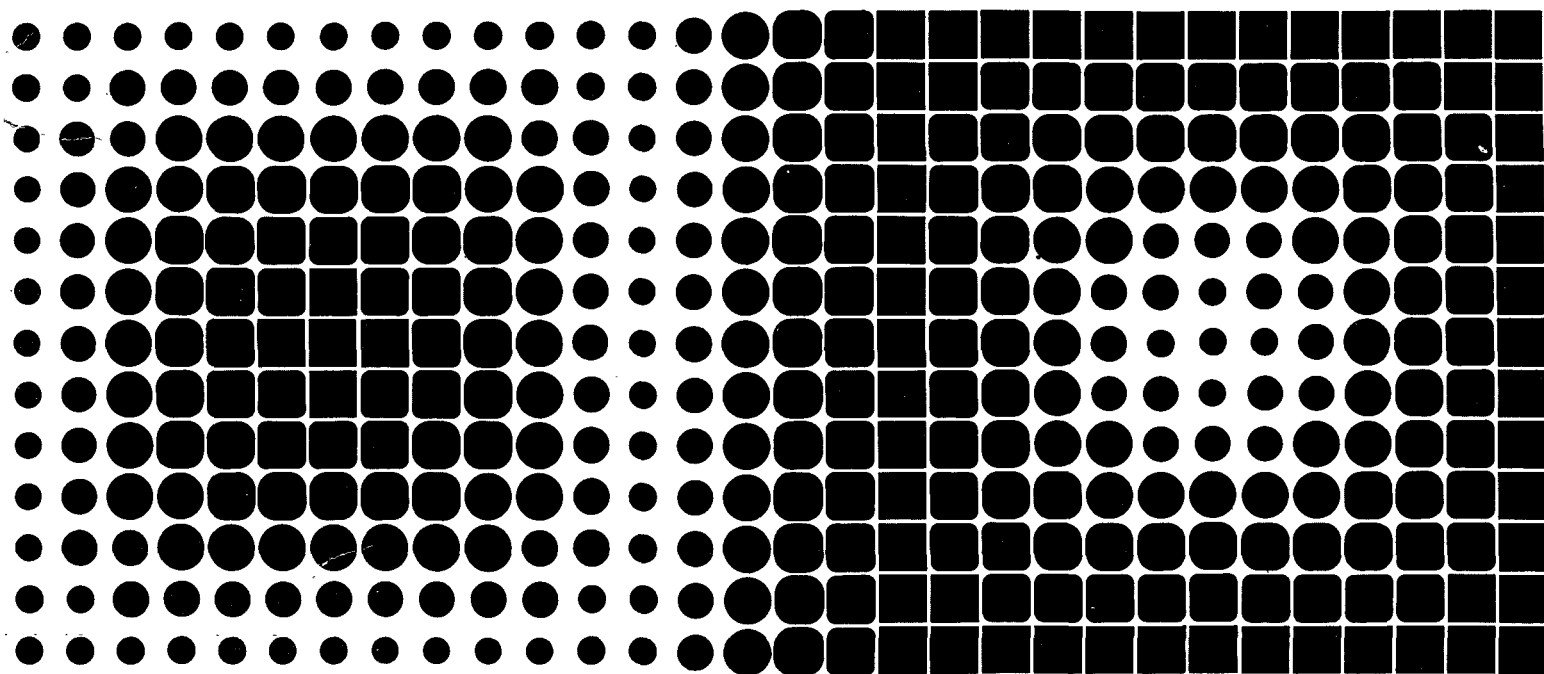


studierapporten  
rijksplanologische dienst

# 21. MILIEU- KWALITEITSKARTERING



ministerie van volkshuisvesting  
en ruimtelijke ordening

Nov 82

# MILIEUKWALITEITSKÄRTERING

Een geschiktheidskartering op basis van milieuhygiënische gegevens ten behoeve van de ruimtelijke planning op nationaal niveau.

Samenstelling: ir.M. van den Berg  
met medewerking van: ir.H.Wardenaar  
ir.J.Berends  
ir.G.v.Huis  
drs.E.Reckman  
drs.A.Littel

Kartografie en lay-out: Tekenburo Rijksplanologische Dienst  
tekstverwerking: Schrijfkamer, Rijksplanologische Dienst  
reprografisch werk: Afd.Repro-Fotografie, Rijksplanologische Dienst.

's-Gravenhage, 1982.

Ministerie VROM  
CS/Dienst Documentaire Informatie  
Bibliotheek VROM/NIROV / IPC 722  
Postbus 26951, 2500 EZ Den Haag  
Dienst: RPD  
Signatuur: 45 S 21 / 002



ISBN 90 12 04165 1

50.52/02

RPD-S-21<sup>(2)</sup>

## TEN GELEIDE

In de Oriënteringsnota, die als eerste deel van de Derde nota over de ruimtelijke ordening rond de jaarwisseling 1973/1974 gepubliceerd is, wordt op blz. 25 tot en met 28 uitvoerig ingegaan op studies naar het milieu, die als gemeenschappelijk doel hadden de ruimtelijke ontwikkelingen vanuit die optiek te kunnen evalueren. De nota wijdt beschouwingen aan de basisstudie van het globaal ecologisch model (GEM), aan de landelijke milieukartering (LMK), aan studies naar de belevingswaarde van het landschapsbeeld en het stadsbeeld en ook aan milieubelastingskartering. In de afgelopen jaren is met succes een aantal studies afgerond, zoals GEM en LMK, terwijl andere onderwerpen, waaronder de Milieubelastingskartering (MBK) slechts partieel of later konden worden aangevat.

In 1978 is bij de Rijksplanologische Dienst een onderzoek begonnen naar de mogelijkheden om milieuhygiënische gegevens te gebruiken in de ruimtelijke planning op nationaal niveau. Het onderzoek is uitgevoerd binnen het horizontale werkverband 'Werkproces ruimtelijke ontwikkeling Nederland' (WERON-Milieu).

In het voorliggende rapport wordt uiteengezet hoe het planningsinstrument milieukwaliteitskartering is opgebouwd en hoe het gebruikt kan worden. Als ondertitel is gekozen: een geschiktheidskartering op basis van milieuhygiënische gegevens ten behoeve van de ruimtelijke planning op nationaal niveau.

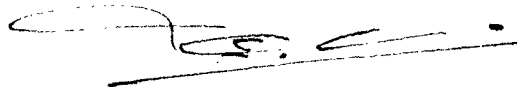
In de geschiktheidskaarten die bij dit rapport zijn gevoegd, zijn de recente gegevens over de graad van milieuverontreiniging verwerkt. Er is gekozen voor een aantal indicatoren als parameter voor de vervuiling. Voor verschillende ruimtelijke functies is een normstelling gekozen op basis van voorhanden zijnde politieke beslissingen over normen, van uitgebrachte adviezen en in enkele gevallen op basis van literatuur. Wanneer het niveau van een verontreiniging getoetst wordt aan de norm ontstaat een beeld van de geschiktheid van een bepaald gebied voor het vervullen van een bepaalde functie.

In het totaal zijn zes geschiktheidskaarten opgesteld; voor recreatiewater, voor geluid en vier voor lucht (menselijke activiteiten, gevoelige menselijke activiteiten, gevoelige vegetatie en minder gevoelige vegetatie).

Uitbreiding van de studie is mogelijk door nieuwe velden te betreden. Voorbeelden daarvan zijn de bodem en de veiligheid. Een mogelijkheid van uitbreiding ligt in de tijdschaal: het ontwikkelen van geschiktheidskaarten voor toekomstige situaties, waarin het resultaat van de uitvoering van de huidige beleidsvoornemens verwerkt is. Voorbeelden van dergelijke beleidsvoornemens liggen in de verschillen-

de Structuurschema's zoals Verkeer en Vervoer, Burger-  
luchtvaartterreinen, Militaire Terreinen enz. Een volgende  
uitwerking kan aan deze kartering gegeven worden door con-  
flictkaarten op te stellen. Op dergelijke kaarten kan aan-  
gegeven worden waar conflicten tussen verschillende vormen  
van ruimtegebruik optreden.

De voorzitter van WERON-Milieu



(Ir. M.C. in 't Anker)

## DEEL 1 VERANTWOORDING

Hoofdstuk	Titel	
1	■ SAMENVATTING	9
2	■■ RELATIE TUSSEN RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUHYGIENE	11
2.1	Milieubelastingen	11
2.2	Streefwaarden, grenswaarden en normen	12
2.3	Zonering	13
3	■■■ WERKINGSSFEER VAN HET PLANNINGINSTRUMENT	15
3.1	Ruimtelijke planning	15
3.2	Milieuhygiënisch beleid	15
3.3	Milieukwaliteitskartering	16
3.4	Gebruik in de ruimtelijke ordening	17
3.5	Doelstelling voor milieukwaliteitskartering	18
4	■■■■ PRAKTISCHE UITVOERING	19
4.1	Bestaande kaarten, karteringen en methoden	19
4.2	Selectie van milieubelastingen op grond van ruimtelijke relevantie en beschikbaarheid van gegevens	20
4.3	Vervaardiging van kaarten	23
4.3.1	Inleiding	23
4.3.2	Geluidsbelasting	23
4.3.3	Luchtverontreiniging	23
4.3.4	Waterverontreiniging	24
4.4	Overzicht van de effecten	25
4.4.1	Luchtverontreiniging	25
4.4.2	Geluidsbelasting	26
4.4.3	Waterverontreiniging	27
4.5	In de toekomst te vervaardigen kaarten	27
5	■■■■■ RELATIE MET ANDERE INSTRUMENTEN	31
5.1	Milieu-effectrapportage en milieukwaliteitskartering	31
5.1.1	Milieu-effectrapportage algemeen	31
5.1.2	Milieukwaliteitskartering ten behoeve van milieu-effectrapportage van projecten	32
5.1.3.	Milieukwaliteitskartering ten behoeve van milieu-effectrapportage van beleidsplannen	33
5.1.3.1	Algemeen	33
5.1.3.2	Enkele ruimtelijk relevante beleidsplannen nader bezien op de aspecten milieu-effectrapportage en milieukwaliteitskartering	34
5.2	Relatie met het Globaal Ecologisch Model	36
6	■■■■■■ TOEPASSING BASISKAARTEN, GESCHIKTHEIDSKAARTEN EN CONFLICTKAARTEN	39
6.1	Algemeen	39
6.2	Nadere toelichting bij de kaarten	40

## DEEL 2 TECHNISCHE VERANTWOORDING

1	■	INLEIDING	47
2	■ ■	INTEGRATIE VAN LUCHTVERONTREINIGINGEN	49
3	■ ■ ■	WERKWIJZE VOOR DE TOTSTANDKOMING VAN MILIEUKWALITEITSKAARTEN	55
3.1		Geluid	55
3.1.1		Probleemstelling	55
3.1.2		Gevoeligheden en grenswaarden	55
3.1.3		Gegevensverzameling	56
3.1.4		Kaarten	57
3.1.5		Herziening en prognoses	58
3.1.6		Automatisering	59
3.2		Lucht	60
3.2.1		Probleemstelling	60
3.2.2		Gevoeligheden	
3.2.3		Gegevensverzameling	66
3.2.4		Kaarten	67
3.2.5		Herziening en prognoses	68
3.2.6		Automatisering	69
3.3		Water	70
3.3.1		Probleemstelling	70
3.3.2		Gevoeligheden en grenswaarden	70
3.3.3		Gegevensverzameling	71
3.3.4		Kaarten	71
3.3.5		Herziening en prognoses	71
		Literatuur	73

## DEEL 3 BIJLAGEN EN KAARTEN

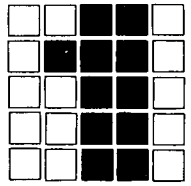
### BIJLAGEN

Bijlage 1	Toetsingsindices	79
Bijlage 2	Meetstations Zwalveldioxide (SO <sub>2</sub> )	80
Bijlage 3	Meetwaarden fluor, O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>	81
Bijlage 4	Meetwaarden Standaardrook	87
Bijlage 5	Publikaties	88

### GESCHIKTHEIDSKAARTEN

Kaart 1: lucht	menselijke activiteiten
Kaart 2: lucht	gevoelige menselijke activiteiten
Kaart 3: lucht	gevoelige vegetatie
Kaart 4: lucht	minder gevoelige vegetatie
Kaart 5: geluid	
Kaart 6: recreatiewater	
Kaart 7: geluid.	

## DEEL 1. VERANTWOORDING





## SAMENVATTING

Het doel van de Milieukwaliteitskartering (MKK) is het ontwikkelen van een geschiktheidskartering op basis van milieuhygiënische gegevens op zodanige wijze dat in de ruimtelijke planning op nationaal niveau van deze gegevens gebruik gemaakt kan worden. De schaal van de kartering is zo gekozen dat de kaarten een indicatief karakter hebben voor de ruimtelijke planning op nationaal niveau. Voor de beoordeling van specifieke projecten zullen altijd aanvullende milieuhygiënische gegevens noodzakelijk zijn. In deel I van het rapport wordt een beschrijving gegeven van de opzet van de kartering en van het gebruik dat ervan kan worden gemaakt. In deel II wordt een technische verantwoording van het onderzoek gegeven. Zes kaarten zijn opgesteld; voor rereatiewater, voor geluid en vier voor de luchtkwaliteit (voor menselijke activiteiten, gevoelige menselijke activiteiten, gevoelige vegetatie en minder gevoelige vegetatie). In de geschiktheidskaarten zijn de gegevens verwerkt van de graad van verontreiniging die in de periode 1979-1980 is opgetreden.

De kaart voor de kwaliteit van recreatiewater onderscheidt drie klassen, namelijk vrijwel niet, licht en duidelijk verontreinigd water. De geluidsbelastingskaart geeft aan op welke plaatsen de normen voor relatief stille gebieden overschreden werden. Op de kaart zijn de verschillende bronnen van het geluid duidelijk terug te vinden: verkeer op wegen en spoorlijnen, militaire en burgervliegtuigen en verkeer en bedrijvigheid in steden en industriegebieden. De luchtkwaliteit wordt op de kaarten ingedeeld in vijf klassen die van goed tot zeer slecht uiteenlopen. De kwaliteit van de lucht wordt beoordeeld op verschillende verontreinigingen. De verontreinigingsgraad wordt getoetst aan de normen (toetsingsindex) en de toetsingsindices worden geïntegreerd tot één waarde, de belastingsindex. De belastingsindex wordt gezien als een maat voor de kwaliteit van de lucht en wordt per kaartvierkant van 5 x 5 km<sup>2</sup> in één van de vijf klassen ingedeeld.

Met behulp van het project Milieukwaliteitskartering is een poging gedaan een instrument te ontwikkelen voor het gebruik van milieuhygiënische gegevens in de ruimtelijke planning op nationaal niveau. Het nut en de kwaliteiten van het instrument zullen tijdens het gebruik moeten blijken. Bijstelling en uitbreiding van de milieukwaliteitskartering in de toekomst behoort tot de mogelijkheden. Uitbreiding is mogelijk door andere vormen van verontreiniging op te nemen. Genoemd kunnen worden het veiligheidsaspect en de bodemkwaliteit. Uitbreiding is ook mogelijk door de milieuhygiënische gevolgen van beleidsvoornemens zoals structuurschema's aan te geven en deze te verwerken in kaarten voor de toekomstige kwaliteit (prognosekaarten).

■ Naast toepassing op nationaal niveau lijkt deze methodiek zich ook te lenen voor ontwikkeling op provinciaal niveau.

# RELATIE TUSSEN RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUHYGIENE

## 2.1

### MILIEUBELASTINGEN

De aanwezigheid van milieubelastingen of -verontreinigingen en de mate waarin ze voorkomen is ruimtelijk zeer relevant. Als voorbeeld kan dienen de toepassing van de normstelling voor geluidshinder, die kan leiden tot zonering. De zonering is bij wet vastgelegd. Ook andere vormen van verontreinigingen beïnvloeden het ruimtegebruik. Door het stellen van voorwaarden waaraan de verschillende milieucompartmenten (bodem, water en lucht) tenminste moeten voldoen willen ze in aanmerking komen voor menselijk of ander gebruik ontstaan kwaliteitseisen voor verschillende functies. Verontreiniging van het water is voor de scheepvaart geen probleem; de bestemming van bepaalde wateren of meren tot recreatiegebied stelt strengere eisen aan de kwaliteit; aan water als natuurgebied worden zeer hoge eisen gesteld (ecologische normen). Uit dit voorbeeld kan worden afgeleid dat de kwaliteit van het milieu mede bepalend is voor de mogelijkheden van het gebruik.

Het milieuhygiënisch beleid richt zich vooral op het voorkomen of het terugdringen van gevaar, schade en hinder voor mens, dier of plant en hanteert daar vooral het vergunningsstelsel voor. Ook andere instrumenten worden gehanteerd zoals normstelling, heffingen en subsidieverlening. Een zekere milieubelasting zal evenwel niet voorkomen kunnen worden. De vraag rijst op welke wijze negatieve gevolgen van de milieubelasting voorkomen kunnen worden. Bij geluidsbelasting is het mogelijk maatregelen te treffen om de overdracht van geluid zoveel mogelijk te beperken of om het invallende geluid in woningen te weren. De maatregelen ter beperking van de overdracht, zoals een aarden wal of geluidsscherm, kunnen met behulp van het planologisch instrumentarium verwezenlijkt worden. Maatregelen om de ontvangers zoveel mogelijk van geluidsbelasting te vrijwaren liggen in de bouwkundige sfeer (dubbel glas, zwaarder dakschild enz.).

Wanneer bovenstaande maatregelen onvoldoende soulaas bieden, of bij andere vormen van verontreiniging (lucht) niet voldoende effectief zijn, dan blijft lokatiekeuze als middel over. Uitsluitend vanuit het milieuhygiënisch standpunt

bezien zou een lokatie gekozen worden waar de verontreinigingen minimaal zijn. In de praktijk is dat op grond van andere overwegingen (bijvoorbeeld infrastructuur, grondkosten, stedelijke structuur) veelal niet mogelijk. Dan wordt gekozen voor een zodanige afstand dat de intensiteit of concentratie van de verontreinigingen voldoende is afgenomen en worden milieuhygiënische maatregelen getroffen. Het terugdringen van de uitworp van naastgelegen industrieën of het verminderen van de overdracht van bijvoorbeeld geluidsbelasting door het aanbrengen van geluidsschermen kan dan worden toegepast. In de ruimtelijke planning zullen dergelijke maatregelen in samenhang met de lokatiekeuze gezien worden.

## 2.2

### STREEFWAARDEN, GRENSWAARDEN EN NORMEN

Doelstellingen dienen om aan te geven wat met het beleid wordt beoogd, zij geven de richting van de gewenste ontwikkeling aan. Vaak worden per beleidssector doelstellingen geformuleerd die zijn ingebed in de bredere maatschappelijke context. De ontwikkelingen van het beleid worden dan beoordeeld aan de hand van criteria zoals economische criteria, ruimtelijke, sociaal-culturele, energetische enz. Doelstellingen voor het milieuhygiënische beleid zullen getoetst worden op hun maatschappelijke haalbaarheid. Wanneer doelstellingen op een laag abstractieniveau voor beperkte beleidsterreinen worden gegeven dan gaan ze op een bepaald moment over in normen. Een norm is een algemene regel met een bepaalde mate van bindendheid (Lit. 52). Normen kunnen al dan niet in kwantitatieve termen worden uitgedrukt, men spreekt dan van getalsnormen en niet-getalsnormen. Het stellen van normen behoort een politieke keuze te zijn waarin alle in het geding zijnde elementen worden afgewogen. Is een norm eenmaal vastgesteld dan is hij uitgangspunt voor het beleid geworden. De volgende soorten normen en waarden kunnen worden onderscheiden (Lit. 52):

- Uitworp of emissienorm: bepaalt welke uitworp (emissie) niet overschreden mag worden door één bron of een groep van bronnen;
- Kwaliteitsnorm: bepaalt welke hoeveelheid van een verontreinigende stof in een bepaald milieu of een gedeelte van een milieu niet mag worden overschreden;
- Procédénorm: bepaalt de uitworp van een vaste installatie die niet mag worden overschreden;
- Produktienorm: de samenstelling en/of de uitworp van een produkt die niet mag worden overschreden in het gebruiks- en afvalstadium;
- Grenswaarde: die hoeveelheid van een verontreinigende stof, waarbij bepaalde effecten met een zekere kans zullen optreden;
- Streefwaarde: grenswaarde die overeenkomt met de kwaliteitsdoelstelling voor de lange(re) termijn.

Voor de ruimtelijke ordening is de hantering van enkele van de bovenstaande normen van belang. Het uitworpplafond

dat grenzen voor een groep van bronnen stelt maakt het mogelijk het cumulatief effect te beoordelen. Dit is bij de beoordeling van een enkelvoudige vergunning veelal niet toegestaan. Dit maakt het mogelijk vanuit de belangen van de aanliggende bestemmingen eisen te formuleren voor de uitworp als geheel.

Wanneer inworp- of kwaliteitsnormen op bepaalde gebieden van toepassing verklaard worden dan ontstaat de mogelijkheid van een regionale differentiatie van de normstelling. Deze normen lenen zich bij uitstek om het stand-stillbeginsel te verwezenlijken. De verschillende definities van dat beginsel komen erop neer dat de totale omvang van de huidige milieuverontreinigingen in ons land in de komende jaren verminderd moet worden. De vermindering moet enerzijds worden bereikt door sanering van relatief sterk belaste regio's en anderzijds door het zoveel mogelijk behouden van schone gebieden.

## 2.3

### ZONERING

Wanneer alle milieuhygiënische maatregelen zijn getroffen en desondanks toch een bepaalde mate van verontreiniging overblijft dan zal daar met de keuze van ruimtelijke bestemmingen rekening mee gehouden moeten worden. Het in acht nemen van een zodanige afstand tot de bron dat de verontreinigingsgraad voldoende is afgenomen is een veel gehanteerd middel. Het kortst zijn afstanden die bij geluidshinder of uit oogpunt van veiligheid (explosies) aangehouden worden omdat energie met verloop van de afstand relatief snel uitdooft. Groter zijn de afstanden die aangehouden moeten worden bij verontreinigingen die door verdunning afnemen zoals lucht- en waterverontreiniging. Het grootst zijn de afstanden die bij verontreinigingen moeten worden aangehouden die het minst uitdoven, verdunnen of afbreken.

In de luchtkwaliteitskaarten wordt, met vijf klassen, de geschiktheid van gebieden aangegeven voor verschillende ruimtelijke bestemmingen. De geschiktheid voor verschillende ruimtelijke bestemmingen bij geluidsbelasting of waterverontreiniging wordt geografisch weergegeven met de bronnen als uitgangspunt.

De ruimtelijke bestemmingen waarvoor de geschiktheid wordt weergegeven zijn samengevoegd naar gevoeligheid van die bestemmingen voor de verschillende luchtverontreinigingen en wel in de volgende groepen:

- I Menselijke activiteiten: bewoning, recreatie, sport, werk.
- II Gevoelige menselijke activiteiten: ziekenhuizen, bejaardenverzorging en sanatoria.
- III Gevoelige vegetatie: korstmossen, naaldbomen, enkele loofbomen, (walnoot), sierbloemen.
- IV Minder gevoelige vegetatie: landbouwgewassen, weide, fruitteelt, bos.

■ ■

In de literatuur en de openbare adviezen aan de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne wordt op de normstelling van verschillende verontreinigingen ingegaan. Het blijkt dat nog slechts enkele normen politiek aanvaard zijn en dat het overgrote deel van de normen minder hard is. Veel van de normen hebben op de menselijke gezondheid betrekking. In deel II van dit rapport wordt nader ingegaan op de keuzen die gedaan zijn voor normen die gehanteerd zijn in deze geschiktheidskartering voor de bovengestane groepen van ruimtelijke bestemmingen.

# WERKINGSSFEER VAN HET PLANNINGS- INSTRUMENT

## 3.1

### RUIMTELIJKE PLANNING

Doelstelling van het ruimtelijk beleid is "het bevorderen van zodanige ruimtelijke en ecologische condities dat de wezenlijke strevingen van individuen en groepen in de samenleving zoveel mogelijk tot hun recht komen en de diversiteit, samenhang en duurzaamheid van het fysisch milieu zo goed mogelijk worden gewaarborgd" (Lit. 54). Onderwerp van de ruimtelijke planning is naast het situeren van verschillende bestemmingen het aangeven van de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen. Bij het aangeven van de meest gewenste ontwikkelingen is het belangrijk dat inzicht bestaat in het relatiepatroon van de verschillende bestemmingen onderling. Welke gevolgen heeft het leggen van een bepaalde bestemming op een bepaalde plaats voor de omliggende bestemmingen. Voor de beantwoording van deze vraag is beoordeling met vele criteria noodzakelijk. Daartoe behoort ook het milieuhygiënische criterium.

De vraag kan worden gesteld op welke wijze milieuhygiënische gegevens in de ruimtelijke planning op nationaal niveau kunnen worden betrokken. De voorhanden zijnde gegevens over lucht- en waterverontreiniging geven onvoldoende aanknopingspunten om te kunnen beoordelen of vanuit dat oogpunt bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen wel of niet aanvaardbaar zijn. Evenmin is het omgekeerde op basis van de huidige gegevens goed mogelijk: het aangeven vanuit ruimtelijke ontwikkelingen van ongewenste milieubelastingen en de mate waarin ze teruggedrongen moeten worden. Om bovenstaande vragen te beantwoorden kunnen verschillende wegen worden ingeslagen. De weg van het opstellen van een milieukwaliteitskartering is gekozen omdat de basisgegevens dan in een bruikbare vorm worden gepresenteerd. Aansluiting is gezocht bij de bekende methodiek van geschiktheidskartering. Uitgangspunt van deze kartering is dat gebieden minder geschikt zijn voor bepaalde ruimtelijke bestemmingen naarmate meer milieuverontreinigingen aanwezig zijn.

## 3.2

### MILIEUHYGIENISCH BELEID

In de memorie van toelichting op de begrotingen van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15300 hoofdstuk XVII nr 2) wordt als doelstelling voor het milieuhygiënisch beleid gegeven:

■ ■ ■ ■

'het bereiken van de gewenste kwaliteit van het milieu zowel met het oog op de directe bescherming van de gezondheid van mens, plant en dier als voor het bevorderen en in stand houden van het ecologisch evenwicht in de biosfeer' In de brief van de Minister-President (Lit. 4) worden analoge bewoordingen gebruikt.

Voor het bereiken van de gewenste kwaliteit van het fysische milieu, is thans een milieuhygiënisch instrumentarium ontwikkeld dat is vastgelegd in (ontwerp)-wetten ter bestrijding van de verontreiniging van water, bodem en lucht en dat is gericht op het terugdringen van geluidshinder en radioactieve straling. Deze wetten maken thans maatregelen mogelijk om het milieu schoon te maken en schoon te houden. De wetten richten zich door een stelsel van vergunningverlening in eerste instantie op bedrijven of activiteiten die verontreiniging met zich meebrengen. Naast deze projectmatige aanpak is per soort verontreiniging een planmatige benadering mogelijk. In de Indicatieve Meerjaren Programma's wordt voor water- en luchtverontreiniging of geluidshinder aangegeven welk beleid de komende vijf jaren zal worden ontwikkeld.

