

II

(Voorbereidende besluiten)

COMMISSIE

Voorstel voor een besluit van de Raad tot vaststelling van drie meerjarenprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling op milieugebied (1986-1990)

- I. Milieubescherming
- II. Klimatologie
- III. Grote technologische risico's

COM(85) 391 def.

(Door de Commissie bij de Raad ingediend op 1 augustus 1985)

(85/C 301/01)

INHOUD

Bladzijde

Voorstel voor een besluit van de Raad tot vaststelling van drie meerjarenprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling op milieugebied (1986-1990)	1
I. Milieubescherming	5
II. Klimatologie	6
III. Grote technologische risico's	7
Ontwerp-besluit van de Raad	00

AFZONDERLIJKE VOORSTELLEN:

DEEL I: Milieubescherming	14
— Bijlage I A: Wetenschappelijke inhoud van het programma	21
— Bijlage I B: Wetenschappelijk programma van de gecoördineerde werkzaamheden	26
— Bijlage II: Lijst van publikaties	29
— Bijlage III: Advies van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC).	33
DEEL II: Klimatologie	35
— Bijlage: Advies van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC).	43
DEEL III: Grote technologische risico's	45
— Bijlage A: Kort overzicht van de onderzoeksgebieden van sector A	53
— Bijlage B: Advies van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC).	59

A. Inleiding

Milieu­zorg is tegenwoordig een zaak van nationaal en internationaal beleid over de hele wereld. Terwijl de grootste zorg er aanvankelijk op gericht was de bevolking tegen vervuiling te beschermen en de in het wild levende dieren in stand te houden, is de laatste jaren het inzicht gegroeid dat economische ontwikkeling op lange termijn niet los te denken is van het behoud van milieuhulpbronnen.

De internationale dimensie van milieuproblemen wordt algemeen erkend. Ook wordt algemeen aangenomen dat wetenschap en technologie de kloof tussen het economisch en het milieubeleid kunnen helpen dichten, door een degelijke grondslag te leggen voor milieuwetgeving en de technische middelen te verschaffen om milieuschade te herstellen of te voorkomen. Hoge kwaliteitsdoelstellingen op milieugebied kunnen zeker een stimulans betekenen voor technische innovatie en kunnen bijdragen tot energie- en grondstoffenbesparing.

Samenwerking binnen de Gemeenschap op het gebied van milieu­onderzoek is dan ook bijzonder gewenst, want dit is gericht op een gemeenschappelijk beleid dat zich bezighoudt met problemen van grensoverschrijdende aard. De twee belangrijkste instrumenten daarbij zijn gezamenlijke regulerende maatregelen, bijvoorbeeld normen en stimulansen voor de ontwikkeling van technologieën.

De Europese Gemeenschap is al sinds 1972 betrokken bij milieu­onderzoek, aanvankelijk in het kader van COST en later via programma's die werden uitgevoerd in het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek, en via contracten voor gezamenlijke rekening en gecoördineerde werkzaamheden.

In 1981 werden al deze programma's, behalve dat van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek (GCO), samengebracht in een sectorieel programma voor onderzoek en ontwikkeling (O & O) op milieugebied (1981-1985) (milieubescherming en klimaatologie).

Zij hebben zeer veel resultaten opgeleverd die zowel uit wetenschappelijk als uit praktisch oogpunt waardevol zijn, zoals bijvoorbeeld wordt erkend in het rapport van het onafhankelijke panel dat tot taak heeft gekregen het milieubeschermingsprogramma te evalueren. De resultaten van door de Gemeenschap gefinancierd onderzoek zijn gepubliceerd in een groot aantal internationale wetenschappelijke tijdschriften. In bepaalde gevallen heeft de Commissie speciale rapporten uitgegeven die een ruime verspreiding hebben gekregen. Het programma voor milieu­onderzoek heeft aanzienlijk bijgedragen tot de vorming van de wetenschappelijke basis van verschillende communautaire richtlijnen en voorstellen die momenteel bij de Raad voorliggen. Bijzonderheden zijn te vinden in de afzonderlijke programmavoorstellen.

De hier gepresenteerde voorstellen beogen verdere uitbreiding van deze onderzoekactiviteiten en vaststelling daarvan voor de periode 1986-1990, rekening houdend met:

- nieuwe onderzoekbehoef­ten voortvloeiend uit de verdere ontplooiing van het milieubeleid van de Europese Gemeenschap en in andere sectoren gevoerd beleid dat betrekking heeft op milieuproblemen, zoals zure depositie, toxische en gevaarlijke afvalstoffen, bodembescherming en CO₂-toename in de atmosfeer;
- de nieuwe opzet van het O & O-beleid van de Gemeenschap, neergelegd in het kaderprogramma, waarin het concept van actieprogramma's voor onderzoek is toegepast.

De voorstellen maken deel uit van het actieprogramma voor onderzoek (APO) milieu (*).

B. Het milieubeleid van de Europese Gemeenschappen

Het milieubeleid van de Gemeenschappen is in 1973 geformuleerd in een eerste milieuprogramma⁽¹⁾, en in 1977 opnieuw bevestigd en bijgewerkt⁽²⁾. Een verdere herziening van dit beleid leidde tot de resolutie van de Raad van 7 februari 1983 betreffende de voortzetting en verwezenlijking van het milieubeleid en het actieprogramma van de Europese Gemeenschappen inzake het milieu (1982-1986)⁽³⁾, waarin ook een lijst van prioriteitsgebieden werd vastgesteld.

Het spreekt vanzelf dat het milieu­onderzoek in overeenstemming moet zijn met de doelstellingen van het communautair milieubeleid, voor zover hieruit onderzoekbehoef­ten worden afgeleid. Dit geldt niet alleen voor de doelstellingen op korte termijn, maar ook voor die op afzienbare middellange en lange termijn. De nadruk wordt dan ook gelegd op het uitwerken van aanknopingspunten met dit beleid, dat zijn beslag heeft gekregen in het milieuprogramma. Dit bestaat hoofdzakelijk uit een inventaris van op communautair niveau geïdentificeerde milieuproblemen en een kader van

(*) De term „Actieprogramma” wordt momenteel in verschillende contexten gebruikt. In dit document wordt de volgende terminologie toegepast:

- Het „Actieprogramma inzake het milieu”, dat hierna het „milieuprogramma” zal worden genoemd, is het wettelijk instrument (resolutie van de Raad) waarin het milieubeleid van de Europese Gemeenschappen is omschreven;
- Het „Actieprogramma voor milieu­onderzoek” is een instrument voor het beheer en de coördinatie van de verschillende O & O-programma's (GCO, contractonderzoek, gecoördineerde werkzaamheden) op milieugebied. Voor het gemak wordt de afkorting „APO milieu” gebruikt.

⁽¹⁾ PB nr. C 112 van 20. 12. 1973, blz. 1.

⁽²⁾ PB nr. C 139 van 13. 6. 1977, blz. 1.

⁽³⁾ PB nr. C 46 van 17. 2. 1983, blz. 1.

communautaire activiteiten welke voor deze problemen een oplossing moeten brengen.

De voornaamste doelstellingen van het communautair milieuonderzoek zijn dan ook de volgende:

- de wetenschappelijke grondslag leggen voor de verwezenlijking van het communautair milieubeleid,
- bevordering van fundamenteel onderzoek op lange termijn naar belangrijke milieuproblemen,
- coördinatie van desbetreffend nationaal onderzoek op geschikte geselecteerde gebieden.

Deze en andere doelstellingen worden nader uitgewerkt in de afzonderlijke programmavoorstellen.

In dit verband stemmen de voorgestelde programma's als volgt overeen met de doelstellingen van het milieuprogramma:

- het milieubeschermingsprogramma is gericht op de meeste korte en lange termijn doelstellingen van het milieuprogramma, voor zover hieraan onderzoek-behoefte zijn verbonden;
- het klimatologieprogramma is gericht op de invloed van menselijke activiteiten op het klimaat, bijvoorbeeld het toegenomen CO₂-gehalte in de lucht als gevolg van het verbranden van fossiele brandstoffen en ontbossing, en de invloed van het klimaat op natuurlijk hulpbronnen, hetgeen in het milieuprogramma wordt vermeld;
- het programma inzake grote technologische risico's is hoofdzakelijk gericht op de problemen die ten grondslag liggen aan de richtlijn inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten.

Zoals hierboven reeds is vermeld, bevat het milieuprogramma een lijst van prioriteitsgebieden; in de onderzoeksprogramma's ligt de nadruk uiteraard ook weer op diezelfde onderwerpen, en ook in de voorstellen wordt er in voorkomend geval specifiek naar verwezen.

Verder is in de onderzoeksprogramma's rekening gehouden met de bijwerking van het milieuprogramma voor de periode 1987-1990, die momenteel in voorbereiding is.

C. Het communautair kaderprogramma voor wetenschap en technologie

In de resolutie van de Raad van 25 juli 1983 inzake kaderprogramma's voor communautaire activiteiten op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie en het eerste kaderprogramma 1984-1987⁽¹⁾, worden

zeven doelstellingen van de Gemeenschap genoemd, met de bijbehorende doelstellingen op wetenschappelijk en technisch gebied. Onderstaande voorstellen vinden hun oorsprong vooral in de doelstelling.

Verbetering van de levens- en arbeidsomstandigheden:

- verbetering van de veiligheid en bescherming van de gezondheid,
- milieubescherming.

Zij zullen ook aanzienlijk bijdragen tot de realisering van alle andere doelstellingen. Ofschoon het moeilijk is de bijdragen van de voorgestelde programma's tot de realisering van de verschillende doelstellingen van het kaderprogramma objectief in te schatten, zouden de diensten van de Commissie dit als volgt kunnen doen:

Gemeenschapsdoelstelling	Geschatte bedragen in procenten			
	Milieubescherming	Klimatologie	Grote technologische risico's	Totaal
Bevordering van het concurrentievermogen van de landbouw	10	20	—	10
Bevordering van het concurrentievermogen van de industrie	10	—	20	10
Verbeteringen van het grondstoffenbeheer	5	—	—	2,5
Verbetering van het beheer van energiebronnen	5	—	—	2,5
Verhoging van de ontwikkelingshulp	—	20	—	5
Verbetering van de levens- en arbeidsomstandigheden	70	60	80	70

In de resolutie inzake het kaderprogramma worden vier selectiecriteria vermeld waarmee rekening moet worden gehouden bij het opstellen van specifieke communautaire O & O-programma's; drie van deze criteria zijn van toepassing op de voorgestelde programma's, en wel om de volgende redenen:

- gezien de regulerende bevoegdheid van de Gemeenschap in milieuzaken, biedt een gezamenlijke onderzoekinspanning ter onderbouwing van EG-verordeningen vanzelfsprekend financiële voordelen;
- tal van milieuproblemen zijn van grensoverschrijdende aard en brengen dan ook onderzoek op grote geografische schaal met zich;

⁽¹⁾ PB nr. C 208 van 4. 8. 1983, blz. 1.

- vanwege de invloed van milieuvoorschriften op de vrije handel van produkten, moeten er uniforme normen, gemeenschappelijke beoordelingsprocedures, enz. worden ontwikkeld, waarvoor de voorgestelde programma's de wetenschappelijke grondslag zullen leggen.

D. Het actieprogramma voor milieuonderzoek (APO milieu)

In het voorstel van het kaderprogramma⁽¹⁾ maakte de Commissie haar voornemen bekend om voor de tenuitvoerlegging ervan het concept toe te passen van actieprogramma's voor onderzoek als middel om het beheer van de specifieke O, O & D-programma's te verbeteren.

Het APO milieu omvat de volgende voorstellen voor O & O-programma's:

- milieubescherming (contractonderzoek, gecoördineerde werkzaamheden in overleg en coördinatie),
- klimatologie (contractonderzoek en coördinatie),
- grote technologische risico's (contractonderzoek en coördinatie),

alsook de overeenkomstige onderdelen van het programma van het GCO (1984-1987):

- milieubescherming,
- industriële risico's,
- teledetectie.

Met de onderhavige voorstellen wordt gepoogd de samenhang tussen de verschillende onderdelen van het APO milieu te vergroten; zo is het voorstel voor het O & O-programma inzake milieubescherming zo opgevat dat het overeenstemt met het desbetreffende programma van het GCO en wordt aangevuld door gedeelten van de teledetectie-activiteiten van het GCO, die als zodanig niet aan een of andere doelstelling beantwoorden maar wel gericht zijn op de toepassing van een nieuwe techniek op diverse milieu- en landbouwproblemen. Het nieuwe programma inzake grote technologische risico's is een aanvulling en uitbreiding van het GCO-programma inzake industriële risico's.

De onderzoekactiviteiten binnen het APO milieu worden aangevuld met een demonstratieprogramma, zoals bepaald in de verordening van de Raad inzake communautaire acties voor het milieu (CAM) van 28 juni 1984, voornamelijk op het gebied van de „schone technologieën”⁽²⁾.

Ook zijn er nauwe banden met andere onderzoekprogramma's, met name met het O & O-programma „recycling van stedelijk en industrieafval” dat deel uitmaakt van het onderzoekprogramma materialen en materialentechnologie.

De doelstellingen, motiveringen en de wetenschappelijk/technische inhoud van deze drie programma's is verderop samengevat.

⁽¹⁾ COM(83) 260 def.

⁽²⁾ PB nr. L 176 van 3. 7. 1984, blz. 1.

E. Tenuitvoerlegging

De programma's worden op vier manieren ten uitvoer gelegd:

- a) contracten voor gezamenlijke rekening, gesloten met onderzoekorganisaties, universiteiten en de industrie: de voorkeur wordt gegeven aan transnationale projecten die uitgevoerd kunnen worden op één contract of een aantal verwante contracten. In de uitnodiging voor het indienen van voorstellen worden de doelstellingen van elk project zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld, waarbij telkens het verband wordt gelegd met een van de in de programma-voorstellen vermelde onderzoekgebieden en -onderwerpen. Een gedeelte van de middelen wordt echter opzij gelegd voor originele voorstellen die afzonderlijk worden ingediend;
- b) coördinatie, in de vorm van formele gecoördineerde werkzaamheden op gebieden waarop reeds op nationaal niveau veel onderzoek wordt gedaan; of in de vorm van ad hoc-regelingen met onderzoekinstellingen in de Lid-Staten, wanneer dit aan het communautair onderzoek ten goede komt;
- c) „kataliserende” activiteiten, bestaande uit werk-bijeenkomsten, beoordelingsstudies, enz.;
- d) opleidingsactiviteiten (doctoraal en postdoctoraal-beurzen, uitwisseling van wetenschappers, enz.).

Gezien de aard van de programma's wordt internationale samenwerking aangemoedigd, met name in het kader van COST.

De Commissie beheert de programma's met de hulp van het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieu en klimatologie”.

F. Begroting en personeel

Voor een periode van vijf jaar (1986-1990) worden de volgende financiële middelen gevraagd:

— Milieubescherming (contractonderzoek, werkzaamheden in overleg en coördinatie)	65 miljoen Ecu
— Klimatologie (contractonderzoek en coördinatie)	25 miljoen Ecu
— Grote technologische risico's (contractonderzoek en coördinatie)	15 miljoen Ecu
	105 miljoen Ecu

Hierbij is rekening gehouden met:

- de uitbreiding van de Gemeenschap met ingang van 1986,

- opleidingsactiviteiten die tot dusver uit een afzonderlijke begroting werden gefinancierd.

Afgezien van deze bedragen zullen de middelen voor het *milieubeschermingsprogramma* niet ver boven het financieringsniveau van de periode 1984/85 komen (na herziening van het derde programma), ondanks het feit dat er wel nieuwe activiteiten in het programma zijn opgenomen. Een en ander is mogelijk door op enkele gebieden de nadruk te verleggen van onderzoek op contract naar coördinatie en gecoördineerde werkzaamheden, hetgeen een lichte verhoging van de personeelssterkte met zich brengt.

Wat het *klimatologieprogramma* betreft, de toegekende bedragen dekken de kosten van verhoging van de modellingscapaciteit, met het oog op de seizoenvoorspelling (drie tot zes maanden) van het Europese klimaat, de analyse en het gebruik van satellietgegevens en de opvoering van onderzoek naar de klimaateffecten van CO₂-toename in de lucht en de gevolgen daarvan op andere gebieden.

Het *programma grote technologische risico's* bestaat uitsluitend uit beginnende activiteiten. Het bestrijkt een groot aantal wetenschappelijke, technologische en wetgevings-/beleidsaspecten. Het grootste gedeelte van de activiteiten bestaat uit belangrijk experimenteel en modellerwerk dat door zijn grote verscheidenheid onvermijdelijk duur is.

De structuur en begroting van het gehele APO milieu zijn vermeld in de onderstaande tabel:

	(miljoen Ecu)		
	Contract onderzoek 1986-1990	Gecoördineerde werkzaam- heden 1986-1990	GCO 1984- 1987 ⁽²⁾
Milieubescherming	60,45 (43,3) ⁽¹⁾	4,55 (3,2) ⁽¹⁾	48,2 ⁽³⁾
Klimatologie	25,0 (8,0) ⁽¹⁾	—	—
Teledetectie	—	—	29,0 ⁽³⁾
Industrieel risico (grote technologische risico's)	15,0 (0) ⁽¹⁾	—	21,5 ⁽³⁾

De 27 personeelsleden die nodig zijn voor het beheer van de nieuwe programma's zijn als volgt verdeeld:

— milieubescherming	17 (13) ⁽¹⁾
— klimatologie	6 (3) ⁽¹⁾
— grote technologische risico's	4 (0) ⁽¹⁾

27

⁽¹⁾ Cijfers van 1981-1985.

⁽²⁾ Goedgekeurd programma.

⁽³⁾ Ecu van 1983.

G. Overzichten van de drie programma's

I. MILIEUBESCHERMING

Het voorstel betreft het vierde communautair O & O-programma op het gebied van milieubescherming (1986-1990), dat voorziet in contractonderzoek en gecoördineerde werkzaamheden. Het voorgestelde programma is de logische voortzetting van het huidige programma (1981-1985), waarbij wel rekening wordt gehouden met nieuwe onderzoekbehoeften die naar voren zijn gekomen uit een zorgvuldige analyse van de resultaten van vroegere programma's en van de vereisten die voortvloeien uit de tenuitvoerlegging van het communautair milieubeleid.

Dit programma vormt de kern van het APO milieu en hangt nauw samen met het milieuonderzoek in het GCO, alsook met andere communautaire onderzoekprogramma's (klimatologie, terugwinning van afvalproducten, enz.).

Het programma is in de eerste plaats gericht op het wetenschappelijk onderbouwen van het communautair milieubeleid (milieuprogramma), door te voorzien in de specifieke kennis die op korte en middellange termijn nodig is voor de tenuitvoerlegging ervan. Het programma is echter ook gericht op milieuproblemen op langere termijn, met het oog op de ontwikkeling van preventieve en anticiperende beleidsmaatregelen. De nadruk wordt daarbij gelegd op het bevorderen van de coördinatie van nationale onderzoekactiviteiten op communautair vlak door het aanmoedigen van gezamenlijke projecten en de verwezenlijking van gecoördineerde werkzaamheden, en via minder formele samenwerkingsverbanden. Een verder oogmerk van het programma is de bevordering van opleiding in milieuwetenschappen.

Het programma draagt in aanzienlijke mate bij tot de meeste andere doelstellingen van communautair O & O-werk, zoals deze omschreven staan in het kaderprogramma voor communautaire O, O & D-activiteiten.

Het programma heeft betrekking op onderzoek naar:

- de invloed van verontreinigingen op de gezondheid;
- ecologische invloeden van verontreinigingen, met andere woorden invloeden op niet-menselijke doelwitten;
- beoordeling van chemicaliën, met name de verbetering van de testmethodologie;
- luchtkwaliteit, onder meer de invloeden van luchtverontreiniging op land (bij voorbeeld bossen) en waterecosystemen;
- waterkwaliteit, met het oog op de bescherming van zoetwater-, riviermondings- en zeewatermilieus;
- bodemkwaliteit, met het oog op een geïntegreerde aanpak van bodembescherming;

- geluidshinder;
- ecosystemen, vooral met het oog op het verwerven van fundamentele kennis over de dynamica van ecosystemen en de kwetsbaarheid ervan;
- afvalstoffen, met bijzondere aandacht voor de behandeling van toxisch en gevaarlijk afval en terugwinning;
- vermindering van verontreinigingen door „schone” en geavanceerde bestrijdingstechnologieën.

Het programma wordt gedeeltelijk door contractonderzoek en coördinatie en gedeeltelijk in de vorm van gecoördineerde werkzaamheden ten uitvoer gelegd. Naast verlenging van vijf lopende gecoördineerde werkzaamheden, namelijk:

- effecten van luchtvervuiling op land- en ecosystemen,
- fysisch-chemisch gedrag van luchtverontreinigingen,
- organische microverontreinigingen in het watermilieu,
- behandeling en gebruik van zuiveringsslib,
- benthonische ecosystemen langs de kust,

worden twee nieuwe gecoördineerde werkzaamheden voorgesteld, namelijk

- luchtkwaliteit in overdekte ruimten en de invloed ervan op de mens,
- vogelbescherming.

Het programma voorziet ook in de mogelijkheid het laboratorium- en veldonderzoek uit te breiden tot evaluatie en beoordeling, met de bedoeling een stevige wetenschappelijke grondslag te leggen voor milieuwetgeving en -beheer.

Het voorstel biedt ook de mogelijkheid om belangstellende niet-lid-staten bij het onderzoek te betrekken, met name binnen het COST-kader.

De voor uitvoering van het programma benodigde middelen worden geraamd op 65 miljoen Ecu over 5 jaar, waarvan 4,55 miljoen Ecu bestemd zijn voor het beheer van gecoördineerde werkzaamheden. Voor de tenuitvoerlegging zijn in totaal zeventien personeelsleden (tien A, twee B, vijf C) nodig.

II. KLIMATOLOGIE

Voorgesteld wordt om het eerste klimatologieprogramma (1981-1985) van het milieuprogramma te laten uitmonden in een tweede programma (1986-1990), als onderdeel van het milieubeleid van de Europese Gemeenschappen, dat onder meer de beschikbaarheid op lange termijn en het rationele beheer van klimaatafhankelijke hulpbronnen tot doel heeft.

Als een van de belangrijkste componenten van ons milieu is het klimaat de factor waar de kwaliteit en de kwantiteit van onze waterreserves, onze oogsten en onze behoeften op het stuk van energie en beschutting uiteindelijk van afhangen. De economische implicaties van alle kennis die we over het klimaat kunnen verwerven hoeft dan ook niet te worden onderstreept. In het klimaat, dat intrinsiek veranderlijk is, kan een ingrijpende verandering op til zijn, die veroorzaakt kan worden door de toename van CO₂ in de atmosfeer, hetgeen hoofdzakelijk te wijten is aan het verbranden van fossiele brandstoffen. Vandaar de dringende behoefte aan een beter begrip van het klimaat en de reactie van onze hulpbronnen op elke klimaatverandering.

Zoals het eerste programma heeft aangetoond, vereist de complexe en grensoverschrijdende aard van klimaatproblemen een interdisciplinaire benadering en een internationale samenwerking die enkel door een communautair programma tot stand kan worden gebracht.

Een van de belangrijkste resultaten van het Europese programma kan de totstandkoming zijn van een onafhankelijk Europees standpunt betreffende de ernstige problemen die zich in onze tijd voordoen onder invloed van het klimaat en de wisselwerking ervan met de mens.

Het programma heeft betrekking op de volgende drie onderzoekgebieden:

1. DE FYSISCHE BASIS VAN HET KLIMAAT

- 1.1. Het klimaat in het verleden en klimaatverandering.
- 1.2. Klimatologisch belangrijke processen.
- 1.3. Het in model brengen en voorspellen van Europese klimaten in een wereldkader.
- 1.4. Seizoenvoorspellingen (drie tot zes maanden) van elementen van de Europese klimaten.

2. GEVOELIGHEID VAN HET KLIMAAT

Hierbij wordt voorrang gegeven aan studies over de mogelijke effecten van menselijke invloeden, in het bijzonder op de Europese klimaten.

- 2.1. Klimaateffecten van veranderingen in de atmosferische samenstelling, met name toename van kooldioxyde.
- 2.2. Klimaateffecten van veranderingen in de eigenschappen van landoppervlakken.
- 2.3. Vroegtijdige ontdekking van klimaatveranderingen.

3. KLIMAATEFFECTEN

- 3.1. Effect van klimaatverandering op landhulpbronnen zoals bodem en ecosystemen, met bijzondere aandacht voor problemen in verband met woestijnvorming.

- 3.2. Effect van klimaatverandering op Europese waterreserves, waarbij op het klimaat gebaseerde modellen worden ontwikkeld voor het bepalen en voorspellen daarvan.
- 3.3. De fotosynthetische reactie van de Europese plantengroei op een verhoogd CO₂-gehalte in de atmosfeer.
- 3.4. Effect van klimaatverandering op hulpbronnen uit zee en op de visserij.
- 3.5. Toepassing van kennis over het klimaat voor een beter beheer van land- en waterhulpbronnen.
- 3.6. Oorzaken, mechanismen en gevolgen van klimatologische onregelmatigheden en extreme of plotselinge gebeurtenissen, met als doel het beperken van verliezen aan mensenlevens en materiële schade.

Naast contractonderzoek wordt in het programma ook een inspanning gedaan om de lopende onderzoekactiviteiten binnen de Lid-Staten van de Europese Gemeenschap te coördineren.

De middelen die door de Europese Gemeenschap voor de periode van vijf jaar ter beschikking moeten worden gesteld, worden geraamd op 25 miljoen Ecu en de personeelssterkte is vastgesteld op zes.

III. GROTE TECHNOLOGISCHE RISICO'S

Dit nieuwe programma is gericht op het begrijpen, voorkomen en tegengaan van zware ongevallen van chemische en petrochemische aard in industrie en transport. Recente voorbeelden daarvan zijn Monty Bay, Mexico City, Bhopal, enz. Meestal gaat het daarbij om grote voorraden brandbare, sterk reactieve toxische stoffen. Andere grote risico's (van natuurlijke/ecologische aard, brisante springstoffen) of andere risicodragende activiteiten (mijnbouw, personenvervoer, kernenergie) worden buiten beschouwing gelaten.

Een communautaire aanpak van het onderzoek en de reglementering op dit terrein is nodig om verschillende essentiële redenen. In de gehele Europese chemische/petrochemische sector doen zich overal dezelfde grote problemen voor, die transnationale aspecten vertonen. Het onderzoek is complex en duur, en vergt een bundeling van deskundigheid en financiële middelen. Het uiteindelijke doel is de totstandbrenging van gemeenschappelijke, in onderling overleg overeengekomen voorspellende of regulerende instrumenten ter voorkoming en beperking van grote technologische risico's met het oog op de tenuitvoerlegging van de richtlijn van de Raad „inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten”.

Het programma is één onderdeel van deze brede communautaire aanpak, waaronder ook lopend onderzoek in het GCO valt (sector industrieel risico, binnen het

APO milieu), alsmede activiteiten van andere Directoraat-generaal en plannen voor de uitwisseling van informatie. Het voldoet aan een aantal opties en doelstellingen van het kaderprogramma inzake de kwaliteit van levens- en arbeidsomstandigheden, het concurrentievermogen van de industrie en het beheer van de energiebronnen.

De drie sectoriële doelstellingen van het programma zijn: de wetenschappelijke grondslagen van risicoanalyse verbeteren; risicodragende processen/technologieën verbeteren of vervangen; rekening houden met de menselijke/geografische context en de waarschijnlijkheid van catastrofale gebeurtenissen. De wetenschappelijke en technische inhoud van het programma is hierop afgestemd:

Sector A — Fysische en chemische verschijnselen en beperking van de gevolgen van ongevallen; hieronder vallen:

- brontermaspecten;
- dispersie van dichte/koude wolken in de lucht;
- verbranding van brandbare/explosieve wolken;
- propagatie van schokgolven en interacties; projectielen; explosies in besloten ruimten;
- catastrofale branden; vuurbollen; vuurzeeën;
- onbeheerste reacties;
- dispersie van toxische stoffen, uitgezonderd toxicologie;
- stofexplosies, fysica en ventilatie.

De bovenvermelde gebieden zijn nauw aan elkaar verwant en vereisen grootschalige experimenten, kleinschalige simulaties en theoretische modelvorming. Sector A krijgt in het begin hoge prioriteit, aangezien de problemen hier duidelijk omschreven zijn.

Sector B — Technologische aspecten; hieronder vallen:

- veiligheid en betrouwbaarheid van bestaande technologieën, en verbetering ervan;
- alternatieve technologieën en processen die veiliger zijn;
- instrumentatie voor het opsporen/tegengaan van situaties met verhoogd risico.

Voor sector B is deelname door de industrie van doorslaggevend belang.

Sector C — Beoordeling en beheer van risico's; hieronder vallen:

- risicoanalyse en ongevallenpreventie: in kaart brengen van gevaren, samengestelde risico's; kosten/batenanalyse van de veiligheid in complexe systemen; de menselijke factor; perceptie van risico's; de ontwikkeling van expertsystemen; probabilistische benadering;

- ongevallenbeheer: noodmaatregelen; gedrag van de bevolking; ontwerpen van noodprocedures.

Verschillende van deze aspecten worden ook behandeld in het GCO-programma, sector industrieel risico.

In een aantal „multisectoriële” studies, die eerst worden opgezet, worden aanknopingspunten en feedbacks tussen de sectoren nagegaan en aanwijzingen gegeven voor onderzoekopties en de keuze van onderwerpen voor de sectoren B en C. Relevante thema's zijn onder meer:

bulktransport van risicodragende stoffen; risicodragende productiecyclussen (pesticiden) waarin gewerkt wordt met hoog-toxische stoffen.

Het programma wordt ten uitvoer gelegd via contracten voor gezamenlijke rekening, met de nadruk op transnationale projecten, multisectoriële studies en gecoördineerde werkzaamheden.

Voor het programma, dat vijf jaar duurt, is voorzien in een begroting van 15 miljoen Ecu en een beheersteam van vier personeelsleden.

