onderzoeksvoorstellen binnen het toepassings- en beleidsgestuurde kader wordt de werkwijze die in het NPP van 2007-2010 tot stand is gebracht gecontinueerd. Deze werkwijze ontvangt binnen het IPO brede waardering en vindt plaats met een beoordelingscommissie die is aangevuld met geselecteerde experts op het terrein van de ministeriële beleidsvelden. De rangorde van voorstellen binnen dit kader wordt gebaseerd op twee sets criteria (wetenschap versus toepassing en beleid) met een wegingsformule $2/3 - 1/3$ voor wetenschappelijke excellentie versus beleidsbelang.

11 Begroting

Nederland investeert tot op heden net voldoende in het poolonderzoek om te voldoen aan de verplichting die deelname in het Antarctisch Verdrag oplegt. De Nederlandse inzet beloopt 1,8 MEuro per jaar, inclusief de NWO-bijdrage van 0,5 MEuro per jaar. Ter vergelijking: Duitsland en Engeland onderhouden een kostbare logistieke infrastructuur en steken jaarlijks 100, resp. 60 MEuro in het poolonderzoek.

NWO wil de incidentele onderzoeksinzet die dankzij IPY aan impact heeft gewonnen, nu definitief verder uitbouwen met een accent op onderzoeksprojecten in de onderwerpen waarmee ons land internationaal scoort. NWO is van mening dat Nederland zijn inspanningen aan de Noordpool moet intensiveren. De ontwikkeling daar heeft immers directe gevolgen voor Nederland op de vele hierboven genoemde terreinen. Naast uitbreiding van de onderzoeksinzet zijn er voor het onderzoek aan beide polen ook dringend structurele middelen nodig. Poolonderzoek vergt voorzieningen als weerstations, onderzoeksschepen, satellieten, boorcentra, data en kenniscentra en wat dies meer zij. Om op een respectabele wijze bij te blijven dragen aan de bestudering van de problematiek van mondiale veranderingen, zal ons land in samenwerking met andere landen ook daarin moeten investeren.

Ter ondersteuning van de keuzen die in dit plan zijn gemaakt wordt een nieuwe financieringsbasis gevraagd voor het poolonderzoek met een structureel jaarlijks niveau van 10 MEuro per jaar, met een voorkeur voor een vijfjarig “rolling contract” model in verband met noodzakelijke continuïteit en investeringsafspraken. Aan dit contract wordt een evaluatiecyclus gekoppeld van vijf jaar, in lijn met de periode die ook bij NWO gebruikelijk is voor de grote onderzoeksinstituten.

De inzet van deze middelen wil NWO op hoofdlijnen beschikbaar stellen op de volgende wijze. Om recht te doen aan het belang van beide polen zal bij het uitzetten van call's en bij de toewijzing van middelen rekening worden gehouden met een evenwichtige inzet op beide polen.

In MEuro	2010	2011	2012	2013	2014	totaal
1. Wetenschapsgestuurd:						
Kernprogramma subsidies (2 – 6 MEuro)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	15,0
Open competitie (aio/post doc)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	7,5
2. Toepassings- en beleidsgestuurd:						
Kernprogramma subsidies (0,5 – 2,5 MEuro)	pm	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0
Open competitie (aio/post doc)	pm	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0
3. Internationale programmering en transnationale calls	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5
4. Logistiek, investeringen infrastructuur en coördinatie	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	16,0
5. Education, Outreach, Communication	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0
Totaal	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	48,0

Voor het jaar 2010 is hierbij een transitie van het oude (NPP) naar het nieuwe programma (NNPP) verwerkt (zie voorwoord).

12 Masterplan en het huidige NPP 2007-2010

Dit Masterplan beoogt in belangrijke mate te functioneren als opvolger voor het huidige Nederlands Polair Programma 2007 – 2010. Het is voor een goed begrip van dit Masterplan noodzakelijk om het duidelijk te positioneren vis-a-vis het huidige lopende Nederlands Polair Programma (NPP) en om zowel een inhoudelijk als een financieel - procedureel traject te schetsen waarbij het Masterplan rond de jaarwisseling van 2010-2011 zou kunnen samenvloeien met het NPP tot een Nieuw Nederlands Polair Programma (NNPP).