Naast de Indicatieve Meerjaren Programma's worden ook plannen voor bepaalde stoffen ontwikkeld zoals onder andere het SO<sub>2</sub>-beleidskaderplan. Dit plan beschrijft de uitworp van zwaveldioxyde voor verschillende economische scenario's en onder invloed van verschillende bestrijdingsplannen. Onder de aannamen van een economische groei van 2,9% en maximale bestrijdingsmaatregelen komt men tot een uitworp die ligt rond de huidige. Een lage economische groei van 0,5% geeft zonder extra bestrijdingsmaatregelen een uitworp die zich stabiliseert rond de huidige. De maatregelen die worden voorgesteld dienen om de totale uitworp aan banden te leggen en om met bepaalde programma's de uitworp terug te dringen.

Deze milieuhygiënische maatregelen zijn niet gebaseerd op een regionale differentiatie van kwaliteitsniveaus of op bepaalde vormen van ruimtegebruik.

Het IMP-Geluid richt zich vooral op de terugdringing van geluid en geeft aan welke onderdelen van de wet van kracht zullen worden en welke financiële middelen voor het uitvoeren van het beleid worden gereserveerd. Een ruimtelijke uitwerking in de vorm van kaartmateriaal ontbreekt.

Het IMP-Water levert zeer goed kaartmateriaal over de huidige verontreiniging.

Het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid geeft jaarlijks overzichten uit van luchtverontreiniging, toegespitst op enkele indicatoren.

### 3.3

#### MILIEUKWALITEITSKARTERING

Het (wettelijke) milieuhygiënisch instrumentarium richt zich op het terugdringen van de verontreiniging aan en in de onmiddellijke omgeving van de bron. Milieukwaliteitskartering wil maatstaven aangeven voor de beoordeling van de verontreinigingsgraad. Gegevens over de graad van mi-



lieuwerontreinigingen die de burger ondergaat maakt het voor de planners mogelijk de ruimtelijke ontwikkelingen daarop af te stemmen. Wanneer bijvoorbeeld in een bepaald gebied teveel lawaai aanwezig is om dat gebied te bestemmen voor stille recreatie kan bijvoorbeeld worden overwogen dat gebied voor actieve recreatie in te richten, bijvoorbeeld als sportterrein. Omgekeerd is het ook mogelijk, de gegevens te gebruiken om eisen te stellen aan de terugging van geluid in het geval een stadsuitbreiding slechts gerealiseerd kon worden in een gebied met te hoge geluidsbelasting.

Om een wederzijdse afstemming tussen milieuhygiënische en ruimtelijk beleid mogelijk te maken moeten verschillende stappen worden gezet. Voor verschillende vormen van verontreinigingen moeten indicatoren worden opgesteld om te bereiken dat het aantal milieuhygiënische toetsingscriteria beperkt blijft. De gevoeligheid van verschillende ruimtelijke bestemmingen voor de indicatoren zal moeten worden aangegeven evenals de grenzen van het toelaatbare. Wanneer de gevoeligheden per bestemming bekend zijn kan door interpretatie van de graad van milieuverontreiniging worden aangegeven in hoeverre bepaalde gebieden, of onderdelen daarvan, geschikt danwel ongeschikt zijn voor bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen. Omgekeerd kunnen ook op grond van een bepaald vastgesteld ruimtelijk beleid eisen worden gesteld aan de graad van zuiverheid van de omgeving.

## 3.4

### GEBRUIK IN DE RUIMTELIJKE ORDENING

Verschillende systemen voor planning zijn ontworpen, afhankelijk van het onderwerp van planning. In de verschillende systemen komen vaak dezelfde stappen terug: inventarisatie probleemvelden, knelpunten, oplossingsmogelijkheden (alternatieven), weging (op basis van doelstellingen en criteria) en keuze.

Een geschiktheidskartering kan gebruikt worden in de fase van opstellen van alternatieven en voor het maken van een keuze.

De ruimtelijke planning op nationale schaal houdt zich bezig met ruimtelijk relevante activiteiten zoals verstedelijking, recreatie, natuur- en landschapsbescherming enz. Structuurschema's en -schetsen geven de oplossingen aan voor de knelpunten en de uitbreidingen van de verschillende activiteiten. De milieukwaliteitskartering moet inzicht geven in de gevoeligheid van verschillende ruimtelijke bestemmingen voor milieuverontreinigingen en richt zich op toepassing in de ruimtelijke planning.

Milieukwaliteitskartering geeft een aanduiding van de mate van (on)geschiktheid voor de verschillende, ruimtelijke bestemmingen op basis van de graad van milieuverontreiniging. Bij het opstellen van alternatieven, het wegen en het doen van een keuze kan met de mate van de (on)geschiktheid voor een ruimtelijke bestemming rekening worden gehouden.

## 3.5

### DOELSTELLING VOOR MILIEUKWALITEITSKARTERING

Het doel van de milieukwaliteitskartering is het aangeven van de kwaliteiten van het milieu op een zodanige wijze dat gebruik in de ruimtelijke planning eenvoudig is. Daartoe wordt de graad van milieuverontreiniging voor verschillende soorten bestemmingen getoetst aan normen en ingedeeld in kwaliteitsklassen.

Vanuit de doelstelling kunnen de volgende randvoorwaarden worden geformuleerd:

- Kaarten moeten van een hanteerbaar formaat zijn. Er mag geen overmaat van informatie op voorkomen. Basisgegevens moeten in tabellen gegeven worden.
- Het aantal kaarten per bestemming en per milieucompartiment moet niet te groot worden.
- Bestemmingen die voor een bepaald milieucompartiment dezelfde gevoeligheid hebben, kunnen worden samengevoegd. Dit is beter dan het aantal te taxeren bestemmingen te beperken. Samenvoegen is geoorloofd omdat planningsactiviteiten veelal betrekking hebben op meerdere met elkaar samenhangende bestemmingen.
- Als referentiekader kunnen kaarten van de huidige situatie dienen. Om goed te kunnen plannen moeten er gegevens beschikbaar zijn voor de te verwachten situatie.



## 4.1

### BESTAANDE KAARTEN, KARTERINGEN EN METHODEN

In binnen- en buitenland bestaat een rijke verscheidenheid aan kaartmateriaal dat tot doel heeft inzicht te geven in de heersende luchtverontreiniging.

Er zijn zowel emissie- als immissiekarteringen, waarvan er slechts enkele als planningskarteringen zijn opgezet. Bij emissiekarteringen brengt men meestal per kaartvierkant de emissie van één stof in kaart. Dit systeem is slecht bruikbaar voor de ruimtelijke planning. In de V.S. werd hier in een enkel geval toch gebruik van gemaakt. In Nederland en Duitsland bestaan ook uitgebreide systemen van emissieregistratie, die vaak ook een kaartbeeld opleveren (Lit. 28, 31).

Ter bescherming van individuele bedrijfsgegevens worden de emissies vrij sterk geaggregeerd. In de meeste gevallen zijn uit de geaggreerde emissiegegevens geen emissiewaarden af te leiden. Het basisbestand wordt wel gebruikt om door middel van verspreidingsmodellen op de bepaalde plaatsen immissies te berekenen. Het is ook mogelijk op plaatsen waar de emissies van de afzonderlijke bronnen redelijk nauwkeurig voorspeld kunnen worden prognoses op te stellen. Veel landen beschikken over één of meer lokale meetpunten of meetnetten, slechts weinig beschikken over een compleet multicomponent nationaal meetnet zoals Nederland. De meeste meetnetten zijn sterk gericht op stedelijke gebieden, en meer gericht op het opsporen van knelpunten. (Ook het Nederlandse Meetnet is gegroeid rondom lokale knelpunten). In Duitsland zijn de eerste ervaringen opgedaan met meetnetten en het in kaart brengen van de resultaten. In het begin is alleen een bestand aan meetgegevens opgebouwd. Later is met overlays aangegeven waar geplande woonwijken terecht kwamen in het belaste gebied. Een interessante benadering is gevolgd door de Universiteit van Dortmund (Lit. 29). In deze studie wordt voor een bepaalde bestemming (wonen, ziekenhuizen) in het stadsgebied van Dortmund de minst ongeschikte lokatie uitgezocht.

Daartoe beschouwt men niet alleen de belastingen door  $SO_2$  stof, lawaai, maar ook het ontbreken van groenvoorzieningen en de loopafstand tot halten van openbaar vervoer. Voor elke belasting worden normen vastgesteld. De gevonden belastingen worden getoetst aan deze normen en in kaart gebracht. Vervolgens wordt aan een groep deskundigen gevraagd welk gewicht aan iedere belasting toegekend moest worden. Uit alle antwoorden worden gemiddelde gewichtsfac-



toren berekend, waarmee de toetsingsindices weer vermenigvuldigd worden. Door nu alle gewogen toetsingsindices op te tellen en de middelen, kan de uiteindelijke "Gesamtbelastung" vastgesteld worden.

Aan deze procedure kleven nogal wat nadelen. Door te veel te willen integreren wordt het eindresultaat vlak, zoals na het mengen van te veel kleuren verf altijd bruin het gevolg is. Het toekennen van gewichtsfactoren wordt veelal als arbitrair ervaren.

Een andere Duitse methode is te vinden in het beleidsplan luchtverontreiniging voor het Roergebied (Luftreinhalteplan Ruhrgebiet West, Lit. 31). In dit plan worden emissie- en immissiewaarden per stof in kaart gebracht middels een vierkanten systeem. De immissiewaarden worden getoetst aan de officiële Duitse normen voor zover deze voor de stof bekend zijn. In de overige gevallen wordt gebruik gemaakt van grenswaarden van het Verein Deutsche Ingenieuren. Middels een kleurcodering leveren de vierkantenkaarten snelle informatie omtrent de hoogte van de belasting. In het rapport is een poging opgenomen deze kaarten als planningsinstrument te gebruiken. Dit doet men door op een losse overlay een aantal gebieden aan te geven waar woningbouw is gepland. Op deze wijze kan de lezer snel vaststellen of deze gebieden in een meer of minder zwaar belast gebied liggen. Dit is dan afhankelijk van de stof die men in beschouwing neemt. Andere belastingen dan luchtverontreiniging kunnen met dit systeem eveneens beschouwd worden, maar dit ligt buiten het terrein van het Luftreinhalteplan. Een soortgelijke techniek, zij het veel soberder, is in de V.S. gebruikt. Hier zijn emissiegegevens gebruikt om te bepalen of de vestiging van een bedrijf op een bepaalde lokatie nog geoorloofd was. In het rapport (Lit. 36) is niet duidelijk welke maatstaven zijn aangelegd. Alleen de emissie van zwaveldioxyde is bestudeerd. Hoewel het geen specifieke technieken zijn die betrekking hebben op milieuplanning, moet hier toch nog melding worden gemaakt van wat meer algemene planningstechnieken zoals zeefanalyse, potential surface analysis enz. (Lit. 35). Dit zijn technieken waar voor een bepaalde bestemming de meest geschikte lokatie wordt "uitgezeefd".

Afhankelijk van de gekozen techniek wordt dan een milieubelasting als restrictie gezien of krijgt een mate van milieubelasting een gewichtsfactor die in de uiteindelijke beslissing een rol speelt.

Deze technieken kunnen worden toegepast als er voldoende informatie over alle relevante restricties of belastingen aanwezig is.

## 4.2

### SELECTIE VAN MILIEUBELASTINGEN OP GROND VAN RUIMTELIJKE RELEVANTIE EN BESCHIKBAARHEID VAN GEGEVENS

Niet alle milieubelastingen zijn duidelijk op alle schaalniveaus ruimtelijk relevant. Daarmee wordt bedoeld dat er milieubelastingen zijn die ofwel niet het gebruik van de

ruimte beïnvloeden, omdat ze bijvoorbeeld egaal over het land verspreid zijn, of omdat ze een zodanig beperkt verspreidingsgebied hebben dat het niet zinnig is er een ruimtelijk beleid op te baseren. In het laatste geval komen ze in de meeste gevallen in aanmerking voor het trekken van milieuhygiënische maatregelen. Op grond van dit criterium vallen er al enige milieubelastingen af.

In het compartiment bodem zal het vaak gaan om geïsoleerde aantastingen die op die plaats het ruimtegebruik kunnen beïnvloeden. Een bepaald gebied kan op een bepaald moment zoveel aantastingen hebben ondergaan, dat het onbruikbaar wordt voor een bepaalde bestemming. Informatie over vuilstortplaatsen en dergelijke zou dan ook continu moeten worden verzameld om dit gevaar tijdig te onderkennen.

Een ander geval is de belasting door drijfmest, die in de nabije toekomst de bruikbaarheid van de grond voor bepaalde vormen van agrarisch gebruik kan verminderen. Het gaat hier om zeer grote gebieden.

Op dit moment ontbreekt het nog aan voldoende gegevens om een kartering van de bodem op te stellen.

Aan het compartiment water wordt in de planologie geen speciale aandacht geschonken. De besluitvorming rond de Waddenzee en de inrichting van de grote binnenwateren getuigt van een toenemende belangstelling. De Nederlandse wateren worden op vele manieren belast, zowel fysisch als chemisch. Een eerste indicatie van de waterkwaliteit kan verkregen worden uit het indicatief meerjarenplan water, waarin kaartjes zijn opgenomen die de zuurstofhuishouding van de meeste wateren beoordelen. De belasting van het water heeft slechts in enkele gevallen invloed op vormen van ruimtegebruik op het land. Daarbij valt te denken aan tuinbouwactiviteiten, waarvoor sommige lokaties ongeschikt zijn omdat het oppervlaktewater onbruikbaar is als irrigatiewater, en de aanleg van spaarbekkens voor drinkwatervoorziening.

In de genoemde gevallen is het moeilijk één parameter aan te wijzen die als indicator kan dienen. Voor irrigatiewater is het zoutgehalte van belang, maar ook het bacteriegehalte en het gehalte aan olie en fenolen.

Een aspect dat ruimtelijk van belang lijkt, is de kwaliteit van het water voor de recreatie, dit in verband met de aanleg van recreatiegebieden in relatie tot stedelijke uitbreidingen. Eén van de voor dit aspect van belang zijnde parameters, het gehalte aan faecale coli-bacteriën, wordt op ruime schaal gemeten.

Bij de fysische belasting is het vooral geluid dat de belangrijkste ruimtelijke effecten heeft. Gegevens zijn in ruime mate voorhanden, zowel wat effecten als wat verspreiding betreft.

Over andere fysische belastingen in het compartiment lucht is weinig bekend. Genoemd kunnen worden licht (kan ruimtelijk relevant zijn, weinig gegevens over spreiding en ef-

fecten) en elektromagnetische straling (waarschijnlijk geen belasting van belang, maar weinig over bekend). Er zijn vele chemische luchtverontreinigingen, waarvan er enkele grote ruimtelijke effecten hebben op een groot aantal activiteiten. Hierna wordt een aantal verontreinigingen opgenoemd die milieuhygiënisch van belang zijn maar die niet in de milieukwaliteitskartering zijn opgenomen. Koolmonoxide. De stof is giftig en wordt in zeer grote hoeveelheden uitgeworpen. De gehalten bereiken echter slechts zelden verontrustende waarden, en dan nog slechts in tunnels of in stadscentra in ongunstige omstandigheden. Vooralsnog is de belasting door deze stof niet ruimtelijk relevant.

Lood. Wordt ook in relatief grote hoeveelheden uitgeworpen. Gevaarlijk omdat het een cumulatief gif is. Behoudens op enkele drukke verkeersknooppunten worden nog geen schadelijke waarden bereikt.

Stikstofmonoxide. Komt vrijwel niet voor in schadelijke hoeveelheden.

Naast deze stoffen die op ruime schaal voorkomen zijn er nog enkele stoffen die lokaal voorkomen en soms schadelijke waarden bereiken, zoals formaldehyde, monovynylchloride, etheen, benzeen, toluen, ammoniak en een veelheid van stankstoffen zoals zwavelwaterstof en mercaptanen. Deze stoffen worden niet in de kartering betrokken.

Bepaalde componenten worden gezien als indicator voor andere verontreinigingen. Zwaveldioxide ( $SO_2$ ) is de indicator voor industriële luchtvervuiling en een aanduiding voor de aanwezigheid van zwavelzuur, zwaveltrioxide, stof en stank. Stikstofdioxide ( $NO_2$ ) is de indicator voor belasting ten gevolge van onder andere het verkeer en geeft aan dat er kans is op het voorkomen van  $NO$ ,  $NO_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $N_2O$ , koolwaterstoffen en koolmonoxide. Ozon ( $O_3$ ) is de indicator voor "oxydantia", een complex mengsel van aldehyden, peroxyden, radicalen en nitraten. Deze drie indicatoren zijn opgenomen in het programma van het landelijk meetnet van het Rijksinstituut van de Volksgezondheid. Hierdoor zijn jaarlijks meetgegevens voorhanden. Over de invloed van deze drie stoffen op de menselijke gezondheid (lit. 18) en op de vegetatie (lit. 19, 20 en 22) zijn gegevens bekend zodat relaties gelegd kunnen worden tussen de graad van verontreiniging en de verschillende ruimtelijke functies. Het indicatorenkarakter van de drie stoffen, de jaarlijkse weergave van de graad van verontreiniging alsmede de voorhanden zijnde (officieuze) normstelling, maakt hen bij uitstek geschikt om als parameters te dienen voor de milieukwaliteitskartering.

Ook voor standaardrook en fluoride zijn zowel een (officieuze) normstelling als (jaarlijkse) gegevens over het verspreidingspatroon voorhanden.

Deze stoffen dienen eveneens als parameters voor de milieukwaliteitskartering.

## 4.3

## VERVAARDIGING VAN KAARTEN

### 4.3.1

#### INLEIDING

In 4.1. is aangegeven wat globaal de mogelijkheden zijn om belastingkaarten te maken en tot een milieukwaliteitskartering te komen. Kort samengevat worden daar genoemd: emissiekartering met een berekeningsmodel, immissiekartering met een overlaysysteem, immissiekartering met een integratiesysteem.

Onder het motto: "onderzoek alles en behoudt het goede" is de gevolgde methode een combinatie van de drie genoemde. Besloten is om niet te trachten de totale belasting op één kaart te brengen. Eventuele integratie mag zich niet uitstrekken buiten een milieucompartiment (bodem, water, lucht) of buiten de sectoren chemisch, fysisch of biotisch. Integratie wordt gezien als een noodsprong om een reductie van een onverwerkbaar hoeveelheid informatie te krijgen. Per compartiment is in de volgende paragrafen de gevolgde methode aangegeven, waarbij ook integratie en keuze voor milieubelastingen ter sprake komen. In principe wordt gekozen voor de standaardschaal 1:250.000 of 1:500.000. Wanneer de informatiedichtheid dit eist, wordt gekozen voor 1:250.000, zoals voor de geluidsbelasting. Kaarten voor recreatiewater worden op 1:500.000 afgedrukt. Combinatie met informatie omtrent de gevoelige bestemming kan het noodzakelijk maken over te stappen op 1:250.000. In de praktijk worden alle kaarten op 1:250.000 getekend en verkleind indien dat nodig is.

### 4.3.2

#### GELUIDSBELASTING

Voor geluid wordt gebruik gemaakt van emissiekartering die middels een rekenmodel de immissie oplevert. Gegevens worden verzameld omtrent verkeersstromen (lucht-, water-, weg- en railverkeer) en vaste geluidsbronnen als schietterreinen, industrieën, racebanen en dergelijke. De berekende geluidswaarden worden gerelateerd aan de normstelling in kaart gebracht, waardoor er in de meeste gevallen kaarten ontstaan die bruikbaar zijn voor een groep van functies. Deze werkwijze maakt het mogelijk om als prognoses over de basisgegevens bekend zijn, kaarten te maken voor de toekomstige belasting.

### 4.3.3

#### LUCHTVERONTREINIGING

De vijf onder 4.2. genoemde luchtverontreinigingen kennen ieder hun specifieke verspreidingspatroon. Dit blijkt wanneer de meetwaarden in kaart worden gebracht, waarbij punten van gelijke waarden worden verbonden (de isolijnenkaart, vergelijkbaar met de weerkaart van de K.N.M.I., waar de lijnen punten van gelijke luchtdruk verbinden). Omdat het interpreteren van vijf sterk verschillende pa-

tronen moeilijkheden oplevert, worden deze op één kaart gebracht door er een integratieprocedure op toe te passen. Daartoe worden eerst de eisen geformuleerd waaraan het resultaat moet voldoen. Dit levert een aantal randvoorwaarden op, waaronder het uitblijven van uitmiddelingseffecten.

Voor de omzetting van de meetwaarden van de afzonderlijke belastingen in onderling vergelijkbare waarden worden de meetwaarden gerelateerd aan de grenswaarden (respectievelijk het nul-effect-niveau en het schadelijk-effectniveau) voor elke groep van functies. Deze waarden worden, zoals gebruikelijk, toetsingsindices genoemd. In de meetrapporten van het Nationale Meetnet worden de kolommen meetcijfers steeds gevolgd door kolommen toetsingsindices, zijnde het quotiënt van de gemeten waarden en de bijbehorende norm. Dit wordt gedaan voor zowel de 50, de 95 als de 98-percentielwaarden.

Een stap verder gaande kan gesteld worden dat deze vergelijkbare waarden samengevoegd kunnen worden tot één waarde, die een indruk geeft van de heersende belasting voor een groep van vergelijkbare activiteiten. Deze resulterende waarde heet dan de belastingsindex.

Om het relatieve karakter nog te benadrukken worden de gevonden belastingsindices in klassen ondergebracht. De onderlinge vergelijking is van groter belang dan de absolute hoogte. In een later stadium kunnen mogelijk correlaties worden gevonden tussen belastingsindex en schade of hinder.

Per groep van bestemmingen ontstaat zo één kaart voor de belasting door luchtverontreiniging, wat een snel inzicht mogelijk maakt in de mogelijkheden en onmogelijkheden voor ruimtelijke bestemmingen uit deze groep. Door een tabel bij te voegen waarin voor elk kaartvierkant de belasting per stof is gegeven, is een snelle controle mogelijk van de oorzaak of oorzaken van een bepaalde belastingsklasse.

#### WATERVERONTREINIGING

Voor sommige aspecten van waterverontreiniging bestaat een goede milieubelastingskaart. In het indicatief meerjarenplan water 1980-1985 (IMP 80/85) zijn kaarten te vinden van de zuurstofhuishouding en de fosfaatbelasting.

Een ruimtelijk relevant aspect is de geschiktheid als recreatiewater. Een maat daarvoor is het gehalte aan colibacteriën. Een kaart waarop deze parameter getoetst aan de norm voor zwemwater in beeld wordt gebracht, kan goede diensten bewijzen naast de kaart voor de algemene waterkwaliteit. Water waarin geen colibacteriën voorkomen zal maar zelden ongeschikt zijn als zwemwater, ook de zuurstofhuishouding zal vrijwel altijd goed zijn. Het omgekeerde is minder vanzelfsprekend. De Rijn bijvoorbeeld heeft een zuurstofhuishouding, die als goed beschouwd kan worden. Bacteriologisch is dit water volstrekt onbetrouwbaar.

Op veel plaatsen in Nederland wordt het gehalte aan coli-





bacteriën gemeten, terwijl normen bekend zijn van de gezondheidsraad en EG richtlijnen. Het verzamelen van de gegevens en het in kaart brengen is in dit geval zeer eenvoudig. Het maken van een kaart voor de toekomstige belasting is echter een zeer moeizame aangelegenheid. Integratie is hier niet nodig geacht, maar behoort wel tot de mogelijkheden, aansluitend op het in het IMP-gehanteerde puntensysteem.

## 4.4

### OVERZICHT VAN DE EFFECTEN

#### 4.4.1

#### LUCHTVERONTREINIGING

##### I. Menselijke activiteiten

De gehalten  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$  en stof beginnen op veel plaatsen in Nederland de streefwaarden te naderen en zo nu en dan te overschrijden. In een ongunstig jaar (zonnige zomer, strenge winter) kunnen zowel de kritische drempelwaarden voor ozon als voor zwaveldioxyde overschreden worden, terwijl de stikstofoxyden op veel plaatsen het lange-termijngemiddelde overschrijden (gemeten middels de mediaanwaarde). Hoge stofgehalten kunnen de effecten verergeren of versneld doen optreden. De aard van de effecten is verminderde longfunctie bij gevoelige personen en optreden van oogirritatie.

##### II. Gevoelige groepen.

Lijders aan bronchitis of longemphyseem zijn zeer gevoelig voor luchtverontreiniging. Bij lagere waarden dan bij gezonde mensen treden effecten op. Een verdere verhoging zal de effecten verergeren, waardoor hun conditie verzwakt. Verder is aangetoond dat oversterfte van ernstige luchtverontreiniging vooral plaatsvindt onder oudere mensen (boven 50 jaar). Uit de luchtverontreinigingskaarten blijkt dat de grote industriegebieden als Rijnmond en Amsterdam-Noordzeekanaalgebied hier en daar al bezwaren opleveren voor de gevoelige groepen.

##### III. Gevoelige vegetatie.

Bepaalde gevoelige planten hebben de huidige luchtverontreiniging niet kunnen overleven, bepaalde soorten korstmossen zijn vrijwel volledig uit Nederland verdreven door hoge  $\text{SO}_2$ -concentraties. In de zogenaamde korstmossenwoestijnen (West-Nederland) kan slechts een enkele taaie soort het uithouden. Het is moeilijk te zeggen of het achteruitgaan van vele planten gedeeltelijk te wijten is aan luchtverontreiniging. Verschillende onderzoeken in het buitenland hebben aangetoond dat onder aanhoudende luchtverontreiniging de soortensamenstelling van een gebied kan veranderen. De waarden in Nederland zijn zodanig dat het zeker mogelijk is dat ook hier derge-

lijke effecten optreden. Gevoelige bomen (de meeste naaldboutsoorten, een enkele loofhoutsoort) zullen bij de heersende concentraties ten zuiden van de lijn Alkmaar-Enschede in hun groei geremd kunnen worden door hoge SO<sub>2</sub>-concentraties, terwijl incidenteel beschadiging optreedt door hoge SO<sub>2</sub>- en O<sub>3</sub>-gehalten, dit laatste ook in het Noorden. Plaatselijk kunnen hoge fluorconcentraties de vegetatie sterk aantasten.

#### IV Minder gevoelige vegetatie.

Loofbomen reageren op verontreinigde lucht door vroegde bladafval, wat in sommige steden goed te merken is. Omdat de hoogste waarden in de winter optreden, hebben loofbomen in het algemeen minder te lijden van luchtverontreiniging dan altijd groene bomen of heesters.

Voor cultuurvegetaties kunnen variëteiten worden gebruikt die minder gevoelig zijn; in steden kunnen platanen worden geplant die zeer resistent zijn, er kunnen gewassen worden verbouwd die beter bestand zijn tegen ozonaantasting.

Alleen op de meest verontreinigde plaatsen treedt nu en dan schade op aan gewassen (bij het Fonds voor Luchtverontreiniging werd in 1976/1977 slaschade gemeld in Gelderland en schade aan spruitjes in het Westland). Het is vrijwel zeker dat bij de heersende concentraties enige oogstreduktie kan optreden. Aan gezien dit niet meer dan enkele procenten bedraagt, verdwijnt dit in de natuurlijke fluctuaties.