Voorstel voor een besluit van de Raad tot vaststelling van meerjarenprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling op milieugebied (1986-1990)

DE RAAD VAN DE EUROPESE GEMEENSCHAPPEN,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Economische Gemeenschap, inzonderheid op artikel 235,

Gezien het voorstel van de Commissie,

Gezien het advies van het Europese Parlement,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité,

Overwegende dat de Gemeenschap krachtens artikel 2 van het Verdrag onder andere tot taak heeft een harmonische ontwikkeling van de economische activiteit alsmede toenemende verbetering van de levensstandaard binnen de gehele Gemeenschap te bevorderen;

Overwegende dat de Raad in de resolutie van 7 februari 1983⁽¹⁾ zijn goedkeuring heeft gehecht aan de doelstellingen en beginselen van een milieubeleid en een actieprogramma op milieugebied in de Gemeenschap, alsmede aan een algemene beschrijving van de in communautair verband te ondernemen projecten;

Overwegende dat de Raad in die resolutie verklaarde dat de harmonische ontwikkeling van de economische activiteit en een gestadige en evenwichtige expansie ondenkbaar zijn zonder een zo zuinig mogelijk gebruik van natuurlijke hulpbronnen, hetgeen een van de fundamentele taken van de Europese Economische Gemeenschap vormt;

Overwegende dat de Europese Raad in zijn bijeenkomst van 17 tot 19 juni 1983 te Stuttgart heeft onderstreept dat versnelde uitvoering en uitbreiding van nationale, communautaire en internationale activiteiten ter bestrijding van de milieuverontreiniging een dringende noodzaak is;

Overwegende dat de Raad in zijn resolutie van 25 juli 1983⁽²⁾ een eerste kaderprogramma voor communautaire activiteiten op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie heeft vastgesteld;

Overwegende dat communautair onderzoek op het gebied van milieu en klimatologie doeltreffend heeft bijgedragen en nog zal bijdragen tot de tenuitvoerlegging van het milieubeleid en het actieprogramma inzake het milieu;

Overwegende dat het Verdrag niet voorziet in de daartoe vereiste bevoegdheden;

Overwegende dat het Comité voor Wetenschappelijk en Technisch Onderzoek (CREST) advies heeft uitgebracht over het voorstel van de Commissie,

BESLUIT:

Artikel 1

1. Er worden programma's van de Europese Economische Gemeenschap voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van het milieu vastgesteld met betrekking tot milieubescherming, klimatologie en grote technologische risico's, zoals beschreven in de bijlage, voor een tijdvak van vijf jaar, ingaande op 1 januari 1986.

2. De programma's omvatten werkzaamheden die uitgevoerd worden als contractonderzoek voor gezamenlijke rekening, gecoördineerde werkzaamheden, coördinatie en opleidingsactiviteiten, zoals beschreven in de bijlage.

Artikel 2

De kredieten die nodig geacht worden voor de uitvoering van de programma's bedragen 105 miljoen Ecu, waaronder uitgaven voor 27 personeelsleden; deze zijn als volgt verdeeld:

- milieubescherming: 65 miljoen Ecu, zeventien personeelsleden;
- klimatologie: 25 miljoen Ecu, zes personeelsleden;
- grote technologische risico's: 15 miljoen Ecu, vier personeelsleden.

Artikel 3

De programma's worden in de loop van het derde jaar opnieuw bezien.

Die toetsing kan met inachtneming van de daartoe geëigende procedures en na raadpleging van het in artikel 4 genoemde comité leiden tot een herziening van de programma's, die bij het begin van het vierde jaar haar effect moet krijgen. De Raad en het Europese Parlement worden in kennis gesteld van de resultaten van het hernieuwde onderzoek.

Artikel 4

De Commissie is verantwoordelijk voor de uitvoering van de programma's.

Zij wordt bij het vervullen van haar taken bijgestaan door het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieubescherming en klimatologie”.

⁽¹⁾ PB nr. C 46 van 17. 2. 1983, blz. 1.

⁽²⁾ PB nr. C 208 van 4. 8. 1983, blz. 1.

Mandaat en samenstelling van dit comité dienen met het Besluit 84/338/Euratom/EGKS/EEG van de Raad van 29 juni 1984 inzake structuren en procedures voor beheer en de coördinatie van de communautaire onderzoek-, ontwikkelings- en demonstratiewerkzaamheden⁽¹⁾ in overeenstemming te zijn.

Artikel 5

1. Ten aanzien van de gecoördineerde werkzaamheden wordt, volgens een door de Commissie na raadpleging van het in artikel 4 bedoelde comité, vast te leggen procedure over de uitvoering van de in het raam daarvan plaatsvindende onderzoekwerkzaamheden door de deelnemende Lid-Staten en de Gemeenschap regelmatig alle nuttige informatie uitgewisseld.

De deelnemende Lid-Staten verstrekken de Commissie alle voor de coördinatie dienstige gegevens. Voorts beijveren zij zich om de Commissie gegevens te verstrekken over gelijkaardige onderzoekactiviteiten die op dit gebied door organen die niet onder hun bevoegdheid vallen, worden gepland of uitgevoerd.

Op verzoek van de Lid-Staat die de gegevens verstrekt worden deze als vertrouwelijk beschouwd.

2. Aan het eind van het programma legt de Commissie, na raadpleging van het in artikel 4 bedoelde comité, aan de Lid-Staten en aan het Europese Parlement een samenvattend verslag betreffende de uitvoering en de resultaten van de gecoördineerde werkzaamheden voor.

⁽¹⁾ PB nr. L 177 van 4. 7. 1984, blz. 25.

Zij publiceert dit verslag zes maanden na een mededeling ervan aan de Lid-Staten, tenzij een van de Lid-Staten hier bezwaar tegen maakt. In dat geval wordt het verslag in overleg met het genoemde comité uitsluitend verstrekt aan die instellingen en ondernemingen die daartoe een aanvraag hebben ingediend en waarvan de onderzoek- of produktieactiviteiten de toegang tot de resultaten van het in het kader van de gecoördineerde acties verrichte onderzoek rechtvaardigen. De Commissie treft de nodige maatregelen waardoor het verslag vertrouwelijk blijft en niet aan derden wordt medege-deeld.

Artikel 6

1. Overeenkomstig artikel 228 van het Verdrag kan de Raad met derde landen, met name die welke deelnemen aan de Europese samenwerking op het gebied van het wetenschappelijk en technisch onderzoek (COST), overeenkomsten sluiten om deze bij het gehele programma of een deel daarvan te betrekken.

2. De Commissie wordt hierbij gemachtigd de voor de in lid 1 bedoelde overeenkomsten noodzakelijke onderhandelingen te voeren.

De onderhandelingen over overeenkomsten met derde landen die deel uitmaken van COST, worden overeenkomstig de conclusies van de Raad van 18 juli 1978 betreffende de Europese samenwerking op het gebied van het wetenschappelijk en technisch onderzoek (COST)⁽²⁾ gevoerd.

⁽²⁾ PB nr. C 100 van 21. 4. 1979, blz. 1.

BIJLAGE

DEEL I

MILIEUBESCHERMING

Wetenschappelijke inhoud van het programma

1. Effecten van verontreinigingen op de gezondheid
 - chronische en vertraagde effecten bij blootstelling aan lage concentraties en vroegtijdige aanwijzingen voor effecten op de gezondheid.
2. Ecologische effecten van verontreinigingen
 - effecten op gevoelige belangrijke species
 - effecten op ecosystemen
3. Beoordeling van chemicaliën
 - ontwikkeling en beoordeling van testprocedures
 - vervanging van gewervelde dieren bij toxicologisch onderzoek
 - structuur/activiteitsrelaties (SAR)
 - evaluatie van chemicaliën

4. Luchtkwaliteit

- analyse, bronnen, verplaatsing, omzetting en depositie van verontreinigingen
- effecten van luchtverontreiniging op het natuurlijk milieu
- effecten van luchtverontreiniging op materialen
- chemische processen in de stratosfeer
- teledetectietechnieken
- kwaliteit van de lucht in overdekte ruimten

5. Waterkwaliteit

- analysemethoden
- biologische en niet-biologische afbraak van verontreinigingen
- eutrofiëring
- teledetectietechnieken

6. Bodemkwaliteit

- analysemethoden
- gedrag van verontreinigingen in de bodem
- effecten van verontreinigingen in de bodem
- effecten van land- en bosbouwmethoden op de bodemkwaliteit

7. Onderzoek naar geluidshinder

- effecten van geluid op het hart- en vaatstelsel
- vergelijking tussen de effecten van continu en niet-continu geluid
- synergisme tussen geluid en trillingen

8. Onderzoek naar ecosystemen

- fundamenteel onderzoek naar het functioneren van ecosystemen
- effecten van landbouwmethoden en urbanisatie op ecosystemen, verlies aan genetische diversiteit
- milieu-oceanografie
- biogeochemische cyclussen
- instandhouding van flora en fauna

9. Onderzoek naar afvalstoffen

- beheer van afvalstoffen
- organische afvalstoffen
- giftige en gevaarlijke afvalstoffen
- niet meer gebruikte stortplaatsen

10. Vermindering van verontreiniging

- geavanceerde bestrijdingstechnologie
- schone technologie

11. Wetenschappelijke basis voor milieuwetgeving en -beheer

Gecoördineerde werkzaamheden

Op de volgende gebieden binnen het wetenschappelijk programma worden gecoördineerde werkzaamheden uitgevoerd:

1. effecten van luchtverontreiniging op ecosystemen op het land en in het water;
2. fysisch-chemisch gedrag van luchtverontreinigingen;
3. organische microverontreinigingen in water;
4. behandeling en gebruik van zuiveringsslib;
5. benthonische ecosystemen langs de kust;
6. luchtkwaliteit in overdekte ruimten en de invloed daarvan op de mens;
7. vogelbescherming.

DEEL II

KLIMATOLOGIE

Wetenschappelijke inhoud van het programma

1. DE FYSISCHE BASIS VAN HET KLIMAAT

- 1.1. Het klimaat in het verleden en klimaatverandering
- 1.2. Klimatologisch belangrijke processen
- 1.3. Het in model brengen en voorspellen van Europese klimaten in een wereldkader
- 1.4. Studies over de haalbaarheid van seizoenvoorspellingen (drie tot zes maanden) van Europese klimaten

2. GEVOELIGHEID VAN HET KLIMAAT

- 2.1. Gevoeligheid van het klimaat
 - 2.1.1. Klimaateffecten van CO₂-toename
 - 2.1.2. Aspecten van de wereldkoolstofcyclus die van belang zijn voor klimaatvoorspelling
 - 2.1.3. De klimaateffecten van andere spoorstoffen
- 2.2. Klimaateffecten van veranderingen in de eigenschappen van landoppervlakken
- 2.3. Vroegtijdige ontdekking van klimaatveranderingen (aanwijzing en bestudering van parameters die als vroege indicatoren voor klimaatveranderingen kunnen worden gebruikt. Verbetering van technieken voor het detecteren van het signaal boven de ruis).

3. KLIMAATEFFECTEN

- 3.1. Effecten van klimaatverandering op landbouwbronnen, de bodem inbegrepen, en ecosystemen, met bijzondere aandacht voor problemen in verband met woestijnvorming.
- 3.2. Effect van klimaatverandering op Europese waterreserves, waarbij op het klimaat gebaseerde modellen worden ontwikkeld voor het bepalen en voorspellen daarvan.
- 3.3. Reactie van de Europese plantengroei op een verhoogd CO₂-gehalte in de atmosfeer tegen de achtergrond van een klimaatverandering.
- 3.4. Effecten van klimaatverandering op hulpbronnen uit zee en op de visserij.
- 3.5. Toepassing van kennis over het klimaat voor een beter beheer van land- en waterreserves.
- 3.6. Oorzaken, mechanismen en gevolgen van klimatologische onregelmatigheden en extreme of plotselinge gebeurtenissen met als doel het beperken van verliezen aan mensenlevens en materiële schade.

DEEL III

GROTE TECHNOLOGISCHE RISICO'S

Wetenschappelijke inhoud van het programma

A. *Fysische en chemische verschijnselen en bestrijding van de gevolgen van ongevallen*

- A.1. *Bronterm*: fenomenologie/modelvorming van een uitstroming, invloed daarvan op vroege stadia van verspreiding;
- A.2. *Verspreiding*: atmosferische advectie, diffusie en depositie, met de nadruk op dichte/koude gassen, nevels en aerosolen;
- A.3. *Verbranding*: brandbare wolken en nevels met onder meer opvlammende branden, deflagratie, overgang naar detonatie, en detonatie (in niet-besloten/gedeeltelijk besloten situaties);
- A.4. *Drukgolfvorming*: voortplanting, interactie met constructies, vorming van projectielen, explosies in besloten ruimten en ventilatie ervan;
- A.5. *Catastrofale branden*: plasbranden, fakkelbranden en vuurbollen; sterk reactieve stoffen; vuurzeeën;
- A.6. *Onbeheerste reacties*: thermodynamische, vloeistofdynamische en ventilatieaspecten;
- A.7. *Toxische stoffen*: verspreiding in de lucht, synergismen; met uitsluiting van toxicologische aspecten;
- A.8. *Stofexplosies*: fenomenologie en ventilatie.

B. Technologische aspecten

- B.1. *Veiligheid en betrouwbaarheid van bestaande technologieën* met het oog op verbetering daarvan;
- B.2. *Vervangende technologieën en processen* die de veiligheid van processen, fabrieken en productiecyclussen kunnen verhogen;
- B.3. *Apparatuur* voor de opsporing en bestrijding van grote risico's opleverende situaties.

C. Risico-evaluatie en -beheer

- C.1. Identificatie en het in kaart brengen van risico's, samengestelde risico's, kwetsbaarheid van complexe industriële/stedelijke systemen;
- C.2. Veiligheid en betrouwbaarheid van complexe industriële systemen, kosten/batenanalyse van veiligheids-/bestrijdingsinrichtingen;
- C.3. De menselijke factor, mens-machinewisselwerking;
- C.4. Risicobeleving door het publiek, aanvaardbare risiconiveaus;
- C.5. Ontwikkeling van expertsystemen (aangesloten op databanken), met het oog op risico-evaluatie en ongevallenbeheer;
- C.6. Probabilistische benadering van de analyse en simulatie van grote ongevallenscenario's, met de nadruk op risicodragend vervoer;
- C.7. Besluitvorming en tegenmaatregelen in noodsituaties, planning in noodsituaties;
- C.8. Gedrag van de bevolking in noodsituaties.

Er zullen in een vroeg stadium toepasselijke *multisectoriële studies* worden verricht die de verbanden en prioriteitsgebieden zullen belichten en een richtsnoer zullen vormen bij de selectie en uitvoering van onderwerpen van de sectoren B en C.

DEEL I

Voorstel voor een programma voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van milieubescherming (1986-1990) als onderdeel van het APO milieu**A. INLEIDING**

Dit voorstel betreft een nieuw O & O-programma op het gebied van milieubescherming voor de periode 1986 tot 1990. Het is het vierde communautaire programma op dit gebied voor onderzoek op contract en gecoördineerde acties (eerste programma: 1973-1975; tweede programma: 1976-1980; derde programma: 1981-1985) en een logische voortzetting van de voorafgaande programma's.

Het programma dient te worden beschouwd als een integraal onderdeel van het APO milieu dat, overeenkomstig de resolutie van de Raad van 25 juli 1983 inzake kaderprogramma's voor communautaire activiteiten op het gebied van O, O & D (1984 tot 1987) ⁽¹⁾, onderzoek omvat op vier verschillende gebieden:

- milieubescherming,
- klimatologie,
- industrieel risico,
- teledetectie.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd als onderdeel van het programma voor het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek 1984-1987 ⁽²⁾ of door middel van onderzoek op contract of gecoördineerde werkzaamheden.

B. ACHTERGRONDEN EN DOELSTELLINGEN**1. Communautair milieuonderzoek: geschiedenis, doelstellingen en resultaten****1.1. Ontwikkeling van het communautair milieuonderzoek**

Het communautair milieuonderzoek heeft zich parallel met de vaststelling van een communautair milieubeleid en de herziening daarvan (zie hieronder) ontwikkeld van een bescheiden start in 1971 tot een belangrijk onderzoekgebied. Drie in 1971 getekende COST-overeenkomsten werden gevolgd door een eerste (1973) en een tweede (1976) programma voor onderzoek op contract.

Milieuonderzoek werd in het begin van de jaren zeventig opgenomen in het programma van het Gemeenschappelijke Centrum voor Onderzoek (GCO) en nam gestaag in omvang toe. In

de jaren zeventig werden verscheidene COST-projecten in nauwe samenhang met communautaire programma's herzien.

In 1981 werd het derde programma voor milieuonderzoek (1981-1985) vastgesteld, dat voor de eerste maal zowel onderzoek op contract als gecoördineerde werkzaamheden omvatte en de mogelijkheid bood voor samenwerking met derde landen.

Bij de vaststelling van het kaderprogramma in 1983 (zie hieronder) werd het concept van actieprogramma's voor onderzoek (APO's) geïntroduceerd, waardoor een hechtere samenhang mogelijk werd tussen onderzoek op contract en gecoördineerde werkzaamheden enerzijds en het daaraan gerelateerde GCO-onderzoek anderzijds; om juridische redenen zijn zij echter gebaseerd op afzonderlijke besluiten van de Raad.

Dit voorstel is een logische voortzetting van het in 1981 vastgestelde ⁽³⁾, in 1983/1984 opnieuw beziene en in 1984 bij een besluit van de Raad formeel herziene ⁽⁴⁾ derde programma voor milieuonderzoek (1981-1985).

1.2. Doelstellingen van communautair milieuonderzoek

Het laatste (derde) programma voor milieuonderzoek had drie hoofddoelstellingen, die nog steeds gelden, namelijk:

- wetenschappelijke en technische gegevens te verschaffen ter ondersteuning van het communautair milieubeleid (actieprogramma inzake het milieu, zie hieronder);
- zich bezig te houden met milieuproblemen op langere termijn, zodat het mogelijk wordt een preventief en op de toekomst gericht beleid te ontwikkelen, waarbij rekening wordt gehouden met te voorziene ontwikkelingen op het gebied van het milieu, en middelen te ontwikkelen om de doelmatigheid van het huidige milieubeleid te beoordelen;
- verdere bevordering van de coördinatie van nationaal milieuonderzoek op communautair niveau om de produktiviteit van de totale onderzoekinspanning te verhogen

⁽¹⁾ PB nr. C 208 van 4. 8. 1983, blz. 1.

⁽²⁾ PB nr. L 3 van 5. 1. 1984, blz. 21.

⁽³⁾ PB nr. L 101 van 11. 4. 1981, blz. 1.

⁽⁴⁾ PB nr. L 71 van 14. 3. 1984, blz. 13.

door middel van stimulering van gemeenschappelijke projecten, voorkoming van duplicering en opsporing van lacunes in het onderzoek.

In het licht van het in het kaderprogramma vastgestelde O & O-beleid van de Gemeenschappen en gezien de resultaten van de voorgaande programma's dienen hier nog drie doelstellingen aan te worden toegevoegd:

- bevordering van het concurrentievermogen van de industrie;
- de verwerking en beoordeling van resultaten van milieuonderzoek met het oog op de toepassing daarvan op het gebied van milieuwetgeving en -beheer;
- stimulering van opleiding in de milieuwetenschappen.

Deze aanvullende doelstellingen hebben de volgende achtergrond:

Emissieverlaging, verwijdering van afvalstoffen, keuring van produkten, enz. worden steeds belangrijker economische factoren voor de industrie. Er dient te worden vermeld dat een aantal procédés, bij voorbeeld de verwijdering van stikstofoxiden uit rookgassen of de katalytische omzetting van uitlaatgassen van auto's, momenteel voornamelijk is gebaseerd op geïmporteerde technologie. Het concurrentievermogen van de Europese industrie zal zeker worden verhoogd door iedere ontwikkeling, waardoor bestrijdingstechnologie economisch levensvatbaarder wordt of produkten vanuit milieuoogpunt aanvaardbaarder worden. Een bijdrage hiertoe kan ook worden geleverd door de vaststelling van de relatie tussen kosten en baten voor verscheidene mogelijke benaderingen bij de vaststelling van wettelijke maatregelen.

Sinds de totstandkoming van een communautair milieubeleid in 1973 is een aanzienlijke hoeveelheid gegevens verzameld over de effecten van een groot aantal verontreinigingen; veel van deze informatie dient echter nog te worden beoordeeld door gekwalificeerde deskundigen, voordat deze kan worden gebruikt bij de vaststelling van wettelijke maatregelen. De communautaire wetgeving inzake chemicaliën betreft vrijwel zonder uitzondering voorheen niet verkochte produkten; er is een zeer groot aantal „bestaande” chemicaliën, waarvoor slechts weinig en vaak tegenstrijdige gegevens beschikbaar zijn die kritisch moeten worden beoordeeld, mede met het oog op het stellen van prioriteiten voor het onderzoek daarvan. Bovendien heeft de werkgroep die was belast met de evaluatie van de voorgaande programma's (zie hieronder) meer in het algemeen gezegd dat de Commissie zoveel moge-

lijk moet trachten de resultaten van het programma in zodanige vorm aan te bieden dat zij onmiddellijk bruikbaar zijn voor het vaststellen van wettelijke maatregelen. Hierbij kan in belangrijke mate gebruik worden gemaakt van de deskundigheid van de bij het programma betrokken wetenschappelijke onderzoekers.

De Gemeenschap heeft het altijd als een verplichting gezien de opleiding van wetenschappelijke onderzoekers, met name door internationale uitwisseling, te stimuleren. Dit is tot op heden een op zich zelf staande activiteit geweest, maar moet nu voor zover mogelijk deel gaan uitmaken van de specifieke onderzoekprogramma's.

1.3. Resultaten van communautair milieuonderzoek

De resultaten van de communautaire programma's voor milieuonderzoek worden algemeen erkend als een belangrijke bijdrage tot de huidige kennis op het gebied van de milieuwetenschappen; veel van deze resultaten zijn in de praktijk toegepast of in overweging genomen bij de opstelling van de communautaire milieuwetgeving. De resultaten zijn goed gedocumenteerd.

Een selectie van de resultaten is samengevat in algemene overzichten van communautair onderzoek ⁽¹⁾ en van het communautair milieubeleid ⁽²⁾.

Bijlage II bevat een lijst met publikaties van de Commissie die hetzij een samenvatting van de resultaten bevatten hetzij via de literatuurlijst verwijzen naar specifieke publikaties over in het kader van het programma gefinancierd onderzoek.

Wat het onderzoek op contract betreft, werden de contractanten gestimuleerd de resultaten zelf te publiceren, waardoor verspreiding van de resultaten in brede kring werd gewaarborgd. De in verschillende delen door de Commissie uitgegeven samenvattende rapporten over onderzoekcontracten bevatten uitgebreide literatuurlijsten (zie bijlage II).

Er zijn rapporten opgesteld met een kritische samenvatting van communautair onderzoek op daarvoor in aanmerking komende gebieden (bij voorbeeld epidemiologisch onderzoek over de

⁽¹⁾ La politique communautaire de la recherche et la technologie; ses développements jusqu'en 1984, EUR 9229, in druk.

⁽²⁾ Ten Years of Community Environment Policy, Commission of the European Communities, 1984.

effecten van luchtverontreiniging; interim-rapport over het ILE-project in samenwerking met het GCO).

Met betrekking tot de gecoördineerde werkzaamheden is er bijzondere nadruk gelegd op de samenvoeging van de resultaten in min of meer gecomprimeerde vorm:

- op gezette tijden zijn er rapporten uitgegeven met daarin, in beknopte vorm, de belangrijkste resultaten;
- er zijn talrijke „Europese symposia” en werkbijeenkomsten over specifieke onderwerpen georganiseerd; de verslagen hiervan zijn gepubliceerd en ter beschikking gesteld van de wetenschappelijke wereld en wetgevende instanties.

Naast de rechtstreeks bij het programma behorende conferenties zijn door de Commissie, alleen, of in samenwerking met andere instellingen, veel open conferenties georganiseerd en contractanten werden bij voorkeur uitgenodigd verslag te doen over resultaten van communautair onderzoek. Dergelijke conferenties hadden met name tot doel het communautair onderzoek beter af te bakenen en prioriteiten vast te stellen (bij voorbeeld schone technologie, 1980; zure depositie, 1983; milieu en chemicaliën in de landbouw, 1984).

Enkele voorbeelden van het gebruik van de resultaten van onderzoek voor wettelijke maatregelen zijn:

- veel gegevens over de effecten van verschillende verontreinigingen op de gezondheid en het milieu zijn door de Commissie gebruikt als basis bij voorstellen voor kwaliteitsdoelstellingen voor verschillende stoffen (zware metalen, organische verontreinigingen);
- van een reeks binnen het programma ontwikkelde of geëvalueerde tests voor de beoordeling van chemicaliën is de opname in de protocollen in de bijlage bij Richtlijn 67/548/EEG (basisdossier en niveau 1 en 2) en in andere bepalingen, reeds verwezenlijkt of voorgesteld;
- de resultaten van onderzoek naar zuiveringsslib vormen de voornaamste wetenschappelijke basis van een voorgestelde richtlijn inzake het gebruik van zuiverings-slib in de landbouw;
- de opheldering van de omzetting van verontreinigingen in de atmosfeer vormt een

integraal onderdeel van de wetenschappelijke basis voor verschillende vastgestelde of voorgestelde maatregelen ter beheersing van de luchtverontreiniging.

Het tweede programma (1976-1980) en de eerste fase van het derde programma (1981-1983) alsmede de bijbehorende GCO-activiteiten worden momenteel geëvalueerd door een onafhankelijke werkgroep van vooraanstaande wetenschapsmensen. Het rapport daarover is midden 1985 beschikbaar.

2. O & O ter ondersteuning van het actieprogramma inzake het milieu

De Commissie heeft het voorstel voor het programma voornamelijk samengesteld aan de hand van de door de Raad in 1983 vastgestelde aanpassing van het actieprogramma inzake het milieu (resolutie van de Raad van de Europese Gemeenschappen en de vertegenwoordigers van de Regeringen der Lid-Staten, in het kader van de Raad bijeen, van 7 februari 1983 betreffende de voortzetting en verwezenlijking van een beleid en een actieprogramma van de Europese Gemeenschap inzake het milieu (1982-1986))⁽¹⁾.

In de bijlage die de inhoud van dit programma beschrijft wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken van het derde actieprogramma inzake het milieu en naar de in de resolutie van de Raad vastgestelde prioriteiten; deze luiden als volgt:

- a) integratie van milieuaspecten in het beleid op andere terreinen;
- b) milieueffectrapportage;
- c) vermindering van verontreiniging en hinder, indien mogelijk aan de bron, met als uitgangspunt dat de verontreiniging niet mag worden verplaatst van het ene deel van het milieu naar het andere, op de volgende gebieden:
 - bestrijding van de verontreiniging van zoet water en zeewater;
 - bestrijding van de bodemverontreiniging;
- d) bescherming van het milieu in het Middellandse-Zeegebied; bij de praktische uitvoering van het actieprogramma dient in het bijzonder aandacht te worden geschonken aan de voor deze regio specifieke aspecten;
- e) geluidshinder, met name die, welke wordt veroorzaakt door vervoermiddelen;

⁽¹⁾ PB nr. C 46 van 17. 2. 1983, blz. 1.

- f) bestrijding van grensoverschrijdende verontreiniging;
- g) gevaarlijke chemische stoffen en preparaten;
- h) beheer van afvalstoffen, met inbegrip van behandeling, recycling en hergebruik van met name giftige en gevaarlijke afvalstoffen;
- i) stimulering van de ontwikkeling van schone technologie;
- j) bescherming van voor de Gemeenschap belangrijke gebieden, waarvan het milieu bijzonder kwetsbaar is;
- k) samenwerking met ontwikkelingslanden op milieugebied.

Er dient te worden opgemerkt dat in bovenstaande resolutie wordt benadrukt dat zorgvuldig onderzoek moet worden uitgevoerd alvorens voorstellen voor wettelijke maatregelen aan de Raad worden voorgelegd.

In dit voorstel is ook rekening gehouden met het onderzoek dat noodzakelijk is in verband met de uitvoering van verschillende specifieke richtlijnen van de Raad, die in de afgelopen jaren zijn vastgesteld of momenteel door de Raad worden besproken.

Er is getracht nu reeds te voorzien in onderzoek dat nodig zal zijn voor het momenteel in voorbereiding zijnde volgende actieprogramma voor het milieu (1988-1991), bij voorbeeld onderzoek dat samenhangt met een integrale benadering van bodembescherming.

3. O & O op milieugebied en het kaderprogramma

Wat het algemene onderzoekbeleid van de Gemeenschappen betreft, is bij de opstelling van dit document gelet op de resolutie van de Raad van 25 juli 1983 inzake kaderprogramma's voor communautaire activiteiten op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie, alsmede inzake een eerste kaderprogramma 1984-1987, waarin bescherming van het milieu één van de wetenschappelijke en technische doelstellingen is die verband houden met de Gemeenschapsdoelstelling „verbetering van levens- en arbeidsomstandigheden”. De bijdragen tot de realisering van alle andere doelstellingen zoals:

- bevordering van het concurrentievermogen van de industrie,
- verbetering van het grondstoffenbeheer,
- ontwikkeling van het concurrentievermogen van de landbouw,

worden volledig als zodanig erkend.

Meer in het bijzonder wordt in het voorstel voor het programma voor milieuonderzoek rekening gehouden met het desbetreffende hoofdstuk (6.2) van het kaderprogramma ⁽¹⁾, alsmede met het tijdens de voorbereiding van dat programma opgestelde „Plan by Objective Protection of the Environment and Prevention of Health Hazards” ⁽²⁾. In dit laatste document wordt een poging gedaan het communautaire milieuonderzoek te plaatsen in de algemene context van onderzoek in Europa en daarbuiten.