Het Nederlands Polair Programma bestaat in zijn huidige vorm sinds 2002 en krijgt gestalte in 4-jarige termijnen. De huidige (2^e) NPP-termijn loopt van januari 2007 t/m december 2010. Het NPP bestaat uit het Nederlands Arctisch Programma (NAP, sinds 2002) en het Nederlands Antarctisch Programma (NAAP, sinds 1984). Het NAP is onderverdeeld in een nationale en internationale component.

De uitvoering van het NAAP en van het NAP nationaal is door het Interdepartementaal Polair Overleg (IPO) ondergebracht bij NWO, te weten het gehele Antarctische Programma en de nationale component van het Nederlandse Arctische Programma. De uitvoering van de internationale component van het Arctische Programma is ondergebracht bij het Arctisch Centrum van de Universiteit van Groningen. Het NPP bestaat uit twee gescheiden financieringsbeschikkingen. Het financiële beheer ligt in beide gevallen bij het Ministerie van Buitenlandse Zaken.

Het NPP vindt haar rechtvaardiging in het Beleidskader Poolgebieden. Dit beleidskader krijgt eveneens gestalte in 4-jarige termijnen, synchroon met het NPP. Het NPP en het Beleidskader Poolgebieden zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Coördinatie tussen beleid en uitvoering vindt plaats in het Interdepartementaal Polair Overleg (IPO) dat regelmatig bijeenkomt onder voorzitterschap van het Ministerie van Buitenlandse Zaken. Verder zijn daarin vertegenwoordigd de Ministeries van EZ, LNV, V&W en VROM. Ook de uitvoerende organisaties NWO en Arctisch Centrum hebben zitting in het IPO. Het Ministerie van OCW is er indirect vertegenwoordigd via NWO.

Dit Masterplan beoogt het poolonderzoek van een gezonde basis te voorzien die voorkomt dat dit onderzoek na het momentum van het IPY terug zou vallen tot de bescheiden budgetten en ambities van het NPP. Om die reden beoogt het Masterplan snel operationeel te zijn voor een periode van 5 jaar vanaf januari 2010. Dat is een jaar vóór het einde van het huidige NPP in december 2010. Gedurende het jaar 2010 zullen beide plannen dus parallel worden uitgevoerd: het huidige NPP met financiering van NWO/OCW en de 5 overige hierboven genoemde departementen; het Masterplan met separate financiering.

Het is wenselijk dat het Nederlandse Poolonderzoek vanaf januari 2011 weer onder één gezamenlijke noemer verder gaat voor de periode t/m dec. 2014 met steun van alle betrokken departementen.

Daarvoor is het onderstaande tentatieve schema voorzien.

Voor het Masterplan zal in de periode tussen vaststelling (mei 2009) en de start van de uitvoering (1 januari 2010) naar adequate financiering moeten worden gezocht.

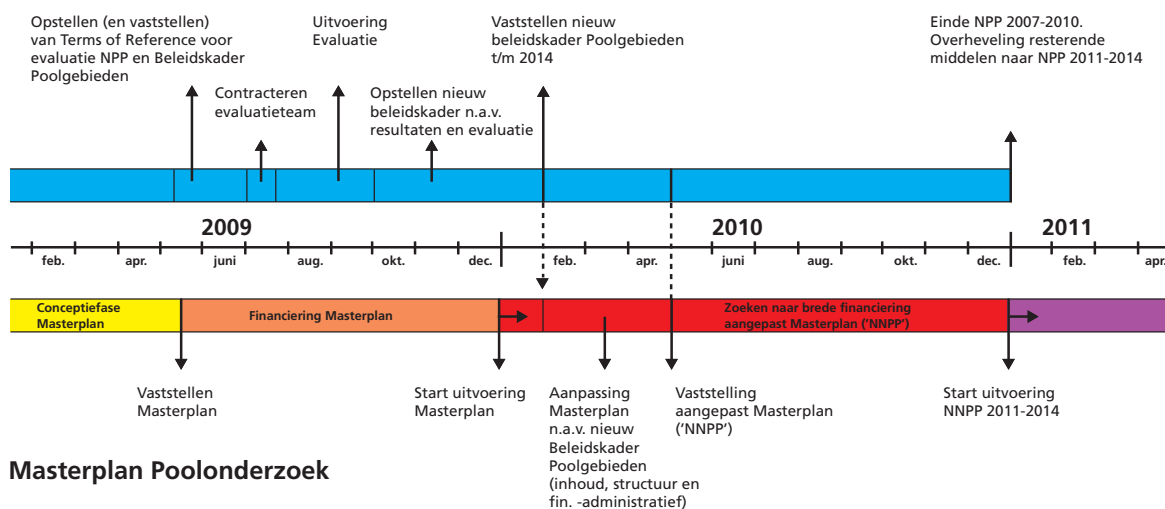
Intussen zal vanaf mei 2009 de voorbereiding van een evaluatie van het NPP en van het Beleidskader Poolgebieden ter hand worden genomen o.l.v. het IPO. Een dergelijke evaluatie was reeds voorzien, maar vindt nu versneld plaats. Zij is nu belangrijker dan ooit vanwege de veranderingen in de poolgebieden, die een breder beleidskader rechtvaardigen. De huidige Nederlandse beleidsinzet heeft milieu, klimaat en wetenschappelijk onderzoek als hoofdthema's, doch binnen afzienbare tijd zullen andere concreet aanwijsbare Nederlandse belangen zich aandienen: visserij, scheepvaart, exploitatie van hulpbronnen ed., die op hun beurt weer aandacht vragen voor kwesties zoals governance en de positie van inheemse volkeren. De raakvlakken tussen –nationale- beleidsnotities van de vakdepartementen (Nota Veerman, Schoon en Zuinig, innovatieprogramma's voor het bedrijfsleven ed.) en het polaire beleid en het polaire