4.4.2

## GELUIDSBELASTING

De geluidskaart, die de zones tot een niveau van 40 dB(A) geeft, laat duidelijk de enorme spreiding van geluidsbronnen over heel Nederland zien. Het overgrote deel wordt ingenomen door het wegverkeer. Plaatselijk kunnen industriegebieden en het luchtverkeer (zowel burger- als militair-) voor grote "lawaavelden" zorgen.

Het gebrek aan relatief stille gebieden rond verstedelijkte zones is opvallend, een gemis wat nog sterker zal worden door aanleg van randwegen, ruiten, dubbele ruiten en wat dies meer zij. Knelpunten kunnen gevonden worden door deze kaart te vergelijken met een kaart van gebieden geschikt voor extensieve recreatie (bos, heide, duin, landschapsparken enz.)

De lagere geluidsniveaus, weergegeven op de kaart "relatief stille gebieden", hebben geen direct gezondheidseffect. Het criterium is hier het hoorbaar zijn van de natuurlijke geluiden uit de omgeving, wat de belevingswaarde van een gebied sterk kan verhogen. In de omgeving van steden is het wenselijk te beschikken over gebieden waar men zich even buiten de stad kan wanen om tot rust te komen, nog onafhankelijk van de feitelijke natuurwaarden.

Hogere geluidsniveaus hebben een duidelijk negatief effect op de gezondheid. Tussen een equivalente etmaalwaarde van

45 en 55 dB (A) beginnen de klachten van mensen over hinder en slaapstoornissen toe te nemen, en boven 65 dB (A) kan men van een slechte situatie spreken. Deze hoge niveaus spelen zich over korte afstanden af, bijvoorbeeld binnen 100 meter van een drukke autoweg. Het heeft nauwelijks zin dit op nationale schaal in kaart te brengen.

#### 4.4.3

### WATERVERONTREINIGING

Hier moet nadrukkelijk gesteld worden dat de gemeten parameter, het gehalte aan thermotolerante bacteriën van de coligroep, op zich geen schadelijke effecten kan opleveren. Het gaat hier om de indicatorfunctie van deze organismen. Zij komen in zeer grote hoeveelheden in rioolwater voor, maar wanneer dit geloosd wordt sterven deze bacteriën, die gewend zijn aan een knusse 37°C, snel af. Pathogene streptococci sterven sneller af. Vindt men ergens geen of heel weinig colibacteriën dan kan men er zeker van zijn dat er geen pathogenen meer voorkomen. Colibacteriën zijn een indicatie voor recent geloosd faecaal verontreinigd water. Behalve het directe gevaar voor de volksgezondheid (infecties, ziekteverspreiding) dat van het zwemmen in dergelijk water uitgaat, is het weinig esthetisch om in verdund rioolwater te verkeren. De gehanteerde normen zijn ook op dit aspect gericht. De wateren met klasse IV en V zoals aangegeven in het IMP 80-85 zullen over het algemeen ongeschikt zijn als zwemwater door het optreden van zuurstofloosheid wat gepaard gaat met stank. Dit kan zover gaan dat ook de directe omgeving ongeschikt wordt voor recreatieve activiteiten. Uiteraard wordt er met man en macht aan gewerkt om deze knelpunten op te heffen.

#### 4.5

### IN DE TOEKOMST TE VERVAARDIGEN KAARTEN

In hoofdstuk 4.3. zijn al componenten genoemd die in de nabije toekomst een belasting van enig belang kunnen vormen. Deze belastingen moeten als ze bedreigingen gaan vormen voor een vorm van ruimtegebruik in kaart worden gebracht zodat er bij de planologische afweging rekening mee kan worden gehouden, en prioriteiten voor sanering kunnen worden aangegeven.

De tweede categorie kaarten bestaat uit prognoses van belastingen. Op dit moment is het niet altijd mogelijk van alle belastingen toekomstverwachtingen te geven door het ontbreken van scenario's (die de totale uitworp moeten geven) of van verspreidingsmodellen (die de verdeling over de ruimte moeten geven). Zo gauw deze beschikbaar komen kunnen de uitkomsten gebruikt worden om kaarten te maken voor een toekomstige situatie. Concreet kan gedacht worden aan de volgende belastingen:

- Bodem  
Belasting door koper en zink ten gevolge van drijfmest en in sommige streken door regenwater. Over de

■ ■ ■ ■

effecten van zware metalen op vegetaties (natuurlijk en cultuurlijk) is nog maar weinig bekend, zowel van de directe effecten als van de indirecte effecten via de bodem. Veel onderzoek naar effecten moet nog steeds worden gedaan. Als methoden worden gestandaardiseerd kunnen kaarten worden uitgebracht. De belasting van de bodem door (chemische) afvalstoffen moet nauwlettend in de gaten worden gehouden. Vooral potentiële conflicten met waterwingebieden en bouwlocaties zijn van groot belang. De inventarisatie die nu wordt afgerond zal aanwijzen of deze belasting op het gebruikte schaalniveau van belang is.

- Water

Het is mogelijk een verspreidingsmodel op te stellen dat een prognose geeft van het E.-coli gehalte in de grotere wateren. Dit zal moeten gebeuren in samenwerking met de emissieregistratie, waaruit de lozingen zijn af te leiden.

- Lucht

Er zal nog veel onderzoek voor nodig zijn om vast te kunnen stellen of en welke fysische belastingen, afgezien van geluid, invloed hebben op het ruimtegebruik. Er zijn aanwijzingen dat in de ruimte om hoogspanningslijnen zodanige hoge veldsterkten kunnen optreden dat biologische processen kunnen worden verstoord. Een overmaat aan kunstmatig licht zou verstorend kunnen werken op het natuurlijk milieu, maar ook daar is weer weinig over bekend. Hoewel het zeer goed voorstelbaar is deze onderwerpen in kaart te brengen, moet nog worden afgewacht in hoeverre dit zinvol is. Wat geluid betreft zijn er weinig problemen. Er zijn voldoende gegevens om kaarten voor een nabije toekomst te kunnen maken, al vereist dit wel de nodige menskracht. Zelfs al zou het vervaardigen van de kaarten deels geautomatiseerd worden, dan is er nog veel voorbereiding nodig voor het verwerken van verkeersprognoses, industrieuitbreidingen en dergelijke tot geluidszones.

Wat betreft de chemische belastingen ligt de zaak nog gecompliceerder. Enkele verbindingen die in het voorgaande al genoemd zijn zouden al in kaart moeten worden gebracht maar het ontbreekt nog aan voldoende of voldoende gestandaardiseerde metingen. Via de emissieregistratie is het in principe wel mogelijk voor elke willekeurige component een verspreidingsmodel op te stellen, maar dit is een langdurige en kostbare zaak.

Ook het opstellen van prognoses kampt hier mee. Voor enkele "grote" luchtverontreinigingen zijn er verspreidingsmodellen, maar het is zeer kostbaar om deze ook te laten doorrekenen, zeker als dit voor enkele scenario's moet gebeuren.

Het is echter wel een onderdeel van de milieukwaliteitskartering dat de grootst mogelijke aandacht verdient, vanwege de ver gaande ruimtelijke consequen-

ties.

Risico.

Het is mogelijk een risicokaart op te stellen. het vervaardigen van een dergelijke kaart zal enige tijd vergen, wegens de grote inspanning die vereist is op het gebied van inventarisatie en onderzoek. Dit zal moeten beginnen met een inventarisatie van aanwezigheid (opslag en gebruik) en transport (weg, rail, buis, schip en dergelijke) van gevaarlijke stoffen (chloor, vloeibare petroleumgassen, benzines en dergelijke). Er zijn twee dimensies aan risico's weer te geven. Ten eerste kan men de dodelijk-ongeval-contouren per maximaal evenement aangeven. Ten tweede kan men daarbij de kansen aangeven dat dit gebeurt. Dit kan in één kaart worden ondergebracht, middels een aanduiding zoals een tintverschil van de schadecirkels.

Hierbij moet een ondergrens voor de waarschijnlijkheid worden gekozen, omdat anders de discriminatie van het kaartbeeld verloren gaat. Bij dit laatste kan men denken aan de ontploffing van een kerncentrale, een evenement dat een kleine kans heeft, maar waarvan de mogelijkheden voor dodelijke ongevallen zich over heel Nederland uit kunnen strekken.



## RELATIE MET ANDERE INSTRUMENTEN

### 5.1

#### MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE EN MILIEUKWALITEITS-KARTERING

##### 5.1.1

##### MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE ALGEMEEN

Een milieu-effectrapport (MER) is, volgens het wetsontwerp, een openbaar document waarin op "systematische en zo objectief mogelijke wijze de te verwachten gevolgen voor het milieu van een voorgestelde activiteit en van de in dat stadium redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven in hun onderlinge samenhang worden beschreven. De "gevolgen voor het milieu" worden omschreven als "directe, indirecte, secundaire, cumulatieve en synergistische gevolgen voor de objecten water, bodem, lucht, mens, dier, plant en goederen".

Het is de bedoeling dat dit openbare document een rol gaat spelen in het proces van de milieu-effectrapportage (mer). Het rapport wordt opgesteld voor het gezag dat een beslissing moet nemen over de voorgestelde activiteit zodat het gezag beter in staat is de milieugevolgen van de activiteit mee te wegen. De besluitvorming wordt inzichtelijk gemaakt door de milieu-effecten van verschillende alternatieven te beschrijven ("de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven"). Tot nu toe zijn de verschenen MER-en steeds gericht op tamelijk concrete projecten, ook wel samengevat onder uitvoeringsbesluiten, zoals tracés van wegen en grote industrievestigingen. Vrijwel geen ervaring bestaat er voor MER-en van beleidsbesluiten, waaronder nota's vallen zoals de Nota waddenzee, de Ruimtelijke Ordeningsnota's, en dergelijke en structuurschema's en structuurschetsen. Principieel is er misschien weinig verschil, zoals het wetsontwerp mer vaststelt maar in de praktijk zullen de MER-en van beleidsnota's toch een andere aanpak eisen en er anders uitzien dan MER-en van projecten. Niettemin zullen ook deze MER-en aan globaal dezelfde eisen wat betreft vorm en inhoud moeten voldoen. De inhoud van een MER zal volgens het wetsontwerp uit de volgende elementen moeten bestaan

1. Beschrijving van de voorgenomen activiteit en van het doel daarvan.  
Ook activiteiten gericht op milieubehoud of -verbetering vallen hieronder.
2. Beschrijving van de middelen.
3. Beschrijving van de geïnduceerde activiteiten "in het



- voetspoor" van de voorgenomen activiteit.
4. Beschrijving van de alternatieven.
5. Bestaande toestand van het milieu-ecosysteem in het gebied waartoe significante invloeden van de voorgestelde activiteit zich zullen uitstrekken. Ook bestaande plannen voor het gebied worden beschreven.
6. Referentiekader. Verandering van de bestaande toestand bij het achterwege laten van de activiteit.
7. Verandering van de bestaande toestand door de activiteit.
8. Vergelijking van de alternatieven.
9. Onzekerheden en leemtes in kennis.
10. Samenvatting voor leken.

5.12

#### MILIEUKWALITEITSKARTERING TEN BEHOEVE VAN MILIEU-EFFECT-RAPPORTAGE VAN PROJECTEN

Voor het schetsen van de bestaande milieutoestand (punt 5) zal het nodig zijn te beschikken over gegevens over de huidige belasting.

Vervolgens kan voor elk alternatief, de bijdrage aan een milieubelasting worden berekend, waarna de belasting kan worden berekend die ontstaat na het voltooiën van de voorgenomen handeling.

Vervolgens kan dan worden aangegeven hoe groot het verlies is aan bruikbaarheid van de ruimte door de activiteit. Dit kan de vorm aannemen van een tabel met oppervlakte-eenheden: zoveel ha minder geschikt voor bewoning, zoveel ha ongeschikt voor sierbloemteelt, enz. Uit deze gegevens komt een indirect ruimtebeslag naar voren door de activiteit, uitgesplitst naar verschillende ruimtegebruiken. De aard en de omvang van de invloed die een voorgestelde activiteit op het milieu kan hebben, zal vaak vooral worden bepaald door de aard of de gevoeligheid van het milieu waarin de activiteit zou moeten plaatsvinden.

Voor een beslissing in het tweede Structuurschema Drink- en Industriewatervoorziening is een milieu-effectrapport opgesteld voor het project waterwinning in Zuid-Kennemerland. Daarin worden de gevolgen van de eventuele waterwinning aangegeven en zijn ook alternatieven onderzocht.

De milieukwaliteitskartering zoals in de vorige hoofdstukken beschreven is gericht op gebruik bij nationale planning. In deze vorm zal deze methode slechts bruikbaar zijn bij het beoordelen en/of opstellen van een MER van zeer grote projecten, zoals een grootschalig industrieterrein, een nationale luchthaven, grote landaanwinningen, en dergelijke. Het gaat dan om het directe gebruik van MKK, en de daarbij behorende berekeningsvoorschriften en methode, bij MER-en van projecten.

Ook een indirect gebruik is voorstelbaar, waarbij de grootte van de activiteit niet relevant is. Met behulp van de kaarten kunnen de gebieden aangewezen worden waar het opstellen van een MER voor een bepaalde categorie verplicht wordt gesteld (of juist wordt vrijgesteld). In de meeste



gevallen zal zo'n gebiedsaanwijzing op meer gronden berusten dan alleen milieuhygiënische. Ruimtelijke plannen (streekplannen, nota's ruimtelijke ordening) lenen zich goed voor een dergelijke "zoning".

In een ruimtelijk plan worden dan kaarten opgenomen die vergezeld gaan van een lijst van activiteiten die in aanmerking komen voor de MER-plicht. De kaarten geven aan waar bijvoorbeeld gebieden met hoge milieubelasting of gevoelige gebieden liggen en welke activiteiten met het oog daarop mer-plichtig zijn in die gebieden.

### 5.1.3

## MILEUKWALITEITSKARTERING TEN BEHOEVE VAN MILIEU-EFFECT-RAPPORTAGE VAN BELEIDSPLANNEN

### ALGEMEEN

Bij nadere beschouwing van gangbare uitvoeringsbesluiten blijkt dat milieu-effect van het plan of de plannen altijd aandacht krijgen. Meestal neemt dit de vorm van een aparte "milieuparagraaf". De lengte van deze milieuparagrafen is even gevarieerd als hun inhoud. Bij streekplannen kan dit variëren van een enkele bladzijde waar de hoofddoelstellingen summier worden toegelicht tot uitgebreide paragrafen waarin alle milieu-aspecten aan de orde komen.

Ook bij beleidsplannen zoals structuurschema's vindt een meer of minder gedetailleerde milieu-afweging plaats. De omvang van de beschouwde milieu-aspecten is vaak beperkt; wat direct met het beleidsvoornemen te maken heeft, wordt nader beschouwd.

Het is op het moment van schrijven nog moeilijk te zeggen hoe precies een MER van een beleidsplan er uit gaat zien. Wel kan een aantal voorwaarden geformuleerd worden waaraan deze documenten zullen moeten voldoen.

- Eerst moet worden aangegeven op welke activiteiten de milieu-effectrapportage zich richt.
- Er moet sprake zijn van duidelijk van elkaar te onderscheiden alternatieven.

Anders dan bij mer van projecten zal het niet vaak mogelijk zijn de gevolgen van een bepaald besluit exact weer te geven. Verder zijn randvoorwaarden afhankelijk van andere besluiten, die op zich ook weer mer-plichtig zullen kunnen zijn.

Dit probleem, het op elkaar aan laten sluiten van besluiten, is afhankelijk van de procedures. Omdat meer milieugevolgen worden meegenomen lijkt het wenselijk de verschillende voornemens beter op elkaar af te stemmen. Dit kan sterk worden vergemakkelijkt door voor de milieuhygiënische aspecten gebruik te maken van milieukartering. Over de beschrijving van de uitgangssituatie zal niet veel verschil van mening hoeven te ontstaan. Met prognoses ligt dat veel moeilijker, omdat hieraan vaak politieke doelstellingen ten grondslag liggen. Zo kan men bij de berekening van de uitwerp van luchtverontreinigende stoffen uitgaan van een scenario dat voorziet in 2% economische groei of van een scenario waarin slechts 0,5% groei voorzien wordt.



Voor men een MER gaat maken van een besluit, waarbij het noodzakelijk is inzicht te hebben in de milieuhygiënische effecten op langere termijn, moet eerst vastgesteld zijn wat de beleidsuitgangspunten op andere terreinen zijn. Uiteraard bestaat de mogelijkheid de verschillende alternatieven die in het MER beschouwd worden voor verschillende scenario's uit te werken. Het aantal keuzemogelijkheden neemt dan wel sterk toe. Tussen initiatiefnemer en het bevoegd gezag kan over bovenstaande uitgangspunten overleg worden gepleegd.

#### ENKELE RUIMTELIJK RELEVANTE BELEIDSPLANNEN NADER BEZIELEN OP MER/MKK-ASPECTEN

Zuiver ter illustratie van het gebruik van instrumenten als MER en MKK wordt in het volgende voor enkele bekende beleidsnota's aangegeven hoe MER een integraal bestanddeel van deze documenten kan vormen en hoe MKK een referentiekader kan vormen voor al deze MER's.

#### A. Nota's over de ruimtelijke ordening.

##### 1) Verstedelijkingsnota.

In de Verstedelijkingsnota zijn verschillende verspreidingsmodellen opgesteld, die uitmonden in drie alternatieven, waarvan de consequenties, zij het zeer kwalitatief, zijn aangegeven. Helaas ontbreekt een overzicht van de milieuhygiënische toestand op dat moment. Ten tijde van het opstellen zou dat ook niet eenvoudig geweest zijn. Knelpunten worden in de nota onderkend. Bij een herziening van de Structuurschets bij de Verstedelijkingsnota verdient het aanbeveling deze zoveel mogelijk van MER-achtige structuren te voorzien. De MKK kan dan voorzien in informatie omtrent de huidige toestand en de toestand van enkele jaren terug en in prognoses voor de te verwachten toestand. Zoals in de voorgaande hoofdstukken geschetst, kan dan worden aangegeven waar uit het oogpunt van milieubelasting bepaalde verstedelijkingsactiviteiten bij voorkeur niet zouden moeten plaatsvinden of waar stadsuitbreidingen juist wel gerealiseerd kunnen worden. Het weergeven van de te verwachten effecten per alternatief vereist een nauwe samenwerking met deskundigen op het gebied van de milieuhygiëne, die uitworpen kunnen omrekenen naar immissiewaarden.

Daarna kan dan in MKK-kader de toetsing aan de grenswaarden volgen, waarna conclusies over milieu-effecten kunnen worden getrokken. Zo kunnen effecten van verschillende vormen van verstedelijkingsbeleid inzichtelijk worden gemaakt.

##### 2) Nota landelijke gebieden



De structuurschets voor de landelijke gebieden levert een zonering die vrijwel complementair is aan die van de structuurschets voor de verstedelijking.

Men kan hier verschillende orden van alternatieven bedenken, de eerste orde van alternatieven betreft de besluiten tot zonering. De alternatieven zouden kunnen zijn: het gewenste beleid effectueren met zonering of zonder zonering. Voor beide gevallen kunnen weer aparte alternatieven ontwikkeld worden. Het is heel goed mogelijk dat de milieu-effecten van ieder alternatief (hoewel ze hetzelfde beleid nastreven) heel verschillend uit zullen pakken.

Milieu kwaliteitskartering zal hier geen al te grote rol spelen, de relatief minst belaste gebieden kunnen worden aangegeven, zoals bijvoorbeeld relatief stille gebieden. De invloed van elk alternatief op toe- of afname van deze gebieden kan dan onderzocht worden.

De tweede orde van alternatieven neemt één zoneringsmodel als vaststaand en geeft alternatieven voor het beleid per zone.

Een uitspraak als: in gebieden met hoofdfunctie landbouw (zone A) wordt scheiding van functies voorgestaan (pkb 6.2.1) heeft verstrekkende milieugevolgen, ook milieuhygiënische (vooral op het gebied van bodem en water). Aan de hand van kaarten waarop bijvoorbeeld de belasting van de bodem met kunstmest is aangegeven -en daarmee de belasting met bijvoorbeeld nitraat en koper- kan worden bepaald waar een voortzetting van de belasting bezwaren oproept voor het bodemgebruik op lange termijn en voor het grondwater.

## B. Structuurschema's

### 1) Verkeer en vervoer

Structuurschema's lenen zich beter voor een MER dan de wat "bredere" nota's. Eerst moet worden bepaald op welke besluiten in de schema's de mer betrekking kan hebben. Bij dit schema is het de vraag of een MER betrekking moet hebben op het hele transportsysteem of alleen maar op de aanleg van extra infrastructuur. De milieuhygiënische effecten van het transportsysteem spelen een zeer belangrijke rol op nationale schaal. In dit geval kan op een (hiervoor speciaal te vervaardigen) kaart worden aangegeven waar welk gedeelte van de huidige milieubelasting aan het transportsysteem te wijten is. Op sommige punten kan dit erg hoog zijn (in steden het grootste deel van de luchtvervuiling en geluidshinder), op andere punten weer veel lager. Hier kan de milieubelastingskartering gebruikt worden om alternatieven te ontwikkelen.

## 2) Elektriciteitsvoorziening

Ook het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening heeft grote milieu-implicaties, hoofdzakelijk op het gebied van luchtverontreiniging.

Door het gebruik van hoge schoorstenen bij de centrales zijn de effecten minder uitgesproken maar wel over een groot gebied verspreid, tot in Zweden toe.

Door de OESO (Long range transport of air pollutants) en door de EG is er wel wat werk verricht op dit terrein, al blijft dit noodgedwongen vaak tot het zwaveldioxydeprobleem beperkt.

Maar ook op nationale schaal valt er wel wat over te zeggen, ook omdat het om vrij grote hoeveelheden gaat. Behalve luchtverontreiniging is er ook sprake van effecten op de bodem door het afval van kolengestookte centrales en het afval ontstaan door rookgasreiniging. Wanneer de ontwikkeling van de emissie van de verschillende centrales bekend is kunnen met verspreidingsmodellen de gevolgen voor de concentratieniveaus berekend worden. Met het systeem van de milieukwaliteitskartering kunnen dan de globale gevolgen voor het ruimtegebruik gevonden worden, die vergeleken kunnen worden met de huidige situatie.

## 5.2

### RELATIE MET HET GLOBAAL ECOLOGISCH MODEL

In opdracht van de Rijksplanologische Dienst is het rapport 'Naar een Globaal Ecologisch Model (GEM) voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland' opgesteld (48). Hierin worden de wisselwerkingen tussen samenleving en natuurlijk milieu met behulp van het functiebegrip beschreven, het grote aantal functies wordt in vier groepen verdeeld: produktiefuncties, draagfuncties, informatiefuncties en regulatiefuncties. Het model komt er in wezen op neer dat voor elk studiegebied:

- de mogelijkerwijs door het natuurlijk milieu te vervullen functies worden aangeduid;
- de mate van functievervulling (feitelijk of in potentie) wordt geëvalueerd;
- de mogelijke positieve en negatieve interacties systematisch worden opgespoord en naar grootte worden bepaald;
- het maatschappelijk belang van elk van de mogelijkerwijs te vervullen functies wordt aangegeven.

De hoofddoelstelling van het GEM is, om met de voorgestelde planningprocedure een optimale afstemming te bereiken van maatschappelijke gebruikswensen van de ruimte op de duurzame gebruiksmogelijkheden van het natuurlijk milieu. Het inpassen van de MKK in het GEM zou een aantrekkelijke uitbreiding van de gegevensvoorziening betekenen en daarom voor het werken met het GEM aantrekkelijk zijn. Dit blijkt voor de MKK een onnodig gecompliceerde werkwijze te leveren. Het doel van de MKK is direct te kunnen aangeven wat

de gevolgen van milieubelasting zijn voor de bruikbaarheid van de ruimte voor menselijke activiteiten. Indien hiervoor de procedure en terminologie van het GEM zou worden gevolgd dan levert dit de navolgende beschouwings- en werkwijze op voor de MKK.

Milieubelastingen worden in het GEM opgevat als neveneffecten van menselijke activiteiten die mogelijkwijs een negatieve interactie met andere activiteiten aangaan. Als zodanig worden milieubelastingen voor het eerst in de derde stap van het GEM (de interactie-analyse; zie boven) ingevoerd. Om dan de verminderde gebruiksmogelijkheden van de ruimte voor andere activiteiten te bepalen zouden de volgende stappen moeten worden doorlopen. Hierin komt de terugkoppeling, die in stap drie van het GEM is ingebouwd, eveneens tot uitdrukking:

- beschrijving van emissies in het studiegebied als neveneffecten van menselijke activiteiten;
- bepaling van de ten gevolge van deze emissies per geotoop ontstane immissies (Belastingniveaus);
- bepaling van de door de immissies verminderde mogelijkheden van het natuurlijk milieu om functies te vervullen;
- vertaling naar vermindering van de ruimtegebruiksmogelijkheden.

Onnodig gecompliceerd zijn in deze werkwijze, althans uitgaande van de doelstelling van de MKK:

- het uitgangspunt, de activiteiten die emissies veroorzaken, en die in het GEM voor de functie-interactieanalyse benodigd zijn;
- de begrenzing van studiegebieden in het GEM (de geotopen); deze grenzen worden door veel soorten emissies overschreden;
- de wenselijkheid in het GEM om de interactie tussen alle functies (ook de zogenaamde informatie- en regulatiefunctie) te onderzoeken; dit overigens zonder dat in het GEM de kennis wordt verstrekt of gelokaliseerd waarmee de effecten van milieubelasting kunnen worden omschreven, laat staan beoordeeld (geen criteria en normen). Dit laatste heeft alles te maken met de stand van de wetenschappelijke kennis op dit terrein. Om dezelfde reden beperkt de MKK-methode zich in dit rapport tot de afzonderlijke (niet-interactieve) beschouwing van menselijke activiteiten/bestemmingen die in het GEM vrijwel allen tot de draag- en produktiefuncties worden gerekend.

In één opzicht is de methode van het GEM niet toereikend voor de MKK. Bij de studie van de (on-)geschiktheden van de ruimte voor bepaalde bestemmingen wordt deze ruimte in drie compartimenten (lucht, water, bodem) gesplitst en als zodanig benaderd. Het GEM voorziet niet in een dergelijke opdeling van het natuurlijke milieu of van de functies die dat vervult.

Omdat de MKK als een zelfstandige methode van geschiktheidsonderzoek is ontwikkeld zijn aanzienlijke verschillen met het GEM ontstaan, zowel qua methode als qua strekking



van de uitspraken. Een vergelijking leert dat de MKK in zijn algemeenheid wat betreft aspecten en invloeden die worden bekeken, beperkter van opzet is maar ook meer praktische resultaten oplevert dan het GEM.

Het lijkt gewenst om de beperktheid van de MKK, mede beschouwd vanuit het GEM, nog nader aan te duiden. Zo moet erop worden gewezen, dat in de MKK de beoordeling van de ruimte op (on-)geschiktheid voor afzonderlijke bestemmingen geschiedt met behulp van aan die bestemming zelf ontleende grenswaarden. Dit houdt in dat geen informatie wordt vergaard over de geschiktheid van het natuurlijk milieu voor deze bestemmingen, of -indien we deze zaak omdraaien- geen effecten worden aangegeven van de bestemming (activiteit) op het natuurlijke milieu, ergo: de overige functies die dit vervult of zou kunnen vervullen.