Zoals reeds in de inleiding vermeld, voldoet het programmavoorstel aan drie van de vier selectiecriteria voor communautaire O & O-programma's:

- financiële voordelen resulterend uit gezamenlijk onderzoek ter onderbouwing van de communautaire wetgeving, met het oog op de verantwoordelijkheid van de Gemeenschappen op het gebied van de milieuwetgeving;
- onderzoek in een uitgestrekt geografisch gebied, hetgeen nodig is gezien de grensoverschrijdende aard van milieuverontreiniging;
- onderzoek ter versterking van de samenhang van de gemeenschappelijke markt en gericht op de opstelling van uniforme normen, met als achtergrond de invloed van het communautair milieubeleid op de vrije handel (toelating van producten, gemeenschappelijke beoordelingsprocedures, enz.).

C. PRIORITEITEN VOOR ONDERZOEK EN WETENSCHAPPELIJKE INHOUD VAN HET PROGRAMMA

1. Prioriteiten

Milieuonderzoek in het algemeen omvat een brede scala van activiteiten, waartoe ook onderzoek dat soms slechts van plaatselijk belang is behoort. Daarom is er met name op gelet dat prioriteit wordt gegeven aan problemen waarvan het communautair belang betwistbaar is. De belangrijkste criteria voor het stellen van onderzoeksprioriteiten zijn, binnen bovenstaande grenzen, de uit het communautair milieubeleid (actieprogramma inzake het milieu) afgeleide eisen.

Bovendien moest de Commissie bij het stellen van deze prioriteiten rekening houden met de recente felle reacties van het publiek op belangrijke milieuproblemen zoals zure depositie, het afsterven van bossen, de verwijdering van giftige en gevaarlijke

⁽¹⁾ COM(83) 260 def.

⁽²⁾ Doc. XII/G35/82, januari 1983.

afvalstoffen, bodembescherming, enz. Met name werd de nodige aandacht geschonken aan verschillende resoluties van het Europese Parlement over dergelijke onderwerpen, waarin in veel gevallen nadrukkelijk werd opgeroepen tot meer onderzoek op deze gebieden.

Belangrijke bijdragen tot de vaststelling van het programma zijn afkomstig van de talrijke, door de Commissie alleen of in samenwerking met andere instellingen (zie bijlage II) georganiseerde symposia en werkbijeenkomsten. Meestal werden vooraanstaande persoonlijkheden uitgenodigd de conclusies te trekken uit dergelijke bijeenkomsten, met bijzondere aandacht voor de te stellen onderzoeksprioriteiten. De belangrijkste van deze conferenties waren:

- schone technologie, Den Haag, november 1980;
- zure depositie - een uitdaging voor Europa, Karlsruhe, september 1983;
- milieu en chemicaliën in de landbouw, Dublin, oktober 1984.

De Commissie was medesponsor voor de in 1982 in Rättvik door de Zweedse Academie van wetenschappen georganiseerde conferentie over prioriteiten op het gebied van milieuonderzoek en -beheer voor de jaren tachtig, met als belangrijkste doelstelling het stellen van onderzoeksprioriteiten. Dit voorstel heeft met name betrekking op een aantal van de daar vastgestelde prioriteiten:

- vermindering van de biologische diversiteit;
- zure depositie;
- invloed van gevaarlijke stoffen op ecosystemen en op de mens;
- gevolgen van urbanisatie;

(de andere prioriteiten hebben voornamelijk betrekking op klimatologie en problemen in ontwikkelingslanden).

Met betrekking tot zure depositie en de effecten van atmosferische verontreinigingen heeft er binnen de diensten van de Commissie intensief overleg plaatsgevonden om de werkzaamheden op het gebied van wetgeving en onderzoek op elkaar af te stemmen, met als resultaat een specifiek rapport daarover⁽¹⁾.

In dit voorstel voor een programma wordt ook getracht te voldoen aan sommige eisen die door de

Gemeenschap worden gesteld vanuit haar betrokkenheid bij de uitwerking van de topconferentie van staatshoofden en regeringsleiders en vertegenwoordigers van de Europese Gemeenschappen in Versailles in 1982, die tijdens de topconferentie van Londen in 1984 is heroverwogen; tijdens deze laatste conferentie werd vastgesteld dat milieubescherming een belangrijk samenwerkingsgebied is. De werkgroep technologie, groei en werkgelegenheid, ingesteld als reactie op de verklaringen van de topconferentie, heeft de situatie bij het milieuonderzoek beoordeeld, de waarde van het communautaire programma erkend en de volgende prioriteiten voor onderzoek aanbevolen, die grotendeels identiek zijn aan die van het APO milieu:

- luchtverontreiniging;
- giftige en radioactieve afvalstoffen;
- verontreiniging van de zee;
- bodem- en waterverontreiniging;
- juist grondgebruik;
- klimaatveranderingen.

De diensten van de Commissie hebben met de hulp van de officiële adviesorganen en in talrijke informele contacten met de Lid-Staten de nationale programma's voor milieuonderzoek en de financiering daarvan geanalyseerd om dubbel werk te voorkomen, om die gebieden te identificeren die een specifieke inbreng van communautair onderzoek nodig hebben en om na te gaan welke mogelijkheden er zijn voor effectieve coördinatie, bij voorbeeld door gecoördineerde werkzaamheden.

Bij uitgebreid overleg in de loop van 1984 werden door het Raadgevend Comité inzake programmabeheer voor milieuonderzoek richtlijnen gegeven voor het stellen van prioriteiten voor onderzoek. Dit overleg is voortgezet in het onlangs opgerichte Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieu en klimatologie”, dat op 19 maart 1985 een officieel advies heeft uitgebracht (bijlage III).

De wetenschappelijke inhoud van het programma wordt geschetst in bijlage I en beschreven in het volgende hoofdstuk. Zij vormt het evenwichtig eindresultaat van bovengenoemd overleg. Er is aangegeven hoe het voorgestelde wetenschappelijk programma het beste kan worden uitgevoerd.

2. Wetenschappelijke inhoud van het programma

Gezien de in de voorafgaande in vrij globale gebieden verdeelde programma's opgedane ervaring,

⁽¹⁾ Report on the actions of the Commission of the European Economic Community on acid deposition, Doc. XI/886/84, december 1984.

wordt voorgesteld het vierde programma op een logische manier in te delen in elf duidelijk omschreven gebieden:

1. Effecten van verontreinigingen op de gezondheid;
2. Ecologische effecten van verontreinigingen;
3. Beoordeling van chemicaliën;
4. Luchtkwaliteit;
5. Waterkwaliteit;
6. Bodemkwaliteit;
7. Onderzoek naar geluidshinder;
8. Onderzoek naar ecosystemen;
9. Onderzoek naar afvalstoffen;
10. Vermindering van de verontreiniging;
11. Wetenschappelijke basis voor milieuwetgeving en -beheer.

In bijlage I A wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van deze gebieden.

In bijlage I B wordt de inhoud beschreven van officiële gecoördineerde werkzaamheden; deze moeten gedetailleerder worden beschreven in verband met eventuele deelname door derde landen in het kader van COST. De wetenschappelijke inhoud van deze werkzaamheden is in 1983 beoordeeld bij de herziening van het derde programma voor milieuonderzoek; derhalve is een ingrijpende bijwerking in dit stadium niet nodig.

De voorgestelde onderverdeling voldoet het best aan de eisen van het actieprogramma inzake het milieu en zal het beheer van het programma, met name de opstelling van duidelijk gestelde oproepen tot het indienen van voorstellen, vergemakkelijken.

De gebieden 1 en 2 hebben betrekking op de vaststelling van (criteria voor) relaties tussen blootstelling en effecten, zoals bedoeld in het eerste actieprogramma inzake het milieu, en zoals vereist voor de wetgeving voor afzonderlijke verontreinigingen. Het onderzoek op deze gebieden is in vergelijking met vorige programma's aanzienlijk verminderd.

Gebied 3 omvat voornamelijk de beoordeling van chemicaliën, waarbij de nadruk wordt gelegd op de ontwikkeling van methoden.

De gebieden 4, 5 en 6 bieden de mogelijkheid tot een samenhangende benadering van de bescherming van lucht, water en bodem.

Gebied 7 heeft betrekking op onderzoek naar geluidshinder.

Gebied 8 zal een beter inzicht mogelijk maken in het functioneren van ecosystemen, hetgeen onontbeerlijk is voor een juiste benadering van milieubescherming op lange termijn.

Bij de gebieden 9 en 10 ligt de nadruk op technologisch onderzoek, waarbij gezocht wordt naar efficiënte middelen om de verontreiniging te verminderen.

De activiteiten van gebied 11 zijn gericht op een betere toepassing van onderzoekresultaten bij het beheer en bij het leggen van contacten met andere takken van wetenschap (economie, sociologie), welke van vitaal belang zijn voor de uitvoering van het communautair milieubeleid.

Voor de verdeling van de beschikbare financiën over deze onderzoekgebieden en de prioriteiten daarbij, zal de Commissie het advies vragen van het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieu en klimatologie”.

D. WIJZE VAN UITVOERING

Er wordt voorgesteld „katalyserende activiteiten” te introduceren als aanvulling op de reeds bestaande activiteiten, te weten onderzoek op contract en officiële gecoördineerde werkzaamheden terwijl daarnaast opleidingsactiviteiten in het programma moeten worden opgenomen. Hopelijk zal er zo voldoende flexibiliteit geschapen zijn om te kunnen inspelen op nieuwe problemen die zich tijdens de uitvoering van het programma voordoen.

Derhalve dient het programma in de toekomst met de volgende middelen te worden uitgevoerd:

a) *Onderzoek op contract*

Er dienen onderzoekcontracten voor gezamenlijke rekening te worden gefinancierd op gebieden die rechtstreeks van belang zijn voor het milieubeleid, zoals dat is vastgesteld in het actieprogramma inzake het milieu; zodoende kan binnen redelijke tijd de voor de uitvoering van het programma benodigde kennis worden vergaard.

De projecten worden gewoonlijk geselecteerd op basis van duidelijk gestelde oproepen tot het indienen van voorstellen, waarvan de fusie de continuïteit beoogt van de werkzaamheden van de Commissie en van de adviserende instanties.

b) *Gecoördineerde werkzaamheden*

Er dienen officiële gecoördineerde werkzaamheden te worden vastgesteld op in aanmerking komende

gebieden, bij voorkeur waar onderzoek op langere termijn plaatsvindt. Er moet een afzonderlijke begroting worden vastgesteld voor de uitvoering daarvan; in het besluit van de Raad dient, evenals in het verleden, te worden opgenomen dat de Lid-Staten verplicht zijn het voor coördinatie in aanmerking komend nationaal onderzoek daarin op te doen nemen. Dergelijke werkzaamheden moeten in het algemeen open staan voor deelname door derde landen in het kader van COST.

Gecoördineerde werkzaamheden kunnen worden aangevuld met onderzoek op contract, mits de te financieren projecten werkelijke lacunes opvullen. Dergelijke projecten dienen in samenwerking met de Lid-Staten te worden vastgesteld.

Formele gecoördineerde werkzaamheden krijgen een flexibele aanvulling in de vorm van coördinatie van nationaal onderzoek op gebieden die door hun aard of omvang niet in aanmerking komen voor formele gecoördineerde werkzaamheden, wanneer deze coördinatie de Gemeenschap meer voordelen biedt.

c) *Katalyserende activiteiten*

Het programma kon tot op heden op een aantal gebieden niet op de meest effectieve manier worden uitgevoerd, aangezien de beschikbare instrumenten (onderzoek op contract en gecoördineerde werkzaamheden) niet voldoende flexibel waren; dit is onder andere het geval bij:

- de beoordeling van chemicaliën,
- „bundeling” van kennis om deze gemakkelijker toegankelijk te maken voor de gebruikers,
- maatschappelijke en economische aspecten van milieubescherming.

Door deze „katalyserende activiteiten” zou het mogelijk moeten zijn

- werkgroepen te organiseren om chemicaliën te beoordelen en beoordelingen op te stellen over specifieke problemen met betrekking tot het actieprogramma inzake het milieu;
- via een flexibele benadering belangrijke activiteiten, waarvan de omvang of de aard niet voldoen aan de voor officiële gecoördineerde werkzaamheden geldende eisen, te coördineren of kritisch te bezien;
- op bepaalde gebieden werkbijeenkomsten te organiseren (waaraan eveneens wetenschapsmensen uit derde landen kunnen deelnemen) en de resultaten vervolgens te laten verzamelen en evalueren, in het algemeen door deskundige wetenschapsmensen;
- kleine (meestal volledig gefinancierde) contracten af te sluiten voor de aanpak van specifieke problemen, voornamelijk op grensgebieden, bij voorbeeld maatschappelijke of economische aspecten van milieubescherming.

In bijlage I A worden bij de respectieve programmaonderdelen voorbeelden gegeven van dergelijke „katalyserende activiteiten”.

d) *Opleidingsactiviteiten*

Hierdoor zal het mogelijk zijn de internationale uitwisseling van wetenschapsmensen tussen aan het programma deelnemende instellingen te ondersteunen en indien nodig cursussen te organiseren op daarvoor in aanmerking komende gebieden.

Ten einde te bepalen hoe het onderzoek op de verschillende gebieden zo effectief mogelijk kan worden uitgevoerd zal het advies worden gevraagd van het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieu en klimatologie”.

E. FINANCIERING EN PERSONEEL

Voor een periode van vijf jaar (1986-1990) worden de voor de uitvoering van het programma noodzakelijke toewijzingen geraamd op 65 miljoen Ecu, waarvan 4,55 miljoen Ecu bestemd is voor de uitvoering van zeven gecoördineerde werkzaamheden.

Dit betekent een kleine reële verhoging in vergelijking met het huidige financieringsniveau, berekend op basis van de jaarlijkse bestedingen voor het derde programma voor milieuonderzoek (deelprogramma milieubescherming), na de herziening van het programma in 1984.

Een dergelijke verhoging wordt gerechtvaardigd door:

- een accentverschuiving naar onderzoek op kapitaalintensieve technische gebieden (onderzoek naar afvalstoffen, bestrijdingstechnologie, schone technologie);
- de opname in het programma van twee nieuwe gecoördineerde activiteiten;
- de uitbreiding van de Gemeenschappen met twee nieuwe Lid-Staten met ingang van 1986, waardoor er extra middelen nodig zijn ter bevordering van het onderzoek in deze landen;
- de opname in het programma van opleidingsactiviteiten die tot op heden werden gefinancierd uit een afzonderlijk budget.

Voor de uitvoering van het programma zijn in totaal zeventien personeelsleden nodig. Dit betekent een toename van vier, gerechtvaardigd door nieuwe gecoördineerde werkzaamheden en nieuwe taken, met name wetenschappelijke inbreng in een aantal katalyserende activiteiten (evaluatie van resultaten, coördinatie van nationaal onderzoek) die geen deel uitmaken van officiële gecoördineerde werkzaamheden. Bovendien leidt de algemene tendens van vermindering van onderzoek op contract, terwijl gecoördineerde werkzaamheden en coördinatie van nationaal onderzoek op daarvoor in aanmerking komende gebieden worden uitgebreid, onvermijdelijk tot de behoefte aan meer personeel voor de uitvoering van het voorgestelde programma.

BIJLAGE IA

WETENSCHAPPELIJKE INHOUD VAN HET PROGRAMMA

1. **Effecten van verontreinigingen op de gezondheid** Dit gebied heeft betrekking op de effecten van verontreinigingen van alle milieusectoren op de menselijke gezondheid.
 - 1.1. Chronische en vertraagde effecten bij blootstelling aan lage concentraties en vroegtijdige aanwijzingen voor effecten op de gezondheid Gezien de aanzienlijke hoeveelheid kennis die de afgelopen jaren is verzameld, is het de bedoeling het onderzoek (voornamelijk onderzoek op contract of waar nodig katalyserende activiteiten) te beperken tot een aantal onderwerpen die met name van belang zijn voor milieueffecten, dat wil zeggen blootstelling aan lage concentraties gedurende lange tijd, zoals:
 - effecten van lood op het centraal zenuwstelsel en op intellectuele prestaties,
 - effecten van bepaalde metalen en organische verontreinigingen op specifieke organen (bij voorbeeld effecten van Cd op de nierfunctie),
 - identificatie van subklinische effecten en van „vroegtijdige aanwijzingen” voor blootstelling,
 - gevaar van de veroorzaking van kanker door verontreinigingen, bij voorbeeld organische produkten in dieseluitlaatgassen, oplosmiddelen, landbouwchemicaliën (bij voorbeeld EDB),
 - effecten op moleculair niveau.
 - 1.2. Epidemiologie en trends in het expositieniveau Epidemiologisch onderzoek dient, aangezien dit onderzoek op lange termijn is, voornamelijk te worden gestimuleerd als katalyserende activiteit, bij voorbeeld door bijdragen aan de planning en de coördinatie van dergelijk onderzoek, maar niet aan de operationele kosten. Bij voorbeeld: meting van de afname van de bloedspiegel van lood na de invoering van een wettelijke maatregel (verlaging van het loodgehalte van benzine of verwijdering van lood uit benzine).
2. **Ecologische effecten van verontreinigingen** Dit gebied, waar voornamelijk onderzoek op contract zal worden uitgevoerd, omvat de effecten van *afzonderlijke* verontreinigingen (organisch en anorganisch) op alle organismen behalve de mens in alle milieus (zeewater, zoet water en terrestrisch milieu) en dient ter ondersteuning van de formulering van kwaliteitsdoelstellingen. Dientengevolge is het de bedoeling het onderzoek wat betreft het aquatisch milieu hoofdzakelijk te beperken tot verbindingen die voorkomen op de prioriteitenlijst van Richtlijn 76/464/EEG van de Raad (PB nr. C 176 van 14.7.1983). De nadruk zal worden gelegd op effecten bij lage concentraties; verbindingen waarvoor al voorschriften bestaan komen niet in aanmerking. Effecten ten gevolge van interacties vallen onder de gebieden 4, 5 en 6.
 - 2.1. Effecten op gevoelige belangrijke species In beperkte mate dient laboratorium- en veldonderzoek (op contract) te worden gefinancierd naar gevoelige belangrijke species, met het oog op het gebruik daarvan als bio-indicatoren of voor de vaststelling van indices voor de verontreiniging.
 - 2.2. Effecten op ecosystemen De nadruk zal liggen op globale effecten op ecosystemen, door middel van veldonderzoek, modellen van ecosystemen of experimentele microsystemen.
3. **Beoordeling van chemicaliën** Onderzoek op dit gebied houdt een rechtstreeks verband met bestaande communautaire wetgeving over gevaarlijke stoffen, met name met de zesde wijziging van Richtlijn 67/548/EEG van de Raad en met in de toekomst te nemen initiatieven met betrekking tot bestaande chemicaliën.

Actieprogramma inzake het milieu:
 hoofdstuk 22, onderwerp met prioriteit

- 3.1. Ontwikkeling en beoordeling van testprocedures Het onderzoek zal worden beperkt tot testsystemen die waarschijnlijk in aanmerking komen voor opname in bijlage VIII van Richtlijn 67/548/EEG (niveaus 1 en 2) en tot voor de interpretatie van testresultaten benodigd onderzoek (bij voorbeeld kwantitatieve en het mechanisme betreffende aspecten van het onderzoek op mutagene en carcinogene werking, waardoor het mogelijk zal zijn de concentratie in vitro te vergelijken met de dosis in vivo, tests voor epigenetische carcinogene stoffen, enz.); dit onderzoek zal voornamelijk op contract worden uitgevoerd.
- 3.2. Vervanging van gewervelde dieren bij toxicologisch onderzoek Waarschijnlijk moeten sommige reeds in de zesde wijziging van Richtlijn 67/548/EEG en andere communautaire voorschriften gespecificeerde tests worden vervangen door tests waarbij geen of aanzienlijk minder proefdieren worden gebruikt. Onderzoek op contract op dit gebied zal worden gestimuleerd (als aanvulling op bepaalde aspecten van het communautair programma voor biotechnologie).
- 3.3. Structuur/activiteitsrelaties (SAR) SAR is van toenemend belang voor de beoordeling van chemicaliën en voor de selectie van bestaande chemicaliën voor onderzoek en beoordeling. Voor dit onderwerp zijn katalyserende activiteiten gepland.
- 3.4. Evaluatie van chemicaliën Het wordt noodzakelijk geacht dat binnen het programma voor milieuonderzoek de mogelijkheid wordt geschapen dat er door ter zake kundige wetenschapsmensen rapporten, beoordelingen, enz. worden opgesteld voor de evaluatie van voor het milieu belangrijke chemicaliën, eveneens als bijdrage tot de „bundeling voor gebruikers” van binnen het programma vergaarde kennis. Op dit gebied zullen uitsluitend katalyserende activiteiten plaatsvinden (werkgroepen, kleine, volledig gefinancierde contracten).
4. **Luchtkwaliteit**
- Actieprogramma voor het milieu:
 hoofdstuk 21, onderwerp met prioriteit
- Dit gebied zal één van de belangrijkste binnen het programma zijn gezien de huidige activiteiten van de Gemeenschappen op het gebied van de wetgeving. In de afgelopen jaren zijn er dramatische effecten waargenomen op terrestrische ecosystemen (met name bossen) en aquatische ecosystemen. Deze effecten worden althans gedeeltelijk toegeschreven aan de invloed van atmosferische verontreinigingen en hun reactieproducten, hoewel de exacte mechanismen en de interactie met andere milieufactoren nauwelijks bekend zijn. Het is noodzakelijk het onderzoek terstond aanzienlijk uit te breiden om over deze verschijnselen opheldering te verschaffen. Een soortgelijke bezorgdheid is geuit met betrekking tot de effecten van atmosferische verontreinigingen op bouwwerken en monumenten (zie ook onderzoekgebied 8, met name 8.4).
- 4.1. Analyse, bronnen, verplaatsing, omzetting en depositie van verontreinigingen Voornamelijk gecoördineerde werkzaamheden (vervolg van COST 611, zie bijlage II) met als aanvulling enig onderzoek op contract om lacunes in nationaal onderzoek op te vullen.
- 4.2. Effecten van luchtverontreiniging op het natuurlijk milieu Het onderzoek zal betrekking hebben op de effecten op
- terrestrische ecosystemen, met name bossen,
 - aquatische ecosystemen en ecosystemen in wetlands,
 - produktiviteit in de landbouw;
- het zal worden uitgevoerd als onderzoek op contract, in combinatie met gecoördineerde werkzaamheden (vervolg van COST 612, zie bijlage II).
- 4.3. Effecten van luchtverontreiniging op materialen Het onderzoek op contract zal beperkt blijven tot de mechanismen van het verval van in historische bouwwerken en monumenten gebruikte materialen en fundamentele aspecten van het behoud daarvan.
- 4.4. Chemische processen in de stratosfeer Het vervolg op lopende activiteiten zal voornamelijk bestaan uit katalyserende activiteiten (werkgroepen, werkbijeenkomsten), eventueel in combinatie met enkele geselecteerde contracten. De nadruk zal worden gelegd op de uitwisseling met de troposfeer en

- de rol van de stratosfeer als plaats waar verontreinigingen uit de troposfeer (bij voorbeeld N_2O) uiteindelijk terecht komen (zie ook 8.4, biogeochemische cyclussen).
- 4.5. Teledetectietechnieken Uitsluitend katalyserende activiteiten (organisatie van meet-projecten en evaluatie van nieuwe instrumenten).
- 4.6. Kwaliteit van de lucht in overdekte ruimtes Uitsluitend gecoördineerde werkzaamheden als aanvulling op GCO-werkzaamheden (zie bijlage II).
5. **Waterkwaliteit**
- Actieprogramma voor het milieu:
 hoofdstuk 16, onderwerp met prioriteit
- Onderzoek op dit gebied zal betrekking hebben op zoet water, riviermondingen en zeewater (grondwaterkwaliteit valt onder gebied 6).
- 5.1. Analysemethoden Ontwikkeling van analysemethoden met de nadruk op organische verbindingen die kunnen worden opgenomen in Richtlijn 76/464/EEG; uitsluitend gecoördineerde werkzaamheden (COST 641-vervolg, zie bijlage II).
- 5.2. Biologische en niet-biologische afbraak van verontreinigingen Voornamelijk als gecoördineerde werkzaamheden binnen het kader van het vervolg van COST 641, aangevuld met enig onderzoek op contract, met name met betrekking tot mechanismen van niet-biologische afbraak in het bijzonder via fotochemische processen.
- 5.3. Eutrofiëring Hoewel men op dit gebied over uitgebreide kennis beschikt kan er onderzoek op contract en/of evaluatie van beheersingsmaatregelen plaatsvinden voor enkele specifieke problemen, met name met betrekking tot het milieu aan kusten en bij riviermondingen.
- 5.4. Teledetectietechnieken Katalyserende activiteiten (bij voorbeeld organisatie van projecten voor vergelijkende metingen) ter ondersteuning van het GCO-programma.
6. **Bodemkwaliteit**
- Actieprogramma inzake het milieu:
 hoofdstuk 26 en andere, onderwerp met prioriteit
- Er bestaat toenemende bezorgdheid over de verslechtering van de bodemkwaliteit, de opeenhoping van verontreinigingen in de bodem en het terecht komen daarvan in het grondwater en de voedselketen, zodat er alle reden is een aanzienlijke hoeveelheid onderzoek op dit gebied uit te voeren, dat zal worden aangevuld met specifiek onderzoek over de verwijdering van afvalstoffen (zie gebied 9).
- 6.1. Analysemethoden Uitsluitend als onderdeel van gecoördineerde werkzaamheden (COST 681-vervolg, zie bijlage II) met de nadruk op problemen die voortkomen uit bijlage II B van de richtlijn over zuiveringsslib (voorliggend bij de Raad), rekening houdend met mogelijke toekomstige aanwijzingen van deze richtlijn (met name organische verontreinigingen).
- 6.2. Gedrag van verontreinigingen in de bodem Op dit gebied zijn er nog steeds aanzienlijke lacunes in de kennis met betrekking tot
- de mobiliteit van verontreinigingen (metalen en organische verontreinigingen) en het terecht komen daarvan in grondwater,
 - de mate waarin verontreinigingen beschikbaar zijn voor planten, afhankelijk van de aard van de bodem en de karakteristieken van het gewas en
 - de afbraak van organische verontreinigingen.
- Een aanzienlijke hoeveelheid onderzoek op contract is nodig voor de opheldering van deze verschijnselen.
- 6.3. Effecten van verontreinigingen in de bodem Onderzoek op contract op dit gebied dient duidelijk te maken welke effecten de verontreinigingen en landbouwchemicaliën hebben op in de bodem levende organismen.
- 6.4. Effecten van landbouw- en bosbouwmethoden op de bodemkwaliteit In beperkte mate kan onderzoek worden gedaan naar de effecten van landbouw- en bosbouwmethoden (verbouwtechnieken en beheer, overmatig gebruik van mest) op bodem- en waterkwaliteit,

met inbegrip van de specifieke problemen door erosie ten gevolge van menselijke activiteiten, voor zover deze niet vallen onder het klimatologieprogramma (onderzoek op contract).

7. Onderzoek naar geluidshinder

Actieprogramma inzake het milieu:
hoofdstuk 23, onderwerp met prioriteit

Op dit gebied is voornamelijk een voortzetting van lopende activiteiten gepland, rekening houdend met de prioriteiten die zijn vastgesteld op de twee laatste congressen „Noise, a public health problem”, georganiseerd door de „International Commission on the Biological Effects of Noise” (ICBEN) in Freiburg (1978) en in Turijn (1983) en tevens door de adviesgroep voor geluid van de CEG.

7.1. Effecten van geluid op het hart- en vaatstelsel

Uit experimentele gegevens blijkt dat geluid één van de stressoren is die effecten veroorzaakt op het hart- en vaatstelsel, ook dat van kinderen. De risicogroepen moeten nog worden geïdentificeerd en het kwantitatieve verband moet nog worden vastgesteld tussen geluidsniveaus thuis, gedurende activiteiten in de vrije tijd en op het werk enerzijds en morbiditeit anderzijds. In de Lid-Staten uitgevoerd longitudinaal epidemiologisch onderzoek naar het verband tussen ischemische hartaandoeningen en geluid dient te worden gecoördineerd.

7.2. Vergelijking tussen de effecten van continu en niet-continu geluid

Op grond van de door vele landen overgenomen ISO-norm 1996 moeten bronnen van niet-continu geluid afzonderlijk van andere geluidsbronnen in het milieu worden beschouwd. Door dit onderscheid ontstaan vele problemen. Er moet diepgaand worden onderzocht hoe rekening moet worden gehouden met de niet continue component van geluid in het milieu, met name als functie van het totale geluidsniveau.

7.3. Synergisme tussen geluid en trillingen

De bestuurders en passagiers van treinen, bussen en auto's zijn blootgesteld aan een combinatie van geluiden en trillingen, waarvan elk een aantal effecten kan hebben. De combinatie van geluid en trillingen op speciale lage frequenties, die overeenkomen met die van de inwendige organen van het menselijk lichaam, kan versterkte reacties veroorzaken, met name wat betreft de waakzaamheid van bestuurders. Dit synergisme moet onder laboratoriumomstandigheden worden onderzocht.

8. Onderzoek aan ecosystemen

Met betrekking tot afzonderlijke verontreinigingen is veel kennis over vele vraagstukken vergaard. De huidige trend op het gebied van milieuonderzoek gaat meer in de richting van een breder interdisciplinaire aanpak waarmee men een beter inzicht wil krijgen in de stabiliteit (of kwetsbaarheid) van ecosystemen, alsmede een beter begrip van de invloed van een combinatie van factoren op het totaal ecologisch evenwicht en op de verschillende delen van het milieu. Deze concepten zullen in de loop van het vierde programma geleidelijk worden ingevoerd.

8.1. Fundamenteel onderzoek naar het functioneren van ecosystemen

Er wordt overwogen de gecoördineerde werkzaamheden van COST 647 geleidelijk uit te breiden van een basislijn-onderzoek tot een uitgebreider onderzoek naar de karakterisering van een aantal typerende ecosystemen in bossen in Europa, met bijzondere nadruk op de mate waarin zij bestand zijn tegen de effecten van zure depositie. Dergelijk onderzoek moet worden uitgevoerd (naast de hierboven genoemde gecoördineerde werkzaamheden) door katalyserende activiteiten (werkgroepen, werkbijeenkomsten, enz.) waarbij enkele geselecteerde contracten echter niet worden uitgesloten.