onderzoek dienen te worden geanalyseerd en moeten hun weg vinden in een nieuw breed gedragen Beleidskader. Ook rapporten van adviescommissies (bijv. AIV: klimaatverandering en veiligheid) kunnen belangrijke inzichten aanleveren voor een nieuw Nederlands Polair Beleid evenals het nieuw polaire beleid van de Europese Unie en zelfs het beleid van bepaalde Arctische Staten. Sommigen daarvan hebben hun Arctisch beleid recent bijgesteld (VS, Canada, Noorwegen, Rusland).

Een breed gedragen nieuw Beleidskader Poolgebieden dient via al deze wegen lijnen naar de toekomst uit te zetten en de daarbij voor behorende onderzoeksvragen te formuleren op gebieden waar Nederland additionele wetenschappelijke waarde kan inbrengen of die voor Nederland van speciaal resp. nationaal belang zijn.

Op basis van de conclusies en aanbevelingen van de evaluatie van het huidige NPP zal zo'n nieuw Beleidskader voor de periode t/m 2014 worden opgesteld, eveneens o.l.v. het IPO. Tevens kan de evaluatie van het NPP gevolgen hebben voor de wijze waarop het Poolonderzoek in het Masterplan is georganiseerd. Hoewel het Masterplan reeds nu zoveel mogelijk toekomstgericht is, kan een aanpassing van het plan in de maanden na januari 2010 wenselijk zijn om in de loop van 2010 een zo breed mogelijk gedragen financiering te vinden voor de 4-jarige periode vanaf januari 2011.