Hierop voortbouwend kan over de strekking van uitspraken van de MKK, beschouwd in het licht van politieke besluitvorming, nog worden vastgesteld, dat de aanduidingen die met MKK van de (on-)geschiktheden van gebiedseenheden voor bepaalde activiteiten kunnen worden gegeven, ook niet anders en niet meer zijn dan oordelen over die (on)geschiktheden met behulp van voor die activiteiten specifieke grenswaarden. Zoals reeds eerder in dit rapport is aangeduid, kan bij een bredere afweging van gebruiksmogelijkheden de politieke voorkeur anders uitvallen dan op grond van de (on-)geschiktheden vanuit de MKK kan worden vastgesteld.



# TOEPASSING BASISKAARTEN, GESCHIKTHEIDSKAARTEN EN CONFLICTKAARTEN

## 6.1

### ALGEMEEN

Tot nu toe is slechts gesproken over het in kaart brengen van de milieubelasting vanuit een planologisch gezichtspunt. Het in kaart brengen van milieubelastingen levert de basiskaarten. In sommige gevallen zijn deze reeds gerelateerd aan groepen van bestemmingen van de toetsing aan de grenswaarden.

De vervaardiging van basiskaarten kan reeds een doel op zich zijn. Ten eerste geven deze kaarten een goede indruk van de omvang van een bepaalde belasting en de verspreiding ervan, ten tweede kan uit de tijdreeks van kaarten worden opgemaakt of de belasting toe- of afneemt. Dit effect wordt nog sterker naarmate basiskaarten voor een toekomstige situatie beschikbaar komen. Het is waar dat deze informatie ook op andere wijze kan worden verkregen, bijvoorbeeld uit milieubeleidsplannen. Men moet dan echter in veel gevallen de zeggingskracht van een kaartbeeld missen. Uit de verschillende basiskaarten kunnen geschiktheidskaarten worden opgemaakt. Voor een bepaalde bestemming kunnen gebieden worden aangewezen die voor deze activiteiten die uit de bestemming voortvloeien het meest geschikt zijn. Deze werkwijze kan in sommige gevallen leiden tot nivellering, indien milieubelastende activiteiten in niet-belaste gebieden worden geplaatst.

Op dezelfde wijze komen hieruit ongeschiktheidskaarten voor, met gebieden die voor een bestemming ongeschikt zijn uit een oogpunt van milieubelasting.

De geschiktheids- en ongeschiktheidskaarten kunnen gecombineerd worden met kaarten die de verspreiding van de betreffende bestemming weergeven. Dit levert de conflictkaart op. Een voorbeeld van een dergelijke conflictenkaart is de combinatie van de geluidsbelastingkaart met een kaart van beschermde natuurgebieden. Ingevolge artikel 123 van de Wet Geluidhinder moeten deze gebieden in ieder geval als stiltegebied worden aangewezen. Vooral interessant wordt deze kaart wanneer de basiskaart een toekomstige situatie weergeeft.

Andere combinaties met de kaart van relatief stille gebieden zijn mogelijk met kaarten die de verspreiding geven van recreatiegebieden, volkstuinten, sanatoria en nationale landschappen.

Met toepassing van de basis- en geschiktheidskaarten van de andere belastingen kunnen de gevonden lokaties getoetst worden op eventuele verdere restricties.

Hieruit blijkt wel dat naast het bestand aan basiskaarten er ook behoefte is aan een bestand van bestemmingskaarten zoals van verblijfsrecreatieve voorzieningen, volkstuinen, loofhout en naaldhout, extensieve recreatiegebieden, industriegebieden en ook de plannen daarvoor. Veel van de informatie is wel beschikbaar, maar zonder automatische gegevensverwerking nog moeilijk in kaart te brengen, daar dit zeer veel tijd zou vergen.

In onderstaande tabel wordt aangegeven welke bestemmingen in conflict kunnen komen met een bepaalde milieubelasting.

Bestemming	Basiskaarten milieubelasting								
	(a)	(b)				(c)		(d)	(e)
	water (E.coli)	I	II	III	IV	Geluid 40	55	Bodem	Risico
Bewoning	+	+	x	x	x	-	+	+	+
Recreatie	+	+	x	x	x	-	+	+	+
Volkstuinen	+	+	x	x	x	+	+	+	+
Extensieve Recreatie	+	+	x	+	+	+	x	-	+
Ziekenhuizen	-	x	+	x	x	-	+	+	+
Verpleeghuizen	-	x	+	x	x	-	+	+	+
Sanatoria	-	x	+	x	x	+	x	+	+
Loofbos	-	x	x	+	+	x	x	-	-
Naaldbos	-	x	x	+	+	x	x	-	-
Landbouw	-	x	x	+	x	x	x	+	-
Natuurgebieden	+	x	x	x	+	+	x	+	-

(a) Waterrecreatiekaart

(b) Kaarten luchtbelasting:

- I. Menselijke activiteiten
- II. Gevoelige activiteiten
- III. Minder gevoelige vegetaties
- IV. Gevoelige vegetatie

(c) Kaarten geluidsbelasting respectievelijk betrokken op een grenswaarde van 40 dB (A) en van 55 dB (A).

(d) De bodemkaart moet nog ontwikkeld worden.

(e) De risicokaart moet nog ontwikkeld worden.

Verklaring tekens.

- + Confrontatie kan conflicten opleveren
- + Conflicten afhankelijk van de exacte aard van de bestemming
- x Kaart niet van toepassing
- Bij confrontatie treden geen conflicten op.

## 6.2

### NADERE TOELICHTING BIJ DE KAARTEN

Bij dit rapport zijn enkele kaarten gevoegd. Van de meesten kan gezegd worden dat deze voor de eerste maal een overzicht geven van de belasting over heel Nederland. Het lijkt daarom nuttig nog enkele kanttekeningen te plaatsen.



a) Geluidsbelasting in 1980.

Eerder verscheen een kaart geluidsbelasting in 1975. Door het ontbreken van enkele gegevens gaf deze kaart een te rooskleurig beeld van belangrijke gebieden zoals de Veluwe en het Waddengebied. Door het beschikbaar komen van deze gegevens onder andere in het kader van het Structuurschema Militaire Terreinen kon deze kaart worden aangevuld; door ook alle andere bronnen aan te passen aan de nieuwste gegevens, kan nu een vrijwel compleet overzicht gegeven worden van de geluidsbelasting in Nederland. Ook de grensoverschrijdende belasting is niet vergeten. Helaas zijn er nog geen contouren bekend van de in België gelegen luchtvaartterreinen. Een ander element dat nog op de kaart ontbreekt is de belasting veroorzaakt door lawaaierige vormen van recreatie zoals motorsport, carting en modelvliegtuigen.

Uit vergelijking met de kaart die gedurende het project is gemaakt voor de situatie in 1975 blijkt dat de geluidsbelasting door het wegverkeer nog verder is toegenomen. Dit is het gevolg van de aanleg van nieuwe wegen en van de toename van het gebruik van wegen, waardoor nu wegen een zone of een bredere zone krijgen, waar er voorheen geen of een smallere was.

De omvang van de geluidshinder door het vliegverkeer neemt niet meer toe. Dit heeft vooral te maken met de invoer van stillere machines. In de komende jaren zal daar nog een stabilisatie in het aantal vliegbewegingen bijkomen. Overigens liggen de zaken bij het militaire vliegverkeer enigszins anders. De vliegtuigen worden daar niet stiller, eerder lawaaieger, maar ze kunnen veel sneller opstijgen, waardoor ze op de grond korter hoorbaar zijn.

b) Belasting door luchtverontreiniging van maart 1979-april 1980.

In het bovenstaande meetjaar was het voor de eerste maal mogelijk een totaal overzicht te krijgen van de in Nederland heersende Ozongehalten. Daarmee is tevens bereikt dat een goed inzicht is verkregen in het totale pakket aan luchtverontreinigende stoffen, omdat nu continu en tegelijkertijd de gehalten aan SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, CO en fluor worden gemeten. Deze waarden worden aangevuld met de uitkomsten van metingen van het stofgehalte (standaardrook), waarna de meetwaarden geïntegreerd worden en in kaart gebracht. Voor bestemmingen met verschillende gevoeligheden zijn zo vier kaarten gemaakt: I. Menselijke activiteiten (waaronder bewoning, recreatie werk enz.); II. Gevoelige activiteiten (zoals ziekenhuizen, sanatoria); III. Minder gevoelige vegetatie (loofhout, landbouwgewassen) en IV. Gevoelige vegetatie (naaldhout, korstmossen).

In het algemeen kan nog opgemerkt worden dat het meetjaar waarop de kaarten betrokken zijn tamelijk lage waarden heeft opgeleverd voor vrijwel alle verontreinigingen. Dit



is te danken aan gunstige verspreidingscondities over het hele jaar heen, en een vrij koele zomer waardoor gunstige condities voor het ontstaan van Ozon weinig zijn voorgekomen.

#### I. Menselijke activiteiten.

De eerste indruk is tamelijk gunstig. Het grootste deel van het land ligt in de belastingsklassen 2 en 3, dat wil zeggen dat daar nauwelijks acute schadelijke effecten aantoonbaar zullen zijn, of op korte termijn te verwachten zijn. Klasse 4 komt maar op een enkele plaats voor, en het zal geen verbazing wekken dat één daarvan in het Rijnmondgebied ligt. Dat er ook zo een gebied voorkomt in het noorden, behoeft enige toelichting.

Deze toekenning is geheel te danken aan het voorkomen van zeer hoge ozongehalten, terwijl de gehalten aan andere verontreinigingen naar Europese begrippen laag te noemen is. Ozon wordt als secundaire verontreiniging gevormd uit stikstofdioxide onder invloed van zonlicht. In gebieden waar het gehalte aan primaire verontreinigingen hoog is, reageert het agressieve gas snel door, waardoor de gehalten niet te hoog oplopen. Benedenwinds van deze gebieden zal nu de situatie zich voordoen, dat het hele pakket verontreinigde lucht in een schoon gebied komt, waar de gevormde ozon minder snel wordt afgebroken. Aangezien bij ons de voor ozon gunstige omstandigheden vaak gepaard gaan met een zuidoost circulatie, komen verhoogde ozonwaarden vooral in het noorden voor.

Het is overigens niet waarschijnlijk dat er in de naaste toekomst extreem hoge waarden zullen worden bereikt, omdat het gemeten niveau het resultaat is van een evenwichtsreactie. De gehalten aan primaire verontreinigingen bepalen de ligging van het evenwicht.

In het Rijnmondgebied echter is de hogere klasse-indeling het gevolg van verhoogde niveau's van meerdere stoffen. Een stijging van het niveau van één stof heeft hier ernstiger gevolgen dan in gebieden waar er maar van één verontreiniging sprake is. Dit optel-effect komt in de hoogte van de belastingindex tot uitdrukking. Berekend kan worden dat bij een stijging van 10% van de SO<sub>2</sub> en NO<sub>2</sub> gehalten in bijvoorbeeld Vlaardingen de klasse 5 al bereikt wordt. Acute schadelijke effecten kunnen dan op gaan treden, vooral tijdens perioden met ernstige luchtverontreiniging.

#### II. Gevoelige activiteiten

De normen bij deze groep zijn afgestemd op het voorkomen van lange termijn effecten bij personen die van nature of door ziekte of ongevallen kwetsbaar zijn. De hierbij behorende grenswaarden liggen omstreeks eenderde lager dan die in de vorige groep. Dit komt direct tot uitdrukking in het meer gedifferentieerde



kaartbeeld. De grote steden en industriezones springen er nu duidelijk uit. Opvallend is ook hier weer het ozon-effect in het uiterste noorden. In alle overige gebieden van klasse 5 is sprake van verhoogde niveaus van meer dan één verontreiniging. De verwachting is dat in de volgende jaren deze zones gehandhaafd blijven of zich nog enigszins zullen uitbreiden. Het zal duidelijk zijn dat hier milieuhygiënische maatregelen gewenst zijn. Ruimtelijk kan hieraan tegemoet worden gekomen door verontreinigende activiteiten buiten deze gebieden te situeren.

### III Minder gevoelige vegetatie

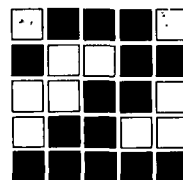
De grenswaarden voor deze groep zijn iets hoger dan voor de overige groepen. Deels omdat de gewassen die hier onder vallen (de meeste loofbomen, enkele naaldbomen, grassen en granen) inderdaad minder gevoelig zijn, deels omdat voor enkele landbouwgewassen die wel gevoelig zijn de mogelijkheid bestaat over te schakelen op minder gevoelige cultuurvariëteiten. Het algemene beeld is zonder meer gunstig te noemen. Het grootste deel van Nederland valt voor deze bestemming in klasse 1, de rest in klasse 2 terwijl er slechts enkele uitschieters zijn naar de hogere klassen. Deze liggen uiteraard kan men bijna zeggen in het Rijnmondgebied waarbij weer bedacht moet worden dat het hier een gunstig jaar betreft. De verwachting is dat bij het stijgen van de uitworp door overschakeling op olie het gebied waarin kans bestaat op gewasbeschadiging zich zal uitbreiden naar het gebied dat nu als klasse 2 is aangeduid. Het is gewenst deze ontwikkeling op de voet te volgen, door jaarlijks de kaart aan de laatste meetgegevens aan te passen.

### IV Gevoelige vegetatie

De grenswaarden zijn gericht op het beschermen van de gevoeligste in Nederland voorkomende gewassen. Naar wat wordt beschouwd als één van de gevoeligste soorten is een uitgebreid onderzoek gedaan (lit. 19), namelijk het korstmossen-onderzoek van De Wit. Daarvoor werd een inventarisatie gedaan van korstmossen in heel Nederland, zodat een kaart gemaakt kon worden van de verspreiding van deze planten over het land. Om vergelijking makkelijk te maken werden de soortenrijkdom verdeeld in klassen van soortenrijk tot soortenarm in kaart gebracht. Vergelijking nu van deze kaart met de hier gepresenteerde kaart laat zien dat er opvallende gelijkenissen bestaan. Dit niettegenstaande het feit dat de milieubelastingkaart een momentopname geeft van het jaar 1979/1980, en dat de korstmosinventarisatie plaatsvond tussen 1971 en 1973. Dit toont aan dat het patroon van de belasting door luchtverontreiniging redelijk stabiel is door de tijd, waarbij zones wel uit kunnen breiden of in kunnen krimpen, maar niet veel van plaats zullen veranderen. De kaart laat zien dat er zeer grote zones zijn waar

er kans bestaat dat gevoelige soorten schadelijke effecten zullen ondervinden. Voor de allergevoeligste soorten bestaat zelfs de kans dat zij geheel verdwijnen. Globaal betreft dit het zuiden van de provincies Zeeland en Noord-Brabant plus het grootste deel van de Randstad. Ook in het uiterste noorden bevindt zich een dergelijk gebied, overigens in frappante overeenstemming met de korstmossenvoorkomens. Een dergelijke overeenkomst is natuurlijk nog geen bewijs dat de milieubelastingskaart een juiste indruk geeft van de actuele belasting voor gevoelige vegetatie. Dat bewijs zal ook erg moeilijk te leveren zijn, daar de gevoeligheid van planten voor luchtverontreiniging sterk afhankelijk is van hun voedingstoestand en van de plaats en omstandigheden waarin ze groeien. Zo zijn korstmossen die op basische gesteenten groeien duidelijk minder gevoelig voor zure luchtverontreinigingen. Onderzoek moet nu uitwijzen in hoeverre planten waarvan bekend is dat ze gevoelig zijn voor luchtverontreinigingen ook minder goed gedijen in de hierboven genoemde gebieden. Los daarvan is het interessant de ontwikkeling van de grootte van de verschillende belastingsklassen te volgen. Het grootste deel van het land bevindt zich in klasse 4 met kleine delen klasse 3. Door na te gaan of de neiging bestaat dat bijvoorbeeld klasse 3 zich uitbreidt, kunnen conclusies getrokken worden omtrent een algemene toename of afname van de milieubelasting.

- c) Bacteriologische waterverontreiniging.
- De mate waarin de darmbacterie *Escherichia coli* voorkomt is een maat voor de recente faecale verontreiniging van het water. Bij te hoge gehalten is dat water ongeschikt als recreatiewater. Op de kaart is dit aangegeven als klasse 3, klasse 1 is de gewenste toestand, klasse 2 is nog aanvaardbaar maar verbetering is gewenst. Te constateren valt dat op veel belangrijke recreatie-trekpunten de waterkwaliteit wat dit aspect betreft te wensen overlaat. Het is niet erg waarschijnlijk dat de kwaliteit op deze punten (met name de Noordzeestranden van Hoek van Holland tot Wijk aan Zee; het Ketelmeer; de grindgaten in open verbinding met de Maas of de Rijn; de Mooie Nel en het Zuidlaardermeer) op afzienbare termijn zal verbeteren. Een goede waterkwaliteit voor recreatieve doeleinden vindt men daar waar plassen of kanalen niet in verbinding staan met de rest van het Nederlandse oppervlaktewater. Overigens kan volgens een voorgestelde wijziging van de WVO Gedeputeerde Staten in de toekomst besluiten het zwemmen te verbieden in wateren die niet aan bepaalde kwaliteitsnormen voldoen.



## DEEL 2. TECHNISCHE VERANTWOORDING

## INLEIDING

In deel I is de planologische toepassing van het planningsinstrument milieukwaliteitskartering geschetst. In dit deel wordt omschreven hoe in de praktijk de kaarten vervaardigd worden.

In overeenstemming met het proces is voor elk milieucompartment aangegeven hoe de achtereenvolgende stappen, te weten probleemstelling, gevoeligheden en normen, gegevens, tekenen van kaarten, doorlopen moeten worden. Bij elke groep kaarten is ook aangegeven welk deel van de vaak omvangrijke "handenarbeid" geautomatiseerd kan worden. De principiële mogelijkheden daartoe zijn vaak aanwezig; het is echter een kwestie van geld en menskracht in welk tempo de automatische verwerking van gegevens tot basiskaarten en conflicten kaarten ter hand (ter tape?) kan worden genomen.

Alvorens in detail de vervaardiging van kaarten te behandelen, moet eerst antwoord gegeven worden op de vraag in hoeverre de milieubelastingen die in deel I geselecteerd zijn op grond van (nationale) ruimtelijke relevantie geïntegreerd kunnen worden om een vermindering van het aantal kaarten te bereiken.

Hier is naar een optimum gezocht. Te ver gaande integratie zou het resultaat te vlak maken en het inzicht in het verband tussen belasting en hinder nog moeilijker maken dan het al is. Aan de andere kant moest er voor gezorgd worden dat er geen onoverzienbare aantal kaarten ontstond.



## INTEGRATIE VAN LUCHTVERONTREINIGINGEN

In deel I is op grond van overwegingen van ruimtelijke en praktische aard gekozen voor zeven milieubelastingen verdeeld over twee milieucompartmenten (lucht en water) en over drie geaardheden (fysisch, chemisch en biologisch). Op grond van literatuurstudie (zie Hoofdstuk 4 deel I) is besloten niet te ver te integreren en niet buiten een milieucompartment of geaardheid te gaan (zie ook Lit. 38, blz. 91 en Lit. 32).

Van de gekozen milieubelastingen zitten er vijf in één groep (lucht, chemisch) de resterende twee vallen in verschillende groepen en komen dus niet in aanmerking om geïntegreerd te worden.

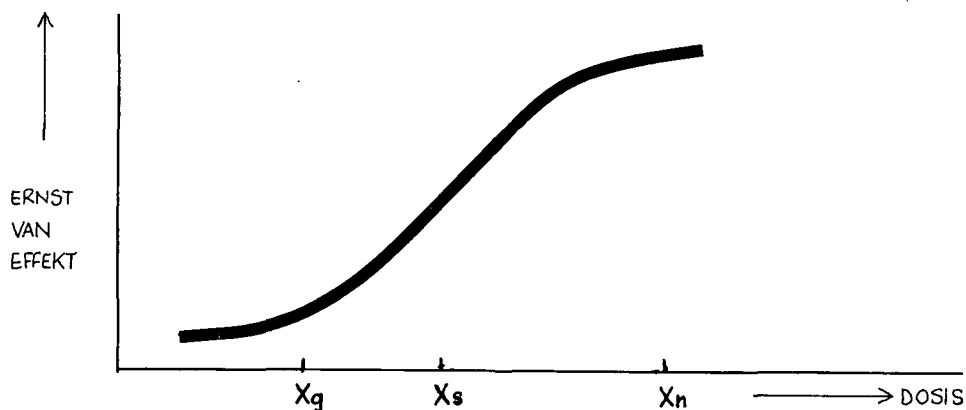
Er valt veel voor te zeggen om de vijf luchtbelastingen in één kaart onder te brengen. Deze stoffen ageren alle via de luchtwegen op mens en dier en veroorzaken daar vergelijkbare effecten. Weliswaar is de informatie over de dosis-effectrelaties beperkt, maar voldoende om er enige conclusies uit te trekken.

Daarbij komt, dat de verspreiding van elke component sterk verschilt van de andere, waardoor het bijzonder moeilijk wordt inzicht te verkrijgen in de belasting van een bepaald gebied op grond van vijf componentenkaarten.

De werkwijze waarmee geïntegreerde milieukwaliteitskaarten worden gemaakt bestaat uit zes stappen:

1. Maak een keuze van bestemmingen die een duidelijk verschillende gevoeligheid hebben voor de betrokken milieubelasting.
2. Maak gebruik van dosis-effectrelaties voor elke bestemming, in ieder geval de geen-nadelig-effectwaarde en de duidelijk-schadelijk-effectwaarde. Een andere term hiervoor is het algemeen beschermingsniveau.
3. Bepaal op grond van de meetgegevens (meetnet) het gemiddelde concentratieniveau per stof en per kaartvierkant.
4. Vergelijk de gemeten waarden met de dosis-effectrelatie. Is deze niet aanwezig, bepaal dan de verhouding tot de twee grenswaarden. Deze verhoudingen worden toetsingsindices genoemd.
5. De dimensieloze toetsingsindices worden nu vergeleken en op geschikte wijze gecombineerd tot één waarde, die de belastingsindex wordt genoemd.
6. De gevonden belastingsindices worden na onderverdeling in klassen in kaart gebracht.

Schematisch voorgesteld ziet een dosis-effectrelatie eruit als in figuur 1.



Waarin  $X_g$  = geen nadelig effectniveau  
 $X_s$  = schadelijk effectniveau  
 $X_n$  = norm

Fig. 1 dosis-effectrelatie

Nu hangt het van de belasting af of op de effectschaal één effect voorkomt dat tot een maximum toeneemt, of (discontinu) een toename in de mate van ernst van de voorkomende effecten bij stijgende dosis.

Als de dosis-effectrelatie niet bekend is, wat meestal het geval zal zijn, wordt aangenomen dat het gedeelte van de curve tussen  $X_g$  en  $X_s$  recht is. Dit betekent dat de effect recht evenredig toeneemt met de dosis, of dat de ernst van de effecten recht evenredig is met de dosis.

Om de verschillende meetwaarden dimensieloos te maken en zo vergelijking en integratie mogelijk te maken, worden de dosiseffect-relaties omgezet in dosis-toetsingsindex-relaties. De toetsingsindex geeft aan hoe de gemeten waarde zich ten opzichte van de grenswaarden verhoudt. Dit lijkt veel op het systeem dat onder andere het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (RIV) hanteert om meetwaarden inzichtelijker te maken. Hierbij deelt men eenvoudig de gevonden meetwaarde door één normwaarde, waarbij waarden boven de 1,0 een overschrijding van de norm aangeven (deze norm ligt tussen  $X_g$  en  $X_s$  waarden in). Nu kunnen met de in het voorgaande gegeven grenswaarden voor de verschillende activiteiten de toetsingsindices uitgerekend worden. Zoals al blijkt uit de figuur 2 is de toetsingsindex voor de laagste grenswaarde 1, en die voor de hoogste 10. Deze waarden zijn uiteraard vrij te kiezen, men berekent dan  $T$  volgens de formule  $T_m = a X_m + b$ , waarin  $a$  en  $b$  constanten zijn die bepaald worden door de ligging van  $X_g$  en  $X_s$ , en  $X_m$  de meetwaarde is.

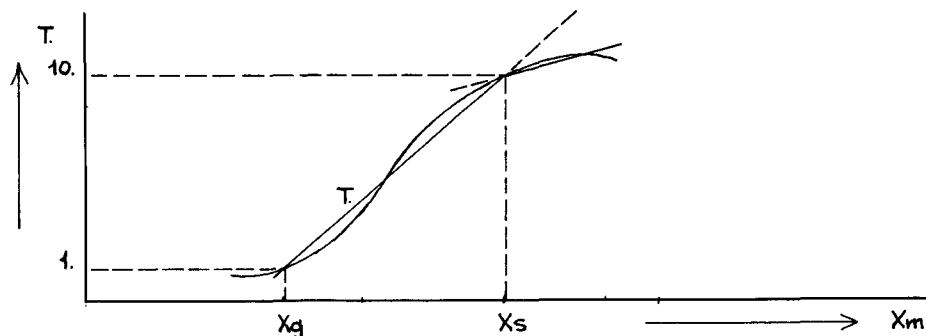


Fig. 2. grafiek voor de omzetting van meetwaarden ( $X_m$ ) in toetsingsindices ( $T_m$ ).

De waarde van de toetsingsindex die berekend wordt geeft de overschrijding van de grenswaarde aan. De grenswaarde is vaak lager dan de al dan niet officiële of algemeen gehanteerde norm. De norm is vaak een compromis tussen strikt milieuhygiënische eisen en overwegingen van economische aard.

Als voor elke activiteit een toetsingsindex berekend is, voor elke stof die de  $X_g$  overschrijdt, moeten de gevonden toetsingsindices worden geïntegreerd.

Om dit mogelijk te maken op basis van de ter beschikking staande gegevens, is het noodzakelijk twee aannamen te doen.

1. De onderlinge invloeden van de stoffen zijn te verwaarlozen in het gebied waar de toetsingsindices berekend worden. Zowel synergisme als antagonisme worden niet in de berekening betrokken. Uit recent onderzoek naar het voorkomen van deze effecten bij planten is gebleken dat synergisme vaker voorkomt dan antagonisme bij de onderzochte parenstoffen. Een synergistisch effect is alleen duidelijk waarneembaar als de concentraties van ieder van de stoffen onder een drempelwaarde liggen. Indien één van de stoffen in een duidelijker hoger concentratiegebied komt, gaat al snel het effect van deze stof overheersen.
2. Verontreinigingen, die tegelijkertijd optreden, leveren net zo'n grote hinder op als dezelfde verontreinigingen die na elkaar optreden.

Uit de tweede aanname volgt dat de uit de te berekenen belastingsindex op een of andere wijze de effecten bij elkaar moet optellen. Daarbij moet wel rekening gehouden worden dat dit niet proportioneel met de toetsingsindices verloopt. Een toetsingsindex van 2 plus een toetsingsindex van 2 zullen een belastingsindex van bijvoorbeeld 2,7 geven.

Hier moet eerlijk worden toegegeven dat het niet mogelijk is exact aan te geven hoe deze somming moet verlopen. Vandaar ook dat een belastingindex wordt berekend, die slechts aan kan geven hoe verschillende situaties ten opzichte van elkaar belast zijn. Er kan wel een indicatie gegeven worden van de ernst van de situatie, maar niet van



de afzonderlijke effecten.

We gebruiken een soort black-box-methode; indien we een berekeningsvoorschrift vinden dat de belastingsindex aan alle randvoorwaarden laat voldoen, dan nemen we aan dat het ook binnen de "rand" de juiste resultaten zal opleveren. De randvoorwaarden zijn als volgt:

1. Er mogen geen uitmiddelingseffecten optreden. Dit lijkt een open deur maar het is voorgekomen dat men belastingen optelde en dan het gemiddelde bepaalde (zie Lit. 43).
2. De belastingindex moet onafhankelijk zijn van het aantal belastingen, maar wel afhankelijk van het totaal "aantal" aan overschrijdingen.
3. De belastingindex moet geen extreem steil, bijvoorbeeld exponentieel, of extreem vlak verloop vertonen en zeker geen discontinuïteiten. Verder moet het verloop van de belastingindex uitgezet tegen de toetsingsindex, regelmatig zijn, zonder extreme stijgingen of dalingen.

Een empirische formule die hier goed aan voldoet is de volgende:

$$B_f = \frac{1}{k} (T_1^m + T_2^m + T_3^m \dots T_k^m)$$

waarin  $B_f$  = belastingindex (van bestemming f)

$T_k$  = toetsingsindex voor  $k^e$  verontreiniging

m = exponent, in grootte afhankelijk van k

Als de toetsingsindices lopen van 1-10, is m eenvoudig af te leiden. Als één  $T_k$  groter is dan 10, dan moet  $B_f$  groter zijn dan 10, ook indien alle andere T's gelijk zijn aan één.

Dus:

Uitgeschreven is de volledige belastingindexformule:

Een praktijkvoorbeeld zal duidelijk maken, hoe deze methode toegepast kan worden, en welke resultaten te verwachten zijn.

In het voorbeeld zijn berekeningen gemaakt voor de plaatsen Maastricht en Sappemeer. Het meetjaar 78/79 (maart/april) levert het volgende staatje op:

Tabel 1. Meetwaarden luchtverontreiniging '78/'79

Plaats/stad	stof				
	SO2	NO2	O3	Stof	Fluor
Maassluis	68	37	145	60/12*	1.0
Sappemeer	19	26	100	onbekend	0,5

\* high volume sampler/standaardrook (SR)

De cijfers zijn jaargemiddelden van 24 uurgemiddelden, met uitzondering van O<sub>3</sub>, waarvan het 98-percentiel gegeven is.

In de volgende tabel staan de gehanteerde grenswaarden voor de bestemmingen menselijke activiteiten (MA), minder gevoelige vegetatie (MGV), en gevoelige vegetatie (GV). De twee waarden geven steeds de geen-effectenniveaus (Xg) en de schadelijke effectniveaus (Xs). (zie ook hoofdstuk 3.2.2).

Tabel 2. Grenswaarden per stof, Xg/Xs

Bestemming	stof				
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	SR	Fluor
MA	60/120	40/80	70/150	20/40	5,0/10
MGV	40/80	-/-	90/160	-/-	2/4
GV	20/40	-/-	60/120	-/-	1/3

Met deze waarden kunnen nu de toetsingsindices berekend worden:

Bijvoorbeeld bij een SO<sub>2</sub> gehalte van 68 ug/,<sup>3</sup> ziet men dat de grenswaarden voor mindergevoelige vegetatie (MGV) respectievelijk 40 en 80 ug/m<sup>3</sup> zijn, waarbij toetsingsindices van respectievelijk 1 en 10 horen. De juiste waarde vindt men door opzoeken in de grafiek van figuur 2, of door toepassing van de formules voor een rechte lijn (zie 3.2.4). In dit geval levert dit, uitgerekend en afgerond 7,3 op.

Combinatie van de gegevens uit tabel 1 en 2 levert de volgende tabel op.

Tabel 3.1 Berekende toetsingsindices per stof, Maassluis

Bestemming	Stof						k	m
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	SR	Fluor			
MA	2,1	0,9	9,1	0	0	2	1,28	
MGV	7,3	-	7,99	-	0	2	1,28	
GV	22,6	-	13,75	-	1	3	1,44	

Tabel 3.2 Berekende toetsingsindices per stof, Sappemeer

Bestemming	Stof						k	m
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	SR	Fluor			
MA	0	0	5	-	0	1	1	
MGV	0	-	2,23	-	0	1	1	
GV	0	-	7	-	0	2	1,28	

Hieruit blijkt al dat voor gevoelige vegetatie in Maassluis de grenswaarden voor schadelijke effecten voor de afzonderlijke stoffen al ruim worden overschreden. Deze bestemming valt dus zonder meer in de hoogste belastingsklasse. De andere toetsingsindices liggen allen onder de 10, dus nog onder de schadelijk-effectwaarde.

De belastingsindex wordt als volgt berekend.

In tabel 3 staan bij Maassluis, menselijke activiteiten, twee toetsingsindices groter dan 1. Hieruit volgt dat  $k=2$  en dat de exponent waartoe deze toetsingsindices verheven moet worden  $m = \log(9k+1)$  uitkomt op  $m=1,28$ . Men berekent nu  $2,1(1,28) + 9,1(1,28)$  en deelt de uitkomst door  $k$ . Het resultaat is 9,8; de verhoogde  $SO_2$  concentraties verergeren de al vrij slechte situatie ten gevolge van hoge ozonconcentraties.

De gevonden belastingsindices zijn op de volgende wijze in klassen te delen:

Tabel 4. Klasse-indeling belastingsindices

Klasse	Belastingindex	Omschrijving
0	alle T's < 1	zeer goed (komt in Nederland niet voor)
1	$1 \leq B < 3$	goed, effecten wel aantoonbaar
2	$3 \leq B < 5$	aanvaardbaar
3	$5 \leq B < 7$	matig, toename effecten
4	$7 \leq B < 10$	slecht, ernstige effecten
5	$B \geq 10$	zeer slecht, schadelijke effecten treden op

Deze klassen kunnen met een eenvoudige codering in kaart worden gebracht per 5x5 km vierkant.

Uiteindelijk ontstaat de volgende tabel: tabel 5

Plaats	Bestemming	B	Klasse
Maassluis	MA	9,8	3
"	MGV	13,4	5
"	GV	10	5
Sappemeer	MA	5	3
"	MGV	2,23	1
"	GV	7,0	4

De tabel geeft geen verbijsterende resultaten te zien. Wel is een grote hoeveelheid cijfers gereduceerd tot één klasse-indeling. Een dergelijke vereenvoudiging heeft natuurlijk ook zijn nadelen, en het gebruik van deze integratie moet dan ook beperkt blijven tot zijn oorspronkelijke doel: het vervaardigen van een kaart voor een eerste, globale, planologische afweging.



# WERKWIJZE VOOR DE TOTSTANDKOMING VAN MILIEUKWALITEITSKAARTEN

## 3.1

### GELUID

#### 3.1.1

#### PROBLEEMSTELLING

Door geluidshinder worden vele activiteiten in hun ont-plooiing geremd. De Wet Geluidhinder beschermt niet alle activiteiten, maar biedt wel goede aanknopingspunten voor grenswaarden. Bij het plannen van geluidsgevoelige bestem-mingen is het van belang een globale indruk te hebben van heersende en te verwachten geluidsniveaus.

#### 3.1.2

#### GEVOELIGHEDEN EN GRENSWAARDEN

Eerst een toelichting op te gebruiken begrippen

- decibel - eenheid van geluidsdruk, geeft de verhouding weer tussen een geluidsniveau en een referen-tieniveau, afkorting dB.
- dB(A) - Als voren, maar de meetwaarde is "genormali-seerd" naar de gevoeligheid van het menselijk oor (A= auditief)
- Leq - Equivalent geluidsniveau. Dit is de geluids-druk die overeenkomt met het gemiddelde van de over een tijdsperiode voorkomende geluidsim-pulsen.
- KE - De kosten-eenheid. Eén van de vele eenheden om de berekende lawaaibelasting rond een vlieg-veld uit te drukken, lijkt veel op de Engelse Noise and Number Index (NNI). Zoals de laatste term beter aangeeft, is het een integratie van aantal vliegbewegingen en geluidproduktie per passage.

Volgens de Wet Geluidhinder is de norm voor geluidsbelas-ting een  $Leq = 50$  dB(A). Tot deze waarde is het aantal klachten min of meer constant (ca. 10% van de bevolking). (Lit. 7). Rond 60 dB (A) is dit al 50%. Voor vliegvelden geldt een waarde van 35 KE nog als acceptabel voor de ac-tiviteit bewoning, bij deze waarde wordt echter ca 25% van de bevolking gehinderd, terwijl dit bij 45 KE ca 35% is (zie ook Nota Milieuhygiënische Normen 1976). Voor "stil-tegebieden" kan het best worden uitgegaan van de laagste waarde die nog met enige zekerheid is aan te geven. Volgens het rapport inventarisatie van relatief stille gebieden van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder (ICG), is dit 40 dB (A) en bij vliegvelden 25 KE (Lit. 1a).

Een waarde van 25 KE kan op vele manieren tot stand komen, waarvan enkele niet bepaald als "stil" zijn te kwalificeren. (Bijvoorbeeld: Elke 2 minuten passeert een vliegtuig dat op de grond een geluidsniveau van 60 dB (A) teweeg brengt, 10 uur per dag (van 8.00 uur tot 18.00 uur) en 365 dagen per jaar).

Voor de zeer frequent bezocht burgerluchtvaartterreinen bestaat de mogelijkheid de geluidsbelasting uit te drukken in een equivalent geluidsniveau. Vooral voor andere bestemmingen dan wonen biedt dit voordelen, omdat de correlatie van de Kosten-Eenheid met hinder alleen is vastgesteld in de woonsituatie (binnenshuis).

---

Voor de volgende geluidsgevoelige bestemmingen worden grenswaarden aanbevolen (Lit. 1c).

Stiltegebieden	30	
natuurrezervaten	30	
sanatorium	35	
extensieve recreatie	40	
volkstuin	45	
landschapspark	45	
En voor geluidsongevoelige bestemmingen:		
lichte industrie	65	in dB (A)
sportvelden	55	
opslagterreinen	75	
rangeerderreinen	75	
agrarische activiteiten	75	
auto- en motorcross	80	
militaire oefenterreinen	80	

---

Het schadelijke effectniveau voor de mens ligt tussen de 80 en de 90 dB (A). Langdurige blootstelling aan deze waarden kan versnelde doofheid of gehoorbeschadigingen tot gevolg hebben. Voor de dieren anders dan Homo sapiens bestaat nog geen inzicht in de waarden die voor de verschillende soorten schade of hinder veroorzaken. Het weinige onderzoek dat verricht is (Lit. 49), geeft aanleiding te veronderstellen dat de verschillen tussen soorten erg groot kunnen zijn.

### 3.1.3

#### GEGEVENSVERZAMELING

De vervaardiging van de geluidscontouren geschiedt voor het grootste deel door berekening van de geluidproductie door grotere wegen, vliegtuigen, treinen en industrieterreinen. Deze vier geluidsproducenten nemen het grootste deel van de geluidhinder in Nederland voor hun rekening, naast het lawaai van de burelen dat als goede tweede op de lijst staat (zie Lit. 7b).

Naast bebouwde gebieden zijn de volgende categorieën niet, of nog niet, in de berekening opgenomen:

- 1) Scheepvaartverkeer. Bij een proefstudie in Zuid-Holland bleek dat het scheepvaartverkeer op de Nieuwe Waterweg geen meetbare bijdrage leverde aan het geluidsniveau op de wal.

- 2) Laagvliegpaden. Door sporadisch gebruik is het moeilijk er een Leq aan toe te kennen. De laagvliegpaden worden wel aangegeven op de geluidskaart.
- 3) Burgerschietbanen en andere lawaaiige recreatie (auto-sport bijvoorbeeld): hierover zijn nog geen gegevens bekend.

Om een consistent geheel te krijgen is het aan te bevelen alle gegevens op één en hetzelfde jaar te betrekken. Om de vijf jaar wordt een uitgebreide verkeerstelling gehouden. Van alle provincies zijn telrapporten voorhanden, van de provincie Zeeland de voorlopige computeruitdraai. Van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) zijn de gegevens, contouren, afkomstig over de lawaai-belasting rond vliegvelden. Voor de intensiteit van het treinverkeer is gebruik gemaakt van de frequentiekaart van de afdeling Informatievoorziening (Iv) van de Rijksplanologische Dienst. Tot de gegevens behoren ook de topografische ondergronden van deze afdeling. Voor het maken van de verschillende geschiktheids/ongeschiktheidskaarten kan dankbaar gebruik gemaakt worden van voorhanden zijnde specifieke kaarten, zoals een kaart met natuurgebieden. Gezien de voorstellen daartoe zou een kaart van (potentiële) nationale landschappen ook in dit verband van nut kunnen zijn.

### 3.1.4

#### KAARTEN

Voor de vervaardiging van deze kaarten is besloten te gaan werken met het zogenaamde overlaysysteem dat door de afdeling Informatievoorziening van de Rijksplanologische Dienst al enige tijd wordt toegepast. De basisschalen van dit systeem zijn 1 : 25.000, 1 : 250.000 en 1 : 500.000. Voor de geluidshinderkaart wordt uitgegaan van 1 : 250.000. De geluidscontouren worden op een transparante drager getekend, die daarna samen met de gewenste (eveneens transparante) ondergrond worden afgedrukt. Het systeem is zo opgezet dat verkleining tot het handzamere 1 : 500.000 formaat mogelijk is. Duidelijk is dat op deze wijze een bepaalde milieubelasting in samenhang met een selectie ruimtelijke elementen gezien kan worden, met een minimum aan ruis (=niet terzake doende informatie). De uitvoering in zwart-wit houdt de reproductiekosten laag. Uit het lijstje in 3.1.2 blijkt dat de groep "Geluidsgevoelige bestemmingen" wat grenswaarden betreft elkaar niet veel ontlopen. Daarbij moet er rekening worden gehouden dat het 40 dB (A) niveau ongeveer het laagste niveau is dat met redelijke zekerheid kan worden weergegeven (en zelfs dat wordt hier en daar bestreden). Gekozen is om een kaart te maken van de 40 dB (A) contouren, met als titel: "Kaart van relatief stille gebieden". Deze kaart is dan geschikt voor alle geluidsgevoelige bestemmingen zoals genoemd onder 3.1.2.

Uit onderzoekingen (Lit. 1.b) en metingen is gebleken dat het geluidsniveau langs een weg in grote mate bepaald wordt

door het aantal voertuigen dat per tijdseenheid passeert. De geluidscontouren worden berekend onder de volgende aannamen:

- a) Waarnemer 1,5 m boven het maaiveld
- b) Gronddemping als voor grasland
- c) Matige wind
- d) 15% vrachtauto's
- e) Geen obstakels of reflecties.

Voor treinen en industrieterreinen gelden overeenkomstige aannamen.

Men komt tot de volgende indeling:

Tabel 6: breedte van verschillende geluidszones in meters

	mvt/etm	treinen/ uur	industrie ha	afstand tot midden weg of tot de grens van het ter- rein (m)		
				Leq		
				40 dB(A)	55 dB(A)	65 dB(A)
	0- 1.000	2		0	0	-
	1.001 - 3.000			250	0	-
	3.001 - 7.000	2-8	10-100	500	250	-
	7.001 - 20.000	9	101-300	750	250	100
	20.001		301	1250	625	150

Zoals blijkt uit de laatste kolom van vorenstaande tabel, is het niet mogelijk de 65 dB (A) zone aan te geven op een kaartschaal 1 : 250.000 (150 m = 1 mm). De kartering wordt daarom beperkt tot de 55 dB (A)-contour.

Daar de hinder veroorzaakt door dit geluidsniveau meestal een lokaal karakter zal hebben, is het zinvoller dit op streekplan- of bestemmingsplanniveau aan te pakken.

Met behulp van bovenvermelde beschouwingen kunnen bij benadering de geluidscontouren aangegeven worden. Als enige controle op de juistheid van deze contouren bestaan er metingen in het Rijnmondgebied over 1976 (Lit. 5.). Met 54 microfoons, die zo opgesteld waren dat ze geen directe geluidsbronnen "zagen", werd de geluidsbelasting in en rond het Rijnmondgebied gemeten. Vergelijkt men de zo gemeten 40 dB (A) en 50 dB (A) contouren met de volgende bovenstaande methode berekende, dan blijken de berekende contouren wat aan de "krappe" kant. Waarschijnlijk is dit te wijten aan het verwaarlozen van opteleffecten bij de berekening. Vele vlak bij elkaar gelegen geluidsbronnen hebben de neiging zich voor te doen als een groot "lawaai-veld", volgens het Rijnmondonderzoek. De verschillen zijn overigens niet groot.

### 3.1.5

### HERZIENING EN PROGNOSES

Zoals opgemerkt onder gegevensverzameling, wordt eens in de vijf jaar een volledige verkeerstelling uitgevoerd (in het kader van EG-afspraken). Dit is een aanleiding om voor

de herziening van de geluidskaart deze termijn van vijf jaar aan te houden. Er zijn meer argumenten voor aan te voeren:

- veranderingen in verkeersintensiteiten werken nauwelijks door in de geluidszones;
- het tempo van wegen- en spoorwegaanleg is niet erg hoog meer;
- mutaties in andere geluidsbronnen verlopen eveneens vrij traag.

De ter beschikking staande gegevens, de aanduiding uit het Structuurschema Verkeer en Vervoer voor de gereedkoming van enkele geplande verbindingen, maken het mogelijk een prognose te maken "voor de jaren negentig".

Zoals bij alle prognoses spelen ook hier onzekerheden en onverwachte economische ontwikkelingen.

Gewijzigde inzichten en verdere economische achteruitgang kunnen ertoe leiden dat projecten geheel geschrapt worden. Een afname in het gebruik van wegen en spoorwegen heeft echter nauwelijks invloed op de breedte van de zone. Ook de lawaai-belasting rond vliegvelden is minder afhankelijk van het aantal dan van de geluidsproductie van de vliegtuigen.

In het algemeen wordt gewerkt met officiële prognoses, tenzij er andere recente en betrouwbare voorspellingen zijn.

De verkeersintensiteiten worden op de gebruikelijke wijze omgerekend naar zones, waarbij van de resultaten geen 5 dB (A) wordt afgetrokken, wat toegestaan zou zijn door het stiller worden van de voertuigen. De reden daarvan is dat de zones op de kaart vooral afkomstig zijn van grotere wegen, waar de snelheid rond de 100 km/uur ligt, zodat de geluidsproductie overheerst wordt door banden- en carrosseriegeluid. Daarnaast is de schatting van 5 dB (A) (ingevolge artikel 103 van de Wet Geluidhinder gebaseerd op de te verwachten reductie bij nieuwe auto's die nog niet in productie zijn genomen en die daardoor in de jaren '90 nog niet het gehele wagenpark zullen hebben vervangen.

In stedelijke gebieden is wel een vermindering van de geluidsbelasting te verwachten door de introductie van stillere auto's en (vooral) stillere bussen.

### 3.1.6

#### AUTOMATISERING

Het met de hand tekenen van de geluidscontouren voor geheel Nederland is een langdurige en moeizame aangelegenheid. Kleine misverstanden of onduidelijkheden kunnen gemakkelijk tot fouten leiden, die wegens de grote hoeveelheid informatie bij controle weer over het hoofd worden gezien.

De grootste moeilijkheid zijn daarbij de verkeersgegevens. Op dit moment moeten deze uit de provinciale telrapporten gehaald worden. In oprichting is een centrale dienst verkeersgegevens, waar cijfers voor heel Nederland opgeslagen worden. In principe is het mogelijk dat deze gegevens ge-



koppeld worden aan een computerprogramma, die dan een automatische tekentafel bestuurt. Het uittekenen van een dergelijke kaart hoeft dan maar enkele uren te kosten, in plaats van enkele weken, zoals nu nog het geval is.

Dit opent ook de mogelijkheid kaarten voor verschillende geluidsniveaus te tekenen, waar nu wegens tijdgebrek vanaf gezien moet worden.

Een ander punt is dat met éénmaal alle gegevens opgeslagen, het eenvoudig is geluidsbelasting op andere ondergronden en andere schaalniveaus te tekenen.

Op dit moment is de vereiste apparatuur al grotendeels aanwezig bij de afdeling Informatievoorzieningen van de Rijksplanologische Dienst.

## 3.2

### LUCHT

#### 3.2.1

#### PROBLEEMSTELLING

Wakker geschud door enkele rampen in het buitenland waarbij een aanzienlijk aantal doden vielen (zie Lit. 11, waaruit onderstaande tabel 7) is men zich ook in Nederland gaan bezighouden met het probleem van de luchtvervuiling.

Tabel 7

Jaartal	Plaats	Aantal extra doden
3-5 dec.	Maasvallei	
1930	België	63
26-30 okt. 1948	Donora USA	18
4 dec. '52	Londen	3840
jan. 1956	Londen	1000
dec. 1962	Londen	850
dec. 1957	Londen	800
dec. 1956	Londen	400
jan. 1955	Londen	240
jan. 1959	Londen	200
nov. 1953	New York	toename sterfte
23-25 nov.	New York	168
3-17 dec. 1922	Ruhrgebied	156

De stoffen die daarbij voorrang kregen waren zwaveldioxyde (chemische afkorting SO<sub>2</sub>) en roet (wegens de meetmethode wel aangeduid als standaardrook; SR). Door invoer van aardgas, sanering en het bouwen van hoge schoorstenen en het toenemende gebruik van verbrandingsmotoren is het accent verschoven naar stoffen als stikstofoxyden (NO<sub>x</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), en in mindere mate fluor (F).

Het in kaart brengen van al deze verontreinigende stoffen (en er zijn er meer) is betrekkelijk eenvoudig. Een zeer groot probleem is het schatten van de effecten van deze stoffen, die in sterk wisselende gehalten voorkomen. De moeilijkheden nemen exponentieel toe met het aantal stoffen dat tegelijkertijd voor kan komen. De hierna beschreven werkwijze prerendeert niet een oplossing voor deze problemen aan te dragen, maar wel een mogelijkheid te scheppen verschillende belaste gebieden met elkaar te vergelijken.

3.2.2

### GEVOELIGHEDEN

Noodzakelijkerwijs moet de bespreking van de gevoeligheden per stof gebeuren. De vermelde aantallen zijn meestal jaargemiddelden van 24 uursgemiddelden. Waar vermeld wordt P98

Aantal zieken	Concentratie luchtontreinigende stoffen
5910 (42% van de bevolking)	conc. zwaveldioxyde + zuur tot 25.000 ug/m <sup>3</sup> in latere inversieperioden tot 1140 ug/m <sup>3</sup>
ca. 9000	max. SO <sub>2</sub> conc. 4000 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 1500 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 3300 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 1600 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 1100 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 1200 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 800 ug/m <sup>3</sup>
	max. SO <sub>2</sub> conc. 2460 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 1460 ug/m <sup>3</sup> max. SO <sub>2</sub> conc. 2400 ug/m <sup>3</sup>

wordt bedoeld het 98-percentiel, dat is die concentratie van de stof die in 2% van het aantal waarnemingen overschreden wordt (voor bijvoorbeeld 9000 uurwaarnemingen -ca 1 jaar- dus 180 uur, ofwel iets meer dan een week). De P50, het 50-percentiel, is de concentratie waar de helft van de waarnemingen boven ligt.

Nog even in herinnering gebracht dat  $X_g$  het geen-effect-niveau is,  $X_s$  het schadelijk effectniveau en dat met vier bestemmingsgroepen gewerkt wordt, te weten:

- I. Menselijke activiteiten.
- II. Gevoelige (menselijke) activiteiten.
- III. Vegetatie.
- IV. Gevoelige vegetatie

#### Zwaveldioxyde

Hieraan moeten  $SO_3$  en zwavelzuur,  $H_2SO_4$ , die ontstaan door oxidatie door luchtzuurstof worden toegevoegd. Om de zaken niet nodeloos gecompliceerd te maken, wordt hiervoor meestal een vast percentage gehanteerd.

Een tweede, veel ernstiger complicatie is dat de resultaten van epidemiologisch onderzoek afhankelijk zijn van zowel  $SO_2$  als het stofgehalte. Voor het vaststellen van de  $X_g$  voor  $SO_2$  moet men dan vertrouwen op laboratoriumproeven waar wel zuiver  $SO_2$  toegediend kan worden. Men zal echter deze proeven houden op redelijk gezonde mensen, terwijl de duur van de proef kort moet zijn ten opzichte van de praktische blootstellingsduur. Extrapolatie van deze proeven naar lange termijn exposities is een moeilijke zaak. Zetten we de gegevens op een rijtje, dan ontstaat het volgende beeld:

1000 - 3000  $ug/m^3$  gedurende een uur: effecten op luchtwegen; 55  $ug/m^3$  ( $SO_2$ ) jaargemiddelde + 180  $ug/m^3$  (stof)jaargemiddelde : toegenomen ademhalingsmoeilijkheden, afgenomen longfuncties. Bij een jaargemiddelde van 55-60  $ug/m^3$  kan in Nederland gerekend worden op een maximale uurwaarde van ca 1000  $ug/m^3$ .

120  $ug/m^3$   $SO_2$  jaargemiddelde + 180  $ug/m^3$  stof jaargemiddelde: toegenomen ademhalingsziekten (Lit. 34).

Ter bescherming van de volksgezondheid kan een jaargemiddelde van 60  $ug/m^3$  worden aangehouden als  $X_g$ -niveau.

Voor de gevoeligste bestemmingen is een jaargemiddelde van 40  $ug/m^3$  aan te bevelen. Bij 120  $ug/m^3$  beginnen duidelijk schadelijke effecten op te treden.

Samengevat:

- I. Menselijke activiteiten:  $X_g = 60$   $ug/m^3$ ;  $X_s = 120$   $ug/m^3$
- II. Gevoelige activiteiten :  $X_g = 40$   $ug/m^3$ ;  $X_s = 100$   $ug/m^3$ .

In tegenstelling tot de bevolking van Nederland bestaat de plantaardige bezetting uit vele, zeer van elkaar verschillende soorten, waarvan de gevoeligheid voor luchtverontreiniging sterk verschilt. Het onderscheid naar gevoelige en minder gevoelige vegetatie is dan ook bijzonder grof en berust voor een deel op de aanname dat bij cultuurgewassen

gekozen kan worden voor minder gevoelige variëteiten. Onder minder gevoelige vegetatie wordt begrepen: landbouwgewassen (weidebouw, akkerbouw, bosbouw), de meeste loofbomen en fruitbomen. Voor bijvoorbeeld grasland wijzen onderzoeken (Lit. 29) erop dat oogstreduktie kan optreden bij  $60 \text{ ug/m}^3$  gedurende twee maanden. Nu vallen de hoogste  $\text{SO}_2$ -waarden in de maanden december-februari en hebben dan nauwelijks invloed op de in rust verkerende gewassen. Een maandgemiddelde van  $60 \text{ ug/m}^3$  in maart, wanneer de groei van gewassen weer kan optreden, valt eerst te verwachten bij een jaargemiddelde van  $80 \text{ ug/m}^3$ . Uit andere onderzoeken blijkt dat bladbeschadiging en groeivermindering aan bomen begint op te treden bij jaargemiddelden van  $45 \text{ ug/m}^3$  voor de gevoeligste soorten en  $80 \text{ ug/m}^3$  voor de minder gevoelige soorten.

Tot de meest gevoelige soorten vegetatie in Nederland behoren de korstmossen. Schadelijke effecten treden al op bij een blootstelling van  $120 \text{ ug/m}^3$  gedurende een week, overeenkomend met een jaargemiddelde van  $30 \text{ ug/m}^3$ . Andere gevoelige planten zijn: walnoot, aalbes, kruisbes, zilverspar, begonia, siererwt, terwijl soorten als linde, beuk, pijnboom, weymouthden en lariks tamelijk gevoelig zijn.

Alles overziend en rekening houdend met de grote spreiding, zelfs binnen een enkele soort, worden de volgende grenswaarden aangenomen:

Minder gevoelige vegetatie:  $X_g = 40 \text{ ug/m}^3$ ;  $X_s = 80 \text{ ug/m}^3$   
 Gevoelige vegetatie :  $X_g = 20 \text{ ug/m}^3$ ;  $X_s = 40 \text{ ug/m}^3$

### Stikstofoxyden

Vaak aangeduid met  $\text{NO}_x$ , hoewel dit  $\text{N}_x\text{O}_y$  is. Verbindingen die voorkomen zijn namelijk  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  en geringe hoeveelheden van hogere oxyden. Representatief is  $\text{NO}_2$ , dat voor een groot deel gevormd wordt uit het minder giftige primaire geëmitteerde  $\text{NO}$ . De advieswaarde van de Gezondheidsraad voor  $\text{NO}_2$  ter bescherming van de gezondheid is  $120 \text{ ug/m}^3$  voor het 98-percentiel; momenteel correspondeert dit met een jaargemiddelde van ca  $50 \text{ ug/m}^3$ .

Dit zijn tamelijk reële normen, waarbij  $50 \text{ ug/m}^3$  het geen-nadelig-effectniveau voorstelt. Duidelijk schadelijke effecten gaan optreden bij  $100 \text{ ug/m}^3$ . Acute schade treedt eerst op bij  $3800 \text{ ug/m}^3$  gedurende enkele uren, chronischschade na  $1000 \text{ ug/m}^3$  gedurende enkele weken, Dit komt neer op een jaargemiddelde van enkele honderden  $\text{ug/m}^3$ .

De huidige waarden variëren van 25 tot  $50 \text{ ug/m}^3$ .

Grenswaarden:

Menselijke activiteiten :  $X_g = 50 \text{ ug/m}^3$   $X_s = 100 \text{ ug/m}^3$ .

Gevoelige activiteiten :  $X_g = 25 \text{ ug/m}^3$   $X_s = 50 \text{ ug/m}^3$ .

Voor vegetatie worden voorlopig geen grenswaarden vastgesteld.

## Ozon

Deze verbinding wordt onder invloed van zonlicht gevormd uit  $\text{NO}_2$  en  $\text{O}_2$ . Intermediair bij de reactie zijn koolwaterstoffen, waarbij de onverzadigden en aromaten de hoofdrol spelen, de fotochemische smog. Ozon is uiterst toxisch voor bijna alle planten en dieren. Ter vergelijking kan dienen de Amerikaanse "Treshold Limit Value" die voor  $\text{SO}_2 = 13.000 \text{ ug/m}^3$  en voor  $\text{O}_3 = 200 \text{ ug/m}^3$ ! In de literatuur is een veelheid van effecten beschreven zowel op mensen als op planten. Een deel van de effecten die "in het veld" zijn geconstateerd, kunnen worden toegeschreven aan uiterst toxische bijprodukten van de fotochemische smog, waarvan het hoofdbestanddeel  $\text{O}_3$  is. Hiertoe behoren peroxyacetylnitraat (PAN) en peroxybenzoynitraat (PBzN) beide sterk traanverwekkend. Van PAN is bekend dat het in zeer lage concentraties karakteristieke schade veroorzaakt aan planten. Ook zijn er veel experimenten uitgevoerd met zuiver ozon (Lit. 22, 23). Hierbij bleek dat bij mensen de longfunctie al vermindert bij kortdurende expositie aan  $300 \text{ ug/m}^3$ . De gevoeligste planten -een bepaalde tabaksvariëteit- lopen bladbeschadigingen op bij  $120 \text{ ug/m}^3$ . Gevoelige bomen zijn bijvoorbeeld naaldbomen, in het bijzonder Weymouthden en populier, abeel en esdoorn. Hier gaat groeivertraging en bladbeschadiging een rol spelen bij langdurige blootstelling aan waarden boven  $80 \text{ ug/m}^3$  of kortdurende (enkele uren) boven  $200 \text{ ug/m}^3$ . Het voorkomen van hoge ozon-concentraties is sterk afhankelijk van meteorologische invloeden; er moet voldoende zonnestraling zijn om het proces van de fotochemische smogvorming te initiëren. Op onze breedte is dat het geval van april tot oktober op heldere dagen. Hiermee hangt samen dat het jaargemiddelde geen goede maat is voor de onderzonden belasting. In afwijking van de andere stoffen worden de grenswaarden gepresenteerd als 98-percentielen.

### Grenswaarden:

I Menselijke activiteiten:	Xg; P98= 70 $\text{ug/m}^3$	Xs; P98= 150 $\text{ug/m}^3$
II Gevoelige activiteiten :	Xg; P98= 70 $\text{ug/m}^3$	Xs; P98= 120 $\text{ug/m}^3$
III Vegetatie	: Xg; P98= 90 $\text{ug/m}^3$	Xs; P98= 160 $\text{ug/m}^3$
IV Gevoelige vegetatie	: Xg; P98= 60 $\text{ug/m}^3$	Xs; P98= 120 $\text{ug/m}^3$

## Stof

Bij de beoordeling van de luchtkwaliteit speelt het stofgehalte een belangrijke rol. De kleinere fractie van het stof (deeltjes kleiner dan 5 micrometer) kan tot diep in de longen doordringen en daar irritaties veroorzaken wat in extreme gevallen (in zeer stoffige werkomstandigheden bijvoorbeeld) kan leiden tot ziekten als asbestose en silicose.

Verder kunnen stofdeeltjes versnellend werken op de omzetting van luchtverontreinigingen. Bekend is dat  $\text{SO}_2$  onder



normale omstandigheden maar langzaam reageert tot  $\text{SO}_3$ . Op het oppervlak van stofdeeltjes vindt deze omzetting katalytisch plaats. Omdat  $\text{SO}_3$  met water snel doorrea-geert tot zwavelzuur, kan zo een zwavelzuuraërosol ont-staan, dat corrosief en zeer irriterend werkt op de slijm-vliezen. Verder belemmert stof het uitzicht, direct of indirect. Stof dat zich vastzet op bladeren kan de ademha-ling van planten bemoeilijken of de hoeveelheid toetredend licht verminderen. In enkele gevallen veroorzaakt stof schade aan planten (cementstof). Veel concrete gegevens zijn hier echter niet over.

Voor stofmetingen is men nog aangewezen op standaardrook-metingen, een eenvoudige, gestandaardiseerde meetmethode, die in het hele land wordt uitgevoerd. Bij deze methode wordt lucht door een filter gezogen, waarna de reflectie ten opzichte van een standaard wordt gemeten. Dit levert een maat voor het stofgehalte, mits dit donker gekleurd is. Een directere methode bestaat uit het aanzuigen van grote hoeveelheden lucht, waarna het stof wordt opgevangen en gewogen. Dit is de HVS (High Volume Sampler) methode. Het aantal meetpunten in Nederland voor deze methode is echter gering.

De gezondheidsraad heeft voor standaardrook een norm vast-gesteld van  $30 \text{ ug/m}^3$  voor het 50-percentiel en  $120 \text{ ug/m}^3$  voor het 98-percentiel. Deze waarden zijn op zich al aan de hoge kant; er is dan sprake van een duidelijke stofneerslag. Daarvoor gevoelige personen kunnen bij deze concentraties hinder ondervinden. Van een goede situatie is pas sprake beneden een jaargemiddelde van  $15 \text{ ug/m}^3$  (of een HVS-waarde van  $40 \text{ ug/m}^3$ ).

Grenswaarden:

Menselijke activiteiten:  $X_g = 20 \text{ ug/m}^3$      $X_s = 40 \text{ ug/m}^3$

Gevoelige activiteiten :  $X_g = 15 \text{ ug/m}^3$      $X_s = 30 \text{ ug/m}^3$ .

Voor vegetatie kunnen op dit moment geen grenswaarden vast-gesteld worden.

### Fluoriden

Fluor vormt vooral een belasting voor de vegetatie. Ten eerste wordt fluor cumulatief opgeslagen waardoor ook bij lagere buitenlucht concentraties hoge gehalten kunnen wor-den bereikt, ten tweede zijn sommige soorten erg gevoelig voor fluor.

De niet-gevoelige vegetatiesoorten kunnen veel fluor op-slaan. Zoveel zelfs dat grazende dieren er ziek van kunnen worden. Een teveel aan fluor in de voeding doet eerst het tandemail verzwakken (omdat calciumfluoride onder complex-vorming weer in oplossing gaat), en bij nog hogere waarden treden aantastingen van het bottengestel op. Deze ver-schijnselen zijn in Nederland geconstateerd in de omgeving van aluminiumfabrieken.

Effecten op planten die daarvoor gevoelig zijn (vele bol-gewassen) bestaan uit bladpuntverkleuring tot afsterving in de ernstiger gevallen. In die gevallen waar geteeld wordt voor de bloem, kan zo'n bladverkleuring de teelt

ongeschikt maken voor de verkoop.

Er zijn normen vastgesteld voor de blootstelling van mensen aan fluorwaterstof, een zeer reactieve fluorverbinding. In het algemeen zal maar weinig van de gemeten fluorgehalten als fluorwaterstof voorkomen. verder zijn absoluut gezien de fluorgehalten in de buitenlucht erg laag (tussen 0,5 en 1,5 ug/g kalkpapier/etmaal), waardoor het onwaarschijnlijk is dat er bij mensen op dit moment effecten te constateren zijn.

De effecten bij vegetatie beginnen op te treden bij ca 1-2 ug/etm, zoals ook blijkt uit de jaarlijkse biologische effectmetingen aan tulpen en gladiolen. De gemeten bladpunt beschadigingen komen vrij goed overeen met totaalfluorgehalte gemeten met de kalkpapiermethode (hierbij wordt een in kalkmelk gedrenkt papiertje blootgesteld aan de buitenlucht; na 24 uur wordt het fluorgehalte van het papiertje bepaald).

Voor weidevee bestaat de eis dat het voer niet meer dan 40 ppm<sup>F</sup> mag bevatten; dit gehalte wordt bereikt na blootstelling die overeenkomt met 4 ugF/g kalkpapier.

Grenswaarden.

Vegetatie: X<sub>g</sub>= 2,0 ugF/g kalkpapier X<sub>s</sub>= 4,0 ugF/g kalkpapier.

Gevoelige vegetatie: X<sub>g</sub>= 1,0 ugF/g kalkpapier X<sub>s</sub>= 3,0 uF/g kalkpapier.

Hier moet opgemerkt worden dat bolgewassen die in Nederland voor de sierbloemteelt worden gebruikt extreem gevoelig zijn voor fluor, en veel minder voor de andere luchtverontreinigingen. Hiervoor dient dus een aparte integratiecategorie te worden ingesteld, die de grenswaarden "minder gevoelige vegetatie" voor SO<sub>2</sub> en O<sub>3</sub> combineert met de grenswaarden "gevoelige vegetatie" voor fluor.

### 3.2.3

#### GEGEVENSVERZAMELING

De grootste leverancier van meetgegevens is het landelijk meetnet (Lit. 12). dat beschikt over 220 meetstations waarvan een gedeelte gelijkmatig over Nederland verspreid is, terwijl rond en in grote steden en industriegebieden een groter aantal meetstations is opgesteld. Het meetnet is volautomatisch. De meetstations zenden gegevens continu door naar de centrale verwerkingseenheid. Daartoe worden ze getoetst op betrouwbaarheid, dat wil zeggen dat uitschieters naar boven of beneden verontachtzaamd worden, als die bepaalde grenzen overschrijden.

Op vrijwel alle (220) meetstations wordt zwaveldioxyde (SO<sub>2</sub>) gemeten, op een veel kleiner aantal (+ 60) stikstofoxyden (NO<sub>x</sub>), op ca 40 plaatsen ozon (O<sub>3</sub>) en op ca 30 koolmonoxyde (CO). Door dezelfde instantie, het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (RIV) die ook het landelijk meetnet beheert, worden ook biologische effectmetingen verzameld, die betrekking hebben op fluor (F), ozon en peroxyacetylnittraat (PAN).



Deze jaarlijkse publikaties van het RIV zijn uitgevoerd in meerkleurendruk (elke luchtverontreinigingscomponent heeft zijn eigen kleurondergrond) en bevatten ook kaartjes. Deze zijn, hoewel fraai uitgevoerd en soms frappant wat de resultaten betreft, niet geschikt als milieubelastingskartering. De schaal is vrij groot, namelijk 1 : 1.500.000 (één op anderhalf miljoen) en voor de berekening van de isolijnen zijn sommige verdichtingsstations niet meegenomen. De meetgegevens zijn wel beschikbaar en er wordt door de MBK veelvuldig gebruik van gemaakt, aangevuld met gegevens uit andere bronnen.

Andere bronnen voor gegevens zijn de Provinciale Waterstaten, de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond en de Technische Milieudienst Drechtsteden (Lit. 17).

Naast de gegevens, verkregen door directe metingen, bestaat er een andere methode om inzicht te verkrijgen in de mate van verontreiniging van de buitenlucht. Het is mogelijk uitgaande van brongegevens (zoals uitwerp in kg/s, uitworphoogte enz.) en meteorologische gegevens (windsterkte, -richting, hoogte menglaag) door middel van een model de grondconcentraties te berekenen. De brongegevens worden geleverd door het landelijk project emissieregistratie, dat wordt uitgevoerd door het TNO. De registratie van uitwerpen door bedrijven is gereed voor heel Nederland, de collectieve uitworpregistratie is gereed voor de meeste provincies, de noordelijke uitgezonderd. Door de zeer grote aantallen gegevens die verwerkt moeten worden en de gecompliceerdheid van de berekeningswijze is de computerverwerking noodzakelijk. In de milieubelastingskartering "sec" (het opstellen van verontreinigingskaarten) zou dit gebruikt kunnen worden om aanvullende gegevens tussen de meetstations te verkrijgen.

Om het effect te bekijken van de invloed van een ingreep (overgaan van olie op kolen van een centrale, plaatsing van een fabriek) is vooruitberekenen met gebruik van emissiegegevens een onmisbare methode.

### 3.2.4

### KAARTEN

De gegevens worden in tabelvorm verkregen van de diverse meetinstanties. Meestal worden per meetpunt de procentielen gegeven en het jaargemiddelde. Gegevens over een meetjaar, dat loopt van april-april, hebben de voorkeur omdat dan steeds een volledige zomer en een volledige winter gemeten worden.

Vervolgens moeten de cijfers per meetpunt omgezet worden in een ruimtelijk patroon. In principe wordt lineaire interpolatie toegepast tussen de meetpunten. Als dit voor alle meetpunten gebeurd is, kunnen punten van gelijke waarde met elkaar verbonden worden. Er ontstaat dan isoplethen. Dit proces wordt voor elke stof herhaald, zodat er 5 kaarten ontstaan.

Deze patronen worden omgezet in een vierkantensysteem van 5 x 5 km. Dit is vrij eenvoudig uit te voeren door een transparant vel met vierkanten over elk patroon te leggen



en de gevonden waarden in een tabel te "scoren".  
De meetwaarden in de tabel vierkantnummer-belastingsgraad per stof dienen als uitgangspunt voor het berekenen van de toetsingsindex:

$$T_i = a \cdot X_m - b \text{ met } a = X_s - X_g \text{ en } b = X_s - X_g$$

$i$  = bestemming  $i$   
 $y$  = component  $y$ ,  $X_m$  meetwaarde.

De berekende toetsingsindices worden gebruikt in de belastingsindex formule (zie hoofdstuk 2):

$$B_i = \sum_{j=1}^{j=k} (T_j) \exp. (\log (9k + 1))$$

Per vierkant en per bestemming ontstaat zo de belastingindex.

Een voorbeeld wordt gegeven in tabel 8.

Tabel 8  
Bestemming I.

nr kaart vierkant	gemeten waarden van			Toetsingsindices			Belastingsindex
	stof 1, SO <sub>2</sub>	stof 2, NO <sub>2</sub>	stof3, O <sub>3</sub>	stof 1, SO <sub>2</sub>	stof 2, NO <sub>2</sub>	stof 3, O <sub>3</sub>	
2514	75	50	120	3,25	1,0	657	7,25
5347	16	25	100	0	0	433	4,33

Hiervan worden alleen de belastingindices in kaart gebracht door de gevonden waarden in klassen te verdelen en weer te geven met een kleur.

Deze vierkantenkaarten (aantal kaarten gelijk aan aantal bestemmingen) gaan vergezeld van de tabel, echter niet van de basiskaarten. Deze zouden een nauwkeurigheid kunnen suggereren die er helemaal niet is. Een manier om toch overzichten per stof te verschaffen is de kaartjes van het RIV erbij te leveren, Dit zijn kaartjes van Nederland op A4-formaat, waarop heel globaal de ruimtelijke verdeling van de 50, 95 en 98 percentielen is aangegeven.

### 3.25

#### HERZIENING EN PROGNOSES

Het ligt in de bedoeling de kaarten luchtverontreiniging jaarlijks te herzien. Door het gehanteerde integratiesysteem is het zonder meer mogelijk nieuwe componenten op te nemen als daarvoor voldoende gegevens aanwezig zijn.

Blijft men de vijf reeds genoemde componenten hanteren, dan ontstaat al snel een overzicht van de tijdsafhankelijkheid van de luchtbelastingskaarten, Hieruit zal moeten blijken of het ruimtelijk patroon van de belasting in de tijd redelijk constant blijft.

Voor de prognoses voor de luchtverontreiniging moeten de vol-

gende stappen doorlopen worden:

- Bepalen van de lokatie en hoeveelheid van de emissies van de stof;
- Met behulp van een economisch scenario berekenen hoeveel elke emissie op een gekozen tijdstip zal bedragen;
- Berekenen van de immissiewaarden ten gevolge van de Nederlandse uitworp door de gevonden waarden in te voeren in een verspreidingsmodel (Lit. 30);
- Bij deze immissiewaarden optellen van de concentraties die het gevolg zijn van import van luchtverontreinigingen uit het buitenland.

Deze zeer omvangrijke operatie is voor SO<sub>2</sub> al uitgevoerd in het SO<sub>2</sub>-beleidskaderplan. Daarbij is gebruik gemaakt van gegevens uit de emissieregistratie. Voor NO<sub>2</sub> en O<sub>3</sub> is een model in ontwikkeling. De moeilijkheid hier is dat deze twee stoffen gekoppeld voorkomen. Niettemin kan over enige tijd ook hiervoor een prognose tegemoet worden gezien. Voor stof en fluor zijn geen modellen in ontwikkeling. Voor de laatste twee stoffen kan men volstaan met de huidige enigszins opgehoogde waarden.

De waarden die zo berekend worden zijn gevoelig voor aannamen in het begin, vooral het economisch scenario is erg belangrijk. Bij het presenteren van de uitkomsten is vermelding van de uitgangspunten belangrijk. Het is nog beter de resultaten voor enkele duidelijk van elkaar verschillende scenario's te geven.

Omdat NO<sub>2</sub> en O<sub>3</sub> in de toekomst een zeer belangrijke rol zullen spelen in de totale luchtverontreiniging en juist voor deze stoffen (nog) geen gegevens beschikbaar zijn, wordt vooralsnog niet overgegaan tot het maken van de kaarten voor een toekomstige situatie. Hiertoe kan worden overgegaan zodra deze gegevens beschikbaar komen, omdat de SO<sub>2</sub>-waarden reeds bekend zijn uit het SO<sub>2</sub>-beleidskaderplan.

### 3.2.6

#### AUTOMATISERING

Het is mogelijk een geheel automatisch systeem op te zetten. Daarin moeten de gegevens van de meetinstantie worden ingebracht. Het interpoleren gebeurt per computer, programmatuur hiervoor bestaat, maar moet worden aangepast. De volgende stap, het omzetten naar waarden per kaartvierkant is via de computer mogelijk, maar vergt ontwikkeling van de programmatuur.

Het ligt voor de hand de berekeningen van toetsings- en belastingsindices door de computer te laten verrichten en ook te laten plotten, omdat veel handwerk kan worden uitgespaard.

Automatische verwerking van de gegevens vergt nog de nodige structurering van de gegevens, maar biedt perspectieven voor besparing van handwerk.

## 3.3

## WATER

### 3.3.1

#### PROBLEEMSTELLING

Water heeft vele aantrekkelijke en onverwachte eigenschappen, waar een zeer uiteenlopend gebruik van wordt gemaakt. Niet alle gebruiksvormen verdragen zich met elkaar en dan kan er concurrentie ontstaan. In enkele gevallen hebben deze verschijnselen effecten op een doelmatig ruimtegebruik. Sterke belasting met afvalstoffen van wateren waaruit drinkwater moet worden bereid kan leiden tot de aanleg van transportleidingen en opslagbekkens. Een sterke verziltiging kan leiden tot het verplaatsen van glastuinbouwbedrijvigheid. Hygiënisch onbetrouwbaar water is ongeschikt voor verscheidene recreatievormen. Op dit moment lijkt alleen in het laatste geval er ook een ruimtelijke relevantie op nationale schaal te bestaan, aangezien recreatiegebieden nauw verbonden zijn met het verstedelijkingsbeleid.

### 3.3.2

#### GEVOELIGHEDEN EN GRENSWAARDEN

Als gevolg van al dan niet gecontroleerde lozingen kunnen grote hoeveelheden bacteriën in het oppervlaktewater terecht komen, die de oorzaak kunnen zijn van het verspreiden van ziekten. Gelukkig stervan de meest pathogene soorten snel uit, terwijl de op zich niet gevaarlijke colisoorten (zoals *Escherichia Coli*, *Enterobacter* spp enz.) het wat langer uithouden. Ter beoordeling van de geschiktheid als recreatiewater (eigenlijk: als zwemwater) wordt voorlopig slecht één parameter beschouwd; dat wil zeggen het gehalte aan thermotolerante lactose vergistende bacteriën (de Eykmantest, een aanwijzing voor aanwezigheid van *E.coli*), die een indicatie zijn voor recente faecale verontreiniging. Het gehalte wordt uitgedrukt in Most Probable Number (MPN)/ml. De andere parameter die in aanmerking komt is het doorzicht (helderheid van het water) maar deze wordt slechts sporadisch gemeten.

In het algemeen wordt de Eykmantest slechts uitgevoerd door de controlerende instanties als er in de directe omgeving van het monsterpunt gezwommen wordt. In enkele gevallen gaat men er bij drukbezochte wateren toe over de kwaliteit regelmatig op dit aspect te onderzoeken.

De op de recreatiewaterkaart weergegeven wateren met kwaliteitsaanduiding hebben dan ook voor het grootste deel betrekking op de zogenaamde badzones ("een badzone is een plaats waar het zwemmen a. niet is verboden en b. door een groot aantal personen wordt beoefend") (Lit. 9.).

Voor planningsdoeleinden is het echter minstens zo interessant te weten hoe de kwaliteit is op plaatsen waar nu (nog) niet wordt gerecreëerd. Slechts op een zeer beperkt

aantal plaatsen is dit mogelijk, waarbij men in het oog moet houden dat een frequentie van bemonstering van tweemaal per jaar beslist onvoldoende is.

Door de Gezondheidsraad is de volgende klasse-indeling gegeven:

Klasse 1: vrijwel niet faecaal verontreinigd : 80% van de MPN, bepaald door middel van de Eykmantest, lager dan 1 per ml en een gemiddelde lager dan 0,3 per ml.

Klasse 2: licht verontreinigd: 80% MPN's lager dan 1' per ml en een gemiddelde lager dan 3 per ml.

Klasse 3: duidelijk verontreinigd; alle overige gevallen.

Er is geen direct verband tussen deze grenswaarden en opgelopen ziekte. De gemeten indicator is op zichzelf niet schadelijk, maar een bepaald gehalte duidt erop dat er recent rioolwater is geloosd en dat er een kans bestaat op het oplopen van infectieziekten. Vooral bij aanwezigheid van kleine open wondjes is de kans op moeilijk te bestrijden huidinfecties groot. In het rapport van de Gezondheidsraad wordt ook gewezen op de mogelijkheid van besmetting door *Schistosoma dermatitis*.

3.3.3

#### GEGEVENSVERZAMELING

De gegevens worden door het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne verzameld en elk jaar in mei gepubliceerd (Lit. 9.). Een nadeel is dat alleen die gegevens vermeld worden van plaatsen waar ook daadwerkelijk gebaad wordt. De meetrapporten van Rijkswaterstaat geven nog informatie over enkele punten waar geen badzones zijn.

3.3.4

#### KAARTEN

Deze kaart is veruit de eenvoudigste kaart uit de verzameling. Met een geëigende symbool wordt aangegeven in welke klassen de meetpunten vallen. Als dit éénmaal voor heel Nederland is gebeurd, is het erg eenvoudig elk jaar de mutaties aan te brengen.

3.3.5

#### HERZIENING EN PROGNOSES

Zonder veel moeite kan de recreatiewaterkaart elk jaar herzien worden door na te gaan waar veranderingen in de klasse-aanduidingen zijn opgetreden en deze te verwerken. Nieuwe meetpunten kunnen dan worden opgenomen.

Een prognose van de kwaliteit lijkt een zeer moeizame aan gelegenheid, maar niet onmogelijk. Allereerst is een inventarisatie nodig van alle mogelijke bronnen (zuiveringsinstallaties, verspreide bebouwing, gierputten, jachthavens) en een verspreidingsmodel. Dat zal er rekening mee moeten houden dat de bacteriën in kwestie exponentieel afsterven, en dat dit afhankelijk van de temperatuur is.



Door een combinatie van gegevens uit de emissieregistratie en uit de waterkwaliteitsplannen is het in de toekomst wellicht mogelijk een poging te wagen een voorspelling voor de waterkwaliteit te maken.

## Literatuur

### Geluid

1. Rapporten Interdepartementale Commissie Geluidhinder; in het bijzonder
  - a. VL-HR-15-01 Inventarisatie van relatief stille gebieden (1977)
  - b. VL-HR-22-01 Berekeningsmethode wegverkeer lawaai (1977)
  - c. VL-HR-16-01 Geluidsgevoelige bestemming (1979)
2. Commissie van de Europese Gemeenschap: Verslag milieubeleid. Luxemburg 1977.
3. Grandjean, E. & Gilgen, A.: Umwelthygiene in der Raumplanung. Zürich 1973.
4. Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium:  
Berekeningen van lawaaibelasting rond vliegvelden.  
(geen plaatsopg.) (rapporten per vliegveld en per jaar).
5. Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond:  
Geluid metingen in en rond het industriegebied Rijnmond. Schiedam 1976.
6. Structuurschema Burgerluchtvaartterreinen, deel a: beleidsvoornemen.  
Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15880 nrs 1-2.
7. Indicatief Meerjarenplan Geluid. Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15860, nrs 1-2.
8. Verhave, W.: Lawaaibelastingscontouren rond luchthavens. Delft 1978 (afstudeerrapport T.H. Delft).

### Water

9. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne: Badzones in Nederland. Leidschendam, jaarlijks rapportage.
10. Algemene Nederlandse Wielrijders Bond.  
De Waterkampioen 1978 (juli), 1979 (juni).
11. Rijkswaterstaat: Kwaliteitsonderzoek rijkswaars. Kwartaalverslagen.
12. Zuiveringsschap N.W.-Overijssel: Meetrapporten. (1976, 1977).
13. De Nederlandse Gezondheidsraad: Interimrapport inzake de eisen welke met het oog op de gezondheid van de mens aan oppervlaktewater met een recreatieve bestemming doenen te worden gesteld. Leidschendam 1973.
14. Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Indicatief Meerjarenprogramma Water 1980-1984. 's-Gravenhage 1981.

### Lucht

15. Copius Peereboom, J.W.: Chemie, mens en Milieu. Assen/Amsterdam: Uitg. Van Corcum, 1976, 312 pp.
16. Rijksinstituut voor de Volksgezondheid: Nationaal Meetnet voor de Luchtverontreiniging. publikatiereeks meetgegevens. Utrecht (div. jaren).
17. Centraal Bureau voor de Statistiek: Voorlopige uitkomsten concentraties luchtverontreiniging. Voorburg, jaarlijkse uitgave (beperkte verspreiding).
18. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne: Verslagen van de Raad inzake de Luchtverontreiniging. Leidschendam: Verslagen. Adviezen. Rapporten. 1976 nr 15; 1987 nr 59.
19. Wit, T. de: Korstmossen en Luchtverontreiniging. Natuur en Milieu 1978. nr 7/8.
20. Steubing, L.: Niedere und höhere Pflanzen als Indikatoren für Immissionsbelastungen. Landschaft + Stadt 3 (1976).
21. Navara, J. & Horváth, I. Environ, Pollution 16 (1978).

22. Dässler, H.G.: Einfluss von Luftverunreinigungen auf die Vegetation. 1976.
23. Beunis & Wartena: Groenstroken. Delta-visie 1973, nr 3.
24. Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond: Rapport van de Werkgroep Stof Schiedam 1977.
25. TNO: Photochemical smog in the Netherlands. Den Haag 1978.
26. Federal Highway Administration: Safety and Location criteria for bicycle facilities. Washington 1977, FHWA - RD-75-112.
27. International Congress of Plant Pathology. Environmental Pollution 9 (1975), nr 2.
28. World Meteorological Organization: Review of present knowledge of plant injury by air pollution. WMO publ. nr 431 (1976).
29. Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek: De invloed van luchtverontreiniging op planten. Wageningen 1979.
30. TNO: Modellen voor de verspreiding van Luchtverontreiniging. Den Haag april 1976.
31. Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen: Luftreinhalteplan Ruhrgebiet west 1978-1982. September 1977.
32. O.E.C.D.: Urban Environmental Indicators. paris 1978.
33. Indicatief Meerjarenprogramma voor bestrijding van luchtverontreiniging 1976-1980. Tweede Kamer, zitting 1976-1977, 14314, nr 1-2.
34. SO<sub>2</sub> beleidskaderplan. Tweede kamer, zitting 1979-1980, 15834, nr 8.
35. Gezondheidsraad: Advies inzake stikstofoxyde. Rijswijk 1979.
36. Kennedy, A.S.: Air pollution landuse planning project phase I. Illinois (USA) 1971.

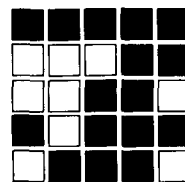
#### Overige

37. Commissie Europese Gemeenschap: De mest- en gierverspreiding op landbouwgrond in de EG. Luxemburg juli 1978, publikatie nr 47.
38. Scheltus, P.I.T.: Oriënterende studie omtrent enige praktische methoden voor de opstelling van milieu-effectrapporten. TNO, Delft 1978.
39. Regeringsstandpunt milieu-effectrapportage. Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15715, nrs 1-2.
40. Oriënteringsnota ruimtelijke ordening, Tweede kamer, zitting 1973-1974, 12757, nra 1-2.
41. Kamer, J.C. van de (red.): Het verstoorde Evenwicht. Een pleidooi voor behoud van het natuurlijk milieu. Utrecht: A. Oosthoek's Uitg., 1970, 283 pp.
42. TNO: Rapport Emissieregistratie Zuid-Holland. Den Haag 1978.
43. Universität Dortmund: Beitrage zur Umweltgestaltung, B 10: Umweltbelastungsmodell einer Grossstadregion. Dortmund 1975.
44. Idem: Beitrage zur Umweltgestaltung, B 11: Umweltindikatoren als Planungsinstrumente. Dortmund 1977.
45. Heuting, R.: Nieuwe Schaarste en economische groei. Meer welvaart door minder produktie? Amsterdam/Brussel: Agon Elsevier Uitg. 1974, 281 pp.
46. Centraal Bureau voor de Statistiek: Functieverliezen in het milieu. Statistische en exometrische onderzoekingen nr 18, 's-Gravenhage 1975.
47. C.B.S.: Produktie van dierlijke meststoffen 1976. 's-Gravenhage 1979.
48. Maarel, E. van der & Dauvellier, P.L.: Naar een Globaal Ecologisch Model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Studierapporten Rijksplannologische Dienst nr 9, 's-Gravenhage 1978.
49. Veen, J.: De verstoring van weidevogelpopulaties. Stedebouwkunde & Volkshuisvesting 54 (1973), blz. 16-26.
50. Oriënteringsnota ruimtelijke ordening. Tweede Kamer, zitting 1973-1974,

- 12757, nr 1-2, blz. 27.
51. Rijksbegroting voor het jaar 1981, departement van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Tweede Kamer, zitting 1980-1981, 16400 (hoofdstuk XVII), nr 2, blz. 161.
  52. Nota Milieuhygiënische Normen 1976. Tweede Kamer. zitting 1976-1977, 14318, nrs 12, en zitting 1978-1979, 14318, nrs 7-8.
  53. Brief van de Minister-President. Tweede Kamer, zitting 1975-1976, 13643, nr 1.
  54. Oriënteringsnota ruimtelijke ordening, deel 1e: tekst van de na parlementaire behandeling vastgestelde nota. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage 1979.



### DEEL 3. BIJLAGEN EN KAARTEN



Bijlage 1

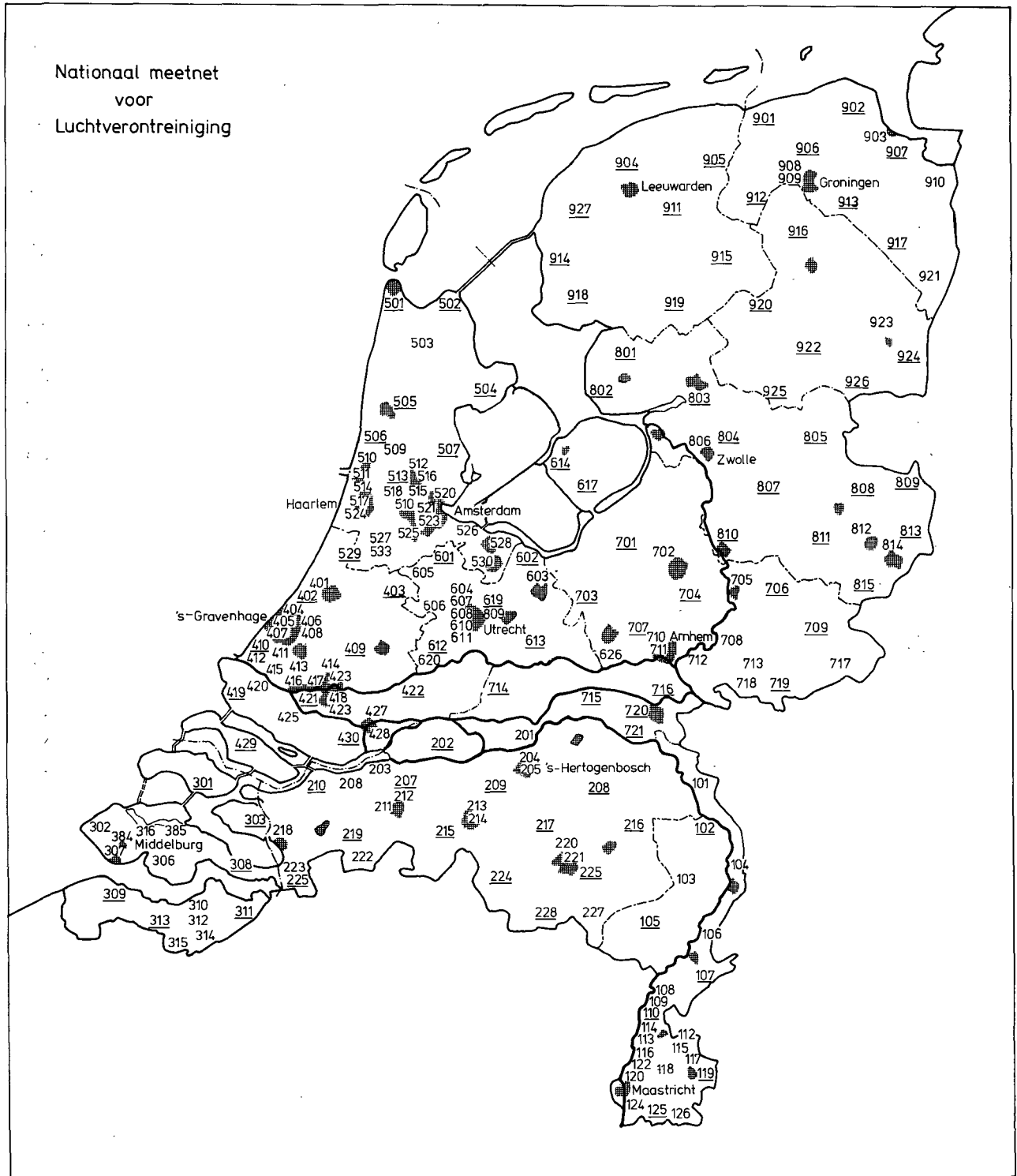
Toetsingsindices voor vier groepen van activiteiten en vijf stoffen \*)

Ozon (O <sub>3</sub> )		Toetsingsindices				SO <sub>2</sub>			
Gehalte in ug/m <sup>3</sup>		T1	T2	T3	T4	ug/m <sup>3</sup>	T1	T2,3	T4
60					1,0	20			1
65					1,75	25			3,25
70		1,0	1,0		2,50	30			5,5
75		1,53	1,9		3,25	35			7,75
80		2,09	2,8		4,00	40	1		10,0
85		2,65	3,7		4,75	45		2,13	
90		3,21	4,6	1,0	5,50	50		3,25	
95		3,77	5,5	1,59	6,25	55		4,37	
100		4,33	6,4	2,23	7,00	60	1	5,5	
105		4,09	7,3	2,87	7,75	65	1,75	6,6	
110		5,45	8,2	3,51	8,50	70	2,50	7,75	
115		6,01	9,1	4,1	9,25	75	3,25	8,87	
120		6,57	10	4,79	10,0	80	4,0	10,0	
125		7,13		5,43		85	4,75		
130		7,69		6,07		90	5,5		
135		8,25		6,71					
140		8,81		7,35					
145		9,37							
150		10,0							

NO <sub>2</sub>		Stof (standaardrook)				F		
ug/m <sup>3</sup>	T2	T1	ug/m <sup>3</sup>	T1	T2	ug/g	T3	T4
25	1		15		1	1		1
30	2,8		18		2,8	1,5		3,25
35	4,6		20	1	4	2	1,0	5,5
40	6,4		22	2,8	5,2	2,3	2,35	6,85
45	8,2		25	4	7	2,5	3,25	7,75
50	10	1	27	7	8,2	2,7	4,15	8,65
55		1,9	30	8,2	10	3	5,5	10
60		2,8	40	10		3,2	6,4	

- \*) T<sub>1</sub>: toetsingsindices voor menselijke activiteiten (wonen, werken re-  
creatie enz.)  
T<sub>2</sub>: toetsingsindices voor gevoelige activiteiten (sanatoria, zieken-  
huizen, verpleeginrichtingen)  
T<sub>3</sub>: toetsingsindices voor mindergevoelige vegetatie (landbouw, loof-  
hout)  
T<sub>4</sub>: toetsingsindices voor gevoelige vegetatie (natuurbouw, naaldhout,  
korstmossen)

# MEETSTATIONS ZWAVELDIOXIDE (SO<sub>2</sub>)



Bijlage 3 Meetwaarden fluor, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>

Tabel van meetwaarden van het Nationaal Meetnet\*). Voor lokatie meetpunten zie kaartje. Fluor: jaargemiddelden van 24 uur. gemiddelden in ug per g kalkpapier; O<sub>3</sub>: 98-percentiel van 24 uur gemiddelden. NO<sub>2</sub> en SO<sub>2</sub>: jaargemiddelde van 24 uur gemiddelden.

Stat.	Plaatsnaam	ug/g Fluor	P98 O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
101	Afferden (R)	1,2	84	39	30
102	Arcen (R)				35
103	Steeg (R)	0,8			33
104	Venlo			42	41
105	Nederweert (R)				23
106	Maalbroek				36
107	Posterholt (R)		113	35	32
108	Born	1,0		43	38
109	Obbicht				40
110	Einighausen (R)				34
111	Sittard				34
112	Schinveld				34
113	Geleen			54	50
114	Meers			40	38
115	Brunssum				35
116	Beek (L)				35
117	Schaesberg				31
118	Hulsberg				29
119	Heerlen (R)				-
120	Maastricht-Noord			51	33
121	Maastricht-Centrum				33
122	Maastricht-West				35
123	Bocholtz			41	30
124	Oost-Maarland	0,7	76	37	32
125	Noorbeek (R)				33
126	Wittem				26

\*) RIV-rapport nr 18 (lit. 16).

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
201	Het Wild				27
202	Dussen (R)	0,8		33	29
203	Lage Zwaluwe				31
204	Den Bosch Centrum				43
205	Den Bosch Zuid			43	36
206	Mariaheide				26
207	Ter Heijden (R)				35
208	Klundert			32	34
209	Helvoirt (R)		123	32	30
210	Heijningen (R)	0,8	98	29	32
211	Breda Centrum				45
212	Breda Noord				40
213	Tilburg Centrum				53
214	Tilburg Zuid			41	34
215	Riel (R)				32
216	Milheeze (R)				30
217	Best/Welschap (R)	0,6			34
218	Bergen op Zoom				40
219	Zundert (R)				40
220	Eindhoven Noord			44	35
221	Eindhoven Oostr				39
222	Wernhout			30	41
223	Ossendrecht	0,8		30	47
224	Bladel (R)				29
225	Helze (R)		92	33	29
226	Putte (R)				57
227	Budel				35
228	Bergeyk (R)				38

Regio 3 Zeeland (kaart 5)

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
301	Zierikzee (R)	0,8		26	26
302	Westkapelle (R)				28
303	Tholen (R)				32
304	Middelburg				36
305	Lewedorp (R)	0,9			30
306	's-Heerenhoek			29	33
307	Vlissingen			33	35
308	Waarde (R)		108	31	39
309	Saspunt (R)			24	27
310	Zaamslag			28	35
311	Nieuw-Namen (R)		102	29	38
312	Axel		112	31	43
313	Phillippine (R)			26	34
314	Koewacht			29	46
315	Sas van Gent	1,6		31	64
316	Arnemuiden			28	31

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
401	Leiden				40
402	Voorschoten (R)	0,4	102	35	32
403	Nieuwkoop (R)				32
404	Den Haag Centrum			46	46
405	Den Haag West				42
406	Rijswijk				44
407	Den Haag Zuid				48
408	Pijnacker			38	43
409	Zevenhuizen	1,0			36
410	Monster (R)				42
411	Schipluiden	2,3		37	44
412	Hoek van Holland			30	48
413	Delft	0,9			43
414	Rotterdam Noord				49
415	Maassluis			39	61
416	Vlaardingen	3,2		51	77
417	Schiedam				63
418	Rotterdam Centrum			56	53
419	Rockanje (R)	0,7			26
420	Zwartewaal			34	45
421	Rotterdam Zuid 21 (R)				53
422	Brandwijk (R)		92	33	30
423	Rotterdam Zuid 23				47
425	Spijkenisse	1,8		39	46
426	Heerjansdam			40	31
427	Dordrecht			47	43
428	Dubbeldam				34
429	Middelharnis (R)				30
430	's-Gravendeel (R)			32	34
431	Numansdorp				34
451	Naaldwijk	0,5			
454	Maasland	1,0			
458	Rhoon	1,6			

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
501	Den Halder (R)		117	22	17
502	Den Oever/Wiering (R)				18
503	Kolhorn (R)	0,6			18
504	Hem (R)		117	28	22
505	Heerhugowaard (R)				23
506	Castricum (R)				23
507	Kwadijk (R)			28	25
509	Krommenie			36	24
510	Beverwijk				34
511	Velsen Zuid			37	32
512	Zaandam Oost				40
513	Zaandam West (R)		110	35	31
514	Santpoort				32
515	Amsterdam Noord 15				33
516	Amsterdam Noord 16				36
517	Haarlem			52	42
518	Amsterdam West 18			46	37
519	Amsterdam West 19				35
520	Amsterdam Noord 20			54	42
521	Amsterdam Centrum 21				34
523	Amsterdam Centrum 23				36
524	Heemstede				39
525	Amsterdam Zuid				40
526	Muiden			40	20
527	Badhoevedorp			50	35
528	Bussum				34
529	Lisserbroek (R)	0,5			25
530	Hilversum				40
533	Aalsmeer				37

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
601	Abcoude				27
602	Spakenburg (R)				17
603	Hoevelaken			50	28
604	Maarssen				--
605	Mijdrecht				23
606	Vleuten/De Meern				33
607	Utrecht Noord				39
608	Utrecht West			55	36
609	Utrecht Oost			41	28
610	Utrecht Centrum			55	36
611	Nieuwegein			45	31
612	Benschop (R)				21
613	Leersum (R)				25
614	Lelystad Haven (R)				16
617	Biddinghuizen (R)	0,4	102	30	18
619	Bilthoven RIV (R)	0,6			33
620	Cabauw	0,7			--
626	Wageningen	1,5			27

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
701	Uddel (R)				25
702	Apeldoorn			44	32
703	Barneveld (R)	0,5			21
704	Loenen (Gld.) (R)		95	32	23
705	Zutphen				24
706	Barchem (R)				23
707	Arnhem West (R)				28
708	Hoog-Keppel (R)				26
709	Lievelde (R)				27
710	Arnhem Noord				30
711	Arnhem Centrum				34
712	Arnhem Oost				32
713	Doetinchem (R)	1,2			24
714	Beesd (R)				31
715	Puiflijk (R)	1,0	86	34	26
716	Leuth			32	24
717	Winterswijk	0,5	100	79	27
718	Stokkum				27
719	Uft (R)				26
720	Nijmegen			56	47
721	Overasselt (R)	1			25

Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
801	Kuinre (R)	0,4			16
802	Urk (R)			28	21
803	Vollenhove (R)		105	26	19
804	Dalfsen (R)	0,4			19
805	Bergentheim (R)				20
806	Zwolle			51	32
807	Hellendoorn (R)		113	26	18
808	Tubbergen (R)				18
809	Denekamp			33	25
810	Schalkhaar (R)			23	21
811	Delden (R)	0,6			18
812	Hengelo			46	33
813	Losser (R)				25
814	Enschede Centrum				32
815	Buurse (R)		92	27	25
816	Enschede Zuid			44	



Stat.	Plaatsnaam	Fluor	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
901	Kloosterburen		127	19	14
902	Spijk (R)			22	16
903	Delfzijl			23	-
904	Corjum (R)	0,6			14
905	Borum (R)				15
906	Noordwolde (R)	0,8			16
907	Woldendorp				14
908	Groningen Centrum			37	23
909	Groningen Zuid				23
910	Nieuweschans				22
911	Nijega (R)		106	21	14
912	Roden (R)				18
913	Sappemeer (R)		98	25	16
914	Fenwoude (R)				16
915	Donkerbroek (R)	0,3			17
916	Vries (R)				18
917	Onstwedde (R)				17
918	Balk (R)		120	18	17
919	Wolvega (R)				18
920	Hoogersmilde (R)		112	22	18
921	Sellingen	0,5	114	21	19
922	Nieuw-Balinge (R)	0,5			19
923	Emmerschans				22
924	Zwartemeer (R)				22
925	Schottershuizen (R)				19
926	Weijerswold (R)		103	25	19
927	Tzum (R)				14

Bijlage 4

Tabel meetwaarden standaardrook, per kaart vierkant en zover boven een jaargemiddelde van 15 ug/m<sup>2</sup>

<u>Coördinaten</u> Kaartvierkant	<u>Jaargemiddelde</u> in ug/m <sup>3</sup>
370-45	18
425-85	18
430-100	17
435-85	25
435-90	25
440-80	19
445-105	17
445-190	19
485-100	25
485-120	20
490-120	25

Bijlage 5

In de reeks Studierapporten van de Rijksplanologische Dienst zijn tot nu toe verschenen

- nr 1. Onderzoek naar woonmilieus  
1974.
- nr 1.a. Onderzoek naar woonmilieus. Tabellen.  
1974
- nr 2. Het ruimtegebruik in stedelijke milieu-eenheden.  
1975.
- nr 3. Scenario's ten behoeve van de Verstedelijkingsnota.  
1975.
- nr 3a. Een discussie over het scenarioreport; aanvulling op het  
rapport "Scenarioreport ten behoeve van de Verstedelij-  
kingsnota"  
1976.
- nr 4. De Monumentenwet en de Wet op de Ruimtelijke Ordening.  
1975.
- nr 5.1. Planningsmethodiek; eerste deel van de reeks algemeen ruim-  
telijk planningkader.
- nr 5.2. Doelstellingen bij ruimtelijke planning; tweede deel van de  
reeks algemeen ruimtelijk planningkader.  
1976.
- nr 5.3.a. Landelijke milieukartering; derde deel van de reeks alge-  
meen ruimtelijk planningkader.  
1976.
- nr 5.3.b. Samenvatting globaal ecologisch model; deel 3.b. van de  
reeks algemeen ruimtelijk planningkader.  
1977.
- nr 5.4. Landschapsbeeld; een verslag van een studie naar de relatie  
tussen landschapsbeeld en de ruimtelijke ordening; vierde  
deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningkader.  
1976.
- nr 5.5. Informatiesysteem Ruimtelijke Ordening Nederland (INSYRON);  
vijfde deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningkader.  
1976.
- nr 6. Sociale spanningen in een maatschappij van overvloed; zelf-  
moord als indicator.  
1975.
- nr 6. (E) Social stress in the affluent society; suicide as indic
- nr 7. Beleidsalternatieven ten behoeve van de Verstedelijkings-  
nota.  
1976.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).

- nr 8. Landelijke milieukartering; verhandeling nr 9 van het Rijksinstituut van Natuurbeheer.  
1977.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 9. Naar een globaal ecologisch model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 10. Ruimtelijke vraagstukken van de landelijke gebieden; een analyse ten behoeve van het derde deel van de Derde nota over de ruimtelijke ordening.  
1977.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 11. Milieudifferentiatie; een fundamenteel onderzoek.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 12. Migratie-wonen-werken West-Brabant; een verkennend onderzoek naar de arbeidseffecten van een migratoire bevolkingsontwikkeling in West-Brabant over de periode 1975-1980 in relatie tot de zuidelijke vleugel van de Randstad.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 13. Structuurplannen voor stedelijke gebieden.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 14. De werkgelegenheidsrelatie tussen Den Haag en Zoetermeer.  
1979.
- nr 15. Een methodiek voor de vervaardiging van regionale bevolkingsprognoses.  
1979.
- nr 16. Planningtheorie in perspectief.  
1980.
- nr 17. Stedebouwkundige inrichting nieuwbouwwijken.  
1981.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 18. Eindrapport 1, Handleiding voor het ontwerpen van scenario's.  
1981.
- nr 19.1. Eindrapport 2A, Beknopte basisanalyse.  
1981.
- nr 19.2. Eindrapport 2B, Beknopte basisanalyse ruimte en natuurlijk milieu.  
1981.

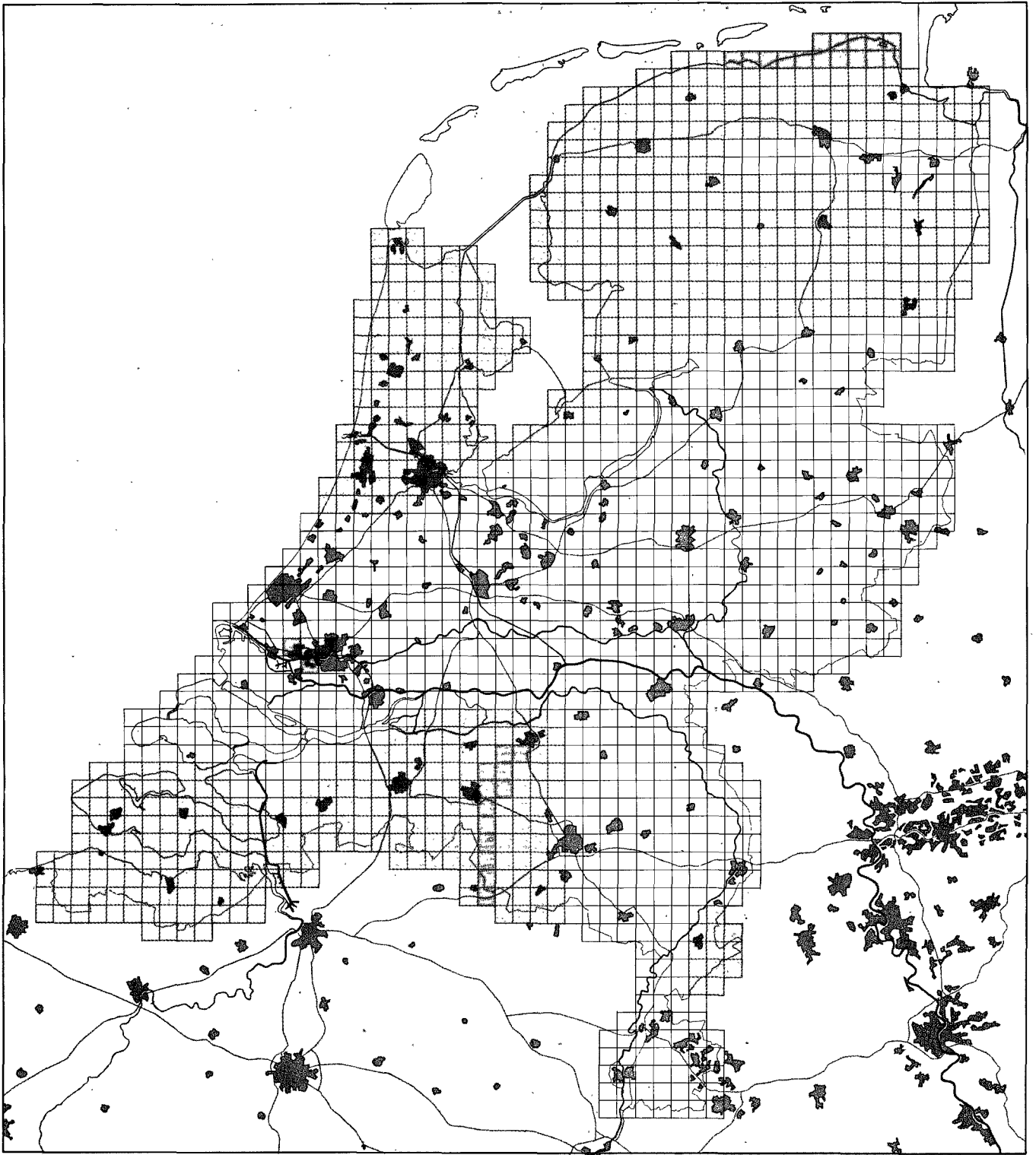
nr 20.

Milieukwaliteitskartering. Een geschiktheidskartering op een basis van milieuhygiënische gegevens ten behoeve van de Ruimtelijke planning op nationaal niveau.  
1982.

In de reeks Studierapporten van de Rijksplanologische Dienst zijn tot nu toe verschenen

- nr 1. Onderzoek naar woonmilieus  
1974.
- nr 1.a. Onderzoek naar woonmilieus. Tabellen.  
1974
- nr 2. Het ruimtegebruik in stedelijke milieu-eenheden.  
1975.
- nr 3. Scenario's ten behoeve van de Verstedelijkingsnota.  
1975.
- nr 3a. Een discussie over het scenarioreport; aanvulling op het rapport "Scenarioreport ten behoeve van de Verstedelijkingsnota"  
1976.
- nr 4. De Monumentenwet en de Wet op de Ruimtelijke Ordening.  
1975.
- nr 5.1. Planningsmethodiek; eerste deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.
- nr 5.2. Doelstellingen bij ruimtelijke planning; tweede deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.  
1976.
- nr 5.3.a. Landelijke milieukartering; derde deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.  
1976.
- nr 5.3.b. Samenvatting globaal ecologisch model; deel 3.b. van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.  
1977.
- nr 5.4. Landschapsbeeld; een verslag van een studie naar de relatie tussen landschapsbeeld en de ruimtelijke ordening; vierde deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.  
1976.
- nr 5.5. Informatiesysteem Ruimtelijke Ordening Nederland (INSYRON); vijfde deel van de reeks algemeen ruimtelijk planningskader.  
1976.
- nr 6. Sociale spanningen in een maatschappij van overvloed; zelfmoord als indicator.  
1975.
- nr 6. (E) Social stress in the affluent society; suicide as indicator.  
1975.
- nr 7. Beleidsalternatieven ten behoeve van de Verstedelijkingsnota.  
1976.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).

- nr 8. Landelijke milieukartering; verhandeling nr 9 van het Rijksinstituut van Natuurbeheer.  
1977.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 9. Naar een globaal ecologisch model voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 10. Ruimtelijke vraagstukken van de landelijke gebieden; een analyse ten behoeve van het derde deel van de Derde nota over de ruimtelijke ordening.  
1977.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 11. Milieudifferentiatie; een fundamenteel onderzoek.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 12. Migratie-wonen-werken West-Brabant; een verkennend onderzoek naar de arbeidseffecten van een migratoire bevolkingsontwikkeling in West-Brabant over de periode 1975-1980 in relatie tot de zuidelijke vleugel van de Randstad.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 13. Structuurplannen voor stedelijke gebieden.  
1978.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 14. De werkgelegenheidsrelatie tussen Den Haag en Zoetermeer.  
1979.
- nr 15. Een methodiek voor de vervaardiging van regionale bevolkingsprognoses.  
1979.
- nr 16. Planningtheorie in perspectief.  
1980.
- nr 17. Stedebouwkundige inrichting nieuwbouwwijken.  
1981.  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij).
- nr 18. Eindrapport 1, Handleiding voor het ontwerpen van scenario's.  
1981.
- nr 19.1. Eindrapport 2A, Beknopte basisanalyse.  
1981.
- nr 19.2. Eindrapport 2B, Beknopte basisanalyse ruimte en natuurlijk milieu.  
1981.
- nr 20. Raming van de terreinbehoefte voor zeehavenactiviteiten omstreeks 2000  
1982  
(Te bestellen bij Staatsuitgeverij)



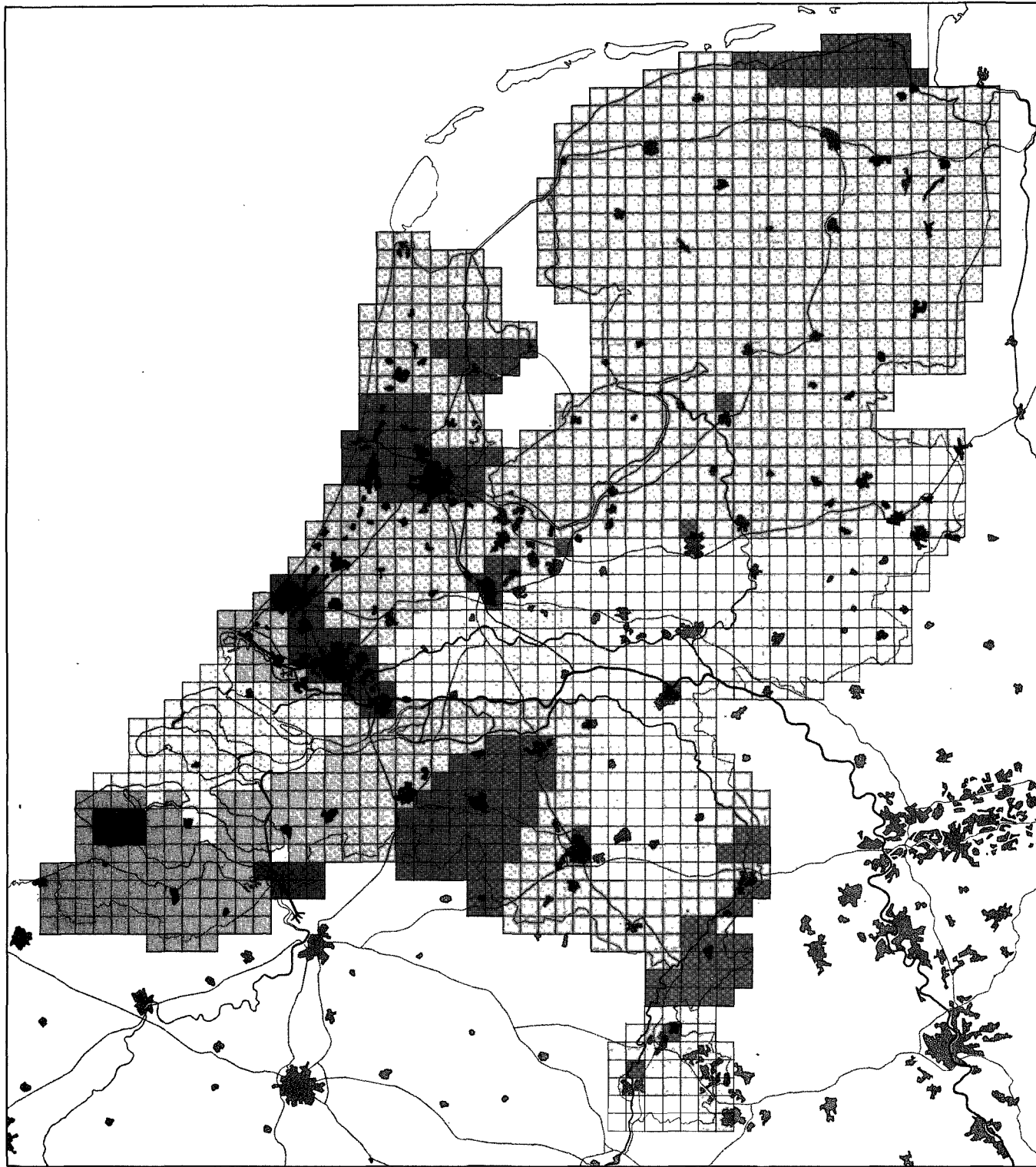
MILIEUKWALITEITSKARTERING  
 RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST  
 's-GRAVENHAGE 1982

klasse	kwiteit lucht
0	zeer goed
1	goed
2	aanvaardbaar
3	matig
4	slecht
5	zeer slecht

KAART 1 KWALITEIT VAN DE LUCHT VOOR MENSELIJKE ACTIVITEITEN  
 (beoordeeld op concentraties van  
 zwaveldioxyde, stikstofoxyden ozon en stof die voorkwamen  
 in het meetjaar 1 april 1979 - 1 april 1980)

5 x 5 km




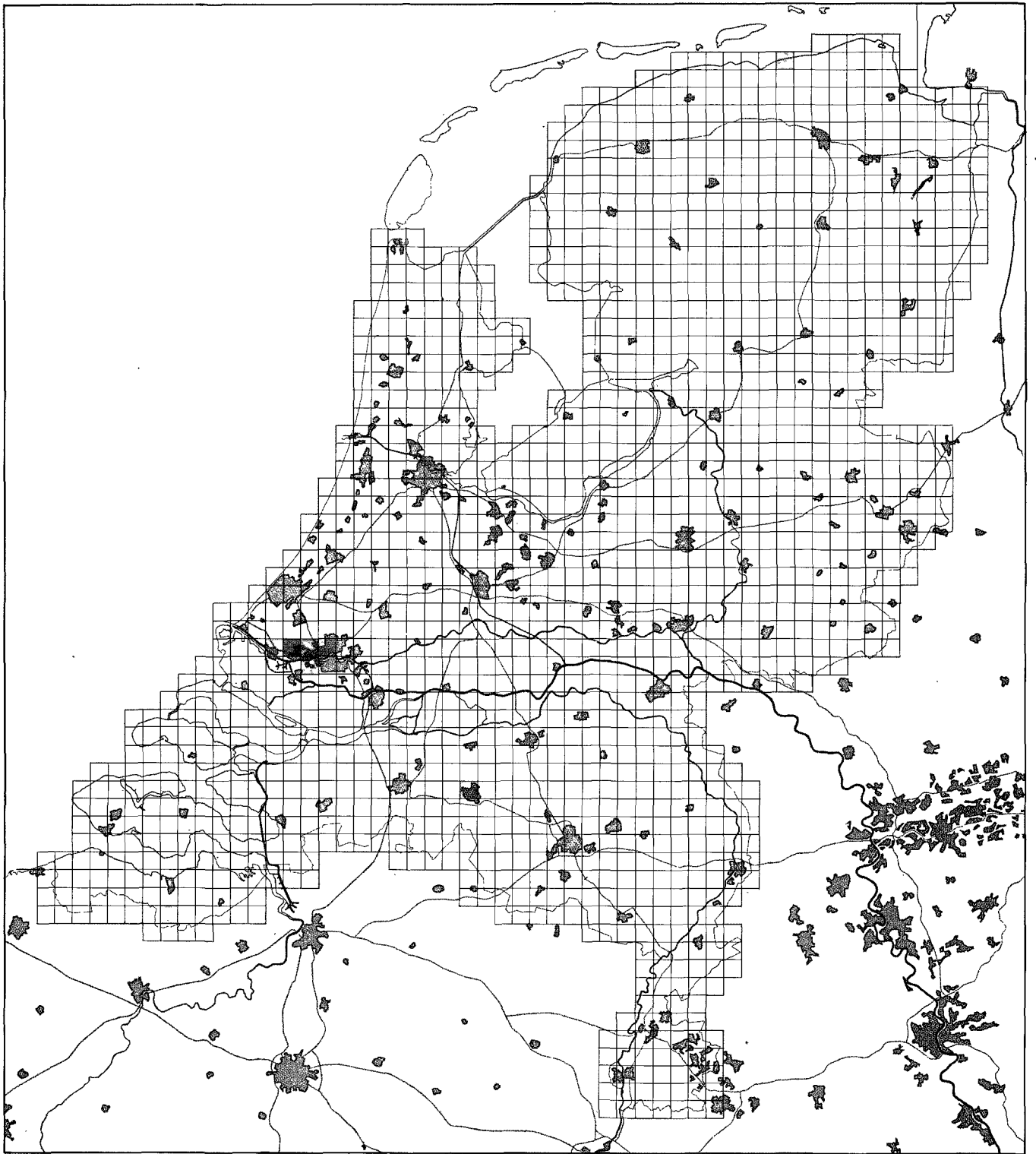


MILIEUKWALITEITSKARTERING  
RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST  
's-GRAVENHAGE 1982

klasse	kwaliiteit lucht
0	zeer goed
1	goed
2	aanvaardbaar
3	matig
4	slecht
5	zeer slecht

**KAART 2** KWALITEIT VAN DE LUCHT VOOR GEVOELIGE MENSELIJKE  
ACTIVITEITEN (beoordeeld op concentraties van zwavel  
dioxyde, stikstofoxyden, ozon en stof die voorkwamen  
in het meetjaar 1 april 1979 - 1 april 1980)


 5 x 5 km

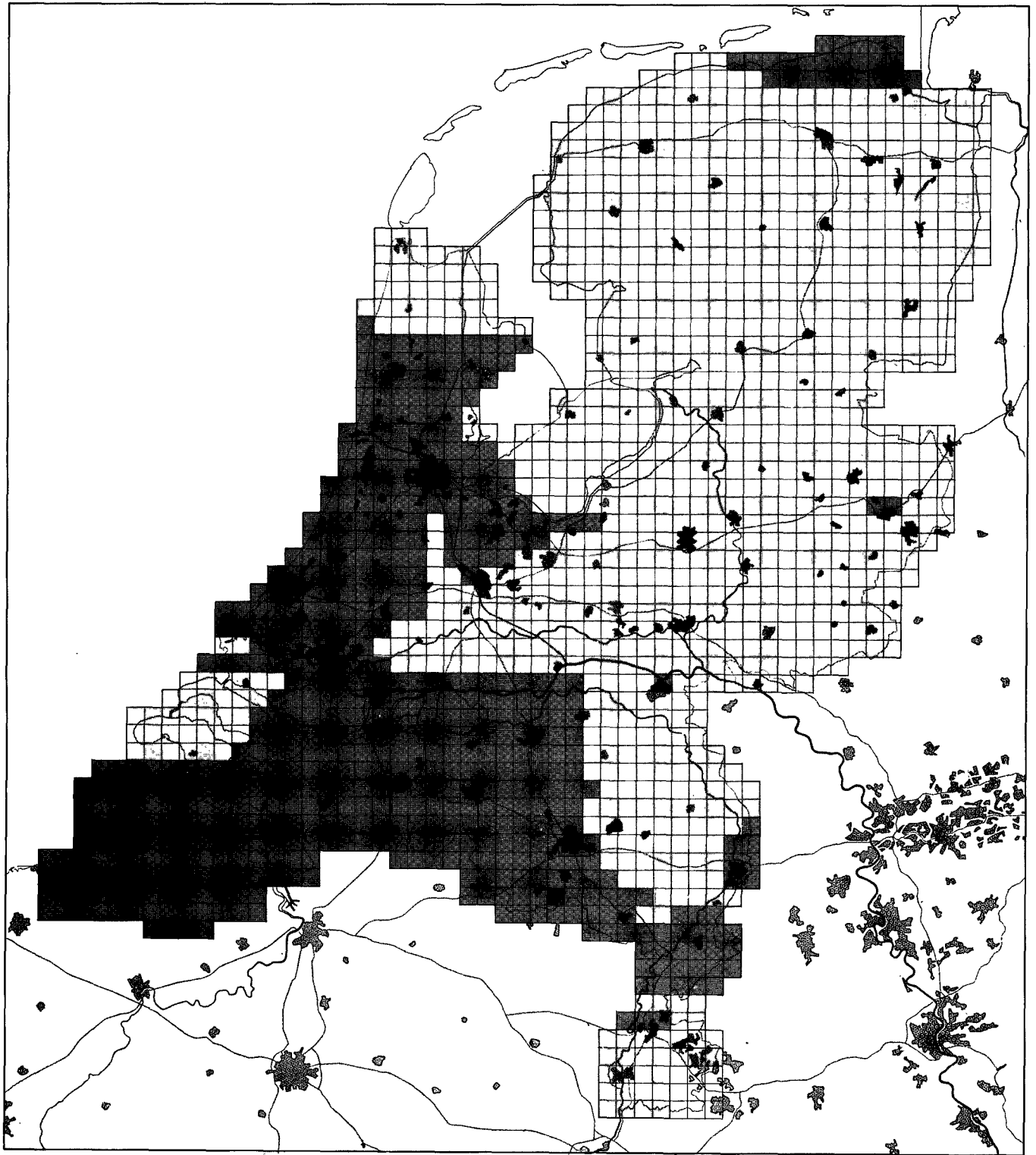


MILIEUKWALITEITSKARTERING  
 RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST  
 's-GRAVENHAGE 1982

klasse	kwiteit lucht
0	zeer goed
1	goed
2	aanvaardbaar
3	matig
4	slecht
5	zeer slecht

**KAART 3 KWALITEIT VAN DE LUCHT VOOR MINDER GEVOELIGE VEGETATIE**  
 (beoordeeld op concentraties van zwaveldioxyde, ozon en  
 fluor die voorkwamen in het meetjaar  
 1 april 1979 - 1 april 1980)


 5 x 5 km



MILIEUKWALITEITSKARTERING  
RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST  
's-GRAVENHAGE 1982

klasse	kwaliiteit lucht
0	zeer goed
1	goed
2	aanvaardbaar
3	matig
4	slecht
5	zeer slecht


**KAART 4** KWALITEIT VAN DE LUCHT VOOR GEVOELIGE VEGETATIE  
(beoordeeld op concentraties van zwaveldioxyde, ozon en  
fluor die voorkwamen in het meetjaar  
1 april 1979 - 1 april 1980)


 5 x 5 km





GELUIDSBELASTING IN 1980  
normen voor relatief stille gebieden

 meer dan 40 dB(A) t.g.v. verkeer op wegen en spoorlijnen

 meer dan 30 Ke t.g.v. militaire vliegtuigen

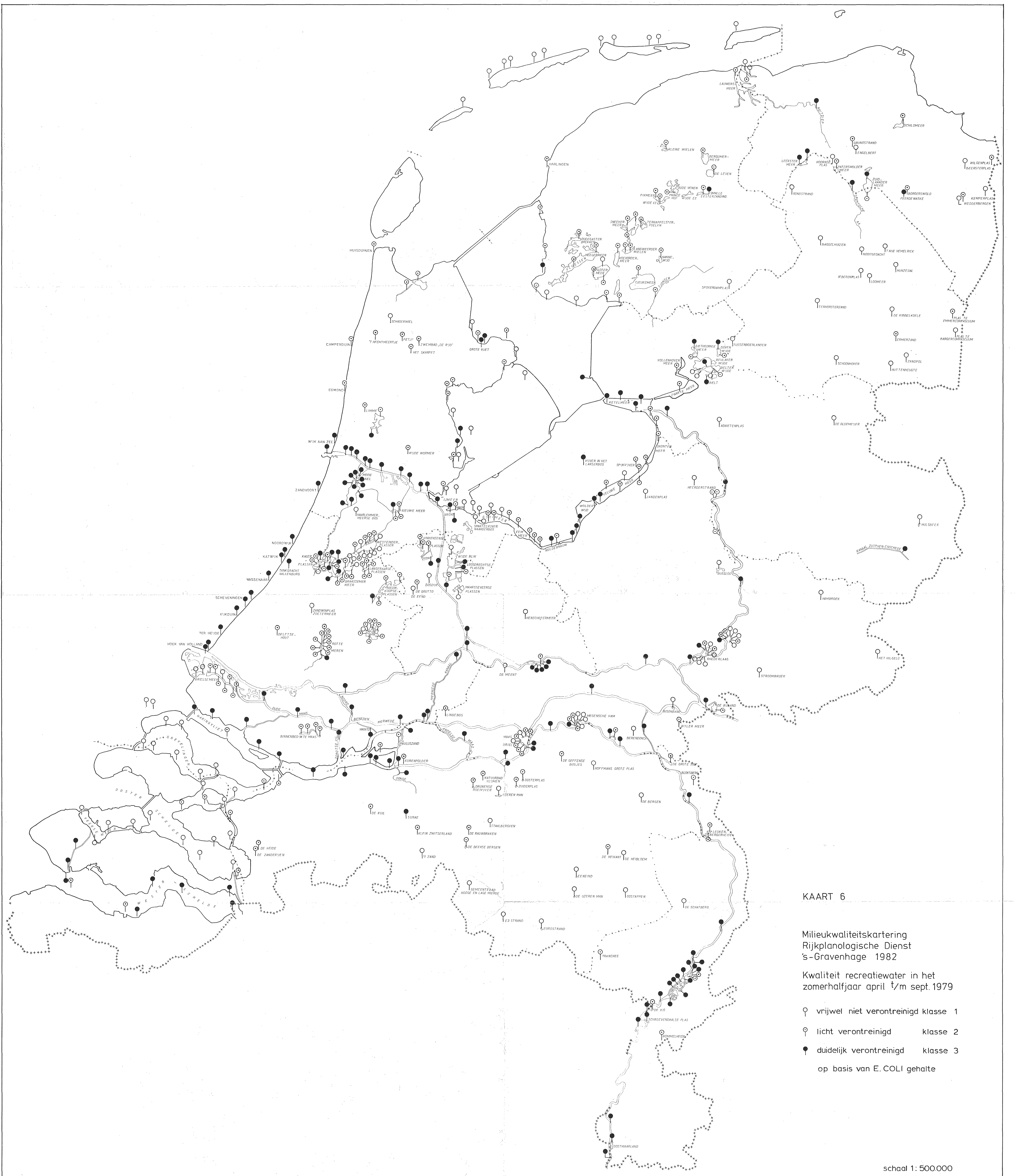
 meer dan 35 Ke t.g.v. burgervliegtuigen

 experimentele 55 dB (A) contour bij Zestienhoven

 verkeer en bedrijvigheid in steden en industriegebieden

**KAART 5**

MILIEUKWALITEITSKARTERING  
RIJKSPLANOLOGISCHE DIENST  
's-GRAVENHAGE 1982



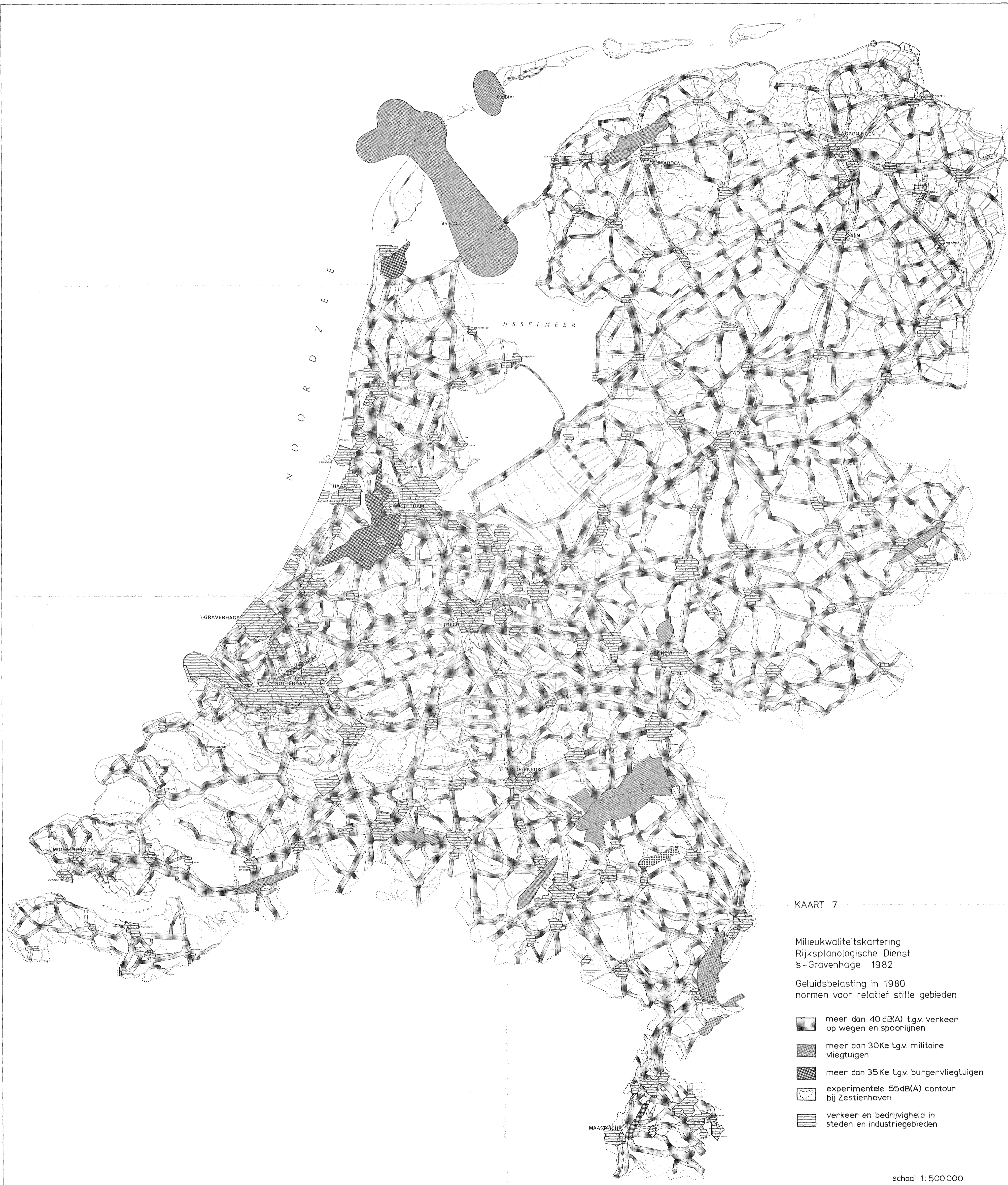
KAART 6

Milieuwaliteitskartering  
Rijkplanologische Dienst  
s-Gravenhage 1982

Kwaliteit recreatiewater in het  
zomerhalfjaar april t/m sept. 1979

- vrijwel niet verontreinigd klasse 1
  - ◐ licht verontreinigd klasse 2
  - duidelijk verontreinigd klasse 3
- op basis van E. COLI gehalte

schaal 1: 500.000








N  
O  
O  
R  
D  
Z  
E  
E

IJSELMEER

KAART 7

Milieuqualiteitskartering  
Rijksplanologische Dienst  
s-Gravenhage 1982

Geluidsbelasting in 1980  
normen voor relatief stille gebieden

-  meer dan 40 dB(A) t.g.v. verkeer op wegen en spoorlijnen
-  meer dan 30Ke t.g.v. militaire vliegtuigen
-  meer dan 35Ke t.g.v. burgervliegtuigen
-  experimentele 55dB(A) contour bij Zestienhoven
-  verkeer en bedrijvigheid in steden en industriegebieden

produktie en verspreiding  
centrale directie voorlichting  
en externe betrekkingen

ISBN 90 12 041651

213794 F

RPD 4