8.2. Effecten van landbouwmethoden en urbanisatie op ecosystemen, verlies aan genetische diversiteit

De snelle veranderingen in land- en gewasbeheer in de landbouw, alsmede urbanisatie en andere menselijke activiteiten (bijvoorbeeld toerisme) veroorzaken verstoringen in ecosystemen en de uitsterving van species. Het verlies aan genetische diversiteit is een reden voor groeiende bezorgdheid (tweede prioriteit van de tien die werden vastgesteld op de Conferentie voor milieuonderzoek en prioriteiten bij het beheer in Rättvik in 1982). Voornamelijk uit te voeren door katalyserende activiteiten.

8.3. Milieu-oceanografie

Afgezien van de bodem zijn alleen de oceaan en riviermondingen van belang als plaatsen waar slecht afbreekbare verontreinigingen uiteindelijk terecht komen; het is slechts in geringe mate bekend wat er uiteindelijk met dergelijke stoffen gebeurt. Met name se-

dimentatie en coprecipitatie zijn processen die nauwkeuriger dienen te worden onderzocht ten einde te kunnen voorspellen in hoeverre verontreinigingen, met name zware metalen, daar kunnen worden geïmmobiliseerd. Katalyserende activiteiten zullen worden aangevuld met enig onderzoek op contract (verbonden met 8.4: bio-geochemische cyclussen).

8.4. Biogeochemische cyclussen

Dit gebied heeft meer aandacht gekregen door de discussies over zure depositie, aangezien een doeltreffende strategie voor het ongedaan maken van effecten en het herstel van evenwicht in ecosystemen onmogelijk is zonder een zeer duidelijk inzicht in de natuurlijke cyclussen van zwavel en stikstof. In het op contract uitgevoerde onderzoek dient ook fosfor te worden opgenomen. De koolstofcyclus valt binnen het programma voor klimatologie.

8.5. Instandhouding van flora en fauna

Actieprogramma inzake het milieu:
hoofdstuk 22, onderwerp met prioriteit

Vogelonderzoek ter ondersteuning van de communautaire wetgeving zal voornamelijk plaatsvinden in de vorm van gecoördineerde werkzaamheden (zie bijlage II); voor meer specifieke problemen (zeezoogdieren, reptielen, amfibieën) afgeleid van het communautair milieubeleid (bij voorbeeld het actieplan voor de Middellandse Zee) zal onderzoek op contract nodig zijn.

9. Onderzoek naar afvalstoffen

Actieprogramma inzake het milieu:
Hoofdstuk 24 en 29, onderwerp met prioriteit

Aan dit onderwerp dient binnen het vierde programma bijzondere aandacht te worden besteed gezien de groeiende bezorgdheid over de effecten op lange termijn van de verwijdering van afvalstoffen op de bodem en op waterhoudende grondlagen en de diverse problemen voor de gezondheid ten gevolge van een onjuiste verwijdering van afvalstoffen. In het algemeen zal bij het onderzoek de nadruk worden gelegd op de mogelijkheden tot recycling van afvalstoffen in plaats van de verwijdering daarvan. Overlappen met het aanvullende O & O-programma „Recycling van stedelijk en industrieel afval” zullen worden vermeden. Voor zover van toepassing zal er onderzoek naar biotechnologische methoden voor verwerking van afvalstoffen worden overwogen in nauwe samenwerking met het O & O-programma biotechnologie.

9.1. Beheer van afvalstoffen

Voor een aantal algemene aspecten, zoals de karakterisering en classificatie van afvalstoffen, zijn katalyserende activiteiten gepland.

9.2. Organische afvalstoffen

Het onderzoek naar slib, gier en mest zal worden voortgezet in de vorm van een gecoördineerde werkzaamheid (COST 681, zie bijlage II). Voor andere organische afvalstoffen zullen de grensgebieden ten opzichte van het recyclingprogramma worden omschreven.

9.3. Giftige en gevaarlijke afvalstoffen

Bij het onderzoek op contract zal bijzondere nadruk worden gelegd op de volgende onderwerpen:

- speciale behandeling van giftige industriële afvalstoffen (bij voorbeeld oplosmiddelen, temperbaden, residuen van elektrolytische oppervlaktebehandeling, chemische afvalstoffen),
- de omzetting van afval in vaste stoffen voor verwijdering,
- specifieke recyclingmethoden (bij voorbeeld terugwinning van koolwaterstoffen uit boorolie).

9.4. Niet meer gebruikte stortplaatsen

Er moet in het bijzonder aandacht worden besteed aan onderzoek (op contract) naar de controle op niet meer gebruikte stortplaatsen en mogelijk het opnieuw in gebruik stellen daarvan.

10. Vermindering van verontreiniging

Actieprogramma inzake het milieu:
hoofdstuk 25 en 30, onderwerp met prioriteit

Voor onderzoek op dit gebied zijn aanzienlijke bedragen nodig (onderzoek op contract); het omvat mogelijkerwijs projecten voor de schaalvergroting van op een aantal gebieden in het laboratorium ontwikkelde procédés.

10.1. Geavanceerde bestrijdingstechnologie

Op een aantal gebieden van de bestrijding van lucht- en waterverontreiniging dient onderzoek op contract te worden gefinancierd voor de ontwikkeling van nieuwe technologie, met inbegrip van de automatisering of optimalisering van behandelings-procédés met behulp van computers, gericht op verlaging van het energieverbruik.

10.2. Schone technologie

De in het kader van het derde programma uitgevoerde werkzaamheden dienen te worden voortgezet; men wil technologieën ontwikkelen die het ontstaan van bepaalde soorten verontreiniging en afvalstoffen moeten voorkomen of verminderen of tot een veel lager energie- en grondstoffenverbruik leiden, overeenkomstig de conclusies van het CEG-symposium „schone technologie” in Den Haag in november 1980. Evenals in het derde programma zullen de volgende industriële sectoren prioriteit krijgen:

- chemische industrie,
- glas en keramiek,
- pulp en papier,
- metaalbewerkende industrie,
- afwerking en oppervlaktebehandeling van metalen,
- voedingsmiddelen en veevoer,
- vezels en textiel,
- leerlooierijen.

Het onderzoek zal aansluiten op door de Commissie op dit gebied uitgevoerde demonstratieactiviteiten.

11. Wetenschappelijke basis voor milieuwetgeving en -beheer

Door katalyserende activiteiten (studies, werkbijeenkomsten, werkgroepen, enz.) zal het mogelijk zijn de binnen het programma vergaarde kennis te gebruiken (en aanvullende informatie te evalueren) voor het vaststellen van wettelijke voorschriften. De beschikbare wetenschappelijke deskundigheid in de instituten die onder contract staan of in het kader van gecoördineerde werkzaamheden bij het programma betrokken zijn, dient te worden gebruikt om de resultaten zodanig weer te geven dat zij gemakkelijk toegankelijk zijn. Er zal de nodige aandacht worden besteed aan de sociologische en economische aspecten van milieuwetgeving.

BIJLAGE I B

WETENSCHAPPELIJK PROGRAMMA VAN DE GECOÖRDINEERDE WERKZAAMHEDEN

1. Fysisch-chemisch gedrag van luchtverontreinigingen: (COST 611)

- a) Verbetering en standaardisering van analysemethode, met name voor NO_x , koolwaterstoffen en fotochemische oxidantia.
- b) Opheldering van de mechanismen en snelheidsconstanten van de reacties tussen atmosferische verontreinigingen en van de reacties daarvan, met name in de waterfase, met natuurlijke bestanddelen van de atmosfeer zoals oxydatie en afbraak van geselecteerde atmosferische verontreinigingen in zoet water en zeewater, reacties met bodembestanddelen en onderzoek naar katalytische verschijnselen bij chemische processen in wolken en regenwater.
- c) Onderzoek naar de fysisch-chemische processen bij de vorming van deeltjes, bepaling van de chemische en fysische karakteristieken van zeer fijne aerosolen en bepaling van de chemische samenstelling van aerosolen.
- d) Identificering en kwantificering van de bronnen van verschillende verontreinigingen, in het bijzonder stikstofoxiden en van plaatsen waar deze uiteindelijk terechtkomen.
- e) Onderzoek van verschijnselen die leiden tot „zure depositie”, met bijzondere nadruk op:
 - omzetting, verplaatsing en depositie (droog en nat) van SO_2 , NO_x , en deeltjes in aerosolen,
 - analyse van chemische neerslaggegevens voor trends in de zuurgraad,
 - chemie van NO_x in wolkendruppels en chemische samenstelling van wolken en regenwater,
 - droge depositie van NO_x en HNO_3 ,
 - de rol van oxiderende stoffen als OH, HO_2 en H_2O_2 ,
 - fysisch-chemische omzetting van luchtverontreinigingen na depositie, met aandacht voor de wateroppervlakken en de bodem,
 - analysetechnieken voor de meting van lage concentraties ammonia, salpeterzuur en waterstofperoxyde zowel in de gas- als in de vloeistoffase,
 - analysemethoden voor de bepaling van de zuurgraad van aerosolen.

- f) Opstelling van modellen voor chemische processen in de atmosfeer in verband met fotochemische verontreiniging en zure depositie; coördinatie tussen groepen die gegevens produceren en wiskundigen voor de kwantificering van het verband tussen bron en ontvangend systeem met de nadruk op de opstelling van modellen voor emissie, omzetting, verplaatsing en depositie van uitgangsstoffen en reactieprodukten.
2. Effecten van luchtverontreiniging op ecosystemen op het land en in het water (COST 612)
- a) Directe effecten van luchtverontreinigingen (SO_2 , NO_x , HCL, ozon, fotochemische oxidantia en de reactieprodukten daarvan in de atmosfeer) op planten en terrestrische ecosystemen.
- b) Indirecte effecten van dergelijke luchtverontreinigingen op planten en terrestrische ecosystemen, bij voorbeeld via bodemverzuring en vrijmaking van fytotoxische elementen.
- c) Verbanden tussen de effecten van luchtverontreinigingen en andere factoren die betrokken zijn bij de waargenomen ernstige schade aan terrestrische ecosystemen, zoals droogte, planteziekten, schimmels en ongedierte.
- d) Effecten van luchtverontreinigingen en de reactieprodukten daarvan op landbouwgewassen, met name verlaging van de produktiviteit.
- e) Effecten van luchtverontreinigingen en de reactieprodukten daarvan op aquatische ecosystemen (achteruitgang van de visstand en de populatie van andere waterorganismen ten gevolge van verzuring en vrijkoming van spoorelementen).
3. Organische microverontreinigingen in water (COST 641)
- a) Analysemethoden en gegevensverwerking:
- analytische basistechnieken, waaronder monsternamen en monsterbehandeling, gaschromatografie, hogedruk-vloeistofchromatografie, massaspectrometrie,
 - specifieke problemen bij de analyse, met name analyse van bijzondere categorieënverbindingen, bij voorbeeld die welke vermoedelijk zullen vallen onder Richtlijn 76/464/EEG, gechloreerde paraffinen, oppervlakteactieve stoffen, witmakers en organometaal- en organofosforverbindingen,
 - verzameling en verwerking van analysegegevens.
- b) Fysisch-chemisch gedrag van organische microverontreinigingen in water:
- verdelings- en transportmechanismen,
 - structuur/activiteitsrelaties,
 - biologische beschikbaarheid en accumulatie.
- c) Omzettingsreacties in water:
- chemische en fotochemische reacties,
 - biologische omzettingen.
- d) Eigenschappen en omzetting van organische microverontreinigingen bij procédés voor de behandeling van water:
- infiltratie,
 - behandeling van afvalwater,
 - behandeling van drinkwater (bij voorbeeld haloformreactie).
4. Behandeling en gebruik van organisch slib en vloeibare afvalstoffen uit de landbouw (COST 681)
- a) Behandeling van slib en landbouwfal:
- verdere verbetering van conventionele behandelingsmethoden, met name wat betreft de economische aspecten en van procédés voor de produktie van brandstof uit slib, gier en mest,
 - bestudering van technieken voor kleine installaties en voor procédés ter verwijdering van zware metalen bij de bron.

- b) Analyse van slib en residuen:
 - ontwikkeling en standaardisering van goedkope multi-elementmethoden voor de analyse van sporelementen in slib, bodem en planten en voor de analyse van organische verontreinigingen.
- c) Hygiënische aspecten van de behandeling en het gebruik van slib:
 - uitwerking en verbetering van methoden voor de opsporing en herkenning van bacteriën, virussen en andere ziekteverwekkers en bestudering van hun vermogen tot overleven en besmetten,
 - onderzoek naar het rendement van processen die de gezondheid bevorderen en karakterisering van „indicatororganismen”.
- d) Hinder:
 - geurkarakterisering en stankbestrijding.
- e) Milieueffecten van de verspreiding van slib, mest en gier:
 - veldproeven van lange duur betreffende de ophoping van zware metalen, de beschikbaarheid ervan voor gewassen en de opname van verontreinigingen via de bodem in planten, alsmede beoordeling van verschillende verspreidingsmethoden in verband met de vervuiling van grond- en oppervlaktewater.
- f) Verbetering van het landgebruik van slib, mest en gier:
 - veldproeven van lange duur omtrent de besmettingswaarde en de grondverbeterende eigenschappen van slib, mest en gier,
 - verbetering van behandelingsprocédés en verspreidingsapparatuur met het oog op een optimaal landgebruik,
 - bestudering van de waarde van residuen uit behandelingsprocessen voor de landbouw,
 - gebruik van slib en afgeleide producten voor landwinning en speciale gewassen (bij voorbeeld biomassaproductie).

5. Benthonische ecosystemen langs de kust (COST 647)

Uitvoering van „basislijnstudies” voor een aantal belangrijke soorten onder niet verstoorde omstandigheden langs de Noordzeekust en de Atlantische kust van Europa, in de Middellandse Zee en de Oostzee voor de volgende leefgebieden:

- sublitorale afzettingen,
- litorale afzettingen,
- sublitoraal gesteente,
- litoraal gesteente.

Beoordeling van de rol van:

- lokale natuurlijke omstandigheden,
- biologische wisselwerkingen,
- klimatologische en hydrografische factoren bij de populatiedynamica van bepaalde componenten van benthonische ecosystemen langs de kust.

Het programma dient zich gaandeweg te ontwikkelen tot een uitgebreid onderzoek naar de dynamica van ecosystemen langs de kust en de opstelling van modellen daarvoor.

6. Luchtkwaliteit in overdekte ruimten en de invloed daarvan op de mens

Onderzoek van een reeks in overdekte ruimten voorkomende verontreinigingen, met name NO₂, IZB (inadembare zwevende deeltjes), formaldehyde, organische verbindingen, allergenen, CO, SO₂, asbest en andere minerale vezels. Dit onderzoek omvat:

- a) Bepaling en schatting van de blootstelling:
 - opstelling van modellen,
 - bepaling van bronsterkte,
 - bepaling van de infiltratie- en ventilatiesnelheid,
 - methoden voor veldmetingen:
 - puntbemonstering,
 - in de tijd geïntegreerde bemonstering,
 - continue meting,
 - blootstelling van personen en bevolking,
 - biologische meting.

- b) Meting van effecten op de gezondheid:
 - onderzoek naar gecontroleerde blootstelling van de mens,
 - opzet van sequentieel onderzoek,
 - epidemiologisch onderzoek.
- c) Verzameling van gegevens met betrekking tot blootstelling en effecten op de gezondheid.

7. Vogelbescherming

- a) Keuze van leefgebieden door vogels en verspreiding van broedgebieden.
- b) Trek van musachtige vogels.
- c) Watervogeltellingen volgens bijlage V bij de richtlijn inzake het behoud van de vogelstand.
- d) Behoeften van vogelsoorten die afhankelijk zijn van bedreigde leefgebieden (in het bijzonder wetlands aan de kust en elders, schaars begroeide gronden, en dergelijke).
- e) Biologie en eisen ten aanzien van het leefgebied van bedreigde soorten.
- f) Verzameling en verwerking van de resultaten van onderzoek inzake vogelbescherming en overwinteringsplaatsen in Afrika alsmede benutting van de reeds beschikbare informatie.

BIJLAGE II

R&D PROGRAMME ENVIRONMENTAL PROTECTION

List of reports published by the Commission⁽¹⁾

1975-1985

A) GENERAL REPORTS

- 1) Final reports on research sponsored under the first Environmental Research Programme (1973-75), EUR 5970, 1978 (in series 'Environment and Quality of Life')
- 2) Second Environmental Research Programme 1976-80, reports on research sponsored under the first phase 1976-78, EUR 6388, 1980 (in series 'Environment and Quality of Life')
- 3) Environmental Research Programme 1976-80, report on the first phase 1976-78, EUR 6145, 1979 (in series 'Environment and Quality of Life')
- 4) Second Environmental Research Programme 1976-80, reports on research sponsored under the second phase 1979-80, EUR 7884 EN, 1981 (in series 'Environment and Quality of Life')

B) SPECIFIC REPORTS AND PROCEEDINGS OF CONFERENCES ORGANIZED OR CO-ORGANIZED BY THE COMMISSION WITHIN THE ENVIRONMENT RESEARCH PROGRAMME⁽²⁾

- 1) Water Purification in the EEC; a State-of-the-Art Review, report prepared by Water Research Centre on behalf of the Commission, Pergamon Press, Oxford, 1977
- 2) Tests for Ecological Effects of Chemicals, Proceedings of a Research Seminar jointly organized by the Commission of the European Communities and the Umweltbundesamt in Berlin, 7-9 December 1977, Erich Schmidt Verlag Berlin, 1978 (UBA-Bericht 10/78)

⁽¹⁾ This list cannot give reference to the numerous publications prepared by scientific institutes under contract and submitted to scientific journals. Bibliographies for each contract are contained in the general reports 1, 2 and 4.

⁽²⁾ Proceedings of conferences organized within Concerted Actions are listed separately.

- 3) Trace Metals, Exposure and Health Effects, Proceedings of a Research Seminar held in Guildford, 10-13 July 1978, edited by E. DI FERRANTE, Pergamon Press Oxford, 1979 EUR 6389
- 4) Clean Technologies, Proceedings of the European Symposium held in The Hague, 4-7 November 1980 (jointly organized by the Commission of the European Communities and the Ministry of Health and Environmental Protection, The Netherlands), edited by H. OTT and F. VAN DEN AKKER, EUR 7108, 1983 (in series 'Environment and Quality of Life')
- 5) Proceedings of the first conference on the scientific bases for environmental regulatory actions: prevention of pollution by substances derived from wastes, held in Rome, 11-12 May 1981, CNR IRSA, Rome, 1984
- 6) Proceedings of the second conference on the scientific bases for environmental regulatory actions: health-environment, held in Evry (France), 14-16 December 1981, edited by E. DI FERRANTE, EUR 7952, 1982 (in series 'Environment and Quality of Life')
- 7) Proceedings of the Symposium 'Acid Deposition — A Challenge for Europe', Karlsruhe, 19-21 September 1983 (jointly organized by the Commission of the European Communities and Kernforschungszentrum Karlsruhe), edited by H. OTT and H. STANGL, preliminary edition 1983) (final edition in print)
- 8) Screening Tests in Chemical Carcinogenesis, Proceedings of a workshop organized by IARC and the Commission of the European Communities in Brussels, 9-12 June 1975, edited by R. MONTESANO, H. BARTSCH and L. TOMATIS, Lyon, 1976 (joint IARC/CEC publication)
- 9) Molecular and Cellular Aspects of Carcinogen Screening Tests, Proceedings of a meeting organized by IARC and the Commission of the European Communities in Hannover, 4-9 June 1979, edited by R. MONTESANO, H. BARTSCH and L. TOMATIS, Lyon, 1980 (joint IARC/CEC publication) ⁽¹⁾
- 10) Host Factors in Human Carcinogenesis, Proceedings of a symposium organized by IARC, the Commission of the European Communities, the Greek Ministry of Social Services, the Greek Ministry of Civilization and Science and the Hellenic Cancer Society in Cape Sounion, 8-11 June 1981, edited by H. BARTSCH and B. ARMSTRONG, Lyon, 1982 (joint IARC/CEC publication)
- 11) Evaluation of the Effects of Chlorofluorocarbons on Atmospheric Ozone, report on a workshop held in Brussels, 13-15 January 1981, edited by A. GHAZI, 1981 (available on request)
- 12) Nickel in the Human Environment, Proceedings of an international symposium held in Lyon, 8-11 March 1983 (jointly organized by CEC, IARC, IPCS, ILO and the Ministry of the Environment of France), EUR 9163, Lyon, 1984 (joint IARC/CEC publication)
- 13) Measurement of air pollution at Drax during the 1976 CEC remote sensing campaign, prepared by R.A. SCRIVEN (CEGB), EUR 6420, 1979 (in series 'Environment and Quality of Life') ⁽²⁾
- 14) Proceedings of the World Symposium on Asbestos, jointly organized by the Commission of the European Communities, the Government of Canada and the Government of Quebec, 25-27 May 1982, Montreal, 1982
- 15) Shorebirds and Large Waterbirds Conservation, Proceedings of two workshops held in Durham (United Kingdom), 17-18 September 1983, edited by P.R. EVANS, H. HAFNER and P. L'HERMITE, Brussels, 1984 (available on request)
- 16) Report on the EC epidemiological survey on the relationship between air pollution on respiratory health in primary school children, edited by C. DU V. FLORY, A.V. SWAN, R. VAN DER LENDE, W.W. HOLLAND, A. BERLIN and E. DI FERRANTE, Brussels, 1983 (available on request)
- 17) Cadmium in the European Communities: a prospective assessment of sources, human exposure and environmental impact, report prepared by M. HUTTON for the Commission of the European Communities, published as MARC-Report No. 26, 1982
- 18) Cadmium Exposure and Indicators of Kidney Function, report prepared by M. HUTTON for the Commission of the European Communities, published as MARC-Report No. 29, 1983
- 19) Stratosphere, Proceedings of a working party meeting held in Brussels on 18 May 1984, edited by A. GHAZI, 1984 (available on request) ⁽³⁾
- 20) Proceedings of the European Symposium on Environment and Chemicals in Agriculture, Dublin, 15-17 October 1984, jointly organized by the Commission of the European Communities and the Irish Government, edited by P. WINTERINGHAM, 1985 (in print)
- 21) Atmospheric Ozone, Proceedings of a Symposium held in Halkidiki (Greece), 3-7 September 1984, edited by C.S. ZERFOS and A. GHAZI, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1985, EUR 9574

⁽¹⁾ The reports of *ad hoc* working groups presented to this meeting are published under the title 'Long-Term and Short-Term Screening Assays for Carcinogens: A Critical Appraisal' as Supplement 2 to the IARC Monographs, Lyon, 1980.

⁽²⁾ The results of other CEC remote sensing campaigns are published in scientific journals or by the co-organizers; a complete list of these reports is available.

⁽³⁾ Comprises also work funded under the Climatology Programme.

C) REPORT AND PUBLICATIONS GENERATED WITHIN THE CONCERTED ACTIONS

C.I) Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants (COST 61a) ⁽¹⁾a) Executive Reports ⁽²⁾

- 1) Final Report of the Management Committee of COST Project 61a 'Physico-Chemical Behaviour of SO₂ in the Atmosphere', Brussels 1977 (also available in DE and FR)
- 2) Activity report of the Community-COST Concertation Committee covering the period October 1978-December 1980 (also available in DE and FR)
- 3) Activity report of the Community-COST Concertation Committee covering the period January-December 1981 (also available in DE and FR)
- 4) Final activity report of the Community-COST Concertation Committee for the period 1978-1983

b) Proceedings of Conferences and Other Publications

- 1) Proceedings of the First European Symposium 'Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants', Ispra, 16-18 October 1979, edited by B. VERSINO and H. OTT, EUR 6621, Brussels/Luxembourg, 1980
- 2) Proceedings of the Second European Symposium 'Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants', Varese, 29 September - 1 October 1981, edited by B. VERSINO and H. OTT, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1982, EUR 7624
- 3) Acid Deposition, Proceedings of a CEC-Workshop, Berlin, 9 September 1982, edited by S. BEILKE and A.J. ELSHOUT, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1983, EUR 8307
- 4) Proceedings of the Third European Symposium 'Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants', Varese, 10-12 April 1984, edited by B. VERSINO and G. ANGELETTI, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, EUR 9436
- 5) Oxidation reactions in the troposphere, Proceedings of a CEC workshop held in Orléans, 30-31 October 1984 (available on request)

C.II) Analysis of Organic Micropollutants in Water (COST 64b)

a) Executive Reports ⁽³⁾

- 1) Summary report on COST Project 64b 'Analysis of Organic Micropollutants in Water' and third report of the Management Committee for the year ending 31 October 1975, Brussels, 1976 (also available in DE and FR)
- 2) Activity report of the Community-COST Concertation Committee covering the period October 1978-December 1981, Brussels, 1982 (also available in DE and FR)
- 3) Summary report (1978-1983) and activity report of the Community-COST Concertation Committees covering the period January 1982 - December 1983, Brussels, 1984 (also available in DE and FR)

b) Proceedings of Conferences and Other Reports

- 1) Proceedings of the First European Symposium 'Analysis of Organic Micropollutants in Water', held in Berlin, 11-13 December 1979, Brussels, 1982 (available on request)
- 2) Proceedings of the Second European Symposium 'Analysis of Organic Micropollutants in Water', held in Killarney (Ireland), 17-19 November 1981, edited by G. ANGELETTI and A. BJØRSETH, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1982, (EUR 7623)
- 3) Proceedings of the Third European Symposium 'Analysis of Organic Micropollutants in Water', held in Oslo, 19-21 September 1983, edited by G. ANGELETTI and A. BJØRSETH, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, EUR 8518

⁽¹⁾ From 1972 to 1976, this project was implemented under the title 'Physico-Chemical Behaviour of SO₂ in the Atmosphere'.

⁽²⁾ These reports contain a comprehensive list of internal reports available on request.

⁽³⁾ These reports contain a comprehensive list of international reports available on request.

- 4) A comprehensive list of polluting substances which have been identified in various fresh waters, effluent discharges, aquatic animals and plants, and bottom sediments, fourth edition, four volumes, Brussels, 1984, compiled by Water Research Centre, Stevenage (available on request)⁽¹⁾
- 5) Behaviour and transformation of organic micropollutants in water treatment processes, Proceedings of a CEC Workshop held in Barcelona, 19-20 November 1984 (available on request)
- 6) Methodologies for the analysis of organic micropollutants in the aquatic environment, Proceedings of a CEC Workshop held in Ghent, 27-29 November 1984 (in print)

C.III) Treatment and use of sewage sludge (COST 68)⁽²⁾

a) Executive Reports⁽³⁾

- 1) Final report of the Management Committee on COST Project 68 'Sewage Sludge Processing', 1972-1975, Brussels, 1975 (available on request)
- 2) Final report of the Community COST Concertation Committee covering the period 1976-1980, Brussels, 1981 (available on request)
 - Part I: General Report (also available in FR and DE)
 - Part II: Scientific Report
 - Part III: Technical Annexes
- 3) Activity report of the Community-COST Concertation Committee covering the period October 1980 - June 1982, Brussels, 1982 (available on request)
- 4) Final report of the Community-COST Concertation Committee covering the period 1981-1983, Brussels, 1984 (available on request)
 - Part I: General Report (also available in FR and DE)
 - Part II: Scientific Report

b) Proceedings of Conferences

- 1) Treatment and Use of Sewage Sludge, Proceedings of a CEC Symposium held in Cadarache, 13-15 February 1979, edited by D. ALEXANDRE and H. OTT, Brussels 1980 (available on request)
- 2) Phosphorus in Sewage Sludge and Animal Waste Slurries, Proceedings of a CEC Seminar held in Groningen, 12-13 June 1980, edited by T.W.G. HUCKER and G. CATROUX, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1981, EUR 7112
- 3) Copper in Animal Wastes and Sewage Sludge, Proceedings of a CEC workshop held in Bordeaux, 8-10 October 1980, edited by P. L'HERMITE and J. DEHANDTSCHUTTER, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1981, EUR 7196
- 4) Characterization, Treatment and Use of Sewage Sludge, Proceedings of the Second European Symposium held in Vienna, 21-23 October 1980, edited by P. L'HERMITE and H. OTT, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1981, EUR 7076
- 5) The Influence of Sewage Sludge Application on Physical and Biological Properties of Soils, Proceedings of a CEC seminar held in Munich, 23-24 June 1981, edited by G. CATROUX, P. L'HERMITE and E. SUESS, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1982, EUR 8023
- 6) Disinfection of Sewage Sludge: Technical, Economic and Microbiological Aspects, Proceedings of a CEC workshop held in Zürich, 11-12 May 1982, edited by A.M. BRUCE, A.H. HAVELAAR and P. L'HERMITE, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1982, EUR 8024
- 7) Environmental Effects of Organic and Inorganic Contaminants in Sewage Sludge, Proceedings of a CEC seminar held in Stevenage, 25-26 May 1982, edited by R.D. DAVIS, T.W.G. HUCKER and P. L'HERMITE, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1983, EUR 8022

⁽¹⁾ 1st edition, 1974;
2nd edition, 1976;
3rd edition, two volumes, 1979 (all out of print).

⁽²⁾ From 1972 to 1984, this project was implemented under the title 'Sewage Sludge Processing'.

⁽³⁾ These reports comprise a comprehensive list of internal reports available on request.

- 8) Nitrogen and Phosphorus Value of Sewage Sludges; state of knowledge and practical recommendations, Brussels, 1982 (available on request)
- 9) Utilisation of Sewage Sludge on Land: Rates of Application and Long-Term Effects of Metals, Proceedings of a CEC Seminar held in Uppsala, 7-8 June 1983, edited by S. BERGLUND, R.D. DAVIS and P. L'HERMITE, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, EUR 8822
- 10) Methods of Characterisation of Sewage Sludges, Proceedings of a CEC Workshop held in Dublin, 6 July 1983, edited by T.J. CASEY, P. L'HERMITE and P.J. NEWMAN, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, EUR 9171
- 11) Processing and Use of Sewage Sludge, Proceedings of the Third European Symposium held in Brighton, 27-29 September 1983, edited by P. L'HERMITE and H. OTT, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, EUR 9129
- 12) Chemical Methods for Assessing Bio-available Metals in Sludge and Soils. Proceedings of a Seminar held at Münster (FRG) on 11-13 April 1984, edited by R. LESCHBER, R.D. DAVIS and P. L'HERMITE, Elsevier Applied Science Publishers Ltd. (in print)
- 13) Inactivation of Micro-organisms in Sewage Sludge by Stabilisation Processes. Proceedings of a round-table held at Stuttgart-Hohenheim (FRG) on 8-10 October 1984, edited by D. STRAUCH, A.H. HAVELAAR and P. L'HERMITE, Elsevier Applied Science Publishers Ltd. (in print)
- 14) Long-term Effects of Sewage Sludge and Farm Slurries Applications. Proceedings of a round-table held at Pisa (I) on 25-27 September 1984, edited by J.H. WILLIAM, G. GUIDI and P. L'HERMITE, Elsevier Applied Science Publishers Ltd. (in print)

C.IV) Coastal Benthic Ecology (COST 47)

- 1) Activity report of the Management Committee for the period April 1979-March 1983, Brussels 1983 (available on request)
- 2) COST 47 Newsletter (Nos. 1, 2, 3 and 4), published by the National Board for Science and Technology, Dublin, Ireland
- 3) Final report of the Management Committee on COST Project 47, Coastal Benthic Ecology, (in print).

BIJLAGE III

ADVIES

van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC) „milieu en klimatologie” inzake het ontwerp-voorstel voor een O & O-programma op het gebied van milieubescherming (1986-1990)

1. Het CBC heeft het ontwerp-voorstel voor een onderzoek- en ontwikkelingsprogramma op het gebied van milieubescherming (1986-1990) (doc. XII/ENV/50/84) besproken. Bij de opstelling van het advies is rekening gehouden met de eerder geuite standpunten van het RCPB milieuonderzoek, en het CREST-subcomité milieu.
2. Het comité stelt vast dat de voorgaande programma's succesvol geweest zijn. Het benadrukt de blijvende behoefte aan een communautair onderzoekprogramma op het gebied van milieubescherming, gezien de huidige bezorgdheid over de milieuproblemen. Het commentaar en aanbevelingen van het comité met betrekking tot specifieke aspecten van het voorstel zijn hieronder weergegeven.

Doelstellingen

3. Het CBC steunt de doelstellingen van het voorgestelde programma waarvan de opzet is O & O-steun te geven aan het milieubeleid van de Gemeenschappen, met name aan het actieprogramma inzake het milieu. Het programma moet tevens de basis vormen voor de ontwikkeling van een anticiperend en preventief beleid.
4. Het comité is van mening dat het voorgestelde programma een bijdrage vormt voor de realisering van een aantal doelstellingen van de Gemeenschap op wetenschappelijk en technisch gebied, zoals die in het kaderprogramma staan omschreven, met name waar het gaat om de „verbetering van de veiligheid en bescherming van de gezondheid” en „bescherming van het milieu en voorkoming van verontreiniging”. Het heeft gewezen op de noodzaak van coördinatie met de betreffende activiteiten en programma's in de Directoraten-generaal V, VI en IX, welke in nauwe samenwerking met het CBC milieu en klimatologie moeten worden opgezet.

Wijze van uitvoering

5. Het comité staat achter de drie soorten activiteiten (onderzoek op contract, gecoördineerde werkzaamheden en katalyserende activiteiten) welke voor het ten uitvoer leggen van het programma zijn voorgesteld, en stemt van harte in met de invoering van laatstgenoemde soort (katalyserende activiteiten), waardoor meer flexibiliteit wordt gebracht in de uitvoering van het programma.
6. Het comité dringt erop aan bijzondere aandacht te besteden aan het evenwicht tussen de drie soorten activiteiten en vraagt zowel om nauwe onderlinge samenhang, als om nauwe banden met aanverwante onderdelen van het O & O-programma van het GCO. Tevens adviseert het de Commissie haar besluiten over de middelenverdeling tussen de onderzoekgebieden te nemen in nauw overleg met het CBC.
7. Ten aanzien van het onderzoek dringt het comité erop aan de bij het selecteren, administreren en beheren van de onderzoeksprojecten gevolgde procedures te vereenvoudigen, om zo de werklast van de diensten van de Commissie en van het comité zelf te verlichten.
8. Het algemene oordeel van het comité luidt dat de gecoördineerde werkzaamheden steeds desgewenst moeten worden gestimuleerd. Bovendien moet de samenwerking tussen wetenschappelijke instellingen in de Gemeenschap in het kader van het voorgestelde programma worden gestimuleerd, met name door het opzetten van gezamenlijke projecten, de uitwisseling van wetenschappers en het organiseren van wetenschappelijke bijeenkomsten.
9. Het CBC adviseert om de rapportering over alle soorten milieu-O & O op communautair niveau verder te verbeteren.

Wetenschappelijke inhoud

10. Het CBC stemt in met de inhoud van het voorgestelde programma. Het stelt voor dat de Commissie de prioriteiten voor Europees milieu-O & O op elk gebied in overleg met het comité zorgvuldig omschrijft en daarbij rekening houdt met de beschikbare financiële en personele middelen, de in de Gemeenschap aanwezige wetenschappelijke en technische mogelijkheden en de mogelijkheden tot doeltreffende coördinatie.
11. Het CBC erkent dat de verschillen in wetenschappelijke, technische en economische mogelijkheden binnen de Gemeenschap in aanmerking moeten worden genomen. Met name dringt het er bij de Commissie op aan om, gezien de uit het voorgestelde O & O-programma voortvloeiende behoeften, opleiding te stimuleren.
12. Het CBC is op de hoogte van de huidige onafhankelijke evaluatie van milieuonderzoek op EEG-niveau; het dringt er bij de Commissie op aan om in overleg met het comité bij het ontwerpen en uitvoeren van toekomstig milieuonderzoek op passende wijze met de bevindingen rekening te houden.

Begroting en personeel

13. Het voorgestelde programma is een reële, van werkelijkheidszin getuigende versterking van de Europese O & O op milieugebied, en is nodig om aan de behoeften van het actieprogramma inzake het milieu te kunnen voldoen.
 14. Het CBC ziet in dat voor de realisering van deze doelstellingen voldoende financiële en personele middelen ter beschikking moeten komen en wel aanzienlijk meer dan voor het derde programma voor milieuonderzoek ter beschikking stonden. De delegatie van het Verenigd Koninkrijk maakt op dit laatste punt een voorbehoud.
-

DEEL II

Ontwerp-voorstel voor een meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van de klimatologie (1986-1990) als onderdeel van het actieprogramma voor onderzoek op milieugebied

A. HET O & O-PROGRAMMA KLIMATOLOGIE**1. Inleiding: Het eerste EEG-programma klimatologie**

Het voorgestelde programma is bedoeld als voortzetting van het eerste onderzoekprogramma klimatologie, dat als onderdeel van het sectorieel programma voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van het milieu (1981-1985) op 3 maart 1981 door de Raad werd vastgesteld. Het eerste programma was als volgt opgebouwd:

Onderzoekgebied 1: Beter inzicht in het klimaat

- 1.1. Reconstructie van het klimaat in het verleden. Onderzoek en analyse van: a) natuurlijke feiten, b) waargenomen en andere historische feiten.
- 1.2. Ontwikkeling van klimaatmodellen en voorspelling.

Onderzoekgebied 2: Wederzijdse invloeden mens-klimaat

- 2.1. Veranderlijkheid van het klimaat en Europese hulpbronnen: a) invloeden op land- en waterreserves; b) beoordeling van klimaatrisico's; c) invloeden op energiebehoeften, -gebruik en -productie.
- 2.2. Invloeden van de mens op het klimaat: a) atmosferische chemische verontreiniging, met speciale nadruk op de accumulatie van kooldioxyde; b) vrijkomen van energie.

De volgende feiten en cijfers geven een beeld van de uitvoering van het eerste programma:

- a) *Contracten*. In totaal werden 115 contracten gesloten. De Commissie van de EG nam gemiddeld ongeveer 30 % van de kosten van de contracten voor haar rekening.
- b) *Bijeenkomsten*. Afgezien van het overzichtssymposium dat hierna wordt vermeld en de bijeenkomsten van de contactgroepen (ontwikkeling van klimaatmodellen, reconstructie van het klimaat in het verleden, antropogene klimaatverstoringen, klimaateffecten), werden de volgende gespecialiseerde bijeenkomsten georganiseerd of gefinancierd: (i) studie-

bijeenkomst over Paleoklimatologisch onderzoek en modellen (PRAM), Brussel, december 1982; (ii) Symposium over interacties klimaat-biosfeer, Osnabrück, maart 1983; (iii) Symposium over woestijnvorming in Europese landen, Mitilini, april 1984.

Voor drie cursussen van de Internationale School voor klimatologie (Centrum voor wetenschappelijke cultuur, Erice, Sicilië) werd steun verleend door de Commissie; de docenten werden voornamelijk gekozen uit onderzoekers die hetzij als lid van het Raadgevend Comité hetzij als contractant bij het Europese klimatologieprogramma betrokken waren. De derde cursus werd geleid door een ambtenaar van de afdeling klimatologie van de Commissie.

(i) Cursus klimaatveranderingen, feiten en theorieën, maart 1980;

(ii) Cursus kooldioxyde en klimaat, juli 1982;

(iii) Cursus klimaataspecten van woestijnvorming, oktober 1983.

- c) *Publikaties*. Naast de publikaties van de resultaten van contractonderzoek in internationale wetenschappelijke tijdschriften zijn de volgende boeken verschenen of in voorbereiding: (i) *The Climate of Europe, Past, Present and Future*, H. Flohn and R. Fantechi, Editors, Reidel 1984; (ii) *Interactions between Climate and Biosphere*, H. Lieth, R. Fantechi and H. Schnitzler, Editors, Swets and Zeitlinger 1984; (iii) *Paleoclimatic Research and Models*, A. Ghazi, Editor, Reidel 1983; (iv) *Proceedings of a working-party meeting „Stratosphere“*, CEC Report, A. Ghazi, Editor 1984; (v) *Climatic Aspects of Desertification*, R. Fantechi, J.P. Van Ypersele and A. Longhetto, Editors (in voorbereiding); (vi) *Desertification in European Countries*, R. Fantechi and N. Margaris, Editors (in voorbereiding); (vii) Diverse verslagen van contactgroepvergaderingen.

Om de stand van zaken wat betreft de afwikkeling van het voorgaande programma in beeld te brengen werd van 2 tot 5 oktober 1984 te Sophia Antipolis in Frankrijk een overzichtssymposium gehouden. Op het symposium werden de onderwerpen die als hoogtepunten van het programma werden gezien, gepresenteerd en besproken maar daarnaast waren ook de resultaten van alle contracten in de vorm van

beknpte verslagen beschikbaar ⁽¹⁾. De handelingen van het symposium worden zelf ook in boekvorm gepubliceerd. Verschillende rapporteurs werden gekozen door de diensten van de Commissie die daarbij werd bijgestaan door het Raadgevend Comité klimatologie. De ontwerp-rapporten die in definitieve vorm zullen verschijnen in het in voorbereiding zijnde boek met de handelingen gaan hierbij als bijlage I. Op grond van de daarin gegeven beoordeling is voortzetting van het programma klimatologie zonder meer gerechtvaardigd.

Uit de verschillende rapporten blijkt vooral dat het EEG-programma, naast de specifieke onderzoekresultaten die het heeft opgeleverd, de uiterst nuttige functie heeft gehad Europese klimatologen met elkaar in contact te brengen en een stroom van informatie tussen hen op gang te brengen, waardoor zij op de hoogte werden gesteld van activiteiten elders in Europa en de kans kregen hun resultaten te vergelijken. Vooral op het gebied van de modellen, waar het bijzonder lastig is mechanismen met normale wetenschappelijke technieken te onderzoeken, omdat noch experimenten met het klimaat zelf, noch een zinvolle nabootsing van het klimaat in het laboratorium mogelijk zijn, is men tot het inzicht gekomen dat wetenschappers veel kunnen leren van nauwkeurige vergelijking van onafhankelijk verkregen resultaten. De contacten die tussen modellenmakers en paleoklimatologen binnen het EG-programma tot stand zijn gekomen, zijn al bijzonder nuttig gebleken: paleoklimatologen hebben meer oog gekregen voor de mogelijkheid hun waarnemingen te interpreteren met behulp van modellen en aan de andere kant hebben modellenmakers het een en ander geleerd over klimaattoestanden in het verleden, waarvan de simulering extra toetsen oplevert voor de toepasbaarheid van hun modellen.

Wat betreft de klimaatvoorspelling bij hoge kool-dioxydeconcentratie in de atmosfeer, heeft het werk van Mitchell (BMO) in het bijzonder zinvolle gegevens opgeleverd voor de beoordeling van klimaat-effecten.

Bij het paleoklimatologisch onderzoek kwam de grote mate van complementariteit van de verschillende technieken, die in het EG-programma konden worden vergeleken, naar voren. Zo is het nu mogelijk, om op basis van bestaande methoden en ervaring een omvangrijk onderzoekprogramma over de dynamica van de laatste glaciële/interglaciële cyclus op te stellen, waaraan modellenmakers hun medewerking verlenen. Bij antropogene klimaatverstoringen (de kwestie CO₂) zijn belangrijke resultaten geboekt ten aanzien van de pre-industriële concentratie kooldioxyde; gebleken is nu dat bij het laatste glaciële maximum een lage CO₂-concentratie behoorde; verschillende aspecten van de wereldkoolstofkringloop en mechanismen van de koolstofuitwisseling tussen ver-

schillende compartimenten werden onderzocht. De behoefte aan voortgezet onderzoek in samenwerkingverband werd erkend voor dit terrein dat zich op het snijpunt van alle andere terreinen bevindt. Het eerste programma werd ook als veelbelovend ervaren voor de effectstudies op het gebied van landbouw, waterhuishouding en energie en werd geslaagd gevonden waar het gaat om het verzamelen, construeren en testen van effectmodellen. Verdergaande samenwerking binnen een voortgezet EG-programma wordt aanbevolen om te bereiken dat de resultaten van de studies naar klimaatinvloeden ook daadwerkelijk kunnen worden gebruikt in de Europese besluitvorming, gezien het feit dat de effectstudies een geslaagd onderdeel vormden van het programma klimatologie van de Commissie.

2. Achtergrond en rechtvaardiging

De voor het eerste programma gegeven rechtvaardiging kan hier worden herhaald en uitgebreid op grond van de verkregen resultaten en van de behoeften die inmiddels zijn ontstaan.

Van alle componenten van het milieu van de mens kan het klimaat ⁽²⁾ ongetwijfeld worden aangeduid als de belangrijkste of in ieder geval als één van de belangrijkste. Het is hoe dan ook de component die in hoge mate onze gezondheid en ons welzijn, de omvang van onze waterreserves, de kwaliteit en de kwantiteit van onze oogsten en onze behoeften aan energie en beschutting bepaalt.

Het klimaat kan elk denkbaar gebied wel of niet bewoonbaar maken voor de mens.

Het klimaat is wezenlijk veranderlijk en natuurlijke klimaatschommelingen zijn, zoals bekend, van grote

⁽¹⁾ Verschijnt binnenkort als EUR-rapport.

⁽²⁾ Het klimaatsysteem omvat atmosfeer, zeeën, drijfs en landijs, bodem en plantengroei. Al deze subsystemen veranderen op sterk verschillende tijdschalen en beïnvloeden elkaar op ingewikkelde wijze, waardoor de bewegingen en variaties deels gedempt, deels juist versterkt worden. Het klimaatsysteem als geheel kan daarom schommelingen op vele tijdschalen ondergaan en juist wegens de uiteenlopende lengte daarvan, van 10⁻¹ tot 10⁹ jaar, is het klimaatsysteem nooit in evenwicht.

Klimaat en weer staan in de atmosfeer met elkaar in verband via een complexe hiërarchie van processen van schapewolkjes tot complete orkanen en wervelstormen van de middelbare breedten. Maar dit snel levende systeem is slechts een deel van het veel omvangrijker en veel ingewikkelder klimaatsysteem. Het atmosferische klimaat kan worden gedefinieerd als de statistische beschrijving van de toestand (temperatuur, druk, bewolking, neerslag, wind) van de atmosfeer op een bepaalde plaats over een vastgestelde periode (doorgaans één maand of langer) met daarbij de als randvoorwaarden beschouwde gegevens van oceanen, biosfeer en landoppervlak.

invloed geweest op beschavingen in het verleden en de gevolgen, in de vorm van droogten, misoogsten, overstromingen en andere uitzonderlijke toestanden en rampen, lieten, zelfs in het recente verleden, diepe sporen na. Er bestaat vandaag de dag nog geen algemeen aanvaardbare verklaring van deze schommelingen, en evenmin is er een betrouwbare empirische of theoretische methode om ze te voorspellen. De invloed van de groeiende activiteiten van de mens op het klimaat vormt ook een ernstige bedreiging, waarvan de omvang nog allerminst duidelijk is.

Dit is heden ten dage zeker het geval met de vele problemen van de verhoogde concentratie kooldioxyde in de atmosfeer, voornamelijk als gevolg van het verbranden van fossiele brandstof en tegelijkertijd het kappen van grote bosarealen. De kooldioxydekwestie kan gerust worden aangeduid als het grote milieuprobleem van deze en de volgende eeuw. Voor het eerst lijkt de mens in staat een drastische verandering in zijn milieu teweeg te brengen, waarvan de gevolgen weleens zo verstrekkend zouden kunnen zijn dat niet alleen het natuurlijk evenwicht zoals we dat tot nu toe kennen, maar ook economische en sociale structuren onherstelbaar worden ontwricht. De dreiging is reëel en ernstig en er is zeker nog veel onderzoek nodig om althans enigszins te zijn voorbereid op hetgeen zich als een onvermijdelijke verandering laat aanzien. Het minste dat we mogen hopen is dat we in staat zullen zijn enige van de verwachte consequenties af te wenden.

De meest te vrezen consequenties zijn die welke samenhangen met verstoringen van de temperatuur- en neerslagpatronen die, volgens een in het voorafgaande klimatologieprogramma ontwikkeld model, zouden kunnen leiden tot een verhoging van de oppervlaktetemperatuur in de Europese Gemeenschap gedurende het gehele jaar met daarbij een afname van de hoeveelheid neerslag in Zuid-Europa en een toename in Noord-Europa. Het landoppervlak zou dan in de zomer in de gehele Europese Gemeenschap droger zijn. Mochten deze resultaten door verder onderzoek worden bevestigd, dan is het gevaar voor de Europese bodem, de landbouw en voor de waterreserves evident.

De waterkringloop is een belangrijke component van het klimaatsysteem en bepaalt de regionale beschikbaarheid van water: neerslag en vochttopslag in de bodem dragen bij aan de watervoorziening, terwijl door verdamping, uitwaseming en afvloeiing de beschikbare watervoorraad kleiner wordt.

De veranderingen in het neerslagpatroon als gevolg van een klimaatverandering staan centraal bij de bestudering van mogelijke klimaatinvloeden op watervoorraden en vandaar op de voedselvoorziening. Neerslag is tenslotte de belangrijkste bron voor al

ons zoet water. De inrichting van waterreserves voor een in de toekomst heersend klimaat zal voor een groot deel worden bepaald door veranderingen in de verdeling van neerslag en bodemvochtigheid over tijd en ruimte, zoals die op een warmere aarde te verwachten is.

Klimaatonderzoek wordt ook gerechtvaardigd door het feit dat onze samenleving, door de groei van de bevolking en de ingewikkeldheid van samenlevingsstructuren, met als gevolg daarvan, een zwaardere aanslag op klimaatafhankelijke hulpbronnen, steeds kwetsbaarder wordt voor uitzonderlijke situaties als droogten of zware stormen met alle consequenties van dien zoals bodemerosie door wind of water, bosbranden, afnemende waterreserves en toegenomen vraag naar bevoeiingswater, overstromingen, en dergelijke. Ook minder rampzalige gebeurtenissen als gevolg van bovenbedoelde verstoringen geven aanleiding tot bezorgdheid, vooral wanneer deze zich voordoen in het zaai-, groei- en oogstseizoen.

Van dergelijke klimaatuitersten hebben zich de afgelopen jaren vele gevallen voorgedaan en de economische en sociale gevolgen van een aantal daarvan waren vaak ingrijpend. In 1972 traden bij voorbeeld tegelijk door het klimaat veroorzaakte tekorten in verschillende produktiegebieden op. Een tekort in de wereldgraanproduktie met enige procenten ging gepaard met een prijsstijging met een factor 3 (H. Flohn, in *Climatic Variations and Variability*, eerste cursus van de Internationale School voor klimatologie, Erice, 1980; Reidel Publishing Cy, 1981).

Het verhongeren van miljoenen mensen in de ontwikkelingslanden is vandaag een voorbeeld van het soort tragedies dat verkeerd omgaan met hulpbronnen, gekoppeld aan ongunstige klimaatomstandigheden, kan aanrichten. In verband hiermee werd de behoefte gevoeld de bruikbaarheid van de bestaande Europese klimaatmodellen te vergroten, zodat voorspelling van het Europese klimaat op seizoenschaal (drie tot zes maanden) mogelijk wordt. Daarmee moeten we de middelen in handen krijgen om het soort voorspellingen te kunnen doen dat nodig is voor beleidsbeslissingen ten aanzien van het juiste beheer van onze land- en waterreserves.

Klimaatverandering is daarom niet slechts een onderwerp van theoretisch belang; de meest dwingende argumenten voor bestudering daarvan zijn het groeiend besef dat niet alleen onze klimaatafhankelijke voorraden maar ook onze economische en sociale structuur een sterke invloed ondervinden van het klimaat, terwijl de activiteiten van de mens juist kunnen bijdragen tot destabilisering van het klimaat, wellicht met ongewenste gevolgen. Het is

dat besef dat heeft geleid tot het „wereldklimaat-programma” en tot grotere inspanningen bij het klimaatonderzoek in de gehele wereld (zie aanhangsel I voor korte beschrijvingen van de programma's van de WMO en de USA).

De kritische aard van het klimaat dient vooral te worden benadrukt voor de EG-landen, die economisch en sociaal nauw met elkaar verbonden zijn, en waar de regionale klimaten de staatkundige grenzen overschrijden. De belangrijkste effecten, of het nu die van de klimaatschommelingen of de natuurlijke hulpbronnen of die van de menselijke activiteiten op het klimaat betreft, kunnen dus nooit tot één Europees land beperkt blijven. In dit verband is het interessant dat de EG-landen een gebied bestrijken dat de ideale afmetingen heeft voor de bestudering van regionale invloeden, die zijn te onderscheiden van lokale of microklimaat-effecten en van mondiale effecten. Het is derhalve zinvol te beschikken over een Europees programma binnen de ruimere internationale context, als bijdrage tot de wereldwijde inspanningen, in de geest van de plechtige verklaring van de wereldklimaatconferentie (aanhangsel II) en met een sterk toepassingsgericht karakter waarmee wordt gestreefd naar een beter inzicht en beheer van onze klimaatafhankelijke hulpbronnen.

De uitbreiding van het vorige programma tot de voor het nieuwe programma voorgestelde omvang wordt dan ook ingegeven door de feitelijke behoeften en is bedoeld als antwoord op de uitdagingen van de toekomst.

Het onderwerp-rapport VI, „wereldklimaat en klimaatverandering” (TGE ENV 9), uitgebracht door de groep voor technologische groei en tewerkstelling die werd opgericht door de Top van Versailles van 4 tot 6 juni 1982, stelt dat „bij voorbeeld, voor het vaststellen van de invloed van een toename van CO₂ men beroep moet doen op paleoklimatologen, glaciologen, biologen, scheikundigen, meteorologen, oceanografen, landbouwwetenschappers, economen, enz...”; dat „de uitwisseling van wetenschappers, gegevens, en de vergelijking van resultaten tussen verschillende landen zou moeten worden aangemoedigd om de ontwikkeling van nieuwe ideeën te bevorderen”; en dat „ervan uitgaand dat het belang van een grondige kennis van klimaatverandering en de invloed ervan essentieel is voor het welzijn van de naties, moet worden aanvaard dat het bereiken van zulk een graad van kennis de toewijzing van belangrijke middelen vereist aan de nodige projecten voor een lange duur”.

Van nature is klimatologisch onderzoek een terrein waar gecoördineerde, interdisciplinaire en probleemgerichte activiteiten het meest gewenst en het

meest doeltreffend zijn. Het EG-programma heeft de mogelijkheid geschapen specialisten op elk vakgebied bij elkaar te brengen en daarmee van hun kennis en ervaring een optimaal gebruik te maken, terwijl bovendien op een terrein van groeiend belang en toenemende urgentie zowel bestaande activiteiten als nieuw onderzoek worden gestimuleerd.

Vandaar de noodzaak om de vele kansen die verbreding en verdieping van het programma bieden te benutten, een noodzaak die de extra inspanning die voor de uitvoering nodig is rechtvaardigt.

Een van de belangrijkste resultaten zal zijn het tot stand komen van een onafhankelijke Europese visie op de ernstige problemen waarvoor onze generatie zich door het klimaat en door de wisselwerkingen daarvan met de mens gesteld ziet.

Met betrekking tot het eerste kader-programma voor onderzoek in de Gemeenschap, heeft het klimatologie-programma een directe invloed op de volgende wetenschappelijke en technische doelstellingen:

1. Het bevorderen van de concurrentiekracht van de landbouw (30 %)
2. Het verbeteren van leef- en werkomstandigheden (70 %).

3. Doelstellingen van het programma

Net als in het voorgaande programma is het de bedoeling dat in dit nieuwe programma een aantal fundamentele vraagstukken met betrekking tot een juist begrip van het ons omgevende klimaat en het omgaan met onze klimaatafhankelijke bronnen aan de orde komt:

1. Hoe werkt het klimaatsysteem? Hoe heeft het zich in het verleden ontwikkeld en hoe gaat het zich in de toekomst ontwikkelen?
2. Welke factoren zijn bepalend voor klimaatveranderingen, hoe reageert het systeem op diverse externe factoren en meer in het bijzonder op de gevolgen van bepaalde menselijke activiteiten?
3. Speciaal ten aanzien van Europa, hoe kunnen klimaatveranderingen van invloed zijn op onze

basishulpbronnen, te weten water, bodem, plantengroei, voedsel? Hoe kan van dergelijke klimaateffecten een schatting worden gemaakt, zodat we onze toekomst zinvol kunnen inrichten?

Op basis hiervan zijn drie onderzoekgebieden vastgesteld, te weten:

1. De fysische basis van het klimaat;
2. Gevoeligheid van het klimaat;
3. Klimaateffecten.

Een beschrijving van deze onderzoekgebieden staat in het volgende hoofdstuk. Ten opzichte van het voorgaande programma, dat voornamelijk als proefprogramma was opgezet, zijn in de nieuwe voorstellen verschillende onderzoekerterreinen en doelstellingen sterk uitgebreid.

Hierover valt het volgende te vermelden:

- (i) Er wordt nu ingezien dat het van groot belang is meer te weten te komen over het verloop van het klimaat in het verleden, vooral over de relatie tussen klimaat en de toestand van de biosfeer.

Met die kennis zullen we beter in staat zijn toekomstige situaties te voorspellen, vooral in de relaties klimaat-plantengroei (in het bijzonder klimaat-ontbossing), klimaat-watervoorraden en klimaat-bodemgesteldheid.

Hieruit vloeit voort dat de samenwerking tussen paleoklimatologen en onderzoekers van klimaatmodellen dient te worden verstevigd, waarbij de mogelijkheden van het gebruik van modellen worden uitgebreid.

- (ii) Gezien het belang van klimaatmodellen voor het voorspellen van omstandigheden in de toekomst, dient veel meer te worden gewerkt aan verbetering van de modellenkunde.

In dit verband is naast verbetering van bestaande modellen vooral het onderling vergelijken van modellen op Europese en wereldschaal van belang.

Onder meer wordt de tijd rijp voor Europese wetenschappers om de mogelijkheid na te gaan van seizoenvoorspellingen (drie tot zes maanden) van elementen van het Europese klimaat. Dergelijk onderzoek moet steeds beproefde methoden opleveren die kunnen worden gebruikt bij beleidsbeslissingen en bij het beheer van hulpbronnen.

Problemen die het gevolg zijn van eventuele klimaatveranderingen of klimaatschommelingen kunnen daarbij diepgaander en op grotere schaal worden bestudeerd. Tot die problemen behoren de toenemende kwetsbaarheid van bepaalde gebieden voor klimaatfactoren die kunnen leiden tot droogte en verdwijning van plantengroei, bosbranden, overstromingen, aardverschuivingen, bodemerosie door water en wind, en dergelijke.

lingen kunnen daarbij diepgaander en op grotere schaal worden bestudeerd. Tot die problemen behoren de toenemende kwetsbaarheid van bepaalde gebieden voor klimaatfactoren die kunnen leiden tot droogte en verdwijning van plantengroei, bosbranden, overstromingen, aardverschuivingen, bodemerosie door water en wind, en dergelijke.

- (iii) Wat in het voorgaande programma wegens de zeer geringe kredieten die werden toegewezen onmogelijk was, maar wat een steeds dringender noodzaak wordt, is het benutten van alle mogelijkheden die analyse en toepassingen van satellietgegevens bieden. De Commissie is reeds van diverse kanten benaderd voor samenwerking op dit gebied. Eigenschappen van zee- en landoppervlakken, die door middel van een verzameling van satellietgegevens en satellietbeelden zeer gemakkelijk kunnen worden verkend, worden steeds belangrijker voor het maken van klimaatmodellen en het doen van voorspellingen over hulpbronnen.

- (iv) Het feit dat Europa grenst aan de noordelijke woestijn gordel van de aarde dient ons extra waakzaam te maken. De woestijn gordels liggen beneden de twee grote subsidie gordels van onze planeet en de circulatie patronen van de atmosfeer maken dat deze gordels op het ogenblik op de subtropische breedtegraden liggen. In het licht van een klimaatverandering als gevolg van een verhoogde concentratie in CO₂ in de atmosfeer is het gevaar van een noordwaarts opschuiven van de dichtstbijzijnde woestijn gordel niet denkbeeldig en verdient dit aspect dus onze volle aandacht.

Het voorgestelde programma heeft een tweedelige structuur: (i) een *inhoudelijke structuur* met de drie hieronder beschreven onderzoekgebieden als basis voor het beoordelen van de bruikbaarheid van onderzoekprojecten voor het programma; (ii) een *uitvoeringsstructuur* die voornamelijk inhoudt dat projecten bij voorkeur een samenwerkingskarakter dienen te hebben. Het is in feite de bedoeling dat een tweede klimatologieprogramma uitsluitend bestaat uit projecten waarbij meer dan één Lid-Staat is betrokken.

4. De inhoudelijke structuur van het programma

4.1. Onderzoekgebied I: de fysische basis van het klimaat

Het wereldklimaatstelsel omvat de atmosfeer, de oceanen, de sneeuw- en ijsmassa's, de landoppervlakken en de biosfeer. Hoe ingewikkeld het stelsel ook is, het is van wezenlijk belang de mechanismen te begrijpen en er is

trouwens al aanzienlijke vooruitgang in die richting geboekt, vooral dankzij nieuwe empirische en theoretische mogelijkheden zoals het gebruik van aardobservatie vanuit satellieten en wiskundige modellen met behulp van de computer.

Een van de manieren om inzicht te verkrijgen in de gedragingen van het systeem is er achter te komen hoe het klimaat zich in het verleden heeft gewijzigd. Studies naar veranderingen van het klimaat in het verleden geven waardevolle informatie over de wisselwerkingen van de atmosfeer, de zeeën, ijsmassa's en landoppervlakken. De responsen van het klimaatsysteem op externe factoren als veranderingen in de baanparameters van de aarde kunnen ook worden bestudeerd.

Het onderzoek naar de fundamentele fysische en chemische processen die het klimaat beïnvloeden is ook nodig om de ontwikkelingen van het klimaat te begrijpen en te kunnen voorspellen. Studies van die processen dienen daarom gericht te zijn op verbetering van de fysische formulering en parametrisering in klimaatmodellen.

Het in model brengen en voorspellen van klimaatveranderingen, vooral ten aanzien van Europa, is nogal dringend geworden, vooral nu het besef doorbreekt dat activiteiten van de mens dergelijke veranderingen teweeg kunnen brengen of kunnen versnellen.

Daarom moeten modellen worden ontwikkeld en aangewend om nauwkeurige voorspellingen te krijgen van zowel natuurlijke als door externe factoren veroorzaakte klimaatveranderingen, doordat zoveel mogelijk componenten van het systeem en terugkoppelingsprocessen op realistische wijze worden opgenomen.

Enige aandacht dient ook te worden besteed aan onderzoek aan klimaatverandering van jaar tot jaar en aan teleconnecties⁽¹⁾. De kennis die door dergelijke studies ontstaat vormt de noodzakelijke basis voor het stimuleren en voorspellen van het Europese klimaat op langere tijdschalen en voor klimaatgevoeligheidsstudies.

Eén van de hoofddoelen is het ontwikkelen van stimulerings- en voorspellingsmodellen voor het Europese klimaat. In het bijzonder dient de haalbaarheid van seizoenvoorspellingen (drie

tot zes maanden) van elementen van het Europese klimaat te worden onderzocht. Het streven hierbij moet zijn het verschaffen van methoden die kunnen worden gebruikt in beleidsbeslissingen en voor het beheer van hulpbronnen.

Voor het onderhavige onderzoekgebied worden derhalve de volgende onderwerpen voorgesteld:

4.1.1. Het klimaat in het verleden en klimaatverandering

Gecoördineerd onderzoek van paleoklimatologen en specialisten op het gebied van klimaatmodellen, en onderzoek dat is gericht op kwantitatieve bepaling van paleoklimatologische parameters die in modellen kunnen worden gebruikt, wordt gestimuleerd.

4.1.2. Klimatologisch belangrijke processen

De studies moeten gericht zijn op verbetering van de fysische formulering van processen, zodat deze kunnen worden opgenomen in bij voorkeur complete 3D-modellen en als basis voor onderzoek op alle drie onderzoekgebieden. De bedoelde processen zijn onder andere landoppervlakprocessen, oceaanprocessen, biochemische cyclussen, bewolkings- en bijbehorende stralingsprocessen, aerosolen, zon-, aardeprocessen, cryosfeer. Ook de klimatologische analyse van satellietgegevens valt hieronder.

4.1.3. Het in model brengen van Europese klimaten binnen een wereldkader

Prioriteit hebben de veranderlijkheid van jaar tot jaar en de teleconnecties. Onderlinge vergelijkingen van de modellen worden gestimuleerd.

4.1.4. Voorspelling van Europese klimaten

Studies naar de haalbaarheid van seizoenvoorspellingen (drie tot zes maanden) van elementen van het Europese klimaat worden gestimuleerd.

4.2. Onderzoekgebied II: gevoeligheid van het klimaat

Het leven op aarde is volledig afhankelijk van klimaatfactoren zoals neerslag, temperatuur en zonlicht die in wisselwerking staan met bodem, lucht, water en biomassa — onze basishulpbronnen. Bij het bestuderen van de gevoeligheid van het klimaat op lange termijn moeten veran-

⁽¹⁾ De verbanden in de ruimte die onregelmatigheden in het klimaat op verschillende plaatsen veroorzaken. Deze afwijkingen zijn derhalve niet aselekt verdeeld.

deringen in al deze klimaatfactoren in aanmerking worden genomen. De atmosferische klimaatschommelingen over tijdvakken van één tot tientallen jaren kunnen alleen volledig worden begrepen wanneer de gekoppelde dynamica van oceanen en aardatmosfeer en de wisselwerking daarvan met landecosystemen juist wordt beschreven.

Het lijkt geen twijfel dat voor het klimaat de grootste problemen ontstaan door de toename van kooldioxyde in de atmosfeer en van de eventuele reactie van het klimaat op aarde op die toename. In een juiste onderzoekstrategie komt daarom ook bestudering van de stralingseffecten van andere potentieel actieve spoorstoffen (zoals water, methaan, ozon) en aerosolen aan de orde, waarbij tevens aandacht wordt besteed aan aspecten van de voor het klimaat belangrijke koolstofcyclus op aarde en aan de veranderingen in landoppervlaktefactoren. Daarnaast dienen de gegevens die relevant zijn voor de eerdergenoemde klimatologisch belangrijke processen (4.1.2) onafgebroken te worden uitgewerkt en vergeleken met de modelstudies voor de gevoeligheid.

Aldus dient een evenwichtige methode op basis van modellen, continue metingen en diagnostische studies tot stand te komen, waarmee de weg wordt geëffend voor een vroegtijdige en betrouwbare opsporing van klimaatveranderingen.

In dit verband dient voorrang te worden gegeven aan studies betreffende de mogelijke effecten van menselijke invloeden, in het bijzonder op de Europese klimaten. De volgende onderwerpen worden voor dit onderzoekgebied van wezenlijk belang geacht:

4.2.1. Veranderingen in de atmosferische samenstelling

(i) klimaateffecten van CO₂-toename;

(ii) aspecten van de voor klimaatvoorspelling belangrijke mondiale koolstofkringloop;

(iii) klimaateffecten van andere spoorstoffen en zwevende deeltjes.

4.2.2. Klimaateffecten van veranderingen in de eigenschappen van landoppervlakken.

4.2.3. Vroegtijdige ontdekking van klimaatveranderingen (aanwijzing en bestudering van parameters die als vroege indi-

catoren voor klimaatveranderingen kunnen worden gebruikt. Verbetering van technieken voor het detecteren van het signaal boven de ruis).

4.3. Onderzoekgebied III: klimaateffecten

Zoals al bij onderzoekgebied II is opgemerkt, hangt het leven op aarde volledig af van het klimaat. Daarom zijn studies naar de gevoeligheid van het klimaat op lange termijn voor verschillende externe factoren die veranderingen in de relevante klimaatparameters met zich brengen, belangrijk.

Omgekeerd verdienen de gevolgen die klimaatveranderingen kunnen hebben voor essentiële hulpbronnen als bodem, water en plantengroei onze volle aandacht, zodat de nodige voorbereidingen kunnen worden getroffen voor elke verandering die het klimaat in petto heeft.

De ernst van het probleem is gemakkelijk in te zien, als men bedenkt dat bij voorbeeld de waterkringloop een belangrijk onderdeel vormt van het klimaatmechanisme en dat elke verstoring van de waterkringloop gevolgen heeft voor onze enige bron van zoet water en derhalve de watervoorraden en de landbouw van hele gebieden. Deze verstoringen zouden van grote invloed kunnen zijn op Europa, met zijn semi-aride landen in het zuiden waar het klimaat al een probleem vormt.

In dit verband dienen drie tijd- en ruimteschalen in aanmerking te worden genomen:

1. Grootschalige veranderingen: de reactie op klimaatveranderingen op lange termijn, zoals die welke het gevolg zijn van natuurlijke of menselijke factoren (CO₂-opbouw, energiepolitiek, ontbossing, enz.).
2. Schommelingen op middelgrote schaal: regionale reacties op klimaatgebeurtenissen op middellange termijn, zoals droogten of ernstige koude- of hitteperiodes.
3. Gebeurtenissen op korte termijn: reacties op extreme (weinig voorkomende), zeer heftige verschijnselen, zoals zware stormen en overstromingen.

De resultaten van het op dit gebied uitgevoerde onderzoek moeten de basis vormen voor beleidsbeslissingen en strategieën ter algemene voorbereiding op genoemde veranderingen, schommelingen en gevaren.

Daarom moet verder worden gewerkt aan de ontwikkeling van een bruikbare methodiek voor het bepalen van klimaateffecten.

Gezien al deze doelen dient het onderzoekwerk betrekking te hebben op de effecten van veranderingen in het klimaatstelsel of in componenten daarvan, op de Europese land- en waterreserves en de voedselproductie. De voorrang krijgt onderzoek dat uitgaat van goed gedocumenteerde effecten uit het verleden, alsmede de reactie op een toenemend CO₂-gehalte.

Op dit gebied dienen de volgende onderwerpen voor onderzoek aan de orde te komen:

- 4.3.1. Effect van klimaatverandering op landhulpbronnen, ecosystemen, met bijzondere aandacht voor problemen in verband met woestijnvorming.
- 4.3.2. Effect van klimaatverandering op Europese waterreserves, waarbij op het klimaat gebaseerde modellen worden ontwikkeld voor het bepalen en voorspellen daarvan.
- 4.3.3. Reactie van de Europese plantengroei op een verhoogd CO₂-gehalte in de atmosfeer tegen de achtergrond van een klimaatverandering.
- 4.3.4. Effect van klimaatverandering op hulpbronnen uit zee en op de visserij.
- 4.3.5. Toepassing van kennis over het klimaat voor een beter beheer van land- en waterreserves.
- 4.3.6. Oorzaken, mechanismen en gevolgen van klimatologische onregelmatigheden en extreme of plotselinge gebeurtenissen, met als doel het beperken van verliezen aan mensenlevens en materiële schade.

5. De uitvoeringsstructuur van het programma

5.1. Uitvoering

Het programma zal uitgevoerd worden door contractonderzoek met gedeelde kosten met privé of openbare onderzoekinstellingen in de Lid-Staten, onderworpen aan de volgende regels:

- (i) Onderzoekprojecten die voor financiering in aanmerking komen moeten samenwerking omvatten tussen verschillende onderzoekinstellingen uit meer

dan een Lid-Staat, waarbij een aantal daarvan tot dezelfde Lid-Staat mag behoren.

- (ii) Onderzoekcontracten moeten uitdrukkelijke bepalingen bevatten die stimulering van het Europees wetenschappelijk potentieel beogen langs verschillende wegen, zoals a) uitwisseling van onderzoekers tussen instellingen die in hetzelfde project samenwerken, en/of b) deelname aan het project van wetenschappers die behoren tot onderzoekinstellingen die geen kredieten uit het EG-onderzoekprogramma klimatologie ontvangen, maar die als waardevolle medewerkers worden gezien binnen het kader van de hieronder beschreven gecoördineerde actie, en/of c) bijscholing van onderzoekers voor of na het behalen van een diploma.
- (iii) Het contractonderzoek dient te worden gekoppeld aan maatregelen om de lopende onderzoekactiviteiten met die van Lid-Staten te coördineren, waardoor nauwe samenwerking, zelfs tussen onderzoekinstellingen die geen kredieten uit het programma ontvangen, tot stand komt.
- (iv) Met hulp van het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie worden de volgende activiteiten ontplooid:
 - a) Interdisciplinaire bijeenkomsten van deskundigen, waarvan het doel is het behandelen en bespreken van specifieke problemen van bijzonder belang.
 - b) Cursussen over geselecteerde klimatologische en met klimaat verband houdende problemen, die afwisselend worden gehouden in verschillende bij het programma betrokken onderzoekinstellingen van de Europese Gemeenschappen.
 - c) En bijzonder als een resultaat van a) en b) de publicatie van een serie werken die betrekking hebben op belangrijke klimaatproblemen.

5.2. Financiering en beheer

Het programma ligt in de handen van de diensten van de Commissie bijgestaan door het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie „milieu en klimatologie”.

De verdeling van de middelen over de onderzoekgebieden dient te worden bepaald door de Commissie in overleg met het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie. Een klein deel van het totale budget (ongeveer 5 %) dient te worden aangewend voor scholings- en bijscholingsactiviteiten die hierboven al beschreven werden.

Gezien het grensoverschrijdende karakter van klimatologische problemen, zullen bijdragen vastgelegd worden om aan COST Lid-Staten de mogelijkheid te bieden aan het onderzoek-programma deel te nemen.

Het bedrag aan EG-kredieten dat nodig geacht wordt voor de gehele periode van vijf jaar (1986-1990) is 25 miljoen Ecu en het aantal personeelsleden is gesteld op zes.

Deze bedragen liggen hoger dan het vorige proefprogramma. Deze hogere bedragen zijn gerechtvaardigd door:

- de uitbreiding van de Gemeenschap, te verwelijken in 1986;
- het invoegen van scholingsactiviteiten, gefinancierd door een specifiek budget;
- de noodzakelijkheid om het maken van modellen te verbeteren door uitbreiding van reeds bestaande modellen en onderlinge vergelijking ervan;
- de geplande poging tot het geven van Europese weersverwachtingen op seizoensbasis (drie tot zes maanden);
- de analyse en toepassing van satellietgegevens;
- de nadere afbakening van onderzoek betreffende de invloed van de toename van de concentratie van CO₂ op het klimaat en de gevolgen daarvan voor land en water.

BIJLAGE

ADVIES

van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC) milieu en klimatologie inzake het ontwerp-voorstel voor een O & O-programma op het gebied van klimatologie (1986-1990)

1. Het CBC heeft uitvoerige besprekingen gewijd aan het ontwerp-voorstel voor een besluit van de Raad tot vaststelling van een onderzoek- en ontwikkelingsprogramma op het gebied van klimatologie en heeft bij de formulering van zijn standpunt ermee rekening gehouden dat het voorstel tot stand is gekomen in nauwe samenwerking met het RCPB klimatologie dat is opgericht om de Commissie bij te staan bij de uitvoering van het eerste onderzoekprogramma op het gebied van klimatologie (1981-1985).
2. In het kader van onderstaand commentaar staat het comité volledig achter het voorgestelde programma, gezien het cruciaal belang van het klimaat en mogelijke klimaatwisselingen op de menselijke activiteiten, het transnationale karakter van klimaatvraagstukken en het grote succes van het in 1985 aflopende eerste klimatologisch onderzoekprogramma van de EEG, zowel wat de wetenschappelijke resultaten als wat de ontwikkeling van Europese samenwerking betreft.

Doelstellingen

3. Het CBC steunt de doelstellingen van het voorgestelde programma, zoals in het ontwerp-voorstel is omschreven. Het erkent in dit verband de noodzaak om met O & O steun te blijven geven aan het milieubeleid van de Gemeenschappen, met name aan het actieprogramma inzake het milieu.
4. Het comité is er tevens van overtuigd dat het voorgestelde programma een positieve bijdrage zal leveren voor een aantal doelstellingen van de Gemeenschap op wetenschappelijk en technisch gebied, als omschreven in het kaderprogramma, met name waar het gaat om de „verbetering van veiligheid en bescherming van de gezondheid” en „bescherming van het milieu en voorkoming van hinder”. Het comité neemt er nota van dat door coördinatie met het landbouwonderzoekprogramma ook zal worden voorzien in de onderzoekbehoeften op landbouwgebied.

Wetenschappelijke inhoud

5. Het comité stemt in met de wetenschappelijke inhoud van het voorgestelde programma. Die past bij de huidige bezorgdheid in de gehele Gemeenschap in verband met milieuproblemen als de CO₂-toename in de atmosfeer; klimatologisch onderzoek kan effectief bijdragen tot de oplossing hiervan. Het door het voorgestelde programma bestreken gebied is ook in overeenstemming met de algemene richtlijnen van het kaderprogramma.

Met het oog op de realisering van deze doelstellingen stemt het CBC in met uitbreiding van het vorige programma op de volgende punten:

- (i) intensievere samenwerking tussen de verschillende programmagebieden (bij voorbeeld paleoklimatologie en klimaatmodellering) en tussen onderzoeksteams van verschillende Lid-Staten;

- (ii) toepassing van de moderne technieken op het gebied van klimatologisch onderzoek (satellietgegevensanalyse, modelvergelijking, pogingen tot seizoenvoorspellingen van Europese klimaten);
- (iii) toepassing van klimatologische gegevens bij het voorspellen en voorkomen van extreme of plotseling optredende klimatologische gebeurtenissen;
- (iv) studie over woestijnvormingsprocessen in Europese landen en over door het klimaat veroorzaakte natuurrampen.

Het comité is van mening dat de middelenverdeling over de verschillende onderzoekgebieden door de Commissie in overleg met het comité zelf moet gebeuren.

- 6. Het comité is er zich tevens van bewust dat op passende wijze rekening moet worden gehouden met de verschillen in wetenschappelijke, technische en economische mogelijkheden en eisen binnen de Gemeenschap.
- 7. Het CBC is sterk voorstander van de verdere ontwikkeling van een anticiperend en preventief gericht milieubeleid en vindt dat klimatologisch O & O op Europees niveau mede de basis moet leggen voor zo'n beleid.

Wijze van uitvoering

- 8. Het comité stemt in met de voorgestelde wijze van uitvoering van het programma, vooral waar het gaat om stimulering van samenwerking tussen wetenschappelijke instellingen in de Lid-Staten door middel van gezamenlijke projecten, uitwisseling van wetenschappelijk personeel en wetenschappelijke bijeenkomsten.
- 9. Het comité is tevens van oordeel dat de in het ontwerp-voorstel vermelde opleidingsactiviteiten op passende wijze moeten worden gestimuleerd en dat de resultaten ervan in brede kring beschikbaar moeten worden gesteld.

Financiering en personeel

- 10. Het voorstel behelst een realistisch programma voor Europees klimaatonderzoek waarin rekening wordt gehouden met de Europese behoeften en mogelijkheden op dit gebied.

Het CBC is er zich van bewust dat voldoende financiële en personele middelen beschikbaar moeten komen en dat dit een reële verhoging van de begroting van het eerste klimatologieprogramma met zich brengt. De delegatie van het Verenigd Koninkrijk kan zich niet uitspreken over de financiering. De Duitse delegatie vindt het programma vanuit wetenschappelijk oogpunt absoluut noodzakelijk, maar spreekt zich niet uit over de financiering.

DEEL III

Voorstel voor een programma voor onderzoek en ontwikkeling op het gebied van grote technologische risico's als onderdeel van het actieprogramma voor milieuonderzoek 1986-1990

I. INLEIDING

I.1. In het onderhavige document worden de motiveringen en de inhoud geschetst van een onderzoekprogramma voor gemeenschappelijke rekening inzake *grote technologische risico's* ⁽¹⁾, dat ten uitvoer moet worden gelegd in de periode 1986-1990, als onderdeel van het actieprogramma voor milieuonderzoek.

Het is niet de bedoeling met dit programma voor gezamenlijke rekening het volledige spectrum van industriële risico's, of van onderzoek naar verliezenpreventie te bestrijken. In de eerste plaats is aandacht besteed aan verschillende soorten van *vrij zelden voorkomende maar bijzonder ernstige ongevallen* (ernstig wat verliezen aan mensenlevens, materiële schade of invloed op het milieu betreft), die zich kunnen voordoen bij uiteenlopende activiteiten in verband met vervoer, energievoorziening of industriële verwerking. Een soortgelijke aanpak gebeurt in de Lid-Staten, waar reeds permanente organen bestaan die zich speciaal met grote risico's bezighouden.

I.2. De grote risico's die in het onderhavige document aan de orde komen zijn van *chemische en petrochemische aard*, en hebben bij voorbeeld te maken met:

- grote voorraden brandbare/ontploffbare stoffen, hoofdzakelijk de veel gebruikte koolwaterstofbrandstoffen en afgeleide preparaten;
- grote voorraden onstabiele of sterk reactieve stoffen (bepaalde nitraten, vloeibare waterstof en zuurstof);
- grote voorraden veel gebruikte toxische chemicaliën, die in de verwerkende industrie gebruikt worden of aanwezig zijn (chloor, ammoniak en tal van minder bekende stoffen);
- kleine voorraden uiterst toxische en moeilijk afbreekbare chemicaliën.

In deze geest werd de EG-richtlijn van de Raad „inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten” ⁽²⁾ opgesteld, in de bijlagen daarvan zijn de verwerkende activiteiten en vooral de stoffen met de bijbehorende drempelhoeveelheden vermeld waarvoor de richtlijn geldt. Deze drempelwaarden drukken het benaderend concept van „risico-equivalent” uit.

Maar statistisch gezien komt het gevaar voor het grote publiek hoofdzakelijk van grote volumes brandbare en/of toxische stoffen, met name van het *bulktransport en de massaopslag* ervan. Gevaarafstanden zijn in het algemeen afstanden van een paar kilometers.

I.3. Een aantal andere kwesties, die soms van soortgelijke of nog grotere omvang zijn, wordt hier niet behandeld omdat zij niet passen in de logische samenhang van de voorgestelde werkzaamheden of omdat hiervoor specifieke regelingen bestaan. Bij voorbeeld:

- natuur-/milieurampen; kernenergie; mijnbouwactiviteiten;
- sterk gecondenseerde explosieven voor militaire doeleinden;
- personenvervoer;
- industriële voorvallen van zeer uiteenlopende aard met minder ernstige gevolgen, of voorvallen die geen enorme proporties kunnen aannemen.

De voor deze laatste categorie benodigde kennis en methodologie komt echter vaak voort uit het voorgestelde onderzoek naar grote risico's, en nauwkeurige grenzen zijn dan ook niet altijd te trekken. Omgekeerd kan ook een bepaalde methodologie die op andere onderzoekgebieden (nucleaire veiligheid, verspreiding van verontreinigingen door de lucht, toxicologie, enz.) werd ontwikkeld, met succes worden overgedragen en zijn interdisciplinaire studies soms gewenst.

I.4. Een systeem van onderzoek voor gezamenlijke rekening houdt evenwel beperkingen in voor aantal en aard van de onderzoekgebieden die met succes kunnen worden aangepakt. Onderzoek voor gezamenlijke rekening wordt namelijk opgedeeld in sectoren met *telkens een beperkt aantal projecten*, waarbij deskundigheid, (vaak reeds bestaande) faciliteiten en eventueel ook resultaten worden samengebracht. De hieronder voorgestelde gebieden voor onderzoekwerk voor gezamenlijke rekening zijn toegespitst op duidelijk omlijnde problemen en situaties, dus op potentiële projecten.

Deze projecten hebben meestal een uitgesproken experimentele inhoud — fysische modelvorming of engineeringtechniek — en vereisen vaak complexe en dure experimentele validaties of simulaties, zodat het bijeenbrengen van middelen en resultaten op EG-niveau verantwoord is. Andere

⁽¹⁾ Ook de term „industriële risico's” wordt gebruikt, bij voorbeeld met betrekking tot bepaalde activiteiten van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek, maar deze term heeft een ruimere betekenis.

⁽²⁾ PB. nr. L 230 van 5. 8. 1982, blz.1, hierna „de richtlijn” genoemd.

projecten zijn gericht op gemeenschappelijke problemen in verband met risicobeheer en -beleving. Allemaal lenen ze zich zeer goed voor aanpak in samenwerkingsverband, vorming van wetenschappelijke teams en uitgebreide uitwisseling van de meest recente informatie op wetenschappelijk en wetgevingsgebied binnen de Gemeenschap.

- I.5. Het onderhavige *onderzoekprogramma voor gezamenlijke rekening* is in dit stadium dan ook gericht op een beperkt aantal hoogst belangrijke onderwerpen. Andere relevante facetten vallen al onder het lopende *eigen onderzoekprogramma* inzake „industriële risico” van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek of worden bestreken door de werkzaamheden van andere directoraten-generaal of door gecoördineerde/katalyserende werkzaamheden, zoals hieronder zal blijken. Het dient te worden onderstreept dat het gebied van de verliezenpreventie en veiligheidsbevordering heel uitgebreid is en vanuit verschillende invalshoeken moet worden benaderd.

Deze benaderingen vormen een samenhangend geheel, en dit voorstel voor onderzoek voor gezamenlijke rekening mag dan ook niet worden gezien als iets wat op zichzelf staat: het maakt deel uit van een ruimere algemene aanpak van het probleem van de grote risico's in de Gemeenschap. Gemeenschappelijke richtlijnen komen voort uit:

- de opties en doeleinden van het kaderprogramma;
- de in de richtlijn gestelde eisen;
- de integratie van alle onderzoekswerkzaamheden in één actieprogramma voor milieuonderzoek ⁽¹⁾, sector grote risico's/industriële risico.

Vooral dit laatste is hier van belang, aangezien hiermee een optimale verdeling van inspanningen en middelen tot stand kan worden gebracht tussen de verschillende soorten activiteiten, waarbij rekening wordt gehouden met de grootste bestaande competentie, en tegelijk het voordeel van de integratie behouden blijft. Dat is ook de reden waarom hieronder (bij voorbeeld onder C: risico-evaluatie en -beheer) uitgebreid wordt verwezen naar onderwerpen die momenteel in het GCO en elders worden behandeld.

II. VERANTWOORDING

- II.1. Onlangs nog hebben verschillende rampen (Cubatão, Mexico City, Bhopal) andermaal het potentiële gevaar aangetoond van massaopslag van brandstoffen en chemicaliën. Bezorgdheid hierover is niet nieuw en er zijn lange lijsten van case studies

aan te halen die teruggaan tot de vorige eeuw en betrekking hebben op rampen (in afnemende frequentie) bij vervoer, opslag en verwerking van deze stoffen.

Nu wordt er door *de industrie wel dagelijks alle aandacht geschonken* aan bedrijfsveiligheid en het beheersen en bestrijden van ongevallen; het is dus beslist niet zo dat de problemen te wijten zijn aan nalatigheid. De moeilijkheid ligt veeleer in de alomtegenwoordigheid van chemische/petrochemische gevaren en, om historische reden, in het feit van de nabijheid van bevolkte gebieden en transportverbindingen, waardoor de gevolgen van ongevallen aanzienlijk kunnen worden verergerd.

- II.2. Uiteraard kan de bestaande vestigings- of transportsituatie niet op korte tijd worden verbeterd, terwijl de potentiële problemen wel toenemen met de steeds grotere omvang van tankers, opslagtanks en installaties, en de enorme diversificatie van afgeleide stoffen. Toch is geleidelijke verbetering mogelijk op verschillende punten:

- *preventie*, door degelijk ontwerp, onderhoud, keuze van alternatieve processen, transportvoorschriften, enz.;
- *bestrijding*, door afdoende ingebouwde tegenmaatregelen en rampen/noodplannen;
- *veiligheidsonderzoek* en doelmatige *vestiging* en *bewaking* van installaties en terminals.

Op deze gebieden is weer gedegen kennis nodig met het oog op het maken van *passende evaluaties en prognoses* ten aanzien van alle kansen op grote schade alsmede met het oog op het nemen van eventuele *beslissingen*. Daarom is degelijk veiligheidsonderzoek een essentiële vereiste.

- II.3. De uiterste complexiteit en gevarieerdheid van de meeste hier behandelde *verschijnselen* kunnen niet genoeg worden onderstreept. Onze huidige kennis op deze gebieden staat dan ook nog in de kinderschoenen. *De complexiteit is fysisch en intrinsiek*, en niet gewoon te wijten aan de natuurlijk verschillende omstandigheden en evolutie van ongevallen ⁽²⁾, waar zeker ook terdege rekening mee moet worden gehouden. Een van de oorzaken is dat de onderliggende processen vaak sterk beïnvloed kunnen worden door ogenschijnlijk minder belangrijke factoren en zeer „variabel” zijn.

Met betrekking tot sommige van deze problemen wordt al jarenlang onderzoek verricht. De laatste tijd is steeds meer aandacht gegaan naar een aantal van de onder sector A voorgestelde gebieden en

⁽¹⁾ De afkortingen APO (Actie Programma voor Onderzoek) en GCO (Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek) worden verder herhaaldelijk gebruikt.

⁽²⁾ Elk ongeval is een uniek gebeuren, luidt het gezegde (zij het met patronen).

werd op bepaalde punten vooruitgang geboekt (bij voorbeeld met betrekking tot bijzondere aspecten of experimentele omstandigheden), maar de verworven kennis blijft vaak te fragmentarisch voor verantwoorde algemene prognoses. Zo kan ook het „leren van precedenten” slechts in beperkte mate van nut zijn: het aantal grote ongevallen dat *afdoende gedocumenteerd* is, is beperkt terwijl het aantal denkbare ongevallen oneindig is.

- II.4. De formulering en tenuitvoerlegging van de richtlijn en de opname ervan in nationale wetgevingen leiden nu tot een systematische beoordeling van de veiligheid van tal van zogenaamde „risicodragende industriële objecten” (van relevante grootte). Dit geldt zowel voor vaste installaties (verwerkende bedrijven, opslagtanks, terminals) als voor mobiele elementen (tankwagens, tankwagens, tankschepen), maar de prognose- en evaluatiemethoden zijn fundamenteel dezelfde.

Voor evaluaties in de toekomst zijn dus beter geïntegreerde methodologieën en gegevensbanken vereist, en is een *gemeenschappelijke aanpak van risicoanalyse* aan de hand van de gemeenschappelijke eisen van de richtlijn wenselijk. In dit verband is het onderzoek voornamelijk gericht op een beter fysisch begrip, modelvorming en simulatie in een deterministische geest. Onderzoek voor gezamenlijke rekening is hiervoor uitmuntend geschikt, gezien de bestaande deskundigheid en faciliteiten in de Lid-Staten en de kosten en complexiteit van dergelijk onderzoek. De *onder sector A* aangegeven gebieden belichten de voornaamste aspecten en problemen op dit vlak.

- II.5. De evaluatie van risicodragende fabrieksinstallaties en transportmiddelen leidt als vanzelf tot het streven naar verbetering of vervanging van *processen, technologieën en ingebouwde veiligheidsinrichtingen*. Dergelijk technologisch onderzoek, hieronder aangegeven *onder sector B*, leent zich niet altijd voor een communautaire aanpak, in verband met vertrouwelijkheid van industriële gegevens. Toch kunnen bepaalde aspecten van gemeenschappelijk belang en verbeteringen van de veiligheid in het algemeen in behandeling worden genomen, uiteraard in onderzoek waarvan de kosten *met de industrie* worden gedeeld.

Nog een voordeel, dat misschien minder voor de hand ligt, kan bestaan in het intomen van een door veiligheidsoverwegingen ingegeven overmatige behoedzaamheid in het ontwerp van installaties of ingebouwde veiligheidsinrichtingen, voor zover deze te wijten is aan de ontoereikendheid van onze huidige kennis.

Al te grote voorzichtigheid is niet alleen duur maar heeft ook soms een averechts effect, en een ge-

coördineerde benadering van een wederzijds aanvaardbare veiligheidsfilosofie kan heel tastbare resultaten opleveren bij het ontwerp en de exploitatie van risicodragende installaties.

- II.6. De kwantitatieve evaluatie van afzonderlijke risicodragende objecten kan echter niet geheel los staan van zijn *menselijke en geografische context*, noch van de waarschijnlijkheidsbeoordeling van te verwachten gebeurtenissen. Daarom worden ook grote onderzoekinspanningen gewijd aan:

- menselijke aspecten in het algemeen, zowel ten aanzien van fabrieks- of transportpersoneel als van het grote publiek;
- algemene problemen in verband met vestiging en vervoer;
- probabilistische benaderingen.

Hier komen veelomvattende kwesties aan de orde, die raakpunten hebben met beleids- of regelgevingskwesties. Dat levert een grote verscheidenheid aan onderwerpen op. Een aantal van de meest in het oog springende wordt hieronder gegeven *onder sector C*, maar de lijst is zeker niet volledig. Er zij opgemerkt dat sommige ervan ook vallen onder de rubrieken van het GCO-programma „industriële risico” en dat de inspanningen geïntegreerd worden binnen het APO milieu.

- II.7. Sommige veelomvattende gebieden kunnen evenwel niet ingeperkt worden tot de inhoud (of de geest) van een bepaalde sector en vereisen een geïntegreerde aanpak, die zich eventueel over de drie sectoren uitstrekt. In „multi-sectoriële” studies, die bij het begin van het programma worden opgezet voor een aantal toepasselijke thema's, wordt de onderlinge samenhang belicht. Zij moeten een leidraad vormen voor de onderzoeksopties en de keuze van prioriteitsgebieden in de sectoren B en C.

- II.8. Een communautaire aanpak van het probleem van de grote risico's is ten zeerste aanbevolen om verschillende belangrijke redenen:

- de problemen zijn groot en uiterst verscheiden, en gelden voor de gehele Europese chemische/ petrochemische sector. Vaak ook vertonen problemen in verband met industriële veiligheid transnationale aspecten (export van installaties en processen of het vervoer van gevaarlijke stoffen), waarvan een gedeelte tot de grote risicocategorie behoort en een gecoördineerde aanpak verdient.
- er is dan ook sterk gevarieerd onderzoek nodig dat vaak heel ingewikkeld en duur is. Experimenten, simulaties en sommige technische ontwikkelingen vereisen specifieke apparatuur, uitrusting, installaties en een degelijke know-

how. Voor afdoende schaalstudies zijn soms uitgebreide en omvangrijke veldproeven nodig (waarbij een recente trend te ontwaren valt in de richting van gezamenlijke projecten of meervoudige financiering, uiteraard vanwege de hoge kosten). Modelvorming van complexe situaties of systemen kan computerintensief en dus duur zijn.

- het uiteindelijke doel is te beschikken over *beter gefundeerde instrumenten*, zowel voor prognoses als voor eventuele maatregelen. Hieronder worden drie grote onderzoeksectoren (A,B,C) bondig toegelicht, die onderling wel enigszins van aard verschillen; elke sector is echter van belang voor het gestelde doel en verdient een gemeenschappelijke benadering: alleen zo kunnen betere, gemeenschappelijke en in onderling overleg overeengekomen instrumenten voor beheersing en bestrijding van grote risico's beschikbaar komen.

Dit zijn fundamentele, overtuigende redenen om middelen en deskundigheid samen te brengen en doublures te voorkomen op een gebied waar doorgaans geen echte commerciële motieven meespelen, maar dat wel van grote omvang is. *In de Lid-Staten bestaat grote deskundigheid* ten aanzien van vrijwel elk hier voorgesteld onderwerp en tal van andere, maar het is verspreid over vele organisaties, instellingen en industrieën. De behoefte aan permanente en betere communicatie en samenwerking in de hele Gemeenschap is onmiskenbaar, en het is dan ook een van de voornaamste doelstellingen van dit programma deze te bevorderen.

- II.9. Tenslotte voldoet hoofdzakelijk het voorgestelde onderzoek naar grote risico's aan de volgende opties en doelstellingen van het kaderprogramma 1984-1987, die hieronder kort in herinnering worden gebracht:

- *kwaliteit van levens- en arbeidsomstandigheden*: gezorgd wordt voor een betere bescherming van het grote publiek tegen de ongewenste gevolgen van grootschalige industriële en transportactiviteiten en veiligere werkomstandigheden voor de erin tewerkgestelde werknemers. In de chemische industrie van de Europese Gemeenschappen alleen al werken meer dan 1,5 miljoen mensen, die blootstaan aan allerhande risico's van uiteenlopende omvang. Nog miljoenen anderen werken of wonen in de onmiddellijke nabijheid van installaties of transportinrichtingen die mogelijke risico's vormen.
- *concurrentievermogen van de industrie*, ontwikkeling van veiligere processen en fabrieksinstallaties en toepassing van goed gefundeerde vestigings- of transportcriteria. Niet alleen brengen herhaalde rampen enorme economische verliezen met zich mee (op welke wijze

deze ook worden gedragen), maar op lange termijn leiden zij ook tot een verlamdende afkeer bij het publiek van dergelijke industriële activiteiten in de onmiddellijke nabijheid.

III. STRUCTUUR

- III.1. In het kader van het APO milieu wil de Commissie een breed opgezette en geïntegreerde communautaire onderzoekinspanning bevorderen op het gebied van grote risico's/industriële risico. Deze — gedeeltelijk nieuwe — activiteit wordt ten uitvoer gelegd in de vorm van eigen werkzaamheden, werkzaamheden voor gezamenlijk rekening en gecoördineerde/katalyserende werkzaamheden, terwijl ook met andere directoraten-generaal van de Commissie wordt samengewerkt. Dit dient uiteraard te worden gezien als een inspanning op relatief lange termijn; gezien de omvang en de complexiteit van de te behandelen problemen, kunnen er niet veel geheel worden opgelost binnen het bestek van één meerjarenprogramma, ongeacht de wijze van uitvoering hiervan.

- III.2. Hierbij wordt herinnerd aan het feit dat het gedeelte eigen werkzaamheden van dit onderzoekprogramma wegens de toen al bestaande tijdsdruk, bij wijze van verkenning als nieuw hoofdstuk „industriële risico” reeds was opgenomen in het meerjarenprogramma 1984-1987 van het GCO ⁽¹⁾. De onderwerpen die hierin aan bod kwamen, onder de titels „ongevallenpreventie” en „controle op een beheersing van ongevallen” gaan grotendeels terug op vroeger verworven deskundigheid op het gebied van nucleaire veiligheid en betrouwbaarheid. Ze vormen in feite een aanvulling op de onderwerpen die hieronder worden voorgesteld, hoewel er raakvlakken zijn, en er rekening wordt gehouden met het evoluerende karakter van dergelijke onderzoekactiviteiten.

Onderzoeksterreinen die momenteel bij het GCO actief worden ontwikkeld zijn:

Ongevallenpreventie

- Veiligheid en betrouwbaarheid van industriële systemen; hieronder vallen: de harmonisering van probabilistische risico-evaluatie procedures, technische steun aan Euredata en, met betrekking tot de richtlijn, de ontwikkeling van een meldingsplan voor zware ongevallen (databank);
- Veiligheid en betrouwbaarheid van constructies; hieronder vallen: beoordeling van de veiligheidsmarges van (oude) insluitingsystemen, ramingen van de resterende levensduur en evaluatie van inspectietechnieken;
- Het beheer van industriële risico; hieronder vallen de systematische evaluatie van de wet-

(1) PB. nr. L 3 van 5. 1. 1984, blz. 21.

geving inzake industrieel risico en daarbij aansluitend het opstellen van computermodellen voor het beheer van risicodragende stoffen.

Controle op en beheersing van ongevallen

- Verspreiding en verspreidingswegen van chemicaliën in verband met de beoordeling van de stand van de techniek en de toepassing van bepaalde teledetectietechnieken;
- Noodplannen, met onder meer een informatiecentrum over noodprocedures en informatie-uitwisselingssystemen;
- Onbeheerste reacties, in verband met de beoordeling van de stand van de techniek en toekomstige activiteiten.

Deze activiteiten worden nader toegelicht in desbetreffende GCO-documenten ⁽¹⁾. Naast de complementaire aard, is ook de uitvoering ervan heel anders dan die van het programma voor gezamenlijke rekening, aangezien het hier hoofdzakelijk gaat om werkzaamheden in het GCO zelf.

III.3. Er wordt eveneens aan herinnerd dat het *programma voor gezamenlijke rekening 1979-1983 inzake nucleaire veiligheid* ook een gedeelte bevatte over „de bescherming van de nucleaire installaties tegen explosieve gaswolken”, waarbij belangrijk onderzoek werd uitgevoerd naar de verspreiding, de verbranding en de drukgolf-voortplanting/interactie van dichte gaswolkexplosies. Ook hier bleek de bruikbaarheid van de aanpak van onderzoek voor gezamenlijke rekening. Het onderhavige voorstel inzake „grote technologische risico's” is in verschillende opzichten de voortzetting van dat programma, waarbij geput wordt uit de aldaar verworven kennis en adviezen. Onder sector A zijn naast dampwolkexplosies ook *andere belangrijke onderwerpen* opgenomen, die echter wel verband houden met grote risico's van soortgelijke omvang en soortgelijk onderzoek vereisen.

III.4. Tenslotte nog vermelden wij verschillende activiteiten van de Commissie die verband houden

met het thema grote risico's/industrieel risico. Bij voorbeeld:

- de tenuitvoerlegging en bijwerking van de richtlijn (Directoraat-generaal XI);
- de gecoördineerde werkzaamheden inzake de wisselwerking mens/machine, menselijke fouten en risicobeoordeling (COST A 1, Directoraat-generaal V);
- brand en brandbeveiliging (Directoraat-generaal III);
- het informatie-uitwisselingsplan van de ESRA (European Safety and Reliability Association).

Het kaderprogramma heeft tot doel deze verwante activiteiten onder te brengen in een gemeenschappelijk kader en de nodige samenwerking te bevorderen, waardoor doublures voorkomen.

III.5. In het gedeelte van het programma dat voor gezamenlijke rekening wordt uitgevoerd, wordt sterk de nadruk gelegd op onderzoekgebieden en onderwerpen met een uitgesproken experimentele, technologische en geavanceerd theoretische inhoud. Dit geeft meestal aanleiding tot vrij omvangrijke projecten en stelt eisen op het gebied van gespecialiseerde know-how, faciliteiten, vestigingen/stations, enz. Zoals gezegd zijn deze in de Lid-Staten op ruime schaal en op kwalitatief hoog niveau aanwezig, en een van de voornaamste doelstellingen van het programma is hiervan gecoördineerd gebruik te maken en tevens onderzoekers en teams nauw met elkaar te laten samenwerken. Verder wordt ook een beperkt aantal toepasselijke, „multisectoriële” thema's voor bestudering voorgesteld, die klaarheid kunnen brengen in meer algemene kwesties en in de onderlinge verhoudingen en raakpunten tussen aspecten die anders afzonderlijk worden bestudeerd. Deze studies, die in een vroeg stadium moeten worden uitgevoerd, kunnen dan dienen als leidraad bij de nadere formulering en selectie van de voornaamste onderwerpen in de drie sectoren, met name in sector C, die ook de beleids- en regelgevingsaspecten omvat.

Drie sectoren worden hierna besproken:

- A. — *Verschuiven en beheersing*, toegespitst op fysisch begrip/experimenten, simulaties en modelvorming.
- B. — *Technologische aspecten*, met de nadruk op veiliger of alternatieve processen/technologieën en op apparatuur voor veiligheidsdoeleinden.
- C. — *Evaluatie en beheer van risico*, met pre- en post-accident aspecten.

⁽¹⁾ Namelijk: Programme progress report „Industrial risk” January-June 1984 Communication — Category 1.6 No 4159;
Programme progress report „Industrial risk” June-December 1984 Communication — Category 1.8 No 4179.

IV. INHOUD VAN HET VOORGESTELDE PROGRAMMA

SECTOR A: VERSCHIJNSELEN EN BESTRIJDING
DAARVAN

- IV.1. Na bestudering van de mogelijke oorzaken van grote risico's, zoals uiteengezet onder I.2, en van de daarmee samenhangende behoeften van de discipline *risicoanalyse*, alsmede rekening houdend met de bekende deskundigheid in de Lid-Staten en met andere lopende activiteiten van de Commissie, werd de hieronder toegelichte *beperkte lijst van mogelijke onderzoeksgebieden* opgesteld. De classificatie is niet naar discipline, noch door typering van industriële activiteiten/processen, maar veeleer *fenomenologisch* opgezet. Sommige onderzoeksgebieden hebben dan ook betrekking op een aantal verschillende risico's tegelijk (zo staat verspreiding in de atmosfeer centraal bij het ontstaan en de verspreiding van tal van risico's) en hebben bepaalde studieonderwerpen (meerfasenstroom, schokbelasting, ventilatie) betrekking op verschillende gebieden. (Dit is geïllustreerd in de grafiek van bijlage A).
- IV.2. In vrijwel alle gevallen zijn gevaarlijke stoffen ingesloten en komt het risico voort uit een accidentele breuk van de insluiting. Het daaruit voortvloeiende ongevalsscenario verloopt meestal stapsgewijs, in theorie althans, en de identificatie van deze stappen vergemakkelijkt het bereiken van een consensus over de classificatie van onderzoeksthema's. Andermaal wordt er hier op gewezen dat de nadruk ligt op *fysisch begrip, simulatie en modelvorming* bij toekomstige werkzaamheden in dit verband.
- IV.3. De in dit stadium voorgestelde onderzoeksgebieden zijn de volgende:
- A.1. *Bronterm*: fenomenologie/modelvorming van uitstroming, invloed ervan op vroege stadia van verspreiding;
 - A.2. *Verspreiding*: atmosferische advection, diffusie en depositie, met de nadruk op dichte/koude gassen, nevels en aerosolen;
 - A.3. *Verbranding*: brandbare wolken en nevels met onder meer opvlammende branden, deflagratie, overgang naar detonatie, en detonatie (in niet-besloten/gedeeltelijk besloten situaties);
 - A.4. *Druk golfvorming*, voortplanting, interactie met constructies; vorming van projectielen; explosies in besloten ruimte en ventilatie ervan;
 - A.5. *Catastrofale branden*: plasbranden, fakkelbranden en vuurbollen; sterk reactieve stoffen; vuurzeeën;
 - A.6. *Onbeheerste reacties*: eigenschappen van algemeen belang (thermodynamica, vloeistofdynamica, ventilatie);

A.7. *Toxische stoffen*: verspreiding in de lucht, synergismen; met uitsluiting van toxicologische aspecten;

A.8. *Stofexplosies*: fenomenologie en beschermde maatregelen (ventilatie).

Opnieuw wordt hier onderstreept dat deze gebieden nauw aan elkaar verwant zijn en onderling samenhangen, en hiervoor een beroep wordt gedaan op analoge deskundigheden, methoden, apparatuur en faciliteiten. In de praktijk is sector A op zichzelf één samenhangend werkschema, dat in het voorgestelde programma in het begin hoge prioriteit krijgt. Omdat de onderzoek- en werkgebieden in deze sector duidelijk omlijnd zijn, wordt er in *bijlage A* een meer gedetailleerd overzicht van gegeven.

SECTOR B: TECHNOLOGISCHE ASPECTEN

- IV.4. De studie van de oorzaken van ongevallen, met name de onder A.1 en A.6 vermelde aspecten bronterm en onbeheerste reacties, leiden logischerwijze tot het nastreven van
- elke mogelijke verbetering van de *intrinsieke* veiligheid van fabrieksinstallaties, processen en transportmiddelen;
 - de tijdige *opsporing en onschadelijkmaking* van potentieel gevaarlijke situaties of omstandigheden.
- IV.5. Het onderzoek naar deze aspecten is wat meer item- of procesgebonden dan onder A, en vereist een nauwkeurig onderzoek naar technische en bedrijfskenmerken. Vervolgens moet het onderzoek- en ontwikkelingswerk op het gebied van industriële/transportveiligheid op bepaalde punten worden *bevorderd en gesteund*, via geschikte projecten waarvan de kosten met de industrie worden gedeeld. Het is duidelijk dat, in verband met zakengeheimen of vanwege de veelsoortigheid van de gevallen, niet al deze aspecten kunnen worden behandeld, zodat er dus wordt geselecteerd.
- IV.6. De ruime gebieden of thema's die in dit stadium voor nader onderzoek worden voorgesteld zijn:
- B.1. *Veiligheid en betrouwbaarheid van bestaande technologieën*, met het oog op de verbetering ervan door passend ontwerp, bedrijfsomstandigheden, bouwaanleg/plan, controle/foutdetectie, ingebouwde tegenmaatregelen/ontlast- en bestrijdingsinrichtingen, enz. Dit kan betrekking hebben op fabrieken/fabrieksdelen, opslaginstallaties, transportmiddelen, steeds van toepasselijke omvang of met zeer gevaarlijke stoffen.
 - B.2. *Alternatieve technologieën en processen*, ter vervanging van bijzonder gevaarlijke producten/halffabrikaten, processen en fabriekskenmerken en, meer in het algemeen, voor beperking van tussenvoorspanningen, druk- en temperatuurverlaging,

enz. Ook hier moet een selectie worden gemaakt aan de hand van een analyse van de opeenvolgende stappen bij de aankoop en opslag van grondstoffen, verwerking, conditionering en vervoer van het (de) eindprodukt(en).

- B.3. *Apparatuur*: de bedoeling hiervan is systemen en detectie-inrichtingen te ontwikkelen voor situaties/stoffen met verhoogd risico, en de eventuele koppeling ervan met bestrijdingsinrichtingen te bestuderen.

IV.7. Het onderzoek dat in sector B moet worden uitgevoerd is verwant aan dat van sector A: in beide gevallen is het toegespitst op duidelijk omliggende aspecten, eigenschappen, onderdelen van installaties, enz., en gericht op het opstellen van kwantitatieve prognoses. Sector B sluit meer aan bij de chemische technologie en het eigenlijke ontwerp of de exploitatie van fabrieksinstallaties.

In de eerste plaats moeten er voorbereidende studies worden verricht:

- a) ten einde uit alle mogelijke onderwerpen die voor O & O in aanmerking komen die te kunnen kiezen die van gemeenschappelijk belang zijn en waarbij men niet gehinderd wordt door overwegingen van industriële geheimhouding;
- b) een duidelijker beeld te krijgen van de eventuele deelname door de industrie (bij voorbeeld via de procedure „verzoek om reacties van belangstellenden”.

Deze activiteiten, alsmede de reeds vermelde „multisectoriële” studies, vormen een essentieel onderdeel van een rationele programmavoorbereiding in deze sector.

SECTOR C: RISICO-EVALUATIE EN -BEHEER

IV.8. Terwijl sector A hoofdzakelijk handelde over elementaire fenomenologie en kwantitatieve risicoanalyse en sector B over bestaande en alternatieve technologieën, is sector C op meer algemene gebieden gericht: voornamelijk de invloed van een grootschalige en gediversifieerde industriële activiteit op de mens en zijn milieu, zij het steeds met het oog op daaruit voortvloeiende risico's. Dit gedeelte van het programma staat dan ook het dichtst bij *het beleid en de regelgeving*, en sluit aan bij een aantal aandachtsvelden van overheidsdiensten in de Lid-Staten, die verantwoordelijk zijn voor de bescherming van de bevolking en van vestigingsgebieden en voor de veiligheid van fabrieksvestigingen, industriële complexen, transportverbindingen, enz.

Om deze opdrachten te kunnen volbrengen, moet vaak een beroep worden gedaan op kennis en evaluatiemiddelen die afkomstig zijn van het onderzoek en ontwikkelingswerk van de sectoren A en B. Toch zijn een aantal algemene kwesties en sociale aspecten niet vatbaar voor een elementaire, stapsgewijze of geval-per-geval benadering. Daarom zijn er ook „*multisectoriële*” studies nodig als richtsnoer voor toekomstige ontwikkelingen.

IV.9. Een groot aantal uiteenlopende onderwerpen zou hier kunnen worden vermeld (wat uiteindelijk een heel andere samenstelling van het programma zou opleveren). Onder voorbehoud van prioriteiten die ontleend kunnen worden aan de resultaten van de multisectoriële studies, worden hieronder een aantal toepasselijke onderwerpen vermeld onder „risicoanalyse en ongevalpreventie” of onder „ongevallenbeheer”, maar deze lijst is uiteraard niet volledig. Aan programmaopzet houden verschillende onderwerpen veeleer verband met het eigen onderzoeksgedeelte van het programma zoals uiteengezet onder III.2, zonder uitsluiting evenwel van complementaire of gezamenlijke projecten. Ook dient hierbij te worden opgemerkt dat sector C wellicht mee zal moeten *evolueren* met de tenuitvoerlegging van de richtlijn, het ontstaan van nieuwe behoeften aan regulerende maatregelen en de te verwachten uitbreiding en diversificatie van het onderzoek op het gebied van grote risico's.

IV.10. In dit stadium zijn de volgende onderwerpen van belang voor het onderzoekgebied van de grote risico's:

Risicoanalyse en ongevalpreventie

- C.1. Identificatie en in kaart brengen van risico's, samengestelde risico's, kwetsbaarheid van complexe industriële/stedelijke systemen;
- C.2. Veiligheid en betrouwbaarheid van complexe industriële systemen, kosten/batenanalyse van veiligheids/bestrijdingsinrichtingen;
- C.3. De menselijke factor, wisselwerking mens/machine (ook COST A 1);
- C.4. Risicobeleving door het publiek, aanvaardbare risiconiveaus;
- C.5. Ontwikkeling van „expert-systemen” (aangesloten op databanken), met het oog op risico-evaluatie en ongevalbeheer;
- C.6. Probabilistische benadering van de analyse en simulatie van grote ongevallenscenario's, met de nadruk op risicodragend vervoer.

Ongevallenbeheer

- C.7. Besluitvorming en tegenmaatregelen in noodsituaties, planning in noodsituaties;
- C.8. Gedrag van de bevolking in noodsituaties.

Multisectoriële studies

- IV.11. Zoals blijkt, verschillen de voorgaande drie onderzoeksectoren enigszins van aard en vereisen ze telkens een eigen deskundigheid. Daarom zijn de onderzoeksonderwerpen ook zo ingedeeld. Toch kunnen niet alle problemen in verband met het onderzoek en de grote risicowetgeving op deze wijze worden gecategoriseerd en aangepakt. Uitgebreide onderwerpen vereisen een meer geïntegreerde aanpak.
- IV.12. Daarom zijn er „multisectoriële” studies voorgesteld om de raakvlakken tussen de verschillende onderzoeksectoren te belichten. Als „rode draad” kan hierbij interdisciplinair onderzoek fungeren naar een bijzonder zorgwekkend risico, bij voorbeeld van een bepaalde stof, een of ander proces, of algemeen onderzoek naar een zeer gevaarlijke activiteit, bij voorbeeld een productiecyclus of vervoer en opslag. Als voorbeelden hiervan noemen we:
 - de productie, het verbruik ter plaatse en de levering „buiten de poort” van chloor;
 - het bulktransport van gevaarlijke stoffen over land en zee;
 - de productie, overslag en verwerking van hoog-toxische stoffen in een productiecyclus (bij voorbeeld van pesticiden);
 - synergismen en domino-effect bij zware ongevallen of aspecten daarvan.
- IV.13. Een beredeneerde keuze van een aantal van deze integrale opzetten dient in een vroeg stadium van de tenuitvoerlegging van het programma te gebeuren. Deze studies kunnen:
 - verschillende benaderingen belichten van risico-evaluatie en de daaruit voortvloeiende besluitvorming;

- dienen als leidraad bij de vaststelling van de voornaamste onderzoekopties en de selectie van specifieke onderzoekvelden in de sectoren B en C.

V. TENUITVOERLEGGING

- V.1. Dit programma voor gezamenlijke rekening wordt hoofdzakelijk ten uitvoer gelegd via *onderzoekcontracten* met openbare en particuliere *onderzoekinstellingen in Lid-Staten*, na een uitnodiging tot indiening van voorstellen. Een aanzienlijke deelname door industriële onderzoeksteams moet worden nagestreefd. De nadruk komt ook te liggen op transnationale projecten waarbij verschillende teams samenwerken.

Bij het beheer van het programma worden de diensten van de Commissie geassisteerd door het Raadgevend Comité voor beheer en coördinatie (CBC) inzake milieu als geheel en in de geschikte gespecialiseerde samenstellingen.

- V.2. Eerst moeten onderzoekgebieden en -inhoud in bepaalde opzichten, met de permanente wetenschappelijke en technische steun van deskundigen uit de Lid-Staten, nader worden omschreven. Deze vroegtijdige voorbereiding wordt nuttig en nodig geacht, aangezien:
 - omvangrijke gezamenlijke projecten een langdurige voorbereiding vergen;
 - uitgesproken belangwekkende projecten moeten aansluiten bij de werklust en de vooruitzichten van de betrokken instellingen.
- V.3. Voor een vruchtbare tenuitvoerlegging zijn regelmatige vergaderingen vereist van gespecialiseerde *groepen deskundigen en contractanten*, die verslag uitbrengen aan het CBC. Ook de verschillende aanvullende activiteiten en initiatieven — *thema-workshops, panels, cursussen, steun aan onderzoekers, enz.* — vormen een essentieel deel van de tenuitvoerlegging en de coördinatie. Het nodige GCO-personeel wordt binnen het kader van het APO milieu bij deze activiteiten betrokken.

BIJLAGE A

KORT OVERZICHT VAN DE ONDERZOEKGEBIEDEN VAN SECTOR A

A.1. Bronterm

Na een breuk van de insluiting stroomt de gevaarlijke stof uit in de onmiddellijke omgeving. Bronterm geeft daarbij de aard van de emissie aan — chemische, fysische — alsook de *snelheid ervan* — onmiddellijk, veranderlijk in de tijd, langdurig — als input voor de volgende stap.

De toestand en het volume van de oorspronkelijke inhoud kan sterk verschillen: vloeibaar gas onder druk; gekoeld vloeibaar gas; gas onder druk; vluchtige vloeistof; meegevoerd toxisch materiaal, enz. Druk speelt vaak een rol.

De voornaamste onderwerpen (op fysische situaties) die moeten worden onderzocht zijn:

- uitstroming van opvlammende vloeistof in de vloeistof- of gasfase, dus bij ogenblikkelijke vatbreuk;
- uitstroming van door leidingen aangevoerde opvlammende vloeistof, leidingbreuk;
- turbulent momentum jet release, meevoering in de lucht en straalverdunding;
- uitstroming van gekoeld vloeibaar gas en cryogene stoffen, verdamping op vaste/vloeibare substraten, verspreiding van plassen/verdamping, snelle faseovergangen;
- uitstroming van gas onder druk, plotselinge wolkvorming;
- uitstroming en verdamping van vluchtige vloeistoffen;
- in grote hoeveelheden vrijkomende toxische dampen, hoog-toxische en moeilijk afbreekbare stoffen.

In het algemeen wordt, door deskundigen, aan het gebied bronterm een *zeer hoge prioriteit* toegekend. Een zekere interne voorrang kan gegeven worden aan de eerste vier onderwerpen, in verband met de nog resterende onzekerheden wat de fysische modelvorming ervan betreft en het overwegende belang van de tankinhoud/vrijkomende hoeveelheden bij werkelijk grote ongevallen.

A.2. Verspreiding

Het betreft hier de atmosferische advectie en turbulente diffusie van dichte gas/neveluitstromingen en wolken (ontstaan onder IV.1). Vrijwel alle betrokken stoffen gedragen zich eerst als zwaarder dan lucht. Voorkomende situaties en vereiste prognoses behoren tot twee elkaar overlappende categorieën:

- brandbare stoffen: concentraties (LFL — HFL) van enkele procenten, alleen in de vroege stadia van de verspreiding;
- toxische stoffen: onderste concentratiegrens in de orde van enkele tientallen ppm ⁽¹⁾, waarbij rekening moet worden gehouden met een grote mate van passieve verdunning (onder IV.7).

Het onderzoek verloopt langs drie hoofdlijnen:

- *modelvorming*: van vrij eenvoudige Gauss- en „box” (input-output)-modellen via tussenvormen (ondiepe lagen) tot uiterst complexe 2D/3D tijdgebonden modellen, waarbij vergelijkingen worden opgelost in verband met turbulente stroming en instandhouding. Momenteel ligt de nadruk op:
 - validering* van de meer eenvoudige (box-, tussen)modellen aan de hand van de thans beschikbare gegevens over veldproeven, die echter wel betrekking hebben op geïdealiseerde omstandigheden; indien mogelijk, uitbreiding van deze eenvoudige modellen tot *realistischer omstandigheden* (warmte/vochtoverdracht, eventueel terrein/hindernissen); nauwkeuriger in rekening brengen van ingewikkelde aspecten zoals ontwikkeling van turbulentie, meevoering/afzetting, daaruit voortvloeiende verdunning door lucht, ook in 2D/3D-modellen. Voor deze laatste zijn geavanceerde numerieke berekeningsmethoden vereist.
- *veld- en kleinschalige proeven*: hiermee wordt op beperkte schaal een gepostuleerde uitstroming gedocumenteerd of, onder goed beheerste omstandigheden, een betrouwbare gegevensbasis verstrekt voor model valideringen. Schaalargumenten staan centraal (en zijn restrictief) bij het vaststellen van de testmatrix.

⁽¹⁾ Bij ernstig ongemak of langdurige blootstelling. Onmiddellijke sterftegrenzen liggen veeleer in het 10³ ppm-bereik. Zie ook de onzekerheden vermeld onder A.7.

Uitstromingen boven vlakke grond/op zee zijn al uitgevoerd en gedocumenteerd (Thorney Island, Maplin Sands). De aandacht gaat nu vooral naar:

continue slierten (plumes), boven niet-ideaal terrein;

warmte/vochtoverdracht, aerosolwolken;

overgang naar passieve meevoering;

meandering en variabiliteit.

Geforceerde verdunning door watergordijnen — een bestrijdingsinrichting — valt volgens de programmaopzet ook onder deze rubriek, maar is evenzeer van toepassing op A.7 hieronder.

- *kleinschalige simulaties* in wind- of watertunnels. Op dit vlak bestaan er grote deskundigheid en uitmuntende installaties, en de laatste tijd zijn er verfijnde technieken ontwikkeld: gelaagde tunnels, lasersnelheidsmeting/tomografie, digitale beeldverwerking.

Onder deze rubriek kan een groot aantal projecten aan bod komen, onder meer de digitale beeldverwerking van foto/video-opnamen van veldproeven (de techniek is al gemeengoed). De doelstelling op langere termijn bestaat erin de wind/watertunnel te evalueren als handzaam alternatief voor veldproeven, met het oog op *vestigingsstudies*.

A.3. Verbranding

Hieronder vallen zowel de deflagratieve (meestal gelaagde vlammen) als de detonatieve (supersonische schokgolffront) verbrandingswijze, die fundamenteel verschillen, alsook de talrijke mechanismen en situaties die aanleiding geven tot vlamversnelling en overgang van deflagratie tot detonatie in een gas- of nevelwolk.

De *fenomenologie* van de verbranding wordt steeds complexer en wordt beïnvloed door tal van nevenfactoren. De werkzaamheden zijn hoofdzakelijk experimenteel, van laboratorium- en middelgrote schaal tot veldproeven. Onderwerpen die in de eerste plaats bestudeerd worden, zijn:

- *detonatie*: onmiddellijke ontsteking door vonken/ladingen; straalontsteking door warme verbrandingsprodukten; begin van schokgolven en overgang van vlak naar bolvorming; ontsteking van nevels, schuim, enz.
- *deflagratie*: spontane vlamversnelling in niet-besloten (wolk) of besloten (buis, kanaal) situaties; invloed van hindernissen en vernauwingen en/of van insluitingen; versnelling te wijten aan concentratiegradiënten/fluctuaties (niet-ingesloten wolk); invloed van wolkvorm en plaats van de ontsteker (rand/midden); versterking door straalontsteking; invloed van stof/aerosolen in suspensie.

Op dit gebied dient nog veel werk te worden verricht, zodat dit *een van de sterkste punten van het voorgestelde programma* moet worden. De mechanismen die tot een versterkte schokgolf leiden zijn redelijk goed bekend en in sommige gevallen zijn er schaalwetten opgesteld voor bijzondere configuraties. Toch zijn controles op grotere schaal nog vaak nodig. Het gaat hierbij, in benaderende orde van prioriteit, om: straalontsteking, insluiting in banen/kanalen; herhaalde hindernissen met verschillende mate van insluiting; sterke turbulentie; stof/aerosolen in suspensie.

Modelvorming is uiteraard beperkt tot „geïdealiseerde”, doorgaans 1D/2D opzetten. De meer eenvoudige modellen (akoestisch, „self-similar”, zuiger, enz.) lossen in feite alleen problemen op in verband met vloeistofdynamica, maar het vlamproces of de verbrandingssnelheid moeten worden geponeerd. Via een aantal uiterst complexe codes wordt een subroutine „turbulente” verbranding ingevoerd. Een algemene oplossing van het probleem, waarbij de (in feite interactieve) aspecten van stromings- en verbrandingskinetica aan elkaar worden gekoppeld, ligt nog goeddeels buiten de huidige mogelijkheden, maar de nadruk zal worden gelegd op een betere submodellering van turbulentie, turbulente verbranding en het verloop van het vlamproces.

A.4. Schokgolven en aanverwante onderwerpen

Een wolkexplosie veroorzaakt een luchtschokgolf waarvan de amplitude en de vorm aanvankelijk bepaald worden door de verbrandingswijze: langzame deflagratie (geleidelijke subsonische drukstijging en verdunning), snelle/versnellende deflagratie (eerste schok, gevolgd door geleidelijke decompressie), detonatie (scherpe schokgolf met hoge amplitude). Deze drukstoot zwakt af en wordt tijdens het verdere verloop steiler tot hij een sonische schok wordt. Bijgevolg heeft de voortplanting *zelf* een aanzienlijke invloed op de belasting en de reactie ⁽¹⁾ van de eraan blootgestelde constructies.

⁽¹⁾ Hierbij moet worden opgemerkt dat de reactie van constructies onder de huidige GCO-activiteiten valt.

Het probleem kan op verschillende manieren worden benaderd:

- *correlaties*, met behulp van empirische schaalwetten en TNT-equivalenten, wat onbevredigend is bij uitgestrekte wolkexplosies.
- *modelvorming*: eenvoudige akoestische, lineaire benadering; isentropische benadering (waarmee het probleem gereduceerd wordt tot een niet-lineaire potentiaalvergelijking); getalmatige oplossing van de volledige Euler-vergelijkingen, meestal beperkt tot 1D/2D om redenen die verband houden met computerverwerking. Hiervoor moet de beginstoot telkens worden *ingevoerd*, hetgeen dus in sterke mate afhangt van A.3 hierboven.
- *experimenten*: het onderwerpen van schaalmodellen aan schokgolven (schokbuis, puntbelastingen, exploderende balans); simulatie met de techniek van de „watertafel” (analogon van een hydraulische schokgolf); grootschalige schokbelasting van typische constructie-elementen. Bij uitbreiding: schadeanalyse aan de hand van ongevals- oorlogsdocumenten, die de grondslag vormen van diverse correlaties.

De nadruk ligt op beide laatste benaderingen. Wat modelvorming betreft, zijn de eisen: betere opgave van de begindrukstoot (afgeleid uit A.3 hierboven); betere beschrijving en getalmatiger bewerking (isentropie, aanpassingsroosters, FCT, enz.). Tot de experimenten behoren realistische *deflagratiegolven* en niet onbegrensd starre constructies.

Twee uiterst toepasselijke onderwerpen houden verband met dit onderzoekgebied:

- a) de studie van *grote exploderende vaten*; hieronder vallen: directe schokgolfontwikkeling; primaire en secundaire projectielen, baan/verdeling/inslag ervan; vervormingsbreuk van door vuur omgeven vaten en BLEVE-ongevallen (boiling liquid expanding vapour explosion — explosie van expanderende dampen van kokende vloeistoffen); dit laatste heeft aanknopingspunten met A.5.
- b) de studie van *interne gas-/dampexplosies* in grote insluitingen. Dit onderzoek heeft aanknopingspunten met A.3 (over vlamversnelling in ingesloten situaties of vlammenwerpen) en A.8 (over ventilatie, wat van essentieel belang is voor het tegengaan van interne explosies).

A.5. Catastrofale branden

Per definitie zijn dit bijzonder snel evoluerende en volkomen onbeheersbare branden: pijpleiding-fakkelbrand, opvlammende gaswolken, conflagratie in een sterk reactief produkt, door vuur omgeven tank-BLEVE gevolgd door de vorming van vuurbollen. Behalve de onontkoombare vuurzee, is het gevaar hierbij ook de *stralingswarmte op afstand*, die nog moet worden geëvalueerd. De werkzaamheden zijn hoofdzakelijk experimenteel, en betreffen onder meer:

- plasbranden (brandmuren) en kanaalbranden, ook boven water; evolutie hiervan;
- dampwolkbranden, boven land en water;
- turbulente fakkelbranden;
- vorming van vuurbollen, opstijgen en neerslaan na een BLEVE.

Het betreft hier klassieke ongevalssituaties. Aandachtstoffen in dit verband zijn LNG, LPG, ethyleen, propyleen, enz. Niet alle onderwerpen hoeven echter diepgaand te worden behandeld, aangezien er al vrij veel informatie beschikbaar is over grote LNG/LPG-branden in overeenkomstige configuraties. Dit is wellicht in mindere mate het geval voor andere stoffen, alsook voor grote fakkelbranden/BLEVE/vuurbollen.

In dit onderzoekgebied moeten ook werkzaamheden worden opgenomen met betrekking tot:

- bestrijding met water-/stoomgordijnen, die de wolk geforceerd verdunnen;
- het gedrag van door vuur omgeven vaten en constructie-elementen;
- de evolutie van vrijgekomen schadelijke dampen;
- de risico's van voorraden reactieve stoffen (sommige nitraten, vloeibaar O₂);
- eventueel ook criteria voor stralingsschade op afstand.

A.6. Onbeheerste reacties

Elke exothermische reactie kan uit de hand lopen door verlies van controle over de temperatuur of door kettingvertakking. Het gevolg is dan breuk van het reactievat en uitstroming van de inhoud, tenzij gezorgd is voor afdoende en veilige *ventilatie*. De industrie besteedt grote aandacht aan mogelijke onbeheerste reacties.

Het onderzoek verloopt langs verschillende lijnen:

- identificatie van stoffen die aanleiding kunnen geven tot onbeheerste reacties, en de kinetika daarvan;
- stabiliteitsanalyses, met betrekking tot de evolutie van temperatuur en druk in het reactorvat;

- fenomenologie en prognose van noodventilatie, gekoppeld aan reactiedynamica;
- begin van verspreiding na vatbreuk of schijf-/stapelventilatie;
- alternatieve, minder gevoelige procesgangen; voorraadbeperking van reactieve stoffen.

In het gemeenschappelijk fundamenteel onderzoek is produkt- of proces-specifiek onderzoek grotendeels uitgesloten, vanwege het overgrote aantal of de vertrouwelijke aard ervan. Het is dan ook veeleer toegespitst op algemenere zaken zoals *divergente reacties, ventilatie en beginnende verspreiding*.

Ventilatie gebeurt vaak bij een warme vloeistoffase onder druk en er is een duidelijk verband met het onderzoek naar de tweefasenstroming van A.1. Ook gecompliceerdere gevallen moeten worden onderzocht: borrelende stroom, schuim, visceuze stoffen, tijdens de overgang reagerende stromen, enz. Hetzelfde geldt voor ventilatie in de gasfase, met inachtneming van meegevoerde vloeistofdruppels/vaste deeltjes. Dit zijn *essentiële onderwerpen voor onderzoek*.

De alternatieve, veiliger technologieën/processen vallen onder B.2. Voor andere hier vermelde aspecten kunnen aanvullende informatie-uitwisselingsplannen wenselijk zijn (bij voorbeeld themaverzamelingen, panels, enz.). Hierbij wordt opgemerkt dat *documentatieactiviteiten* in het GCO zijn aangevat en dat met name op dit gebied gestreefd wordt naar complementariteit van eigen onderzoek en onderzoek voor gezamenlijke rekening.

A.7. Toxische stoffen

De belangrijkste stoffen in dit verband zijn duidelijk *chloor en ammoniak*, die jaarlijks in enorme hoeveelheden in de EEG worden aangemaakt en vervoerd. Daarnaast verdienen echter ook halffabrikaten en grondstoffen de nodige aandacht: fosgeen (mosterdgas), acrylnitril, SO_2/SH_2 en tal van andere stoffen in kleinere hoeveelheden.

Het onderzoek over toxische stoffen verloopt langs twee, duidelijk onderscheiden lijnen:

- *verspreiding*: van belang zijn hier meestal stoffen die zwaarder zijn dan lucht of die zich als zodanig gedragen, zoals bij voorbeeld ammoniaknevel. Bijgevolg: bestrijding door verdamping — schuimdampen, of verdunning — bevordering van water-/stoomgordijnen.
- *toxicologie*: dierproeven voor $\text{LC}_{50}/\text{LD}_{50}$ en analoge grenswaarden; bepaalde oorlogsdocumenten over chloor en fosgeen; probitbenadering.

Voor het tweede punt wordt in deze programmaschets *geen onderzoek voorgesteld*, omdat dit gebied een totaal andere specialisatie vereist dan de rest van sector A. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er nog grote onzekerheden bestaan en dat gespecialiseerde instellingen bezig zijn met het opnieuw evalueren van bestaande gegevens, hetgeen nauwlettend wordt gevolgd.

Het eerste punt heeft duidelijke raakpunten met A.1 en A.2. Toch is hierover veel minder bekend dan over brandbare stoffen omdat:

- a) toxische stoffen ook bij een aanzienlijk grotere verdunning (en voordewindse afstand) nog gevaarlijk zijn; veldonderzoek is hier uiterst moeilijk;
- b) Cl_2 en NH_3 kunnen een dichtheids- of een passief/opwaarts stuwend gedrag vertonen, afhankelijk van verdunning en andere factoren (bij voorbeeld meegevoerde druppels bij NH_3 , of uitstromings-temperatuur), zodat een nauwkeurige kennis van brontermomstandigheden nodig is om het gedrag van de wolk op een verantwoorde manier te voorspellen.

Experimentele gegevens zijn nauwelijks voorhanden. Voor Cl_2 zijn toegankelijke gegevens afkomstig van oude oorlogsdocumenten of van kleinschalige bestrijdingsproeven met behandelingsschuim en watergordijnen. Voor NH_3 zijn opvlammende uitstromingen en uitstromingen op land/water bestudeerd op middelgrote schaal en onlangs nog werden grote uitstromingen op het land uitgevoerd in de Verenigde Staten (Lawrence Livermore, ook met N_2O_4), maar gedetailleerde gegevens zijn in dit stadium nog niet beschikbaar.

Aandachtproblemen in verband met massale verspreiding van toxische stoffen zijn:

- de overgang van dichtheids- naar passief gedrag;
- isopleten, prognoses bij lage concentratiewaarden;
- „variabiliteit” en de invloed van meandering en concentratieschommelingen op blootstelling aan de wolkrand, en doseringsschattingen.

En wat de meer praktische aspecten betreft:

- geforceerde verdunning door watergordijnen, sprays, enz. (ook in verband met A.2);
- bestrijding met schuim en poeder;
- alarmsensors en real-time prognosesystemen (zie ook B.3 hierboven).

Hierbij wordt opgemerkt dat voor het *veldonderzoek* van voorbijgaande lage concentraties allereerst de ontwikkeling is vereist van doeltreffende sensors/tracers. Parallele ontwikkelingen zijn ook nodig voor windtunnelsimulaties van verspreiding van lage concentraties.

De *modelvorming* moet worden uitgebreid tot genoemde aspecten, aangezien de huidige modelvorming in verband met dichte gassen veeleer geconcentreerd is op het omliggende veld of een beroep doet op eenvoudige Gauss-veronderstellingen voor het verre veld. Als richtsnoer kunnen hierbij de bestaande geavanceerde verwerkingsmethoden bij de modelvorming voor luchtverontreiniging dienen.

Acuut toxische en moeilijk afbreekbare chemicaliën vormen een meer op zichzelf staand gebied, dat evenwel van groot belang is bij de tenuitvoerlegging van de richtlijn inzake grote risico's. Het onderzoek hier houdt verband met bronterm (A.1) en verspreiding in het omliggende veld, evenals met onbeheerste reacties (A.6). De meeste aandacht verdient wellicht de bestrijding en depositie van aerosolen.

Hierbij wordt opgemerkt dat nuttige informatie kan worden geput uit *nucleair „bronterm”*-onderzoek, waar de verplaatsing, ontsnapping en depositie van aerosolen/dampen een belangrijk onderwerp van is (eveneens in het GCO). Meer „praktische” aspecten kunnen ook aan bod komen onder „ongevalsbeheer, sector C” (bij voorbeeld maatregelen na ongevallen, decontaminatie van gebieden, enz.).

A.8. Stofexplosies

Stofexplosies komen heel vaak voor en vrijwel elk gedispergeerd organisch/metallisch poeder in suspensie kan aanleiding geven tot een deflagratief proces. Vlamversnelling en overgang in een vernietigende detonatie zijn vastgesteld in besloten ruimten (koolmijn galerijen, graanelevatorschachten, enz.). Stofexplosies doen zich echter altijd in een *besloten* ruimte voor; vooral in graansilo's/-elevatoren, meel-/diervoeder-/suikerfabrieken, enz. Over de vraag of er al dan niet een groot risico mee gemoeid is, kan worden gediscussieerd, maar het aantal doden/gewonden en de economische verliezen kunnen hoog oplopen en het gevaar van stofexplosies is werkelijk alomtegenwoordig, niet alleen in fabrieken en mijnen, maar ook bij verwerkingsactiviteiten of vervoer in verband met land- of bosbouw.

Tot nog toe behoorde het meeste onderzoek tot twee categorieën:

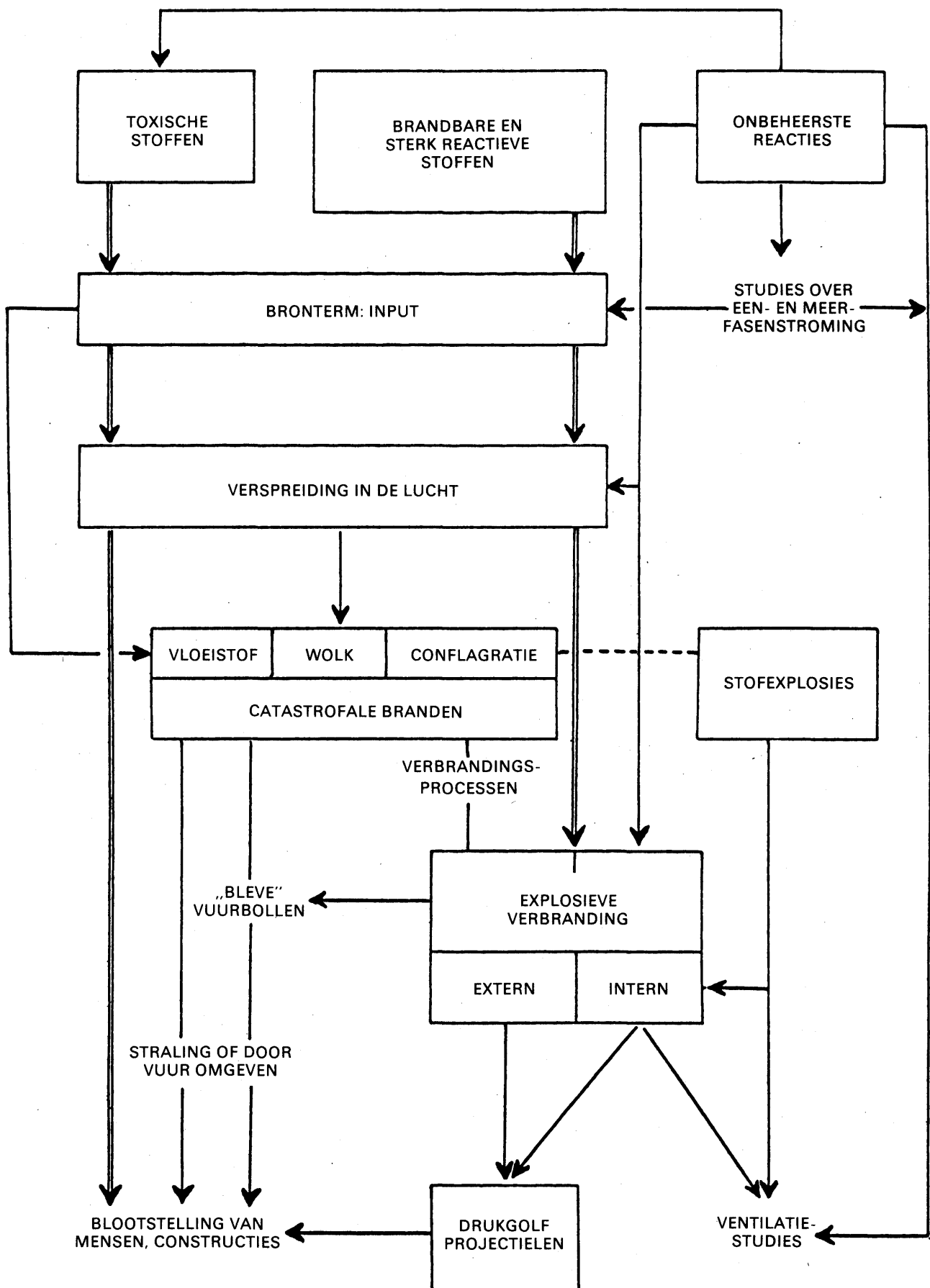
- *laboratoriumproeven* met in aanmerking komende stoffen en gestandaardiseerde apparatuur, waarmee eveneens gestandaardiseerde eigenschappen werden vastgesteld (explosieve concentratie, ontstekingsenergie/temperatuur, maximumdruk/snelheid van drukstijging).
- *ventilatie*, door geschikte kleppen/barstplaten, en de validering van empirische schaalwetten, nomogrammen, enz.

Bestudering van het eerste onderwerp, routinetests, deskundig uitgevoerd door gespecialiseerde laboratoria, is *niet in het voorstel opgenomen*. Ook gegevensbanken over eigenschappen of ongevallen dienen, indien nodig, tot het werktein van het GCO („industriële risico”) te behoren.

Het tweede onderwerp heeft aanleiding gegeven tot interessante middelgroot- en grootschalige tests (zelfs tot proeven in kleine silo's), die echter nog aanvulling behoeven en ondersteund moeten worden door desbetreffende projecten voor *gezamenlijke rekening*.

Over de *fysica van stofexplosies* is nog weinig bekend: verbrandingsprocessen en hun voortplanting; invloed van turbulentie/voorafgaande verhitting door straling/volumetrische verbranding; detonatieprocessen. Naar wordt vermoed spelen hierbij ongeveer dezelfde processen als bij brandbare gassen (A.3); de beschikbare gegevens hierover zijn echter vrij rudimentair. Een van de redenen hiervan is dat explosieve stofsuspensies ondoorschijnend zijn en niet optisch kunnen worden vastgelegd. Er moet dan ook apparatuur worden ontwikkeld of gewoon worden overgenomen van werkzaamheden op het gebied van gasexplosies, wil hier vooruitgang worden geboekt (snelle ionensondering, Doppler-peiling, infrarode sensors, enz.).

Er moet nog veel werk worden verricht, voordat een bevredigend inzicht is verkregen, zodat hier een heel veld vrijwel volledig *open ligt voor onderzoek*. Hierbij kan de recente vooruitgang die geboekt werd bij het onder A.3 uiteengezette onderzoek naar gasexplosies in vele opzichten als richtsnoer dienen.



BIJLAGE B

ADVIES

van het Comité voor beheer en coördinatie (CBC) milieu en klimatologie inzake het programmavoorstel voor onderzoek voor gezamenlijke rekening op het gebied van grote technologische risico's

1. Het CBC heeft het ontwerp-voorstel van de Commissie voor een meerjarenprogramma voor onderzoek voor gezamenlijke rekening op het gebied van grote technologische risico's (zoals bepaald in de richtlijn van de Raad inzake risico's van zware ongevallen ⁽¹⁾ (doc. XII/CBC/85/2/4 Rev. 2) besproken. Het CBC heeft eveneens kennis genomen van de door de Commissie verstrekte begeleidende documenten.
2. Het CBC besluit dat het voorstel inzake grote technologische risico's, binnen het kader van het actieprogramma voor milieuonderzoek (APO milieu), een aanvulling en uitbreiding betekent van de huidige activiteiten van het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek ⁽²⁾ op het gebied van „industriële risico”, welke betrekking hebben op bijzondere aspecten van technologische risico's, onder meer:
 - veiligheid en betrouwbaarheid van industriële systemen, veiligheid en betrouwbaarheid van constructies, beheer van industrieel risico;
 - verspreiding en verspreidingswegen van per ongeluk vrijgekomen chemicaliën, noodplannen, bescherming tegen onbeheerste reacties.

Doelstellingen

3. Het CBC onderschrijft de doelstellingen van het voorgestelde onderzoekprogramma voor gezamenlijke rekening, zoals uiteengezet in het ontwerpvoorstel XII/CBC/85/2/4 Rev. 2 en de begeleidende documenten.

Het CBC erkent het belang van vermindering van de kansen als zich rampen voordoen (zoals die in Cubatao, Mexico, Bhopal) alsmede van de gevolgen daarvan. Daarom moet steun worden verleend aan hoogwaardig onderzoek, met name aan de talrijke activiteiten in verband met risicoanalyse die door de bijwerking en tenuitvoerlegging van de richtlijn van de Raad ⁽¹⁾ noodzakelijk zijn geworden.

4. Het CBC is van mening dat op dit terrein onderzoek op Gemeenschapsvlak nodig is, om samenhangende methodologieën en normen te ontwikkelen en te harmoniseren, gebruik te maken van bestaande deskundigheid en faciliteiten, en gezamenlijke werkzaamheden te bevorderen. Ook kan nuttig gebruik worden gemaakt van elders ontwikkelde methodologieën.
5. Het CBC is van mening dat het voorgestelde programma moet leiden tot:
 - realistischere risicoschattingen;
 - het aangeven van zwakke punten, onzekerheden en leemten in de huidige kennis;
 - de ontwikkeling van technologieën waarmee risico's kunnen worden ingedijkt;
 - betere informatie in verband met vestiging;waardoor de veiligheid van industriële installaties en processen en van het vervoer en de opslag van gevaarlijke stoffen aanzienlijk kan worden verbeterd.
6. Het CBC is van mening dat het voorgestelde programma voor onderzoek voor gezamenlijke rekening voldoet aan verschillende doelstellingen van de Gemeenschap zoals uiteengezet in het kaderprogramma 1984-1987, met name:
 - de verbetering van de veiligheid en de bescherming van de gezondheid;
 - de bescherming van het milieu en het voorkomen van risico's;
 - de versterking van het concurrentievermogen van de industrie.

⁽¹⁾ PB nr. L 230 van 5. 8. 1982, blz.1

⁽²⁾ Besluit van de Raad van 20. 12. 1983.

Wetenschappelijke en technische inhoud

7. Het CBC is het in ruime mate eens met de belangrijkste in het programmavoorstel vermelde onderwerpen en onderzoekgebieden:

- sector A: fysische en chemische verschijnselen en bestrijding van de gevolgen van ongevallen;
- sector B: veiligheid en betrouwbaarheid van bestaande en alternatieve technologieën en apparatuur;
- sector C: risico-evaluatie en -beheer.

Het CBC is van mening dat hiermee tegemoet wordt gekomen aan een aantal elementaire behoeften van het onderzoek naar grote technologische risico's, waaronder de grote wetenschappelijke, technische en sociale kwesties.

Het CBC is eveneens van mening dat het van essentieel belang is een geïntegreerde aanpak van risico-evaluatie te ontwikkelen en stelt voor dit tot stand te brengen via multisectoriële studies van voorbeeld-activiteiten. Dergelijke studies kunnen verschillende benaderingen belichten van de evaluatie van risico's en van besluitvorming op basis van deze evaluaties. Het CBC is van mening dat de grootste prioriteit moet worden gegeven aan sector A, gezien de beschikbare informatie over onzekerheden in deze sector, en dat de activiteiten in sector B en C pas later moeten worden bekeken, met name op basis van multisectoriële studies.

Wijze van uitvoering

8. Het CBC is van oordeel dat het voorgestelde programma uitstekend geschikt is voor gecoördineerde tenuitvoerlegging via contracten voor gezamenlijke rekening met onderzoekinstellingen en industrieën uit Lid-Staten, en via de uitvoering van gezamenlijke projecten waarbij gebruik kan worden gemaakt van unieke faciliteiten.

Het CBC onderschrijft de voorgestelde tenuitvoerlegging en merkt verder op dat:

- gestreefd wordt naar een nauwere samenwerking tussen de belanghebbende wetenschappelijke instellingen en bedrijven in de Lid-Staten;
- ook toepasselijke aanvullende initiatieven en „katalyserende activiteiten” worden voorgesteld, ter bevordering van informatie-uitwisseling, opleiding en verspreiding van de resultaten.

Begroting en personeel

9. Het CBC ziet in dat voor de verwezenlijking van deze doelstelling voldoende kredieten en personeel moeten worden vrijgemaakt.

De Griekse en de Italiaanse delegatie onderschrijven de tekst van dit standpunt volledig, maar wensen er toch de nadruk op te leggen dat de financiering van het voorgestelde programma geen aanleiding mag zijn voor vermindering van de middelen voor onderzoek naar andere soorten milieuproblemen.