Nederlands Polair Programma 2007-2010



Masterplan Poolonderzoek

Figuur: Tentatieve schema integratie masterplan poolpositie en NPP

Bijlage: Lijst met afkortingen

AAD	Australian Antarctic Division
AC	Arctic Council
AC	Arctisch Centrum (Rijksuniversiteit Groningen)
ACC	Antarctic Circumpolar Current
ACD	Arctic Coastal Dynamics
ACEX	Arctic Coring Expedition
ACIA	Arctic Climate Impact Assessment
AECO	Association of Arctic Expedition Cruise Operators
AHDR	Arctic Human Development Report
ALTERRA	Kennisinstituut voor de groene ruimte (WUR)
AMAP	Arctic Monitoring and Assessment Programme
ANDRILL	Antarctic DRILLing Project
ARCFAC	The European Centre for Arctic Environmental Research
ATS	Antarctic Treaty System
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung.(Duitsland)
AWS	Automatisch Weer Station
BAS	British Antarctic Survey (VK)
BFR	Brominated Flame Retardents (gebromeerde vlamvertragers)
BuZa	Ministerie voor Buitenlandse Zaken
CCAMLR	Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources
CFK	Chloor Fluor Koolwaterstoffen
CIO	Centrum voor Isotopen Onderzoek (Universiteit Groningen)
CO ₂	Kooldioxide (carbon-dioxide)
COMNAP	Council of Managers of National Antarctic Programmes
CPO	Commissie Polair Onderzoek (NWO)
CryoSAT	Europa's eerste satelliet gericht op de studie van ijs
DDT	1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane
DEOS	Department of Earth Observation and Space Systems (TUD)
ECORD	European Consortium on Ocean Research Drilling
EOC	Education, Outreach & Communication
EPB-ESF	European Polar Board (European Science Foundation)
EPICA	European Project for Ice Coring in Antarctica
EPOCA	European Project on Ocean Acidification
ESFRI	European Forum on Research Infrastructures
EuroPICS	European Partnership in Ice Core Sciences
EZ	Ministerie voor Economische Zaken
GB-ALW	NWO Gebiedsbestuur Aard- en Levenswetenschappen
GEOTRACES	Internationaal programma voor spoorelementen en isotope in oceanen
GOCE	Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer
GPS	Global Positioning System
GRACE	Gravity And Climate Mission
HCB	Hexachlorobenzene
IASC	International Arctic Science Council
ICARP II	Second International Conference on Arctic Research Planning - 2005
ICDP	International Continental Drilling Programme
IceSAT	Ice, Cloud, and land Elevation Satellite
ICIS	Intern. Centre for Integrated assessment and Sustainable development (UM)
ICSU	International Council of Scientific Unions
IMARES	Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies (Wageningen-IMARES)
IMAU	Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht (UU)
IOC	International Oceanographic Committee (UNESCO)
IODP	Integrated Ocean Drilling Program
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

IPEV	Institut Polaire Francais – Paul Emile Victor
IPICS	International Partnership in Ice Core Sciences
IPO	Interdepartementaal Polair Overleg
IRMS	Isotope Ratio Mass Spectrometry
IPY	International Polar Year
ISPOL	Ice Station POLarstern
IWC	International Whaling Commission
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LNv	Ministerie voor Landbouw, Natuur en Visserij
LTERs	Long Term Ecological Research Sites
MoU	Memorandum of Understanding
MPO	Masterplan Poolonderzoek
NAAP	Nederlands Antarctische Programma
NAP	Nederlandse Arctische Programma
NEEM	North Greenland Eemian Project
NILOS	Netherlands Institute for the Law of the Sea (Universiteit Utrecht)
NIOO	Nederlands Instituut voor Ecologie,
NIOO-CEME	NIOO-Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie
NIOZ	Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Zee (NWO)
NNPP	Nieuw Nederlands Polair Programma (vanaf 2010)
NPC	Netherlands Polar Committee (NWO/KNAW)
NPP	Nederlands Polair Programma (t/m 2010)
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OCW	Ministerie voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen
OMI	Ozone Monitoring Instrument
OTKs	Open Top Kamers
PAK's	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCB	Poly-chloorbifenylen
POP's	Persistent Organic Pollutants
RCAHMS	Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland
RGCC	Research Group Circumpolar Cultures
RVM	Rijksmuseum voor Volkenkunde, ook wel Museum Volkenkunde
RUG	Rijksuniversiteit Groningen
SAON	Sustainable Arctic Observing Network
SCAR	Scientific Committee Antarctic Research (KNAW)
SIAEOS	Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (omgedoopt in SIOS)
SIOS	Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System
SOLAS	Surface Ocean - Lower Atmosphere Study)
SOVON	Vereniging Vogelonderzoek Nederland
SPP	Stuurgroep Polair Programma
SRON	Netherlands Institute for Space Research (NWO)
TROPOMI	TRopospheric Ozone Monitoring Instrument
TUD	Technische Universiteit Delft
UNCLOS	United Nations Convention on the Law Of the Sea
UU	Universiteit Utrecht
UL	Universiteit Leiden
UM	Universiteit Maastricht
UV	Ultraviolette deel van het lightspectrum
UvT	Universiteit van Tilburg
VROM	Ministerie voor Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
VU	Vrij Universiteit Amsterdam
V&W	Ministerie Verkeer en Waterstaat
WUR	Wageningen Universiteit Researchcentrum
WBPI	Willem Barentsz Pool Instituut (IMARES, KNMI, NIOZ, NIOO/CEME, RUG, VU)

Uitgave:
Nederlandse Organisatie
voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO
Gebied Aard- en Levenswetenschappen

Bezoekadres:
Laan van Nieuw Oost-Indië 300
2509 AM Den Haag

Postadres:
Postbus 93510
2593 CE Den Haag
Telefoon 070-3440619
Fax 070-3819033

www.nwo.nl/alw

Mei 2009



Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek