

RUIMTE ALS SCHAARS GOED

RUIMTE ALS SCHAARS GOED

J. Bertels
J.J. Boersema
F.A. van der Loo
H.A. Udo de Haes

Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
2300 RA Leiden

CML rapport 124
Sectie Ecosystemen & Milieukwaliteit

Een onderzoek in opdracht van de Raad voor het Milieubeheer, 's-Gravenhage.

Dit rapport kan op de volgende wijze worden besteld:

- telefonisch: 071-5277485
- schriftelijk: Bibliotheek CML, Postbus 9518, 2300 RA Leiden, hierbij graag duidelijk rapportnummer, naam besteller en verzendadres aangeven
- per fax: 071-5277496

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Ruimte

Ruimte als schaars goed / J. Bertels ... [et al.]. - Leiden : Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden. - Ill. - (CML-rapport, ISSN 1381-1703 ; 124)

Met lit. opg. - Met samenvatting in het Engels.

ISBN 90-5191-079-7

Trefw.: ruimtegebruik en energie / ruimtegebruik en biodiversiteit.

Druk: Biologie, Leiden

© Centrum voor Milieukunde, Leiden 1996

Inhoud

Summary	vii
Samenvatting	ix
1 Inleiding	
1.1 Achtergrond	1
1.2 Eerder en huidig ander onderzoek	3
1.3 Doelstelling	3
1.4 Onderzoeksvragen	4
1.5 Opzet van het rapport	4
2 Methode	
2.1 Werkwijze	5
2.2 Schaalniveau en bronnen	6
2.3 Referentiejaar	6
2.4 Ruimtelijke classificatie	6
2.5 Indicatoren	7
2.6 Hoofdaannames	8
3 De ruimtelijke efficiëntie van de sectoren	
3.1 Verdeling van landoppervlak over de sectoren	9
3.2 Landbouw	11
3.3 Industrie	13
3.4 Huisvesting	15
3.5 Diensten	17
3.6 Verkeer en vervoer	19
3.7 Vergelijking tussen de sectoren landbouw, industrie en diensten	21
4 Ruimte in relatie tot energie en biodiversiteit	
4.1 Ruimte versus energie	24
4.2 Ruimte versus biodiversiteit	24
5 Conclusies	
5.1 Conclusie m.b.t. de ruimtelijke efficiëntie van sectoren	29
5.2 Conclusies m.b.t. de relatie ruimte - energie	29
5.3 Conclusies m.b.t. de relatie ruimte - biodiversiteit	29
6 Discussie en aanbevelingen voor verder onderzoek	
6.1 Discussie	31
6.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek	32
Noten	35
Referenties	35

Bijlage A: Beschrijving en resultaten van het Vrije-Ruimteproject jaren '70

Bijlage B: Classificatie en definities CBS Bodemstatistiek

Bijlage C: Toerekening van ruimte aan sectoren

Summary

This pilot study, commissioned by the Dutch Advisory Council for the Environment (RMB), comprises a quantitative analysis of the concept of space as a limited resource. Here, the accent is put on space in the meaning of surface area.

Two approaches have been followed in this study:

1. a quantitative analysis of the spatial efficiency of the economic sectors, by relating space occupied to functional output;
2. a quantitative exploration of space in relation to the other two 'environmental stocks' that are key factors for sustainable development, being energy and biodiversity.

For an analysis of the spatial efficiency of the economic sectors, first the total land area of the Netherlands was attributed to eight sectors, for the years 1967, 1977 and 1989. It shows that since 1967, there has been an ever growing claim of most sectors on the available space, at the expense of the area for agriculture and nature. Agriculture, with a share in the total surface area of over 70%, is still by far the 'largest' sector. Nature, with a share of 8.4%, comes next. Industry and recreation are the sectors growing fastest.

Next, the spatial efficiency, or the output per unit of space, was calculated for five sectors (agriculture, industry, housing, services and traffic & transport). The output was measured using at least two indicators.

The resulting picture of the spatial efficiency is not unequivocal. The spatial efficiency of the industrial sector can be said to have decreased between 1967 and 1989. In the traffic & transport sector, the development of the spatial efficiency of the road traffic and transport has increased during the research period, but that of the rail transport has decreased. The results for the other sectors vary with the indicator used.

The relationship between space and energy has been examined by plotting the energy use of five sectors (agriculture, industry, housing, services and traffic & transport) against the surface area used by these sectors in 1977 and 1989. Other aspects of the space - energy relationship have not been treated here.

In the case of the agricultural sector, it seems that the increased spatial efficiency (measured by agricultural production per hectare) seems to have been realized at the expense of a higher energy use. In the case of the other sectors, spatial efficiency and energy use do not seem to be related.

It can be concluded from these results that the method used here to analyse the relationship between space and energy probably raises more questions than that it produces useful results for policy.

It turned out that for a thorough analysis of the relationship between space and biodiversity, more time is needed than there was available for this pilot study. In order to produce yet some indicative results regarding the multifunctional use of space, a case study has been carried out. In this case study, changes in the density of meadowbirds in the province of Zuid-Holland between 1967 and 1991 were examined.

From this case it can be concluded that the combination of common cattle breeding and nature (in the form of meadowbirds) does not seem to be a good model for multifunctional use of space. In the research period, the diversity of meadowbirds in Zuid-Holland can be said to have decreased. The total number of meadow birds has increased, but populations of rare and sensitive species have decreased.

To be judged from the results of this pilot study, a quantitative approach towards the concept of space as a limited resource seems can produce useful results. It can provide insight in the spatial 'claims' of economic sectors on the available space. The concept of 'spatial efficiency' of economic sectors may be useful as a tool for spatial policy, however, only if there is general agreement on which indicators should be used to measure the output of sectors. It must also be clear which surface areas are attributed to a particular sector, and which are not. The method used here could be refined in a more detailed study. Further and more detailed research is also needed in the case of the relationship between space and biodiversity.

Samenvatting

In deze korte studie in opdracht van de Raad voor het milieubeheer wordt onderzocht hoe op een kwantitatieve manier nadere invulling kan worden gegeven aan het begrip 'ruimte als schaars goed'. De nadruk ligt daarbij op ruimte in de zin van 'oppervlak'.

In deze studie zijn twee benaderingen gevolgd:

1. een kwantitatieve analyse van de ruimtelijke efficiëntie van de economische sectoren, door het koppelen van ruimtebeslag aan functionele *output*;
2. een kwantitatieve verkenning van ruimte in relatie tot de andere sleutelvoorraden, energie en biodiversiteit.

Voor een analyse van de *ruimtelijke efficiëntie van de economische sectoren* is eerst het landoppervlak van Nederland met behulp van de CBS-bodemstatistiek toegeedeeld aan de acht onderscheiden economische sectoren. De toedeling is gemaakt voor de jaren 1967, 1977 en 1989.

In de periode 1967-1989 blijkt er een voortdurend toenemende claim van de meeste sectoren op de beschikbare ruimte, wat ten koste gaat van natuur- en landbouwgrond. Landbouw is met ruim 70% van het landoppervlak nog veruit de 'grootste' sector; natuur is met 8,4% de tweede in grootte. Industrie en recreatie zijn de snelste groeiers.

Van de sectoren landbouw, industrie, huisvesting, diensten en verkeer en vervoer is vervolgens voor de referentie jaren 1967 en 1989 de 'ruimtelijke efficiëntie' berekend: de *output* per oppervlakte-eenheid. De *output* is gemeten aan de hand van ten minste twee indicatoren per sector.

Het beeld van de ruimtelijke efficiëntie blijkt bij de gegeven indicator-keuze niet voor alle sectoren eenduidig. Van de industriële sector kan worden gesteld dat die in 1989 minder efficiënt met de ruimte omging dan in 1967. In de sector verkeer & vervoer is de ontwikkeling van de ruimtelijke efficiëntie van verkeer en vervoer over de weg en verkeer en vervoer per spoor tegengesteld: de ruimtelijke efficiëntie van het wegverkeer neemt toe; die van het railverkeer daalt. Bij de overige sectoren verschilt de uitkomst, afhankelijk van de gekozen indicator.

De relatie ruimte - energie is onderzocht door het energiegebruik van de sectoren landbouw, industrie, huisvesting, diensten en verkeer en vervoer in de referentie jaren 1977 en 1989 uit te zetten tegen het oppervlak dat deze sectoren in deze jaren innamen. Andere aspecten van de relatie ruimte - energie blijven in deze studie buiten beschouwing.

Bij de landbouwsector lijkt een gestegen ruimtelijke efficiëntie (gemeten naar *output* per oppervlakte-eenheid) te worden afgewenteld op de sleutelvoorraad energie. Bij de andere sectoren lijkt geen eenduidig verband te bestaan tussen de ruimtelijke efficiëntie en het energiegebruik.

Uit deze resultaten kan worden opgemaakt dat de gevolgde methode in het van geval de relatie ruimte - energie waarschijnlijk meer vragen oproept dan voor het beleid bruikbare gegevens.

Een goed onderbouwde kwantitatieve analyse van *de relatie ruimte - biodiversiteit* bleek binnen het tijdsbestek van dit onderzoek niet haalbaar. Om toch enige indicatieve uitspraken te kunnen doen over de relatie ruimte-biodiversiteit, en met name over het multifunctioneel gebruik van de ruimte, is in een *casestudie* de verandering in dichtheid van weidevogels in de provincie Zuid-Holland tussen 1968 en 1991 in kaart gebracht. Vervolgens is als vingeroefening de weidevogelstand met behulp van een 'puntentelling' gewaardeerd naar zeldzaamheid en kwetsbaarheid.

Uit de weidevogel-casus valt af te leiden dat de combinatie van gangbare veeteelt en natuur in de vorm van weidevogels geen gelukkig model lijkt voor 'multifunctioneel' gebruik van de ruimte. In de onderzochte periode is de diversiteit van weidevogels in Zuid-Holland afgenomen. Het aantal individuen van algemene en minder gevoelige soorten is toegenomen, maar schaarse en meer kwetsbare soorten zijn juist achteruitgegaan.

Te oordelen naar de resultaten van deze verkennende studie lijkt een kwantitatieve benadering van het concept 'ruimte als schaars goed' een zinvolle manier om inzicht te verschaffen in de 'ruimtelijke claims' die economische en maatschappelijke sectoren leggen op de beschikbare ruimte. Het berekenen van de 'ruimtelijke efficiëntie' van sectoren biedt mogelijk een ingang voor ruimtelijk beleid. Voor de bruikbaarheid van het begrip is wel een goed afgewogen keuze van indicatoren noodzakelijk. Ook moet duidelijk zijn welke oppervlakken wel en niet aan een sector worden toegerekend. In nader onderzoek zou de methode kunnen worden verfijnd. Ook waar het de relatie tussen ruimte en de andere 'sleutelvoorraden' betreft is nader onderzoek gewenst. Dit geldt met name voor de relatie ruimte - biodiversiteit.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Deze studie betreft een kwantitatieve verkenning van het concept 'ruimte als schaars goed' zoals verwoord door minister De Boer in de publikatie 'Milieu, Ruimte en Wonen; tijd voor duurzaamheid' (De Boer, 1995). In deze publikatie wordt ruimte voor het eerst nadrukkelijk als strategische milieuvorraad, als 'sleutelvoorraad' voor een duurzaam milieubeleid beschouwd. Het begrip ruimte als schaars goed is tot dusverre echter nog nauwelijks uitgewerkt. Naar aanleiding van deze publikatie heeft de Raad voor het Milieubeheer (RMB) het CML verzocht in een korte verkennende studie te onderzoeken hoe op een kwantitatieve manier nadere invulling kan worden gegeven aan het begrip ruimte als schaars goed, en met name aan de 'functionele kwaliteit' van de ruimte. Dit rapport is het resultaat van deze verkennende studie.

De notie dat ruimte een schaars goed is, is niet nieuw; al in 1973 luidde de eerste zin van de Oriënteringsnota dat ruimte in grote delen van Nederland een schaars goed was geworden (V&M, 1973). Pas met het Nationaal Milieubeleidsplan (VROM, 1989) werd het 'voorraad-denken' in het milieubeleid geïntroduceerd.

Naast de voorraden chemische elementen, bulkvoorraden, energiedragers en biovoorraden kunnen ook de 'milieuvorraden' water, bodem en lucht worden gezien als 'milieukapitaal'. Het gebruik van de voorraden kan leiden tot afname van dit kapitaal, of tot vermindering van de kwaliteit ervan. Uitputting van de voorraden betekent aantasting van de functies die met de voorraden worden vervuld, of tot afwenteling op andere voorraden (Annema *et al.*, 1993). Voor de lange termijn kunnen drie strategische of 'sleutel'-voorraden worden onderscheiden: energie, biodiversiteit en ruimte.

Energie

Energie is onmisbaar voor het beschikbaar krijgen en houden van vrijwel alle niet-vernieuwbare voorraden zoals minerale grondstoffen en metalen. Elementen kunnen uit zeewater worden teruggewonnen, afval kan worden gescheiden, water kan worden gezuiverd, maar slechts ten koste van energie. Op lange termijn zal voldoende energie beschikbaar moeten zijn om grondstoffen waarvan de voorraden zijn uitgeput steeds opnieuw te kunnen gebruiken. Tegelijkertijd zal het gebruik van fossiele brandstoffen moeten worden teruggedrongen, om gevolgen van klimaatverandering en verzuring te beperken.

Biodiversiteit

Afgezien van de intrinsieke waarde van de natuur is biodiversiteit om twee andere redenen essentieel. Enerzijds is de mens afhankelijk van de natuurlijke aanwas van vernieuwbare voorraden die dienen als voedselbron, als (grondstof voor) constructiemateriaal, of als bron voor medicijnen. Anderzijds is de 'life-support' functie van de natuur (biochemische processen als afbraak, regeneratie en zuurstofproductie) essentieel voor de instandhouding van het leven zelf.

Ruimte

Ruimte (bodempervlak) is nodig voor verschillende maatschappelijke functies en activiteiten. Voor het instandhouden van natuurlijke hulpbronnen (zoals water), vernieuwbare voorraden (zoals die in de land- en bosbouw), en de functies die hiermee worden vervuld (zoals voedselvoorziening, huisvesting, transport etc.) is ruimtebeslag onvermijdbaar.

Ook voor het instandhouden van beide andere sleutelvoorraden, energie en biodiversiteit, is ruimte nodig (men kan zich derhalve afvragen of ruimte uiteindelijk zelfs niet de enige 'sleutel' voor een duurzaam ingerichte wereld is). Bij gebruik van fossiele brandstoffen is het benodigde landoppervlak nog beperkt, maar bij overschakeling op productie van duurzame energie, bijvoorbeeld met behulp van windmolens, moet aanzienlijk meer ruimte worden gereserveerd. Voor behoud van biodiversiteit zijn grote aaneengesloten biotopen van een bepaalde kwaliteit nodig. Voor ecosystemen waarvoor Nederland een internationale verantwoordelijkheid draagt is bijvoorbeeld ruimte gereserveerd in de vorm van de Ecologische Hoofdstructuur (LNV, 1990).

Het begrip ruimte omvat naast 'oppervlak' ook een kwaliteits- en tijdsaspect. Bij de 'voorraad' ruimte gaat het om aspecten als omvang en locatie in relatie tot de *functionele kwaliteit* van die ruimte, met andere woorden, om de geschiktheid van de ruimte om maatschappelijk gewenste functies te vervullen. De kwaliteit van de ruimte kan worden gezien in termen van toekomstwaarde, gebruikswaarde en belevingswaarde.

Omdat de totale ruimte beperkt is van omvang, is een verdeling van de ruimte over de verschillende ruimte-vragende maatschappelijke functies en activiteiten onvermijdbaar. Daardoor kan schaarste ontstaan aan ruimte met speciale eigenschappen. 'Uitputting' van ruimte is dus te interpreteren als 'gebrek aan ruimte voor een gegeven doel'.

Gebruik van een stuk ruimte voor de vervulling van een bepaalde functie kan de geschiktheid van dat stuk ruimte voor de vervulling van andere functies doen afnemen. Wanneer een ongerept stuk grond bijvoorbeeld wordt bebouwd en een woonfunctie krijgt, is dat oppervlak (voor tenminste enige decennia) niet meer geschikt voor landbouw of (ongerepte) natuur. Aldus kan het huidige ruimtegebruik een beperking vormen voor duurzame vervulling van functies in de toekomst. 'Schaarse ruimte' is dus schaarste aan ruimte die voor bepaalde functie geschikt en beschikbaar is, en aan mogelijkheden om bestemmingen te wisselen of te combineren.

Schaarse ruimte is een mondiaal probleem. De groei van de economie en de voortdurende groei van de wereldbevolking leiden tot een steeds groter beslag op de beschikbare ruimte, en daarmee tot concurrentie tussen de verschillende ruimte-vragende functies. Voor de bruinkoolwinning in voormalig Oost-Duitsland zijn bijvoorbeeld in de jaren '80 hele dorpen verplaatst, waarbij een gebied van 60 km² onbruikbaar is geworden voor andere functies. In Polen is zelfs een gebied van 2750 km² aangetast (VROM, 1995).

Met name in dichtbevolkte landen als Nederland is ruimte een schaars goed geworden. Een groeiende bevolking en - wellicht belangrijker - een veranderende levensstijl betekenen een toenemende strijd om de ruimte. Door een steeds sterkere nadruk op individualiteit en een hoge materiële levensstandaard neemt de vraag om ruimte voortdurend toe. Het vinden van geschikte locaties voor woningbouw is een nijpend probleem, met name in de randstad. Naar verwachting zal ook in de toekomst in toenemende mate ruimte nodig zijn.

Wanneer de beschikbare ruimte is 'uitgeput' zijn in grote lijnen twee oplossingsrichtingen denkbaar. De eerste is te komen tot 'multifunctioneel' gebruik van de ruimte (bijvoorbeeld landbouw en drinkwaterwinning in hetzelfde gebied) en verweving van functies (bijvoorbeeld landbouw, natuur en recreatie). Hierdoor wordt een betere en meervoudige benutting van de schaarse ruimte mogelijk. Of een gebied geschikt is voor meerdere functies hangt af van de natuurlijke omstandigheden (te nat, te droog, te warm, te koud) en van de wijze waarop het gebied in het verleden is gebruikt.

Een andere mogelijkheid is het verhogen van de functionele kwaliteit van de ruimte: het beter geschikt maken van de ruimte voor een bepaalde functie, waardoor voor het vervullen van die functie minder ruimte nodig is.

1.2 Eerder en huidig ander onderzoek

In de publikatie 'Duurzaam gebruik van milieuvorraden: op zoek naar normstelling' (Van der Loo *et al.*, 1992) is door het Centrum voor Milieukunde (CML) onderzoek gedaan naar de randvoorwaarden voor een duurzaam beheer van milieuvorraden. In dit onderzoek, waarin onder andere wordt voortgebouwd op theorievorming van De Groot (1992), is al een koppeling gemaakt van ruimte aan economische/maatschappelijke activiteiten. Dit gebeurde echter op globaal en niet op nationaal niveau, en op lange termijn en niet terugblikkend.

De Rijksplanologische dienst (RPD) van het ministerie van VROM doet momenteel in meer kwalitatieve zin (theorievorming) onderzoek naar de bruikbaarheid van het concept 'ruimte als schaars milieugoed' voor het milieubeleid¹.

Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) wordt eveneens kwantitatief onderzoek verricht op het gebied van ruimte als strategische voorraad, waarbij de nadruk ligt op het *direct* en *indirect* ruimtegebruik ten behoeve van *functies*, zoals wonen en recreatie². Eerder is door het RIVM al een aanzet gegeven om te komen tot indicatoren voor het thema verspilling, waarmee kwantitatieve doelstellingen kunnen worden geformuleerd het beheer van voorraden, waaronder ruimte (Van der Hoek & Ros, 1995).

Bureau CREM (Consultancy and Research for Environmental Management) voert in samenwerking met het Nederlands Comité voor IUCN (International Union for the Conservation of Nature) momenteel een kwantitatief onderzoek uit naar de risico's die de Nederlandse samenleving loopt als gevolg van ruimtebeslag in het buitenland³.

In de jaren '70 is door de toenmalige afdeling Milieubiologie van de Rijksuniversiteit Leiden onderzoek uitgevoerd naar de kwantitatieve aspecten van de onbebouwde, open ruimte: om de ontwikkeling van de totale oppervlakte en mate van versnippering. In dat onderzoek is de afname onderzocht van de open ruimte in het gebied Leiden-Den Haag-Delft. Een samenvatting van de onderzoeksresultaten van bovengenoemd onderzoek uit de jaren '70 is opgenomen in bijlage A.

1.3 Doelstelling

Het hoofddoel van deze korte studie is een kwantitatieve analyse van het concept 'ruimte als schaars milieugoed'. De nadruk ligt daarbij op ruimte in de zin van 'oppervlak'.

Het zou op zich interessant zou zijn het Vrije-Ruimteonderzoek uit de jaren '70 anno 1996 te herhalen, eventueel voor een groter gebied (bijvoorbeeld voor heel Nederland). In deze studie is evenwel gekozen voor twee nieuwe benaderingen: 1) de ruimtelijke efficiëntie van de economische sectoren, en 2) de ruimte in relatie tot andere strategische milieuvorraden.

Omdat in deze studie twee benaderingen worden gevolgd, valt de centrale doelstelling uiteen in twee componenten:

1) De ruimtelijke efficiëntie van de economische sectoren

Het doel van deze benadering is een koppeling te leggen tussen ruimte en economische sectoren, door na te gaan wat het ruimtebeslag is van de economische sectoren in Nederland, en vervolgens hoe efficiënt de verschillende sectoren de laatste decennia zijn omgegaan met deze ruimte, gemeten naar hun 'output'.

2) De ruimte in relatie tot andere strategische milieuvorraden

Doel van deze benadering is om na te gaan hoe de kwaliteit van de ruimte zich in kwantitatieve termen verhoudt tot de beide andere strategische milieuvorraden, energie en biodiversiteit.

1.4 Onderzoeksvragen

Analoog aan de centrale doelstelling zijn de onderzoeksvragen in te delen in twee categorieën:

1 De ruimtelijke efficiëntie van economische sectoren

- 1.a Hoe is de ruimte in Nederland over de sectoren verdeeld en hoe heeft deze verdeling zich ontwikkeld in de afgelopen decennia?
- 1.b Hoe efficiënt maken de Nederlandse economische sectoren gebruik van ruimte en hoe heeft deze 'ruimtelijke efficiëntie' zich ontwikkeld?
 - 1.b.1 Wat is de *output* van de onderscheiden sectoren?
 - 1.b.2 Hoe verhoudt die *output* zich tot de oppervlakte die de sectoren in beslag nemen, en wat is de ontwikkeling daarin (geweest)?

2 Ruimte in relatie tot energie en biodiversiteit

Wat kan worden gezegd over ruimtegebruik in relatie tot de andere onderscheiden strategische milieuvorraden, energie en biodiversiteit?

- 2a Wat kan worden gezegd over ruimtegebruik in relatie tot energie?
 - 2a.1 Wat is het energiegebruik van de onderscheiden sectoren?
 - 2a.2 Wat is het energiegebruik per oppervlakte-eenheid?
 - 2a.3 Zijn daarin veranderingen opgetreden in de loop van de tijd?
- 2b Wat kan worden gezegd over ruimtegebruik in relatie tot biodiversiteit?
 - 2b.1 Hoe is biodiversiteit in Nederland ruimtelijk verdeeld?
 - 2b.2 Zijn er veranderingen opgetreden in de loop van de tijd?

1.5 Opzet van het rapport

In hoofdstuk twee wordt kort de methode beschreven die in dit onderzoek is gevolgd. Hoofdstuk drie bevat de resultaten van benadering 1: de ruimtelijke efficiëntie van de sectoren. In hoofdstuk vier worden de resultaten van benadering 2 gepresenteerd: de relatie tussen ruimte en energie (paragraaf 4.1), en die tussen ruimte en biodiversiteit (paragraaf 4.2). Hoofdstuk vijf bevat enkele algemene conclusies; hoofdstuk zes bevat een korte discussie en enkele aanbevelingen voor verder onderzoek.

2 Methode

2.1 Werkwijze

Benadering 1: ruimtelijke efficiëntie

De beantwoording van de onderzoeksvragen m.b.t. de ruimtelijke efficiëntie van de sectoren bestaat uit de volgende drie stappen:

- 1) Het toedelen van het oppervlak van Nederland (vanuit een bestaande bodemgebruiksclassificatie) aan de sectoren;
- 2) Het kiezen van geschikte indicatoren en vervolgens gegevens verzamelen voor de *output* van de sectoren;
- 3) Het berekenen van de *output* per eenheid van oppervlak.

Benadering 2a: relatie ruimte - energie

2a) De beantwoording van de onderzoeksvragen m.b.t. de relatie ruimte-energie bestaat uit de volgende drie stappen:

- 1) Het toedelen van het oppervlak van Nederland (vanuit een bestaande bodemgebruiksclassificatie) aan de sectoren (zie I);
- 2) Het verzamelen van gegevens over het energiegebruik per sector;
- 3) Het berekenen van het energiegebruik per eenheid van oppervlakte.

Het energiegebruik per oppervlakte-eenheid is slechts één aspect van de relatie ruimte-energie. Andere interessante aspecten blijven hier noodgedwongen buiten beschouwing. Daaronder zijn o.a.:

- een kwantificering van de behoefte aan energie voor het beschikbaar houden van ruimte voor verschillende functies (bijvoorbeeld voor reinigen van grond als de bodem een andere bestemming krijgt; of voor geluidsisolatie van woningen of verkeersaders, waardoor de verschillende functies dichter op elkaar kunnen worden vervuld);
- een kwantificering van de benodigde hoeveelheid ruimte wanneer volledig wordt overgeschakeld op productie van duurzame energie.

Benadering 2b: de relatie ruimte - biodiversiteit

Beantwoording van de onderzoeksvragen met betrekking tot de relatie ruimte-biodiversiteit is niet eenvoudig. Biodiversiteit kan op vele manieren worden uitgedrukt. Een eerste, simpele benadering zou kunnen zijn biodiversiteitsklassen te maken op basis van soortendichtheid. Vervolgens kan het oppervlak van de verschillende economische sectoren worden 'toegewezen' aan de biodiversiteitsklassen, op basis van inventarisatiegegevens over de natuurwaarden in de betreffende gebieden. Wanneer dat voor verschillende jaartallen wordt gedaan ontstaat een kwantitatief beeld van de relatie tussen biodiversiteit en de wijze of mate van gebruik van de ruimte.

Bovenstaande benadering bleek binnen het tijdsbestek van dit onderzoek evenwel niet haalbaar. Gebrek aan gedetailleerde informatie over de verspreiding en dichtheden van soorten(groepen) in de gekozen referentiejaar (zie paragraaf 2.3) maakte het onmogelijk resultaten te presenteren met voldoende onderscheidend vermogen op landelijk niveau.

Om toch enige (kwalitatieve) indicatieve uitspraken te kunnen doen over de relatie ruimte-biodiversiteit, en met name over het multifunctioneel gebruik van de ruimte, is in een *casestudie* gekeken naar (veranderingen in) het gezamenlijk benutten van ruimte door één economische sector (n.l. landbouw) en één biologische soortengroep, *i.c.* weidevogels. Hiertoe is de

verandering in dichtheid van weidevogels in de provincie Zuid-Holland tijdens de periode van onderzoek in kaart gebracht.

Omdat biodiversiteit meer inhoudt dan aantallen van individuen en soorten, is vervolgens als vingeroefening de weidevogelstand met behulp van een 'puntentelling' gewaardeerd naar zeldzaamheid en kwetsbaarheid.

2.2 Schaalniveau en bronnen

In deze studie is een macrobenadering gevolgd. Met uitzondering van de gegevens voor biodiversiteit (paragraaf 4.2) is materiaal verzameld op nationale schaal. De meeste gegevens zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De volgende CBS-publicaties zijn geraadpleegd:

- Bodemstatistiek deel 1: Stand van het bodemgebruik 1950-1985;
- Bodemstatistiek 1989;
- Vijfennegentig jaren statistiek in tijdreeksen;
- De Nederlandse Bosstatistiek 1964-1968;
- De Nederlandse Bosstatistiek 1984-1985;
- Statistiek van de wegen, 1 jan. 1966;
- Statistiek van de wegen, 1 jan. 1992;
- Nationale rekeningen (diverse jaren);
- Landbouwtelling (diverse jaren);
- De Nederlandse energiehuishouding, jaarcijfers 1989.

Voor de relatie ruimte-energie is daarnaast gebruik gemaakt van gegevens van de Algemene Energieraad (AER, 1980).

Voor de relatie ruimte-biodiversiteit is tevens gebruik gemaakt van de *Oecologische atlas van de Nederlandse weidevogels* (Beintema *et al.*, 1995).

2.3 Referentie jaren

In deze studie is het ruimtegebruik (bodemgebruik) in Nederland in het jaar 1989 vergeleken met dat in 1967. 1989 was op het moment van studie het meest recente jaar waarvoor gegevens over het bodemgebruik op nationale schaal beschikbaar waren. 1967 is het minst recente jaar waarvoor een bruikbare bodemstatistiek op nationale schaal beschikbaar is.

Voor benadering 2a, de relatie tussen ruimte en energie, is 1977 is gekozen als referentiejaar in plaats van 1967, omdat voor eerdere jaren dan 1977 geen statistiek over het energieverbruik per sector beschikbaar is.

2.4 Ruimtelijke classificatie

Uitgangspunt bij benadering 1 en 2a is de CBS-bodemstatistiek. In 1989 onderscheidde het CBS 35 bodemgebruiksklassen (nummering CBS):

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 3. Spoor-, tram- en metrowegen | 8. Begraafplaatsen |
| 4. Verharde wegen | 9. Sportterreinen |
| 5. Onverharde en half-verharde wegen | 10. Vliegvelden |
| 6. Waterreservoirs (spaarbekkens) | 11. Volkstuinen |
| 7. Overig water breder dan 6 m | 12. Stortplaatsen |

- | | |
|---|---|
| 13. Wrakkenopslagplaatsen | 25. Bouwterreinen voor industrie en hantenterreinen |
| 14. Delfstoffenwinning | 26. Bouwterreinen voor overige bestemmingen |
| 15. Parken en plantsoenen | 27. Bos |
| 16. Verblijfsrecreatie | 28. <vervallen> |
| 17. Dagrecreatieve objecten en terreinen | 29. Glastuinbouw |
| 18. Sociaal-culturele voorzieningen | 30. Overig agrarisch gebruik |
| 19. Overige openbare voorzieningen | 31. Droog natuurlijk terrein |
| 20. Bedrijfsterreinen | 32. Nat natuurlijk terrein |
| 21. Water met een recreatieve hoofdfunctie | 33. Overige gronden |
| 22. Dienstverlenende sector (overige bedrijfsterreinen) | 34. Waddenzee, Eems, Dollard |
| 23. Woongebied | 35. Noordzee |
| 24. <vervallen> | 36. IJsselmeer |
| | 37. Ooster- en Westerschelde |

Wateroppervlakken zijn in deze studie buiten beschouwing gelaten, met uitzondering van wateren smaller dan zes meter (deze zijn door het CBS toegewezen aan de aangrenzende bodemgebruikscategorie). Het bleek moeilijk binnen de beschikbare tijd een goede verdeelsleutel te vinden voor toewijzing van wateroppervlakken aan de diverse sectoren (natuur, visserij, verkeer en vervoer, recreatie en diensten). Als consequentie van bovenstaande is ook de sector Visserij buiten beschouwing gebleven.

De definities van de verschillende bodemgebruikscategorieën zijn in de loop der jaren verscheidene malen gewijzigd. In 1967 onderscheidde het CBS slechts veertien bodemgebruikscategorieën.

Een omschrijving van elk van de categorieën zoals het CBS die hanteerde in beide referentiejaar, is opgenomen in bijlage B. Op basis van deze omschrijvingen zijn de CBS-categorieën voor het doel van deze studie samengevoegd tot acht sectoren:

- landbouw
- bosbouw
- industrie
- verkeer en vervoer
- huisvesting
- diensten
- recreatie
- natuur

Het resultaat van deze toedeling is opgenomen in bijlage C.

2.5 Indicatoren

Na de toewijzing van oppervlak zijn de sectoren onderzocht op 'ruimtelijke efficiëntie': de 'output' per oppervlakte-eenheid. De output van de sectoren is gemeten aan de hand van indicatoren als toegevoegde waarde, arbeidsvolume, passagierskilometers etc. Het meten van de output van sectoren vereist representatieve indicatoren. Hoe moet bijvoorbeeld de output van de recreatiesector worden gemeten? In tijd besteed aan binnenlandse recreatie, in bestede gulden, een combinatie wellicht? En welke activiteiten moeten dan als 'recreëren' worden aangemerkt? Een dagje 'winkelen' of 'uit eten gaan' vindt bijvoorbeeld plaats buiten de oppervlakken die aan de recreatiesector zijn toegewezen; winkels en restaurants vallen onder 'diensten'. Hetzelfde geldt voor museum- en theaterbezoek.

Omdat het begrip 'ruimtelijke efficiëntie' niet eenduidig is, zijn steeds ten minste twee indicatoren per sector gebruikt. De indicatoren zijn gekozen op grond van de beschikbaarheid van betrouwbare gegevens voor beide referentie jaren, en algemene acceptatie voor economische doeleinden.

Uiteindelijk zijn vijf sectoren op ruimtelijke efficiëntie onderzocht. Het gaat om de sectoren landbouw, industrie, huisvesting, diensten en verkeer & vervoer. De recreatiesector, de bosbouwsector en natuur zijn hier buiten beschouwing gebleven, hetzij omdat het definiëren van representatieve indicatoren lastig was, hetzij omdat betrouwbare gegevens voor indicatoren ontbraken.

2.6 Hoofdaannames

De resultaten in deze studie zijn gebaseerd op de aanname dat tussen 1967 en 1989 geen grote schommelingen zijn opgetreden in het ruimtegebruik door de sectoren. Ter validatie is het oppervlak van Nederland ook voor het jaar 1977 toegedeeld aan de sectoren.

Hieruit bleek dat de oppervlakte per sector tussen 1967 en 1989 weliswaar niet strikt lineair is veranderd, maar dat voor alle sectoren de trend (groei of afname) vóór en ná 1977 hetzelfde is gebleven.

Om het totale oppervlak van Nederland in beide jaren te kunnen toerekenen aan sectoren waren enkele aannames en schattingen noodzakelijk. Een beschrijving van deze schattingen en aannames is opgenomen in bijlage C.

3 De ruimtelijke efficiëntie van de sectoren

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van benadering 1: bepaling van de ruimtelijke efficiëntie van de economische sectoren.

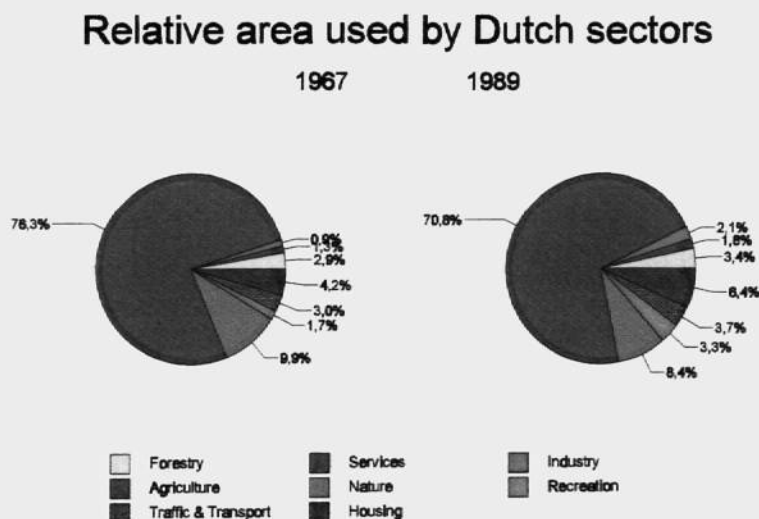
3.1 Verdeling van landoppervlak over de sectoren

In 1989 was meer dan 70,8% van het totale landoppervlak van Nederland in gebruik voor de landbouwsector (figuur 3.1). Daarmee is de landbouw ruimtelijk verreweg de grootste sector. Het oppervlak voor landbouw neemt echter af, in 1967 bedroeg het aandeel van de landbouw nog 76,3%.

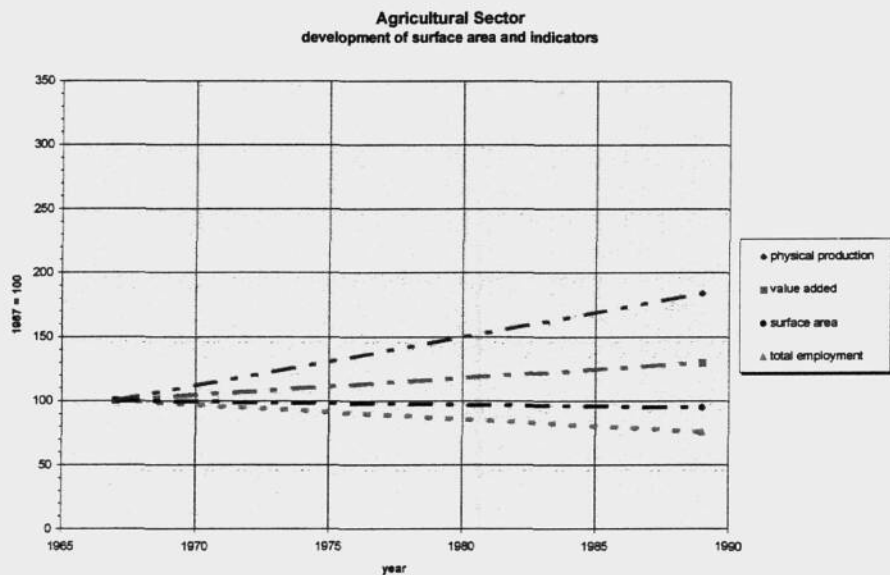
Ook het oppervlak voor de sector natuur, na landbouw de sector met het grootste oppervlak, is in die periode afgenomen: van 9,9 naar 8,4%.

Het oppervlak van de overige sectoren neemt toe. Voor sommige sectoren is de toename relatief fors te noemen: het oppervlak voor industrie neemt toe van 0,9% tot 2,1%; ruim een verdubbeling. De toename van het oppervlak voor recreatie betekent ook bijna een verdubbeling: van 0,7% naar 1,8%. De toename van het oppervlak voor de andere sectoren is geringer: voor huisvesting van 4,2% naar 6,4%; voor verkeer & vervoer van 3,0% naar 3,7%; voor bosbouw van 2,9% naar 3,4%; voor diensten van 1,3% naar 1,8%.

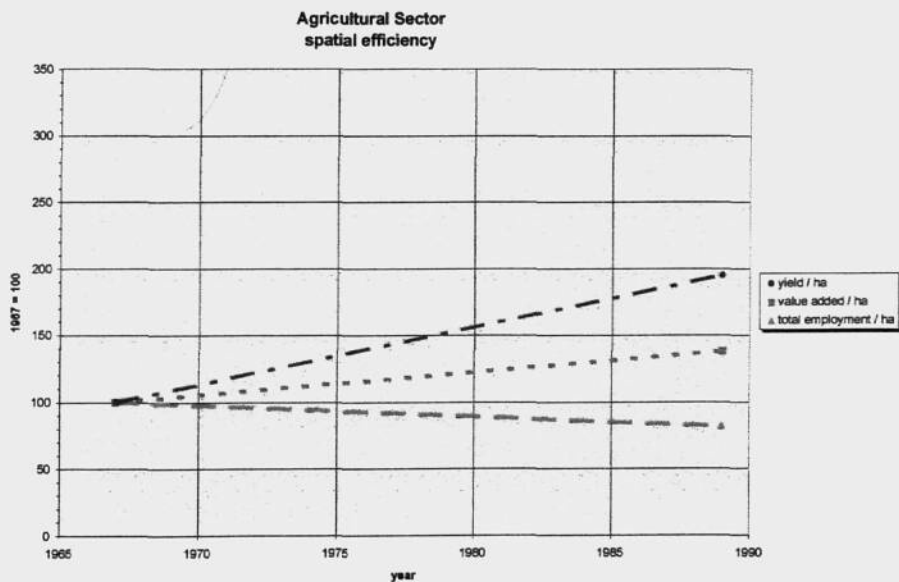
In absolute zin is het totale landoppervlak van Nederland tussen 1967 en 1989 marginaal toegenomen, van 3.394.380 ha tot 3.387.186 ha.



Figuur 3.1 Het aandeel van de onderscheiden sectoren in het totale landoppervlak van Nederland voor de jaren 1967 en 1989. Bron: CBS.



Figuur 3.2 Oppervlakte en indicatoren voor de landbouwsector. Bron: CBS.



Figuur 3.3 De ruimtelijke efficiëntie van de landbouwsector. Bron: CBS.

3.2 Landbouw

Onder landbouw wordt hier verstaan: akkerbouw, veeteelt en tuinbouw (zowel glastuinbouw als tuinbouw in de open grond).

Oppervlakte

Het oppervlak dat in gebruik is voor de landbouwsector is weergegeven in figuur 3.2

Indicatoren

Als indicatoren voor de *output* van de landbouwsector zijn gekozen:

- de toegevoegde waarde van de landbouwsector (bruto, tegen factorkosten, in guldens van 1967;
- het arbeidsvolume in de landbouwsector (arbeidsjaareenheden);
- de landbouw-‘productie’ (indicator zonder eenheid).

De relatieve ontwikkeling van de *output* van de landbouwsector is eveneens weergegeven in figuur 3.2.

Ruimtelijke efficiëntie

De ruimtelijke efficiëntie van de landbouwsector is weergegeven in figuur 3.3. De figuur geeft weer:

- de toegevoegde waarde per hectare t.b.v. landbouw;
- het arbeidsvolume per hectare t.b.v. landbouw;
- de opbrengst per hectare t.b.v. landbouw.

Opmerkingen

De areaalgegevens zijn exclusief ruimtebeslag door Nederland in het buitenland ten behoeve van de Nederlandse landbouw (voornamelijk voor veevoedergewassen), aangezien gegevens hierover voor 1967 ontbreken. In 1989 was het ruimtebeslag door Nederland in het buitenland ten behoeve van de Nederlandse landbouw ongeveer 5 miljoen hectare; ongeveer 2,5 maal het landbouwareaal in Nederland zelf (Van der Hoek & Ros, 1995).

Voor de indicator ‘productie’ is de opbrengst van drie belangrijke akkerbouwgewassen (tarwe, suikerbieten, aardappelen en de opbrengst van de veehouderij (eieren, melk en vlees), uitgedrukt in kilogrammen, samengenomen tot één fysieke indicator. De opbrengst van tuinbouwgewassen is om pragmatische redenen niet in de indicator opgenomen, maar de indicator staat model voor de totale opbrengst van akkerbouw, veehouderij en tuinbouw. Uit berekeningen ter validatie is gebleken dat de productie-ontwikkeling in de tuinbouw niet wezenlijk afwijkt van die elders in de landbouw.

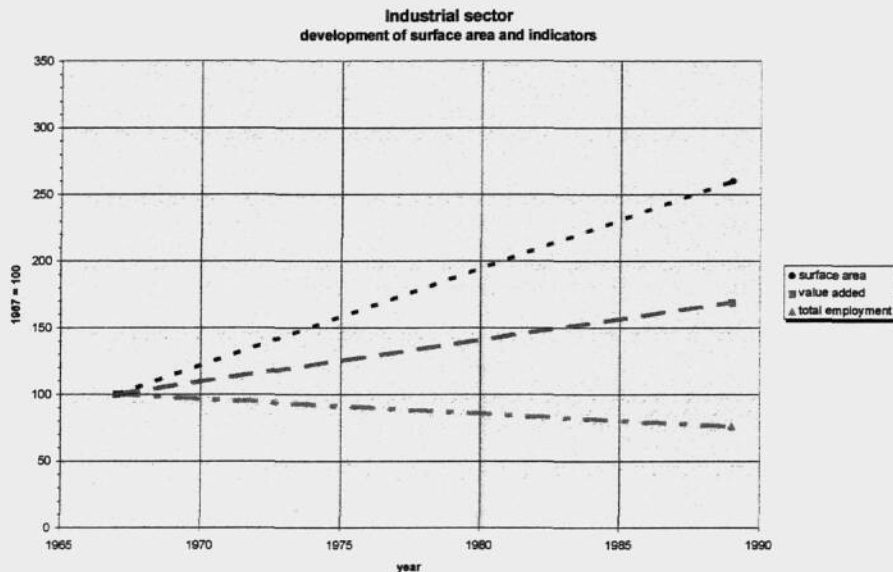
Resultaten

Voor het binnenlandse landbouwareaal geldt:

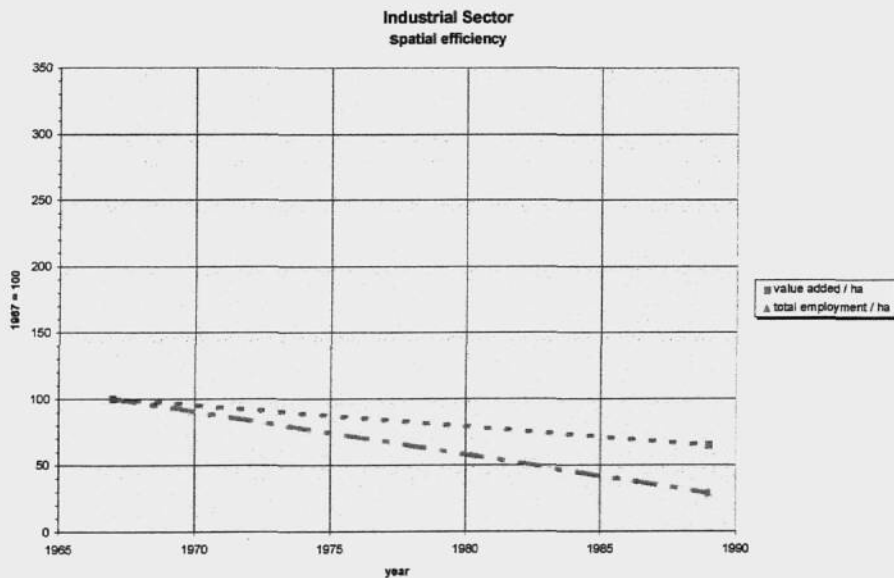
gemeten naar opbrengst per hectare en naar toegevoegde waarde per hectare is de landbouw in de onderzoeksperiode efficiënter met de ruimte omgegaan. Gemeten naar arbeidsvolume is de ruimtelijke efficiëntie echter gedaald.

De productie in 1989 is ten opzichte van 1967 toegenomen met 84%, bij een oppervlakte-afname van 5%. De toegevoegde waarde steeg met 30%, terwijl het arbeidsvolume afnam met 24%.

Per saldo betekent dit een toename van de opbrengst per oppervlakte-eenheid van 95%, bij een groei van de toegevoegde waarde per hectare van 38%. Het arbeidsvolume per hectare is met 18% afgenomen.



Figuur 3.4 Oppervlakte en indicatoren voor de sector industrie. Bron: CBS.



Figuur 3.5 De ruimtelijke efficiëntie van de sector industrie. Bron: CBS.

3.3 Industrie

Oppervlakte

Het oppervlak dat in gebruik is voor de sector industrie is weergegeven in figuur 3.4.

Indicatoren

Als indicatoren voor de *output* van de sector industrie zijn gekozen:

- de toegevoegde waarde van de sector industrie (bruto, tegen factorkosten, in guldens van 1967);
- het totale arbeidsvolume in de sector industrie (in arbeidsjaareenheden).

De relatieve ontwikkeling van de *output* van de sector industrie is eveneens weergegeven in figuur 3.4.

Ruimtelijke efficiëntie

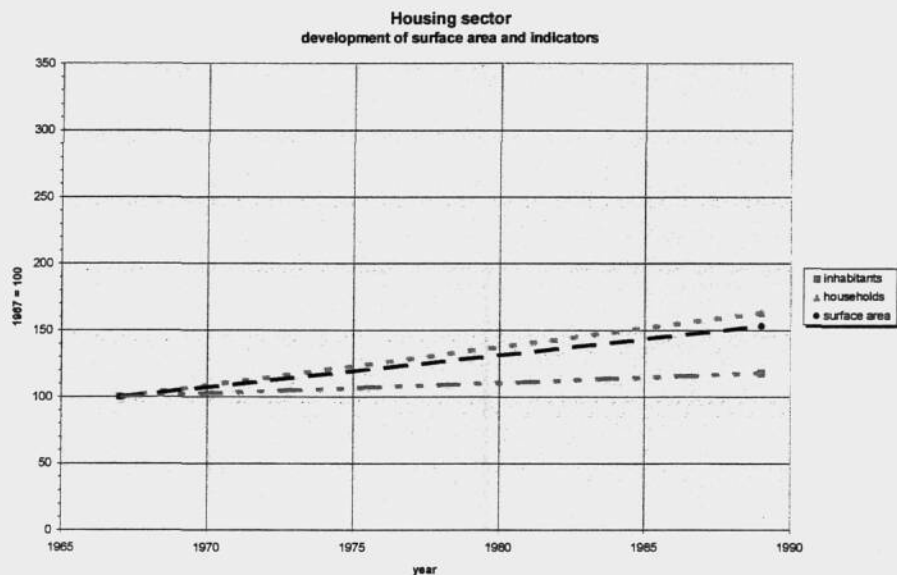
De ruimtelijke efficiëntie van de sector industrie is weergegeven in figuur 3.5. De figuur geeft weer:

- de toegevoegde waarde per hectare in gebruik voor de industrie;
- het arbeidsvolume per hectare in gebruik voor de industrie.

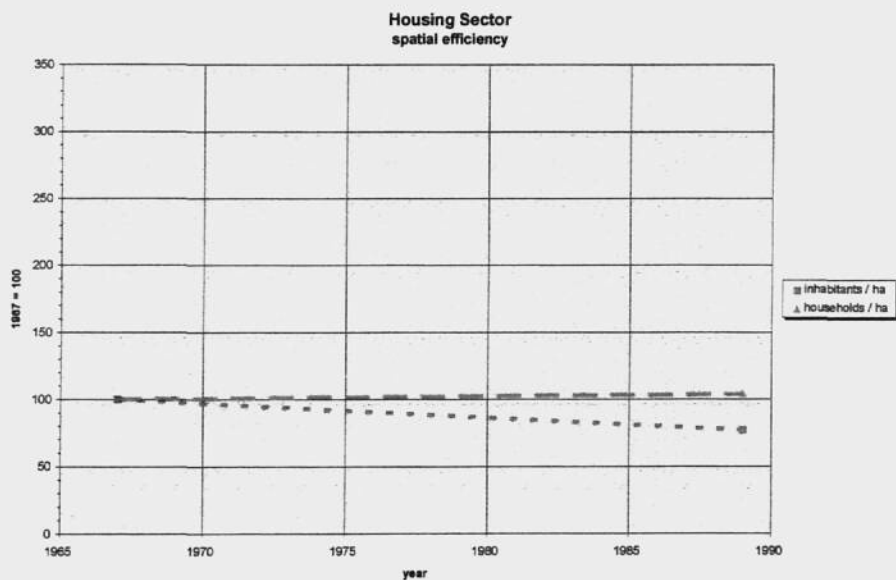
Resultaten

Zowel gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid als naar toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid is de industrie in de onderzoeksperiode minder efficiënt met de ruimte omgegaan.

De industriector is sinds 1967 in economische zin wel efficiënter geworden: een 69% hogere toegevoegde waarde bij een met 24% gedaald arbeidsvolume. Wanneer deze indicatoren worden uitgedrukt per eenheid ruimtebeslag, blijkt echter dat de ruimtelijke efficiëntie is gedaald, aangezien het oppervlak ten behoeve van de industrie zeer sterk is gestegen, namelijk met 160%. De toegevoegde waarde per hectare is met 35% afgenomen; het arbeidsvolume per hectare zelfs met 71%.



Figuur 3.6 Oppervlakte en indicatoren voor de sector huisvesting. Bron: CBS.



Figuur 3.7 De ruimtelijke efficiëntie van de sector huisvesting. Bron: CBS.

3.4 Huisvesting

Oppervlakte

Het oppervlak dat in gebruik is voor de sector huisvesting is weergegeven in figuur 3.6.

Indicatoren

Als indicatoren voor de *output* van de sector huisvesting zijn gekozen:

- het aantal inwoners van Nederland;
- het aantal huishoudens in Nederland (als schatter voor het aantal woningen).

De relatieve ontwikkeling van de *output* van de sector huisvesting is eveneens weergegeven in figuur 3.6.

Ruimtelijke efficiëntie

De ruimtelijke efficiëntie van de sector huisvesting is weergegeven in figuur 3.7. De figuur geeft weer:

- het aantal inwoners per hectare in gebruik voor huisvesting;
- het aantal huishoudens (woningen) per hectare in gebruik voor huisvesting.

Opmerkingen

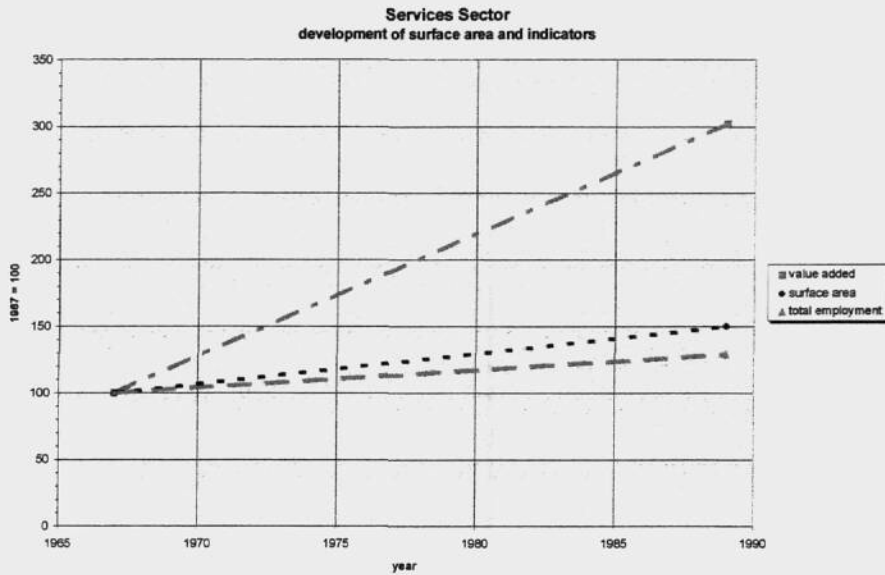
Een logische indicator voor de ruimtelijke efficiëntie zou het aantal woningen per oppervlakte-eenheid zijn. In plaats daarvan is hier het aantal huishoudens per oppervlakte-eenheid gebruikt, als schatter voor het aantal woningen per oppervlakte-eenheid. Het totale aantal woningen in Nederland is iets kleiner dan het aantal huishoudens.

Resultaten

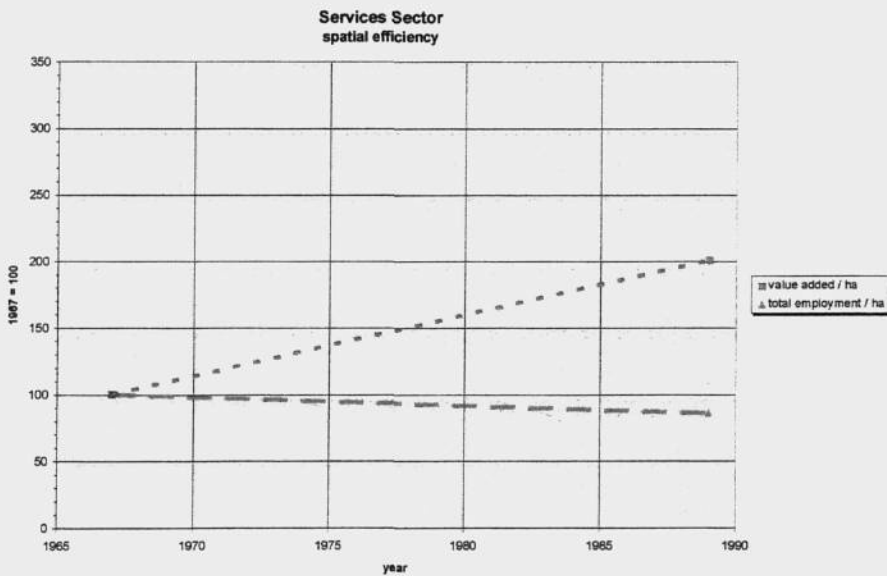
Gemeten naar aantal inwoners per hectare is de ruimtelijke efficiëntie van de huisvestingssector tussen 1967 en 1989 met ruim 20% gedaald. Gemeten naar aantal huishoudens per hectare is de ruimtelijke efficiëntie daarentegen licht gestegen.

Zowel het oppervlak voor huisvesting als het aantal inwoners en het aantal huishoudens is in de onderzoeksperiode gegroeid. De toename van het aantal huishoudens (63%) is groter dan de groei van het aantal inwoners, waardoor de gemiddelde grootte van de huishoudens is afgenomen.

De toename van het aantal huishoudens is ook iets sterker dan de groei van het oppervlak dat door de huisvestingssector in beslag wordt genomen (53%). Met andere woorden: de dichtheid van huishoudens is licht toegenomen (in absolute zin: van 26 naar 27 huishoudens per hectare).



Figuur 3.8 Oppervlakte en indicatoren voor de dienstensector. Bron: CBS.



Figuur 3.9 De ruimtelijke efficiëntie van de dienstensector. Bron: CBS.

3.5 Diensten

Oppervlakte

Het oppervlak dat in gebruik is voor de dienstensector is weergegeven in figuur 3.8.

Indicatoren

Als indicatoren voor de *output* van de dienstensector zijn gekozen:

- de toegevoegde waarde van de dienstensector (bruto, tegen factorkosten, in guldens van 1967);
- het arbeidsvolume in de dienstensector (arbeidsjaareenheden).

De relatieve ontwikkeling van de *output* van de dienstensector is eveneens weergegeven in figuur 3.8.

Ruimtelijke efficiëntie

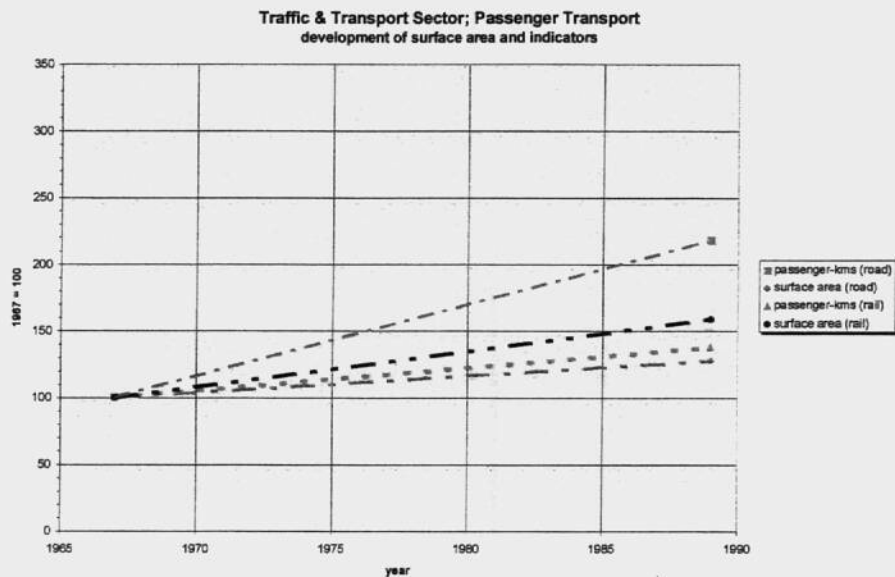
De ruimtelijke efficiëntie van de dienstensector is weergegeven in figuur 3.9. De figuur geeft weer:

- de toegevoegde waarde per hectare in gebruik voor de dienstensector;
- het arbeidsvolume per hectare in gebruik voor de dienstensector.

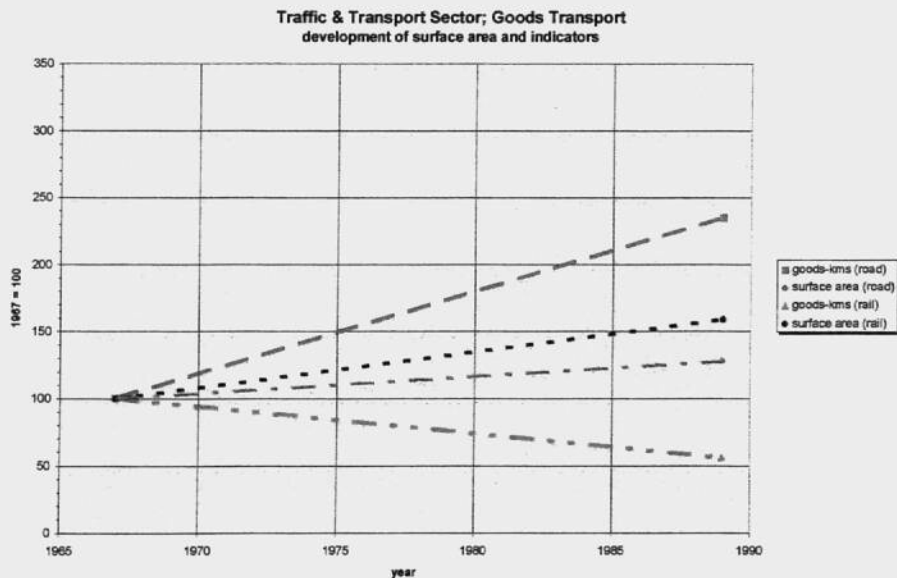
Resultaten

Tussen 1967 en 1989 is het arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid voor de dienstensector in 1989 met 14% is afgenomen ten opzichte van 1967, terwijl de toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid is verdubbeld (100% groei). Gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid is de ruimtelijke efficiëntie dus gedaald; gemeten naar toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid is de efficiëntie juist gestegen.

Het oppervlak dat in gebruik is voor de dienstensector is in die periode toegenomen met 50%. De toegevoegde waarde van de dienstensector is aanzienlijk sterker gegroeid: 202%. Het arbeidsvolume is ook gegroeid, maar relatief minder sterk: 29%.



Figuur 3.10 Oppervlakte en indicatoren voor de sector verkeer & vervoer; reizigersverkeer. Bron: CBS.



Figuur 3.11 Oppervlakte en indicatoren voor de sector verkeer & vervoer; goederenvervoer. Bron: CBS.

3.6 Verkeer en vervoer

Oppervlakte

Voor het berekenen van de ruimtelijke efficiëntie van de sector verkeer en vervoer zijn onverharde wegen, vliegvelden en bouwterreinen voor verkeer en vervoer buiten beschouwing gelaten.

Het oppervlak is voorts onderverdeeld in oppervlak voor verkeer en vervoer over de weg (verharde wegen inclusief bermen, klaverbladen e.d.), en oppervlak voor verkeer en vervoer per spoor (inclusief spoorbermen, spoordijken, emplacements, rangeerterreinen e.d.).

Het oppervlak dat in gebruik is voor de verkeer en vervoer over de weg, en het oppervlak voor verkeer en vervoer per spoor zijn beide weergegeven in figuur 3.10.

Indicatoren voor reizigersverkeer

Als indicatoren voor de *output* van het reizigersverkeer zijn gekozen:

- het aantal reizigerskilometers per spoor;
- het aantal reizigerskilometers over de weg.

De relatieve ontwikkeling van de *output* van het reizigersverkeer is weergegeven in figuur 3.10.

Indicatoren voor goederenvervoer

Als indicatoren voor de *output* van het goederenvervoer zijn gekozen:

- het aantal goederenkilometers (lading-tonkilometers) over de weg;
- het aantal goederenkilometers (lading-tonkilometers) per spoor.

De relatieve ontwikkeling van de *output* van het goederenvervoer is weergegeven in figuur 3.11.

Ruimtelijke efficiëntie (passagiers en goederen)

De ruimtelijke efficiëntie van de sector verkeer en vervoer is weergegeven in figuur 3.12. De figuur geeft weer:

- het aantal reizigerskilometers (over de weg) per hectare in gebruik voor reizigersverkeer over de weg;
- het aantal reizigerskilometers (per spoor) per hectare in gebruik voor reizigersverkeer per spoor;
- het aantal goederenkilometers (over de weg) per hectare in gebruik voor goederenvervoer over de weg;
- het aantal goederenkilometers (per spoor) per hectare in gebruik voor goederenvervoer per spoor.

Opmerkingen

Het oppervlak voor reizigersverkeer over de weg is hetzelfde als dat voor goederenvervoer over de weg.

Het totale aantal reizigerskilometers over de weg betreft eigen vervoer - excl. fiets - en openbaar vervoer)

Het oppervlak voor reizigersverkeer per spoor is hetzelfde als dat voor goederenvervoer per spoor; er zijn geen aparte goederenspoorlijnen.

Het oppervlak voor verkeer en vervoer per spoor is verder 'vervuild' met vrije, niet in de verharding opgenomen tramwegen. Het oppervlak van deze tramwegen zou bij eigenlijk bij het oppervlak voor reizigersverkeer over de weg moeten worden opgeteld, aangezien ook per tram

afgelegde kilometers zijn opgenomen in het totaal aantal reizigerskilometers over de weg. Op basis van de CBS-gegevens is dit onderscheid echter niet mogelijk.

Het totale aantal reizigerskilometers per spoor betreft alle reizigers op het Nederlandse traject, voor zover in treinen getrokken door Nederlandse locomotieven (d.w.z. nagenoeg alle treinen). Het totale aantal goederenkilometers over de weg is inclusief binnenlands beroepsvervoer, binnenlands privé-goederenvervoer en het binnenlandse traject van het internationale goederenvervoer.

Het totale aantal goederenkilometers per spoor betreft alle vervoer op het Nederlandse traject.

Resultaten

Wanneer het aantal reizigers- en goederenkilometers wordt afgezet tegen het oppervlak dat daarvoor is gereserveerd wordt zichtbaar dat het reizigersverkeer per spoor sinds 1967 ruimtelijk minder efficiënt is geworden; het reizigersverkeer over de weg juist efficiënter (+70%)

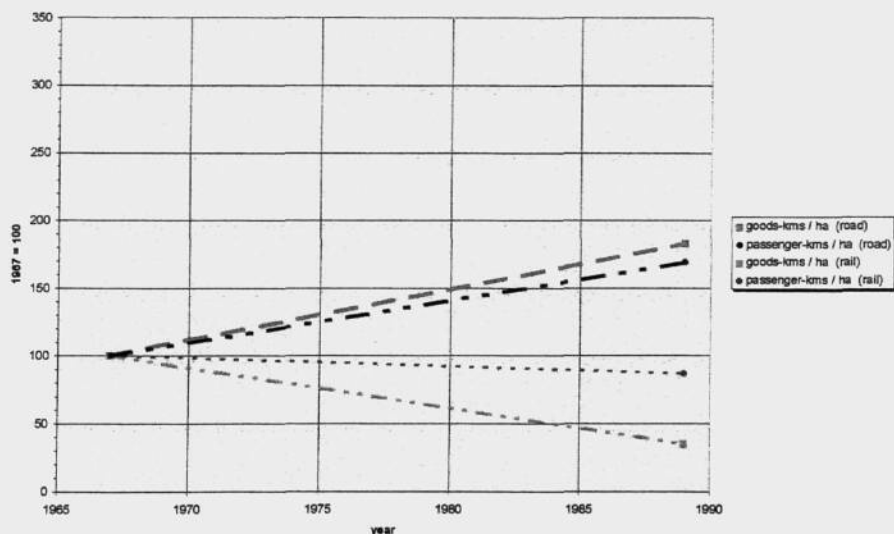
Ook voor goederen blijkt dat de efficiëntie van het wegvervoer is gestegen: zelfs nog sterker dan voor passagiers. Het goederenvervoer per spoor is in deze benadering ruimtelijk inefficiënt: het aantal goederenkilometers per hectare is met 40% gedaald.

Zowel het oppervlak voor verkeer en vervoer over de weg als dat voor verkeer en vervoer per spoor is tussen 1967 en 1989 toegenomen; het oppervlak van spoorwegen relatief het sterkst: 59%, tegen 28% voor wegen.

Het aantal reizigerskilometers over de weg is veel sterker toegenomen dan het aantal reizigerskilometers per spoor: 118% tegen 38%. Het goederenvervoer over de weg is zelfs nog sterker gegroeid dan het personenvervoer: 135%. Het goederenvervoer per spoor is daarentegen licht afgenomen (-4%).

Het wegverkeer als geheel (personen en goederen) blijkt dus efficiënter met de ruimte te zijn omgegaan dan het railverkeer. Daarbij dient wel in ogenschouw te worden genomen dat het oppervlak voor het wegverkeer in absolute zin veel groter is en ook een veel grotere absolute groei te zien heeft gegeven dan het oppervlak dat in gebruik is voor het railverkeer.

Spatial Efficiency of the Traffic and Transport Sector



Figuur 3.12 De ruimtelijke efficiëntie van de sector verkeer & vervoer. Bron: CBS.

3.7 vergelijking tussen de sectoren landbouw, industrie en diensten

Voor drie van de vijf sectoren is de indicator 'toegevoegde waarde' gekozen. Dit maakt het mogelijk deze sectoren rechtstreeks te vergelijken. In figuur 3.13 is de toegevoegde waarde van deze sectoren bij elkaar gezet, uitgedrukt in gulden. Wat opvalt is de enorme stijging van de toegevoegde waarde van de dienstensector. Opmerkelijk is ook de relatief lage toegevoegde waarde die de landbouwsector oplevert, vergeleken met de enorme oppervlakte die de landbouw in beslag neemt. Dat laatste wordt geïllustreerd door figuur 3.14, waarin de toegevoegde waarde per eenheid benodigd oppervlak is uitgezet.

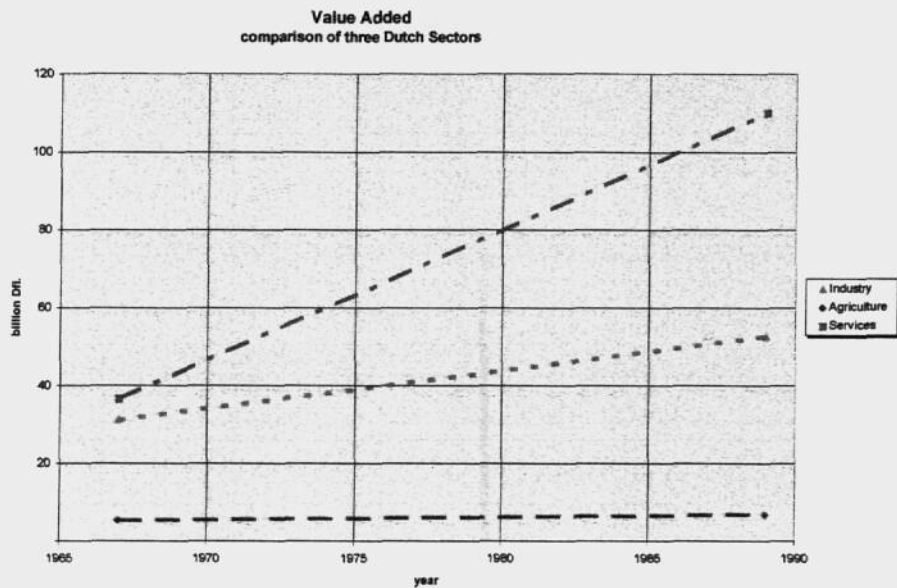
De ruimtelijke efficiëntie van de landbouwsector is, gemeten aan de hand van de toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid, vergeleken met die van de industrie- en dienstensector zó marginaal, dat in de figuur niet meer goed zichtbaar is dat de ruimtelijke efficiëntie van de landbouwsector tussen 1967 en 1989 met 100% is gestegen (veroorzaakt door de afname van het landbouwareaal, bij een gestegen totale toegevoegde waarde).

Ondanks de sterke stijging van de totale toegevoegde waarde van de industriesector (69%; zie figuur 3.4) is de ruimtelijke efficiëntie van deze sector door de aanzienlijke toename van het areaal (160%; figuur 3.4) - ongeveer een derde kleiner geworden.

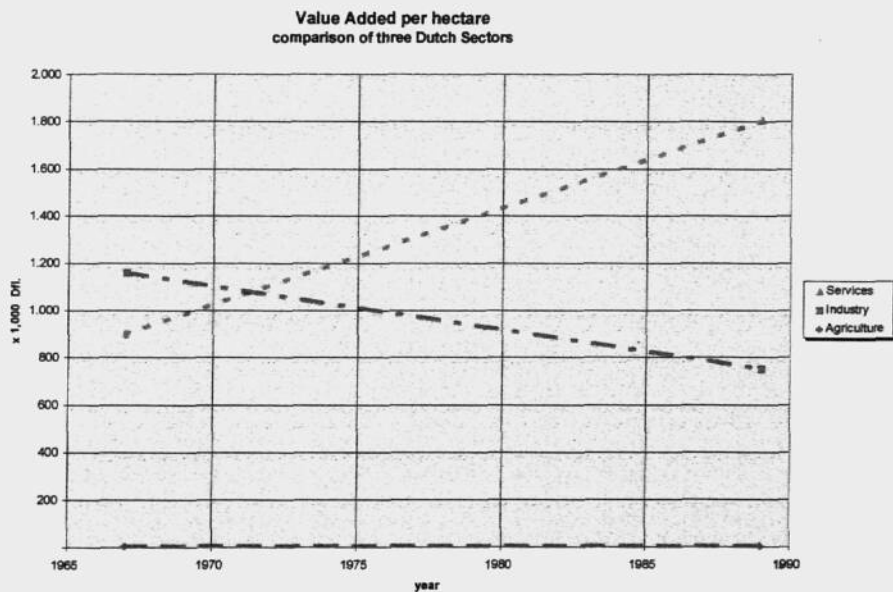
De dienstensector is door de enorme groei van de toegevoegde waarde (202%; zie figuur 3.9) en de daarbij vergeleken bescheiden areaaltoename (50%; figuur 3.9) niet alleen koploper wat de totale toegevoegde waarde betreft, maar ook in ruimtelijke efficiëntie - gemeten althans naar deze ene indicator: toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid.

In figuur 3.15 zijn de drie bovengenoemde sectoren nogmaals vergeleken, maar nu voor de indicator 'arbeidsvolume'. Figuur 3.16 geeft de ruimtelijke efficiëntie van de drie sectoren weer, gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid.

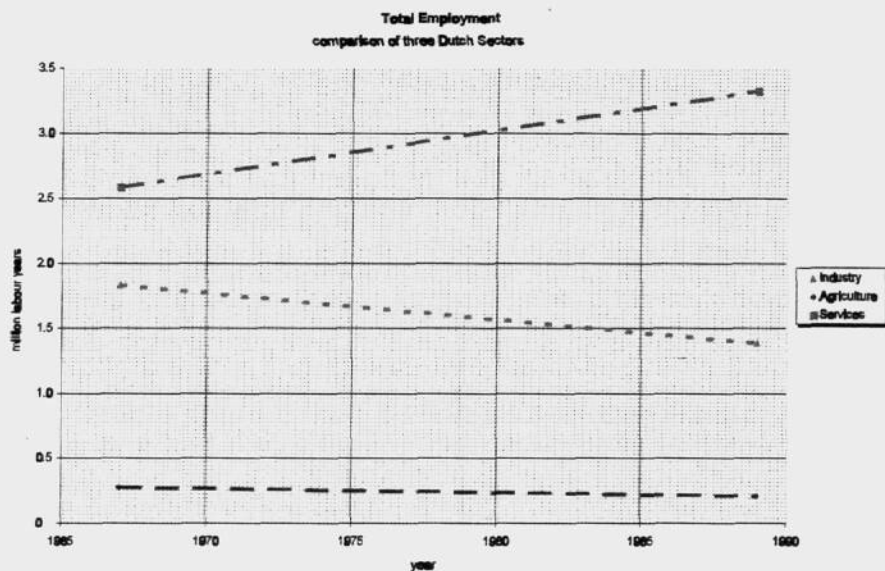
Het totale arbeidsvolume van de drie onderzochte sectoren blijkt aanmerkelijk uiteen te liggen. De ruimtelijke efficiëntie, gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid, blijkt over de hele linie te zijn afgenomen. Ook hier wordt de score van de landbouwsector 'platgeslagen', waardoor de afname bij de landbouwsector niet zichtbaar is. Voor de industrie is de afname zeer fors. Tussen 1967 en 1989 'passeert' de dienstensector de industrie als de ruimtelijk meest efficiënte sector - wat arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid betreft. De landbouw is in deze benadering ten opzichte van de andere twee sectoren ruimtelijk inefficiënt.



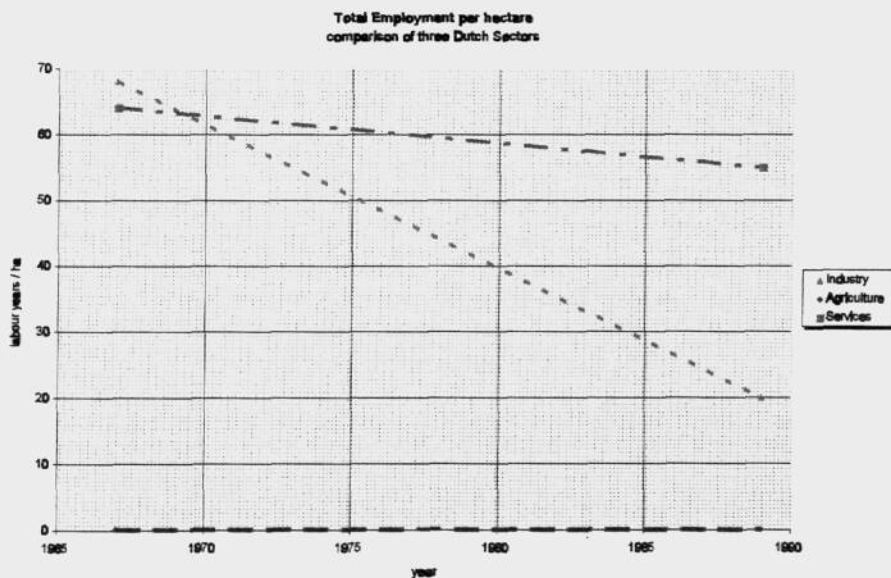
Figuur 3.13 De toegevoegde waarde van de landbouw-, industrie- en dienstensector. Bron: CBS.



Figuur 3.14 De ruimtelijke efficiëntie van de landbouw-, industrie- en dienstensector, gemeten naar de toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid. Bron: CBS.



Figuur 3.15 Het arbeidsvolume van de landbouw-, industrie- en dienstensector. Bron: CBS.



Figuur 3.16 De ruimtelijke efficiëntie van de landbouw-, industrie- en dienstensector, gemeten naar het arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid. Bron: CBS.

4 Ruimte in relatie tot energie en biodiversiteit

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van benadering 2: kwantificeren van de relatie tussen de strategische voorraad 'ruimte' en de twee andere strategische voorraden, energie en biodiversiteit.

4.1 Ruimte versus energie

In figuur 4.1 is het totale energieverbruik van Nederland voor de referentiejaren 1977 en 1989 weergegeven, uitgesplitst naar vijf sectoren: industrie, huisvesting, verkeer en vervoer, diensten en landbouw, in afnemende volgorde van energieverbruik. Het energieverbruik van de recreatiesector is begrepen in dat van de sector diensten.

De sector industrie is met afstand de grootste energieverbruiker; het energieverbruik in de industrie is ruwweg achtmaal dat van de minstverbruikende sector, de landbouw.

Opvallend is dat het energieverbruik in de sector huisvesting tussen 1977 en 1989 met bijna 30% is gedaald. Het energieverbruik in de industriële sector is nagenoeg gelijk gebleven; dat van de overige sectoren met 10 tot meer dan 30% gegroeid.

In figuur 4.2 is een maat voor de 'ruimtelijke energie-efficiëntie' weergegeven: het energieverbruik per oppervlakte-eenheid tussen 1977 en 1989. De industrie blijkt ook zeer energie-intensief per oppervlakte-eenheid; de landbouw zeer energie-extensief, dankzij het grote oppervlak dat deze sector in beslag neemt. Opmerkelijk is dat de sector huisvesting, die wat totaal energieverbruik betreft na de industrie op de tweede plaats staat, per oppervlakte-eenheid betrekkelijk weinig energie gebruikt. Bovendien is deze 'ruimtelijke energie-efficiëntie' tussen 1977 en 1989 nog met ruim 35% verbeterd.

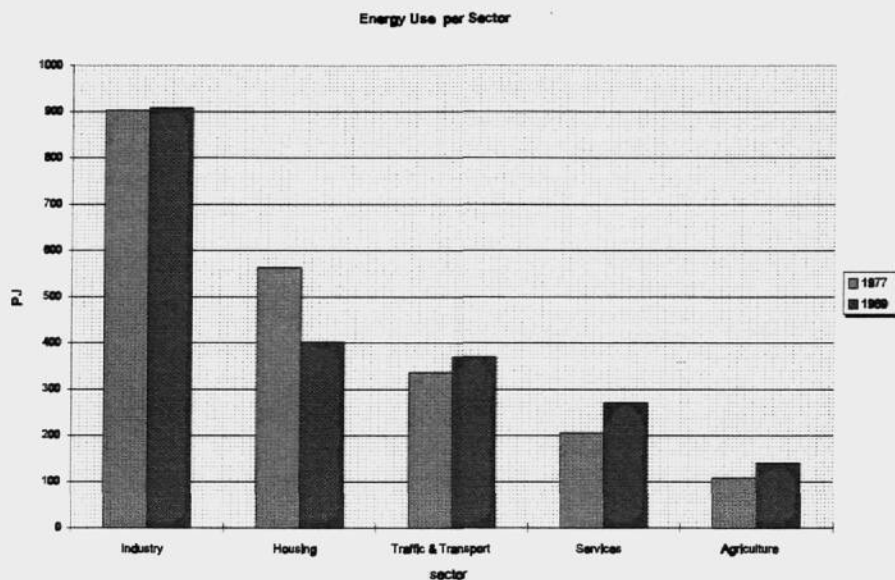
De 'ruimtelijke energie-efficiëntie' van de sector verkeer & vervoer is nauwelijks veranderd; de toename in areaal (figuur 3.1) is gelijk opgegaan met de toename in energieverbruik.

De diensten- en landbouwsector zijn een kwart tot een derde meer energie gaan gebruiken per oppervlakte-eenheid. Desondanks is de landbouw per oppervlakte-eenheid nog veruit de kleinste gebruiker.

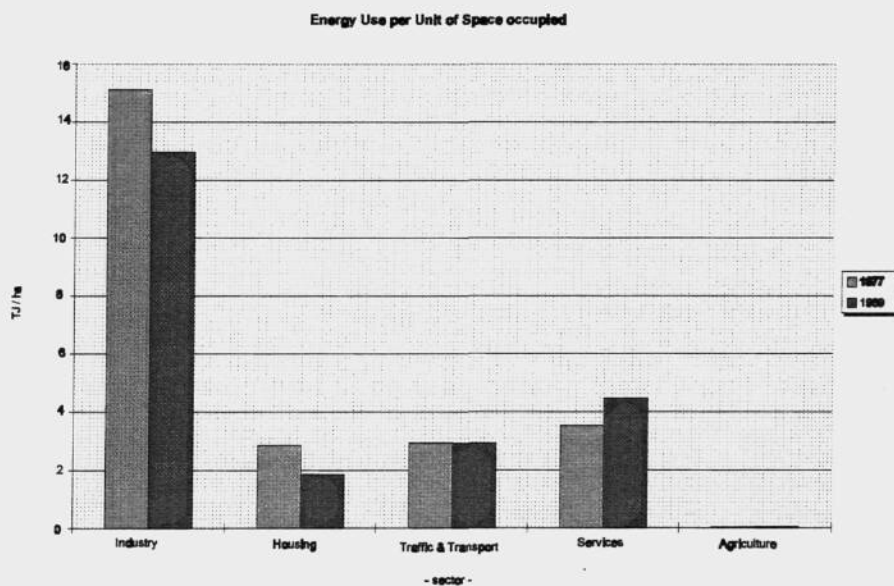
4.2 Ruimte versus biodiversiteit

Zoals in hoofdstuk twee reeds is aangekondigd, is het onderzoek naar de relatie ruimte-biodiversiteit in deze studie noodgedwongen ingeperkt tot de vraag in hoeverre (de) ruimte multifunctioneel kan worden gebruikt door de landbouwsector (*i.c.* veeteelt) en biodiversiteit in de vorm van de verscheidenheid van weidevogels in de provincie Zuid-Holland.

Natuur (biodiversiteit) is uiteraard niet beperkt tot de oppervlakken die in deze studie aan de 'sector' natuur zijn toegerekend: 'natuur is overal'. Daardoor is in zekere zin vrijwel overal (zelfs binnen de natuurgebieden) sprake van 'multifunctioneel' ruimtegebruik. De aard van het ruimtegebruik door de mens is daarbij bepalend voor het voorkomen van natuurwaarden in het betreffende gebied. Een algemene opvatting is dat buiten de natuurgebieden van alle economische sectoren de landbouw de meeste natuurwaarden oplevert. Uit de waarden van de indicatoren voor de landbouw- *output* op nationale schaal (paragraaf 3.2) kan worden opgemaakt dat de landbouw in Nederland in de periode '67-'89 intensiever is geworden: een hogere opbrengst per hectare. Dit geldt ook voor de veeteelt. Uit oogpunt van ruimtelijke efficiëntie is dit wellicht wenselijk, maar het roept vragen op over het mogelijke effect op het voorkomen van weidevogels.



Figuur 4.1 Het energiegebruik per sector, in petajoules. Bron: CBS, AER.



Figuur 4.2 De ruimtelijke energie-efficiëntie: energiegebruik (in terajoules) per hectare in de jaren 1977 en 1989. Bron: CBS, AER.

Het weidevogelfenomeen heeft zich in ons land kunnen ontwikkelen na het ontstaan van de graslandcultuur. De belangrijkste zaken die onze graslandcultuur aan weidevogels te bieden heeft zijn voedsel en veiligheid. Agrarische beheer heeft op deze aspecten een tegengestelde invloed. Aan de ene kant heeft bemesting een gunstig effect op de beschikbaarheid van voedsel. In die zin is intensivering van de bedrijfsvoering dus gunstig voor weidevogels. Aan de andere kant leidt diezelfde bemesting tot versnelde grasgroei en een hogere productie, met als gevolg vervroegde inscharringsdata van vee, vervroegde maaidata, en hogere veedichtheden. In die zin is intensivering slecht voor weidevogels (Beintema *et al.*, 1995).

Voor Zuid-Holland zijn twee populatieschattingen beschikbaar die vallen binnen de periode waarop deze studie betrekking heeft (1967-1989), namelijk een voor 1968-1977 en een voor 1985-1991. Voor elke periode is een minimum- en een maximumschatting gegeven. Voor het doel van deze studie is uitgegaan van het gemiddelde van de twee schattingen. Er zijn veertien soorten geïnventariseerd (zie tabel 4.1).

Het areaal grasland in de provincie is tussen 1968 en 1991 geleidelijk afgenomen van 108.187 ha tot 83.030 ha, overeenkomstig de landelijke trend⁴. Voor berekeningen van de dichtheid van weidevogels is uitgegaan van het gemiddelde graslandareaal in de perioden 1968-1977 en 1985-1991.

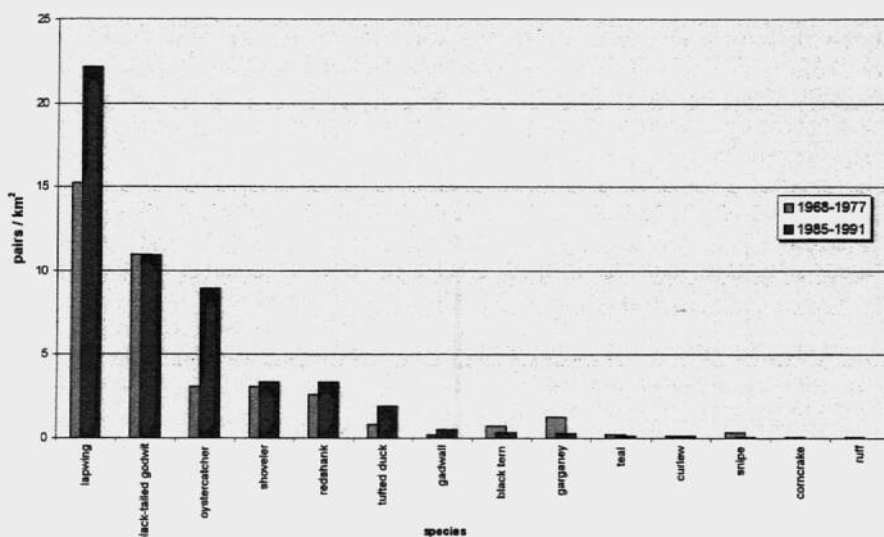
Tabel 4.1 Engelse, Nederlandse en wetenschappelijke namen van in Zuid-Holland geïnventariseerde weidevogels
Bron: Beintema *et al.* (1995)

Species	Soort	wetenschappelijke naam
gadwall	krakeend	<i>Anas strepera</i>
oystercatcher	scholekster	<i>Haematopus o. ostralegus</i>
tufted duck	kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>
lapwing	kievit	<i>Vanellus vanellus</i>
curlew	wulp	<i>Numenius a. arquata</i>
redshank	tureluur	<i>Tringa t. totanus</i>
shoveler	slobeend	<i>Anas clypeata</i>
black-tailed godwit	grutto	<i>Limosa l. limosa</i>
teal	wintertaling	<i>Anas crecca</i>
black tern	zwarte stern	<i>Chlidonias n. niger</i>
corncrake	kwartelkoning	<i>Crex crex</i>
garganey	zomertaling	<i>Anas querquedula</i>
snipe	watersnip	<i>Gallinago g. gallinago</i>
ruff	kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>

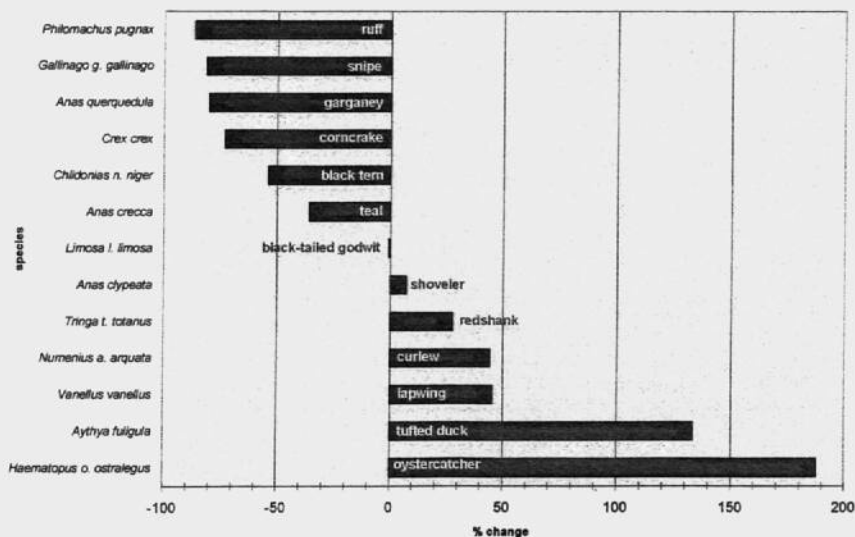
Uit figuur 4.3 blijkt dat sommige soorten zeer talrijk zijn en andere zeer schaars. De veranderingen in populatiegroottes tussen '68-'77 en '85-'91 laten een divers beeld zien (figuur 4.4). Van vier soorten is de dichtheid afgenomen (met tot meer dan 80%). Dit betekent dat het absolute aantal broedparen met een nog hoger percentage is afgenomen, aangezien het graslandoppervlak ook is afgenomen.

Van twee soorten is de populatie min of meer stabiel gebleven (dichtheidsverandering minder dan 10%), en de dichtheid van vijf andere vertoont een matige tot zeer sterke toename (28-158%).

Meadow bird density in Zuid-Holland



Figuur 4.3 De dichtheid van weidevogels (broedparen per km²) in de provincie Zuid-Holland. Bron: Provincie Zuid-Holland (in: Beintema *et al.*, 1995).

Meadow bird density in Zuid-Holland, period 1985-1991
% change compared to 1968-1977 period

Figuur 4.4 De relatieve verandering in de dichtheid van weidevogels, per soort. Bron: provincie Zuid-Holland (in: Beintema *et al.*, 1995).

Waardering naar zeldzaamheid en kwetsbaarheid

Biodiversiteit is uiteraard meer dan *aantallen* soorten en individuen. Bij het waarderen van de weidevogeldichtheid zouden zo mogelijk ook factoren als zeldzaamheid, kwetsbaarheid en internationale betekenis moeten worden betrokken. De manier waarop dat gebeurt kan totaal verschillende volgordes van belangrijkheid opleveren.

Twee extreme voorbeelden zijn de kempphaan (*Philomachus pugnax*) en de scholekster (*Haematopus o. ostralegus*). De kempphaan is kwetsbaar (standaardvoorbeeld van een kritische soort), sterk achteruit gegaan en landelijk bedreigd, en onder het vogelkijkend publiek zeer geliefd. Op mondiale schaal stelt de Nederlandse populatie echter niets voor. De scholekster, die als een gevoelloze soort wordt beschouwd, doet het in Nederland goed. Zijn aanwezigheid wordt door velen nauwelijks als iets positiefs gewaardeerd, maar internationaal gezien zijn de Nederlandse scholeksters van zeer groot belang. Eénderde tot de helft van de 'Europese' populatie is in Nederland te vinden. Alleen de grutto (*Limosa l. limosa*) scoort wat dat betreft hoger (Beintema *et al.*, 1995).

In de jaren '70 is door de Natuurwetenschappelijke Commissie (NWC) van het toenmalige ministerie van CRM getracht weidevogels een waardering toe te kennen op grond van hun zeldzaamheid en kwetsbaarheid (zie tabel 4.2). De punten werden toegekend per broedpaar. Als norm voor een goed weidevogelgebied werd 75 pt./km² gehanteerd. Hoewel de methode inmiddels als achterhaald wordt beschouwd, wordt hij lokaal nog altijd gebruikt (Beintema *et al.*, 1995).

Voor acht van de negen soorten in tabel 4.2 is een populatieschatting voor Zuid-Holland bekend (figuur 4.3). Wanneer de NWC-puntentelling wordt toegepast op de populatie van deze acht soorten in Zuid-Holland blijkt het totaal aantal punten per km² toegenomen van 51 in de periode '68-'77 tot 64 in de periode '85-'91.

Tabel 4.2
NWC-punterwaardering voor weidevogels uit de jaren '70 (bron: Beintema *et al.*, 1995)

Soort	Waardering
scholekster	1
kievit	1
grutto	2
tureluur	3
kluit	3
kempphaan	5
watersnip	5
wulp	10
kwartelkoning	15



Figuur 4.5 Waardering (in waardepunten per vierkante kilometer) van de totale populatie van acht weidevogelsoorten in de provincie Zuid-Holland, volgens de NWC-puntentelling. Bron: Beintema *et al.*, 1989.

5 Conclusies

5.1 Conclusie m.b.t. de ruimtelijke efficiëntie van sectoren

De resultaten uit hoofdstuk drie geven aanleiding tot de volgende meest in het oog springende conclusies:

- In de periode 1967-1989 is er een voortdurend toenemende claim van de meeste economische sectoren op de beschikbare ruimte. Dit gaat ten koste van natuur- en landbouwgrond. Landbouw is nog veruit de sector met het grootste oppervlak. Industrie en recreatie zijn de snelste groeiers.
- De ruimtelijke efficiëntie van de sector industrie is in die periode afgenomen, zowel gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid als naar toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid.
- De ruimtelijke efficiëntie van het verkeer en vervoer per spoor is tussen 1967 en 1989 afgenomen, terwijl die van verkeer en vervoer over de weg juist is toegenomen.
- Voor de overige sectoren is het beeld niet eenduidig; de beoordeling van de ruimtelijke efficiëntie hangt af van de gekozen indicator.
- Gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid gaan alle sectoren waarvoor deze indicator is gekozen (landbouw, industrie en diensten) in 1989 minder efficiënt met de ruimte om dan in 1967.
- Zowel gemeten naar arbeidsvolume per oppervlakte-eenheid als naar toegevoegde waarde per oppervlakte-eenheid heeft de dienstensector de industrie tussen 1967 en 1989 gepasseerd als ruimtelijk meest efficiënte sector in dit onderzoek.

Onderlinge vergelijking van de ruimtelijke efficiëntie is uiteraard slechts mogelijk voor die sectoren waarvoor dezelfde indicator(en) zijn gekozen.

5.2 Conclusies m.b.t. de relatie ruimte - energie

De resultaten uit paragraaf 4.1 leiden tot de volgende conclusies:

- De industriële sector heeft van alle sectoren verreweg het hoogste energieverbruik per oppervlakte-eenheid. De landbouw is de sector met het laagste energieverbruik per oppervlakte-eenheid.
- De sector huisvesting gebruikt na de industrie de meeste energie, maar dit gebruik is tussen 1977 en 1989 aanmerkelijk gereduceerd. Per oppervlakte-eenheid is het energieverbruik afgenomen.
- Het energieverbruik per oppervlakte-eenheid van de dienstensector neemt toe. Dit laatste is opmerkelijk, aangezien ook het areaal van de dienstensector stijgt.

5.3 Conclusies m.b.t. de relatie ruimte - biodiversiteit

De weidevogel-casus is beperkt van opzet, en leidt tot enkele kwalitatieve conclusies van beperkte strekking. Uit de casus valt het volgende af te leiden over het effect van een intensiever gebruik van de ruimte door de landbouw (veeteelt) op natuurwaarden:

- De combinatie van gangbare veeteelt en natuur lijkt geen gelukkig model voor 'multifunctioneel gebruik' van de ruimte. De voortgaande intensivering van het graslandbeheer in de provincie Zuid-Holland is voor de diversiteit onder weidevogels in Zuid-Holland niet gunstig.

gebleken. Er is 'verarming' opgetreden: er zijn meer individuen van algemene en minder gevoelige soorten gekomen, terwijl de schaarse soorten juist zijn achteruitgegaan.

- Bij toepassing van de NWC-puntentelling blijkt de totale weidevogeldichtheid in Zuid-Holland in de periode 1985-1991 hoger te scoren dan in de periode 1968-1977. Dit wordt veroorzaakt door een sterke toename van enkele reeds algemene soorten; de zeldzame soorten dragen ondanks een hoger puntenaantal per broedpaar nauwelijks aan het totaal bij.

6 Discussie en aanbevelingen voor verder onderzoek

6.1 Discussie

Te oordelen naar de resultaten van deze studie lijkt een kwantitatieve benadering van het concept 'ruimte als schaars goed' een zinvolle manier om inzicht te verschaffen in de 'ruimtelijke claims' die de diverse economische en maatschappelijke sectoren leggen op de beschikbare ruimte. Tot dusver waren nauwelijks gegevens voorhanden over het beslag op de ruimte door de diverse sectoren; in deze studie wordt daar enig inzicht in verschaft.

Voortbouwend op de analyse van het ruimtegebruik door de sectoren in het recente verleden is het - met behulp van scenario's voor de toekomstige ontwikkelingen van de sectoren - misschien ook mogelijk toekomstige ontwikkelingen te voorspellen. Dit biedt wellicht een ingang voor ruimtelijk beleid; immers, bij efficiënter gebruik van de ruimte blijft of komt meer ruimte beschikbaar voor het vervullen van andere functies.

Wel is duidelijk dat de uitkomsten van efficiëntie-berekeningen sterk afhangen van de keuze van indicatoren voor de *output* van de sectoren. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de landbouw, waar de indicatoren opbrengst, toegevoegde waarde en arbeidsvolume een zeer verschillende ruimtelijke efficiëntie opleveren. Het is dus wenselijk indicatoren te definiëren die leiden tot eenduidige uitkomsten.

Gezien het voorgaande lijkt het raadzaam enig voorbehoud te maken bij het gebruik van het begrip 'ruimtelijke efficiëntie' als basis voor ruimtelijk beleid. Een voorbeeld uit de resultaten van de sector verkeer & vervoer kan dit illustreren: bij de gegeven indicatorkeuze (reizigers- en goederenkilometers per oppervlakte-eenheid) heeft wegvervoer een grotere ruimtelijke efficiëntie dan het railvervoer. Dit zou tot de conclusie kunnen leiden dat beleidsmatig moet worden 'ingezet' op wegvervoer, in plaats van op railvervoer. Het is evident dat een dergelijke conclusie te snel door de bocht is, gezien de vele andere aspecten die aan de *output* van weg- en railvervoer kunnen worden onderscheiden.

Voor de bruikbaarheid van het begrip is verder noodzakelijk dat de 'systeemgrenzen' duidelijk worden gedefinieerd: met welke oppervlakken wordt gerekend? De toerekening van oppervlak aan de sectoren zal nauwkeuriger moeten geschieden. In deze korte studie is bijvoorbeeld ruimtebeslag in het buitenland niet meegenomen in de berekeningen. Ook zijn bedrijfsparkeerplaatsen niet opgenomen in het oppervlak voor de sector verkeer en vervoer, wat resulteert in een overschatting van de ruimtelijke efficiëntie van het verkeer en vervoer over de weg. Aan de andere kant is voor de ruimtelijke efficiëntie van het reizigersverkeer per spoor gerekend met een oppervlak inclusief rangeerterreinen die mogelijk alleen voor goederenvervoer worden gebruikt, waardoor een onderschatting van de ruimtelijke efficiëntie ontstaat.

De resultaten van benadering 2a, de relatie ruimte-energie, geven geen aanleiding tot veel discussie. Dit deelonderzoek is beperkt van opzet; gegevens over het energiegebruik van de sectoren zijn bovendien slechts beschikbaar vanaf 1977, en dan nog niet voor alle economische sectoren.

In de landbouwsector blijken afname van het landbouwareaal en de toegenomen productie per oppervlakte-eenheid (zie paragraaf 3.2) gepaard te zijn gegaan met een toename van het energiegebruik per oppervlakte-eenheid. Hier lijkt sprake van een 'afwentelingsmechanisme': een afname van het beslag op de ene sleutelvoorraad (ruimte) door intensievere productie, wordt afgewenteld op een andere sleutelvoorraad (energie). Niet zichtbaar is dat tevens wordt afgewenteld op andere voorraden, waaronder ruimte in het buitenland.

Bij de andere sectoren lijkt geen eenduidig verband te bestaan tussen ruimtelijke efficiëntie en energiegebruik per hectare.

Het is duidelijk dat het per sector berekenen van het energiegebruik per oppervlakte-eenheid slechts één aspect is van de relatie ruimte-energie. De hier gepresenteerde resultaten raken vermoedelijk niet de kern van de relatie tussen ruimte en energie. Men kan zich afvragen of deze wijze van kwantificeren van de relatie ruimte - energie niet meer vragen oproept dan dat het voor het beleid bruikbare resultaten oplevert. Het zou wellicht interessanter zijn te kwantificeren wat in de toekomst aan ruimte nodig is om op een duurzame wijze te kunnen voorzien in de energiebehoefte. Omgekeerd doet zich de vraag voor, in hoeverre de toekomstige beschikbaarheid van ruimte voor de verschillende functies afhangt van de inzet van energie voor bijvoorbeeld sanering en verbetering van de functionele kwaliteit. Deze laatste vraag lijkt echter moeilijk te beantwoorden, gezien de vele onzekerheden over toekomstige technologieën en ruimtelijke claims.

Aan het kwantificeren van de relatie ruimte-biodiversiteit (benadering 2b) zitten veel haken en ogen. Biodiversiteit is een lastig begrip, dat niet eenduidig te meten is. De in dit onderzoek gepresenteerde *casestudie* is slechts een eerste stap in de richting van beter onderbouwd kwantitatief onderzoek. Voor bruikbare kwantitatieve resultaten is in ieder geval gedetailleerde informatie over het voorkomen van soorten in een bepaald gebied noodzakelijk.

Toepassing van de NWC-puntentelling, als poging de weidevogeldichtheid te waarderen naar kwetsbaarheid en zeldzaamheid, zou kunnen leiden tot de conclusie dat de waarde van de weidegebieden in Zuid-Holland tussen de twee referentieperiodes is gestegen. Een nadere beschouwing leert echter dat alleen de soorten die toch al relatief talrijk waren, namelijk niet-kritische soorten als de scholekster en de kievit, verantwoordelijk zijn voor de toename in punten; de schaarse soorten zijn juist achteruit gegaan en dragen daardoor ondanks een hoger puntenaantal per broedpaar nauwelijks bij aan het totaal. De weidegrond in Zuid-Holland als geheel zou op grond van deze puntentelling niet voldoen aan de norm voor goede weidevogelgebieden (75 pt./km²).

De NWC-puntentelling is in dit onderzoek overigens slechts toegepast als vingeroefening. De methode wordt in brede kring als achterhaald beschouwd; vrijwel niemand zal nog beweren dat een tureluur meer waard is dan een grutto. Waar het om gaat is dat bij het waarderen van de effecten van ruimtegebruik op de biodiversiteit niet alleen moet worden gekeken naar dichtheden van individuen en soorten, omdat daarmee aspecten als zeldzaamheid en kwetsbaarheid onbelicht blijven.

Het is goed mogelijk dat scheiding van functies (in dit geval: landbouw en 'natuur' - in de vorm van weidevogels -) voor elk van de betreffende functies een hogere *output* oplevert dan wanneer de functies worden gecombineerd. In het geval van weidevogels gaat dit overigens niet helemaal op, aangezien weidevogels *qualitate qua* aangewezen zijn op enige vorm van agrarisch beheer. In de praktijk is aangetoond dat specifiek op weidevogels gericht beheer zeer positief kan uitpakken voor de weidevogelstand - ook voor zeldzame en kwetsbare soorten (Beintema *et al.*, 1995). Maar goed weidevogelbeheer is extensief beheer, waarbij agrarische productie ondergeschikt is aan 'natuurproductie'.

6.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek

De resultaten en conclusie uit dit onderzoek geven aanleiding tot een aantal aanbevelingen betreffende de methode van onderzoek; anderzijds leiden ze tot een aantal vragen en opmerkingen van conceptuele aard.

Aanbevelingen betreffende de methode

- Vele punten uit deze verkennende studie zouden gedetailleerder kunnen worden geanalyseerd. Met name voor de sectoren die in dit onderzoek niet op hun ruimtelijke efficiëntie zijn onderzocht, zouden wellicht 'bottom-up' (via organisaties binnen de sectoren zelf) gegevens kunnen worden verzameld. Ook zou kunnen worden gekeken naar de ruimtelijke efficiëntie van subsectoren, bijvoorbeeld binnen de industrie.
- Voorts zou de vraag moeten worden beantwoord hoe de 'systeemgrenzen' moeten worden bepaald. Hoe verhoudt de toedeling van de ruimte aan economische sectoren zich tot een toedeling aan maatschappelijke activiteiten of functies? Hoe moet worden omgegaan met direct versus indirect ruimtegebruik? Hierbij spelen twee aspecten: 1) de 'levenscyclus' van een activiteit of functie (in hoeverre moet bijvoorbeeld ruimtebeslag door winning van grondstoffen en produktie van energie en materialen worden doorberekend, of afwenteling op biodiversiteit?), en 2) het binnenlands en buitenlands ruimtegebruik (in hoeverre kan en moet ruimtebeslag in het buitenland worden 'meegenomen'?).
- Met betrekking tot de indicatoren voor ruimtelijke efficiëntie doet zich de vraag voor in hoeverre de keuze van andere indicatoren leidt tot andere uitkomsten. Met het oog op bruikbaarheid voor ruimtelijk beleid is het wenselijk indicatoren vast te stellen die leiden tot eenduidige en vergelijkbare uitkomsten en die bovendien onderlinge vergelijking van de sectoren mogelijk maken.
- Het is wenselijk de resultaten van deze studie door te trekken naar de toekomst. Daartoe zou moeten worden onderzocht wat de toekomstige ruimtelijke 'claims' van sectoren zijn, af te leiden uit prognoses over de ontwikkeling van de sectoren. Zijn er voorspellingen te doen over toekomstig ruimtebeslag?
- Voor nader onderzoek naar de relatie ruimte-biodiversiteit zouden ('bottom-up') kwaliteitscategoriën moeten worden ontwikkeld voor de schaarse milieuvorraad 'biodiversiteit'. Zowel kwantitatieve als kwalitatieve indicatoren.
- Het begrip 'functionele kwaliteit' is in deze korte studie slechts zijdelings aan de orde gekomen. Het is wenselijk te onderzoeken, of kwaliteitscriteria kunnen worden geformuleerd waarmee de functionele kwaliteit van de ruimte kan worden gemeten.

Conceptuele opmerkingen en vragen

Als het mogelijk is de ruimtelijke efficiëntie van economische sectoren in eenduidige termen vast te stellen, wordt een nieuwe beleidsmatige benadering van het probleem 'schaarse ruimte' mogelijk. zullen strategische keuzen moeten worden gemaakt. Daarvoor moet antwoord worden gezocht op vragen als:

- Wat is het conceptueel ruimtebeslag voor duurzame produktie en consumptie? Hoeveel ruimte is nodig bij het gebruik van vernieuwbare grondstoffen, bij het gebruik van duurzame energie, bij nul-emissies? Is er (in Nederland) wel voldoende ruimte is om bestaande activiteiten duurzaam uit te voeren?

Bij ruimtegebrek zal de beschikbare ruimte beter moeten worden benut. Een mogelijke oplossingsrichting is efficiënter gebruik van de ruimte (een hogere *output* per oppervlakte-eenheid):

- Hoe kan de *output* per oppervlakte-eenheid worden vergroot, en tegelijkertijd afwenteling op andere voorraden dan ruimte worden beperkt? Wat te doen bij een negatieve ontwikkeling van de ruimtelijke efficiëntie van sectoren? Moeten sectoren worden 'verplaatst' naar gebieden waar een grotere ruimtelijke efficiëntie mogelijk is? Is het zinvol 'ruimtequota' toe te delen aan sectoren? Zo ja, hoe moet de ruimte dan worden verdeeld? Moeten ruimtelijke grenzen letterlijk in kaart worden gebracht?

Een tweede oplossingsrichting voor schaarste aan ruimte kan wellicht worden gevonden in multifunctioneel ruimtegebruik:

- Welke sectoren of functies kunnen ruimtelijk worden gecombineerd en welke moeten uit oogpunt van ruimtelijke efficiëntie worden gescheiden? Wat zijn daarbij de condities? Moet bijvoorbeeld de ruimte die vrijkomt door het afnemend landbouwareaal primair worden benut voor natuur, of ook om de expansie van de economische sectoren op te vangen, waarbij natuur en andere functies ruimtelijk worden gecombineerd?

Noten

1. Mondelinge mededeling van dhr. J. Scholten, RPD, d.d. 10-10-1995.
2. Mondelinge mededeling van dhr. P. van der Hoek, RIVM, d.d. 14-11-1995.
3. Startnotitie 'Ruimtebeslag van Nederland op het buitenland'. Consultancy and Research for Environmental Management / Ned. Comité voor IUCN, 09-08-'95.
4. Bron: CBS Landbouwtelling.

Referenties

- AER 1980. *Klein Vademecum voor de Energie 1980*. Algemene Energieraad. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage. 64pp.
- Annema, J.A.; P.W.M. van den Hoek & J.P.M. Ros. *De aarde als onze provisiekast. Een inventarisatie van voorraden en hun onderlinge samenhang*. Publicatiereeks Milieustrategie 1993/6. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, centrale directie Voorlichting en Externe Betrekkingen.
- Beintema, Albert; Oene Moedt & Danny Ellinger 1995. *Oecologische atlas van de Nederlandse weidevogels*. Instituut voor Bos- Natuuronderzoek / Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland. Schuyt & Co, Haarlem. 352pp.
- Boer, Margaretha de 1995. *Milieu, Ruimte en Wonen; tijd voor duurzaamheid*. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, centrale directie Voorlichting en Externe Betrekkingen. 91pp.
- Groot, W.T. de 1992. *Environmental Science Theory; Concepts and Methods in a One-World, Problem-Oriented Paradigm*. Leiden University. 415pp.
- Hoek, P.W.M. van der & J.P.M. Ros. *Indicatoren voor het thema Verspilling, een eerste verkenning*. Rapportnr. 772416003, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- IKC-NBLF 1994. *Toestand van de natuur 2*. Rapport IKC-NBLF nr. 4. Informatie- en Kenniscentrum Natuur, Bos, Landschap en Fauna.
- Loo, F.A van der; R. Huele & R. Kleijn 1992. *Duurzaam gebruik van milieuvoorraden: op zoek naar normstelling*. Publicatiereeks Milieustrategie 1992/17. Nationaal onderzoeksprogramma I, thema Verspilling. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, centrale directie Voorlichting en Externe Betrekkingen. 134pp.
- LNV 1990. *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing*. Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21 149, nrs. 2-3. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.
- V&M 1973. *Derde Nota Ruimtelijke Ordening, deel I: Oriënteringsnota*. Ministerie van Volksgezondheid & Milieuhygiëne. Tweede Kamer, zittingsjaar 1973-1974, 12757 nrs. 1-2. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage. 123pp.
- VROM 1989. *Nationaal Milieubeleidsplan*. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Tweede Kamer, zittingsjaar 1988-1989, 21137 nrs. 1-2. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- VROM 1995. *Van saneren naar beheren: nadere analyse van het thema Verspilling*. Publicatie-reeks Milieustrategie 1995/4. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

WRR 1992. *Grond voor Keuzen. Vier perspectieven voor de landelijke gebieden in de Europese Gemeenschap*. Rapporten aan de Regering 42. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. SDU Uitgeverij, 's-Gravenhage. 149pp.

Bijlagen

Bijlage A

Beschrijving en resultaten van het Vrije-Ruimteproject jaren '70

Het zgn. 'Vrije-Ruimteproject' betreft het project 'De Vrije ruimte in het Stadsgebied Den Haag', uitgevoerd door de toenmalige vakgroep Milieubiologie van de Rijksuniversiteit Leiden, mede gesubsidieerd door het toenmalige ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

In het artikel 'Een beschrijving en analyse van de afname van de open ruimte in het gebied Leiden - Den Haag - Delft'¹ behandelen de onderzoekers de vraag hoe de oppervlakte van de bebouwde ruimte in het gebied Leiden - De Haag - Delft in de periode 1875-1971 is toegenomen, en de vraag ten behoeve waarvan dit toenemend beslag op de open ruimte² heeft plaatsgehad.

In het onderzochte gebied blijkt gedurende de gehele periode iedere 32 jaar een verdubbeling van de aaneengesloten bebouwing te hebben plaatsgehad. Volgens de onderzoekers diende de open ruimte in het onderzochte stedelijk gebied daardoor als een schaars - en snel schaarser wordend - goed te worden beschouwd.

Daarnaast is aan de hand van een eenvoudig model geanalyseerd ten behoeve waarvan bebouwing in de loop van de studieperiode heeft plaatsgehad. De bebouwde oppervlakte werd daarbij gelijk gesteld aan het produkt van drie variabelen, n.l.:

- het gemiddelde aantal inwoners in het studiegebied ;
- het gemiddelde aantal woningen per inwoner (reciproke van de gemiddelde woningbezetting);
- het ruimtebeslag dat gemiddeld aan één woning kan worden toegerekend.

Tijdens de studieperiode blijken zich grote verschuivingen te hebben voorgedaan in de betekenis van de drie onderscheiden variabelen. Desondanks blijkt de bebouwde oppervlakte volgens een vrijwel constante exponentiële curve te zijn toegenomen. Dit wijst er volgens de onderzoekers op dat deze toename zich als een niet beheerst proces afspeelt, en juist daardoor een bedreiging vormt van de open ruimte als milieukwaliteit. In dat verband bevelen de onderzoekers aan dat wordt onderzocht in hoeverre de verschillende variabelen door overheidsbeleid kunnen worden beïnvloed.

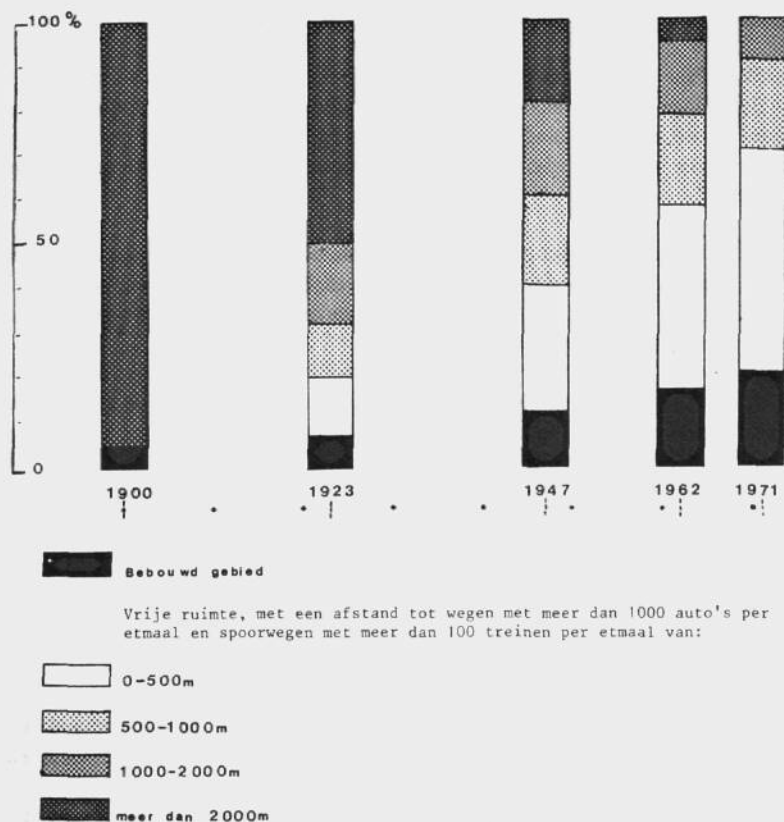
De onderzoekers concluderen dat door de schaal waarop de afname van de oppervlakte van de open ruimte in het onderzochte stedelijke gebied heeft plaatsgevonden, enkele functies van de open ruimte ernstig in het gedrang dreigen te komen. Dat geldt volgens de onderzoekers zowel voor de functie van de open ruimte als stedenbouwkundig vormgevingsprincipe, n.l. als wapen tegen een amorfe suburbanisatie, als ook voor een aantal 'actieve' functies, waarbij het gaat om een meer direct gebruik van de open ruimte door de stedelijke samenleving (voornamelijk verschillende vormen van recreatie).

In het Vrije-Ruimteproject werd verder een kwantitatieve analyse gemaakt van de versnippering van de vrije ruimte door verkeerswegen in de periode 1875-1971. Daarbij werd de vrije ruimte

¹Udo de Haes, H.A.; W.G. Efting Dijkstra, W.J. ter Keurs & W.P. Nieuwenhuis 1977. 'Een beschrijving en analyse van de afname van de open ruimte in het gebied Leiden - Den Haag - Delft'. *Stedebouw en Volkshuisvesting* februari 1977, pp.43-55.

²Onder 'open ruimte' wordt door de onderzoekers verstaan: het gebied waarop geen aaneengesloten bebouwing staat.

in het studiegebied Leiden - Den Haag - Delft ingedeeld naar afstand tot de dichtstbijzijnde drukke weg of spoorlijn³. Voor een weg werd als criterium 'meer dan 1.000 motorvoertuigen per etmaal' gehanteerd; voor spoorwegen 'meer dan 100 treinen per etmaal'. Het resultaat is weergegeven in figuur A.1.



Figuur A.1 De oppervlakte van de bebouwd gebied en van de verschillende afstandscategorieën in de vrije ruimte. Bron: Udo de Haes, 1975.

In 1900 zijn er nog geen wegen of spoorwegen die aan deze criteria voldoen: het gehele gebied ligt verder dan twee km van een drukke weg of spoorweg verwijderd. Daarna is een sterke toename te zien van het gebied dat minder dan 500 m van een drukke weg of spoorlijn af gelegen is (wit), en een sterke afname van het gebied dat meer dan 2.000 m van een dergelijke barrière af gelegen is (donker grijs). Terwijl in 1971 nog 80% van het betrokken gebied onbebouwd is, is er in dat jaar praktisch geen plek meer over, die meer dan 2.000 m van een drukke weg of spoorlijn ligt. (De bijdrage van spoorlijnen is overigens over de gehele periode gering.)■

³H.A. Udo de Haes 1975. 'Nationale landschapsparken en het groeiend autoverkeer'. In: *Stedebouw en Volkshuisvesting*, juni 1975, pp. 200-217.

Bijlage B

Classificatie en definities CBS Bodemstatistiek

I Classificatie en definities voor de periode 1950 tot 1976

Industrieterrein

Als industrieterreinen zijn beschouwd:

- gronden bezet met fabrieksgebouwen met de daarbij behorende terreinen, ook wanneer deze terreinen worden gebruikt voor berging van grondstoffen, materiaal of voertuigen;
- onbebouwde terreinen, waarop goederen (welke t.z.t. moeten worden gedistribueerd of verwerkt) worden opgeslagen of overgeslagen, zonder dat deze terreinen aan het eigenlijke fabriekscomplex grenzen.

Hieronder vallen ook de opslagterreinen van Rijks- of Provinciale Waterstaat, Openbare Werken enz.

Niet tot industrieterreinen zijn gerekend:

- terreinen bestemd voor toekomstige industrievestiging (voorradij bouwterrein);
- winplaatsen van grondstoffen (klei, steen, mergel, veen e.d.);
- industrieën die onder of boven woningen zijn gevestigd;
- terreinen met olie- of aardgaswinning;
- waterleidingbedrijven;
- laboratoria of researchgebouwen (beide niet staande op het fabrieksterrein).

Parken en plantsoenen

Sportterreinen

Terreinen welke hoofdzakelijk worden gebruikt voor bijvoorbeeld voetbal, tennis, korfbal, hockey, handbal, honkbal, atletiek, draf- en rensport.

Volkstuinen

Volkstuinen zijn in complexen gelegen tuinen, waarop niet beroepsmatig gewassen worden geteeld voor eigen gebruik. Ook schooltuinen zijn tot de volkstuinen gerekend.

Overige recreatieterreinen

Landgoederen binnen de bebouwde kom en die opengesteld zijn voor het publiek, zijn tot de categorie 'overig recreatieterrein' gerekend.

Overige recreatieterreinen gelegen buiten de bebouwde kom zijn niet als zodanig onderscheiden, maar gevoegd bij water, bos, cultuurgrond en natuurlijke terreinen.

Toekomstig bouwterrein

Onder toekomstig bouwterrein zijn verstaan de gronden die voor verkeersvoorzieningen, stadsuitbreiding, industrie en recreatieve voorzieningen aan de oorspronkelijke bestemming zijn onttrokken (opname in een bestemmingsplan of zelfs aankoop alleen is dus niet voldoende) en, al dan niet opgespoten, in ongebruikte staat liggen.

Begraafplaatsen

Overige bebouwde oppervlakte

Wegen

Tot de wegen zijn alleen de verharde wegen gerekend. Niet als verharde wegen zijn beschouwd de half verharde of slecht onderhouden wegen en eventueel verharde toegangsweggetjes (tot b.v. boerderijen) korter dan 100 meter.

Bermen (breder dan zes meter) langs wegen zijn altijd tot de aangrenzende vorm van grondgebruik gerekend (bij voorkeur bij cultuurgrond) met uitzondering van bermten tussen gescheiden rijbanen.

Deze bermten zijn altijd tot wegen gerekend.

Spoor- en tramwegen

Doodlopende zijspoorlijnen (zgn. raccordementen) naar fabrieken e.d. zijn opgenomen bij die categorie waardoor deze spoorlijnen lopen.

Vliegvelden

Bij vliegvelden zijn ingedeeld alle gronden gelegen binnen de in het terrein aanwezige begrenzing van het vliegveld. Hiertoe behoren dus de start- en rolbanen, gebouwen en omliggend terrein.

Water

Tot water zijn gerekend: meren, plassen, sloten, vaarten, kanalen, rivieren, beken e.d. die breder dan zes meter zijn en die buiten de bebouwde kom liggen, alsmede het gemeentelijk ingedeelde buitenwater

(Zeeuwse stromen, Waddenzee, Eems, Dollard en delen van de Noordzee).

Als grens tussen land en water is de lijn van gemiddeld hoogwater aangehouden, zodat alle gronden die bij gemiddeld hoogwater onderlopen, gerekend zijn tot de categorie water.

Water binnen de bebouwde kom is altijd tot land gerekend, behalve water breder dan 100 meter. Dat werd geacht buiten de bebouwde kom te liggen en is derhalve tot de categorie water gerekend.

Riet en biezten

Heide

Zandverstuivingen, duinen en strand

Kwelders, schorren en drooggevalle gronden

Als kwelders en schorren zijn beschouwd de buitendijkse met gras begroeide gronden aan de zee en aan de zeearmen, die bij gemiddeld hoogwater niet onderlopen.

Bos

Onder de categorie 'bos' vallen ook grienden en houtwallen die breder dan drie meter zijn. Zijn deze smaller dan drie meter, dan zijn ze ondergebracht bij de aangrenzende vorm van grondgebruik.

Cultuurgrond

Bij cultuurgrond zijn ingedeeld:

- gronden beteeld met akkerbouw- en tuinbouwgewassen, alsmede braakland;
- gronden bezet met kassen;
- boomgaarden;
- boomkwekerijen;
- alle niet-drassige wei- en hooilanden;
- bermen (indien niet deze breder zijn dan zes meter) langs wegen en kanalen die met gras zijn begroeid of in gebruik zijn voor bouwland;
- met gras begroeide dijken (zonder verharde weg);
- onverharde wegen alsmede sloten smaller dan zes meter die grenzen aan bouwland, tuinland, boomgaard, weiland of braakland;
- uiterwaarden;
- verspreide bebouwing en bijbehorende erven en tuinen temidden van de onder bovengenoemde gebruiksvormen.

Stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen

Alleen de open stortplaatsen vallen onder de categorie 'stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen'; dus niet de stortplaatsen waar reeds een laag aarde is opgebracht.

Overige oppervlakten

In deze rubriek zijn die oppervlakten opgenomen, die niet elders konden worden ondergebracht (onland e.d.).

II Classificatie en definities voor de periode 1976 t/m 1989

1. Spoor-, tram- en metrowegen

- spoorwegen, inclusief bermen tot het hart van de bermsloot, indien geen bermsloot aanwezig is, tot de voet van de spoordijk of andere in het terrein herkenbare grenzen, bij een ingesneden baan inclusief de taluds;
- doodlopende zijsporen naar industrieterreinen e.d. met uitzondering van het gedeelte dat op het industrieterrein zelf ligt;
- rangeerterreinen;
- spoorwegemplacements inclusief stationsgebouwen;
- tramwegen voor zover het vrije, niet in de verharding opgenomen tramwegen betreft;
- metrowegen (alleen de bovengrondse gedeelten);
- remises.

Spoorwegen die niet meer in gebruik zijn, worden tot categorie 31 gerekend. Smalspoor is gerekend tot de aangrenzende vorm van grondgebruik. Volkstuinen, die deel uitmaken van de bermen zijn opgenomen in categorie 9 (volkstuinen).

2. Verharde wegen

Buiten de bebouwde kom (volgens de Wegenverkeerswet): alle verharde openbare wegen alsmede de gedogen verharde openbare wegen.

Binnen de bebouwde kom: alleen de hoofdverbindingswegen (uitvalswegen).

Dit zijn wegen met een zodanige betekenis dat zij op de topografische kaarten 1:25 000 en 1:50 000 in rood zijn aangegeven. De overige binnen de bebouwde kom gelegen wegen worden gerekend tot de grootste aanliggende vorm van bodemgebruik of tot het terrein waar ze doorheen lopen zoals bijv. woongebied, industrieterrein enz.

Tot de wegen worden eveneens gerekend:

- aansluitende bermen (inclusief fiets- en voetpaden) tot de bermsloot; indien geen bermsloot aanwezig is wordt de grens met de aangrenzende vorm van bodemgebruik aangehouden, eventueel de kant van de verharding;
- middenbermen, ongeacht de breedte, m.u.v. bermen breder dan 6 meter welke met bos zijn begroeid (deze worden tot bos gerekend);
- ingesloten stukken groen in aansluitingen van wegen en binnen zogenaamde klaverbladen en stervormige aansluitingen;
- vluchtstroken;
- parkeerplaatsen (binnen de bebouwde kom alleen als ze langs hoofdverbindingswegen liggen);
- busstations (binnen de bebouwde kom alleen als ze langs hoofdverbindingswegen liggen);
- benzinstations langs autowegen en autosnelwegen.

Niet tot verharde wegen worden gerekend de halfverharde wegen.

De niet-openbare wegen worden gerekend tot de grootste aanliggende vorm van bodemgebruik.

Wegen in aanbouw worden nog tot bouwterrein voor overige bestemmingen gerekend (categorie 24).

3. Onverharde en halfverharde wegen

- onverharde en halfverharde wegen (o.a. gestabiliseerde zandwegen), toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer en openbaar of gedogen openbaar;
- afzonderlijk gelegen wel of niet verharde fietspaden mits deze inclusief de bermen 6 meter of breder zijn.

Voetpaden worden niet tot de wegen gerekend.

4. Spaarbekkens (waterreservoirs)

Spaarbekkens zijn waterreservoirs, die uitsluitend voor drinkwater en water ten behoeve van de industrie worden gereserveerd. De droge of drassige (delen van) waterwingebieden horen hier dus niet bij, deze zullen veelal als natuurlijk terrein, bos of overig agrarisch gebruik worden aangemerkt. Meertjes in infiltratiegebieden worden tot overig water gerekend.

5. Overig water breder dan 6 meter

- rivieren, kanalen, grachten, vaarten en sloten (breder dan 6 meter);
- meren en plassen;
- slikken (bij gemiddeld hoogwater onderlopend);
- havens;
- water in natte natuurlijke terreinen mits breder dan 20 meter en 2 ha of groter.

Grachten enz. die plaatselijk smaller zijn dan 6 meter worden in het geheel tot overig water breder dan 6 meter gerekend.

Niet onder overig water vallen:

- water in parken en plantsoenen;
- water behorend tot terreinen bestemd voor delfstoffenwinning;
- woonboothavens;
- jachthavens;
- spartelvijvers e.d.;
- water smaller dan 6 meter;
- water, binnen natte natuurlijke terreinen dat smaller dan 20 meter en breder dan 6 meter is of waarvan de totale oppervlakte kleiner is dan 2 ha;
- water in bos met een recreatieve hoofdfunctie;

- water begrensd door duikers indien de wateroppervlakte tussen de duikers gelegen kleiner dan 1 ha is.

6. Begraafplaatsen

Dit zijn terreinen voor het begraven van mensen of dieren alsmede crematoria, inclusief bijbehorende parken, vijvers, tuinen en parkeerplaatsen.

7. Sportterreinen

Hiertoe worden gerekend terreinen voor veldsport incl. draf- en rennsport, open en overdekte zwembaden, roeibanen, sporthallen en kunstijsbanen, waterskibanen alsmede maneges en permanente motorcross-banen die (provisorisch) zijn ingericht. Zijn de motorcross-banen niet ingericht dan worden zij gerekend tot droog natuurlijk terrein, eventueel agrarisch gebied. De genoemde terreinen behoren niet bij dagrecreatieve objecten en terreinen. Tot de sportterreinen worden ook de daaraan verbonden terreinen gerekend zoals tribunes en parkeerplaatsen. Van de golfterreinen wordt alleen het gedeelte waar gegolfd wordt (het open gedeelte dat met gras is begroeid) tot de sportterreinen gerekend. De beboste gedeelten horen tot bos, mits 1 ha of groter.

8. Vliegvelden

Tot vliegvelden worden gerekend de start- en rolbanen, gebouwen en omliggend terrein voor zover dit geen andere bestemming heeft. Agrarisch gebruikte grond en bos binnen de omheining van het vliegveld gelegen, worden, mits 1 ha of groter, tot categorie 28 respectievelijk 25 gerekend.

9. Volkstuinen

Dit zijn in complexen gelegen tuinen waarop niet bedrijfsmatig gewassen worden geteeld voor eigen gebruik, of die alleen een recreatieve betekenis hebben. Ook de veelal langgerekte complexen pal langs de spoorwegen alsmede schooltuinen worden tot volkstuinen gerekend.

10. Stortplaatsen

Hiertoe worden gerekend de in gebruik zijnde stortplaatsen van afval, inclusief (dat deel van) de stortplaatsen waar een laag aarde is opgebracht en waaraan nog geen andere bestemming is gegeven.

11. Wrakkenopslagplaatsen

Tot de wrakkenopslagplaatsen worden gerekend de terreinen die dienen voor de opslag van autowrakken (ook als deze gelegen zijn bij woonwagenkampen, sloperijen en/of garages) zover niet behorend tot een schrootverwerkende industrie, bijv. een shredderbedrijf, deze laatste behoren tot categorie 18.

12. Delfstoffenwinning

Hiertoe worden gerekend de terreinen die in beslag genomen worden voor het winnen van grondstoffen bij zowel diepte- als oppervlaktewinning, zodra met de proefboring en met de exploitatie is begonnen. Ook tot een lokatie behorende gebouwen, opslagplaatsen van winningsprodukten alsmede van afvalstoffen (bijv. mijnsteenbergen, uitgezonderd de beboste mijnsteenbergen van 1 ha en meer) worden hierbij gerekend. De ontstane gaten in het terrein worden tot delfstoffenwinning gerekend, zolang dit de hoofdfunctie is. Zodra een gedeelte van het terrein een recreatieve hoofdfunctie krijgt wordt het tot categorie 15 (dagrecreatieve objecten en terreinen) gerekend. De gebouwen en opslagterreinen ten behoeve van de delfstoffenwinning alsmede de gedeelten waar de hoofdfunctie nog delfstoffenwinning is worden tot categorie 12 gerekend. Terreinen, die al wel

in concessie zijn gegeven (veen, grind enz.) maar waar de winning nog niet daadwerkelijk is begonnen worden niet tot de delfstoffenwinning gerekend. Tot grondstoffen worden gerekend:

- aardgas;
- aardolie;
- erts;
- gesteente;
- grind;
- klei;
- kolen;
- leem;
- magnesium;
- mergel;
- veen;
- zand (niet de winning in bestaande meren, plassen en rivieren);
- zout.

13. Parken en plantsoenen

Dit zijn terreinen, die voor het publiek zijn opengesteld (al dan niet met een wandelkaart) en die voor meer dan de helft bestaan uit gazons, speel- en ligweiden, paden, bossages, bloemperken, heesterbeplanting en waterpartijen. Banken en afvalkorven behoren steeds tot de inrichting.

Ook kunnen aanwezig zijn: speelwerktuigen, verkooppunten, hertenkampen en kinderboerderijen. Deze parken kunnen soms enigszins van de bebouwing verwijderd zijn. Inkomsten uit hout worden niet nagestreefd.

14. Verblijfsrecreatie

Hiertoe worden gerekend: kampeer- en caravanterreinen, terreinen met tweede woningen, bungalowparken, jeugdherbergen, kampeerboerderijen, vakantiehuizen en conferentieoord. Terreinen die overdag voor dagrecreatie in gebruik zijn en 's nachts voor verblijfsrecreatie worden tot dagrecreatieve objecten en terreinen gerekend.

15. Dagrecreatieve objecten en terreinen

Tot deze terreinen worden gerekend (afzonderlijk of in combinatie) met inbegrip van de accommodatie:

- dierentuinen;
- sprookjestuinen;
- pretparken;
- midgetgolfterreinen;
- jachthavens inclusief terreinen voor aanverwante bedrijvigheid, berging, werf, verkooppunt en reparatiewerkplaats.

Ook indien dergelijke terreinen deel uitmaken van bossen met een recreatieve hoofdfunctie worden ze als dagrecreatieve objecten aangegeven. Er is al dan niet een hoog voorzieningsniveau met verkooppunten, sanitaire voorzieningen en parkeerplaatsen.

De volgende terreinen worden eveneens tot deze categorie gerekend als ze geen deel uitmaken van parken en plantsoenen:

- speeltuinen;
- spartelvijvers (strandbaden) e.d.;
- visplaatsen (daarvoor ingericht);
- dagcampings;
- picknickplaatsen (niet langs een hoofdverbindingsweg gelegen);
- speelweiden.

16. Sociaal-culturele voorzieningen

- onderwijs (excl. kleuter- en basisonderwijs, dat wordt gerekend tot woongebied);
- internaten;

- gezondheidszorg (ziekenhuizen, sanatoria, verpleeghuizen, psychiatrische ziekenhuizen, inrichtingen voor zwakzinnigen);
- kerken, kloosters;
- musea (ook voor het publiek toegankelijke kastelen);
- schouwburgen, bioscopen, concert- en congresgebouwen;
- culturele centra;
- wijkgebouwen, verenigingsgebouwen, jeugdsociëteiten;
- politie, brandweer;
- rechtbanken;
- gevangnissen;
- militaire radarposten;
- kazernes (incl. schietbanen);
- sociale werkplaatsen.

Ook de bijbehorende voorzieningen zoals parkeerplaatsen en tuinen worden tot de sociaal-culturele voorzieningen gerekend. Bossen behorend bij deze voorzieningen zijn als bos opgenomen (indien voor een ieder vrij toegankelijk) als zij 1 ha of groter zijn.

17. Overige openbare voorzieningen

- nutsbedrijven (gas, water en elektriciteit) inclusief de daarbij behorende terreinen;
- waterzuiveringsinstallaties en vuilverbrandingsinstallaties, alsmede de slibvelden, vloeivelden (behalve die behoren bij industrie) en opslagplaatsen;
- opslagterreinen ten behoeve van Rijk, Provincie en Gemeente (o.a. gemeentewerf);
- opslagterreinen van slib (bijv. baggerspecie en havenslib).

18. Industrie- en haventerreinen

Hier toe worden gerekend alle gebouwen en terreinen waarvan het hoofdgebruik industrieel is, of die behoren tot bedrijven die aan havens gebonden activiteiten verrichten, inclusief de bijbehorende op- en

overslagterreinen, parkeerterreinen, magazijnen, dienstwoningen, werkstraten en kantoorgebouwen, vloeivelden e.d.

De reeds door deze bedrijven aangekochte of in erfpacht genomen reserve- en uitbreidingsterreinen worden eveneens tot de industrie- en haventerreinen gerekend, voor zover die grenzen aan het bestaande bedrijfsterrein. Niet tot deze categorie behoren:

- braakliggende, al dan niet bouwrijpe industrieterreinen waarvoor nog geen gegadigde is gevonden;
- terreinen waarop door bedrijven een optie is genomen doch die nog niet zijn uitgegeven;
- de havenbekkens zelf;
- tichelgronden van steenfabrieken.

19. Handel

- veilingen met de daarbij behorende terreinen als parkeerplaatsen, op- en overslagplaatsen, dienstwoningen en restaurants;
- tentoonstellingsterreinen;
- veemarkten en veehallen;
- goederenmarkten, indien 2 of meer dagen per week voor dit doel in gebruik;
- groothandelsgebouwen;
- opslagterreinen voor de handel (ook grondverwerkende bedrijven);
- garages (incl. parkeergarages).

20. Dienstverlenende sector (overige bedrijfsterrainen)

- winkelcentra (ook al wordt daar boven gewoond);
- kantoren;
- banken;
- ministeries;
- gemeentehuis (stadskantoor), kantoor openbare werken enz.;
- grenskantoren (douane enz.);
- provinciehuis;
- bedrijven in de horecasector;
- laboratoria, uitgezonderd die welke vallen onder de categorieën 16 (onderwijs, ziekenhuizen, gerechtelijke laboratoria), 17 (waterleidingbedrijven, waterzuiveringsinstallaties) en 18 (industrie).

21. Woongebied

Tot het woongebied worden gerekend terreinen, die voornamelijk voor het wonen bestemd zijn, incl. primaire voorzieningen als winkels, scholen voor kleuter- en basisonderwijs en bijkantoren van o.a. banken, alsmede groenstroken, straten, parkeerplaatsen, grachten smaller dan 6 meter, erven, tuinen, trapveldjes en speelplaatsen.

Wanneer woonwijken in bos zijn gesitueerd, wordt het gehele terrein als woongebied aangemerkt, d.w.z. indien er van een stratenpatroon sprake is. Lintbebouwing van overwegend niet-agrarische woningen wordt tot het woongebied gerekend zodra de afstand tussen 5 huizen onderling minder

dan 50 meter bedraagt. Tot het woongebied worden gerekend:

- woonwagenkampen (exclusief wrakkenopslagplaatsen > 0,1 ha);
- woonboothavens;
- service-flats;
- studentenhuisvesting;
- woningen c.q. flats voor ziekenhuispersoneel;
- bejaardenhuizen.

Terreinen worden pas tot woongebied gerekend, nadat de woningen zijn opgeleverd.

22. Wonen-werken gemengd

Indien in een deel van een grote woonkern het bodemgebruik dusdanig is versnipperd, dat er vele terreintjes kleiner dan 2 ha, genoemd in categorie 16-21 voorkomen, zonder dat een categorie duidelijk (meer dan tweederde) overheerst, dan worden deze terreinen tot wonen-werken gemengd gerekend.

23 en 24. Bouwterrein

Hiertoe worden gerekend gronden, waarop wordt of zal worden gebouwd (gebouwen, wegen, sportterreinen, parken enz.) en die reeds aan hun vorige gebruik zijn onttrokken en thans in ongebruikte staat liggen (al dan niet opgespoten). Zodra de bebouwing is opgeleverd (eerste oplevering) gaat het terrein (gedeelte) over naar de desbetreffende categorie. Gronden waarop volgens een bestemmingsplan mag worden gebouwd, maar die nog in gebruik zijn voor andere doeleinden (bijv. landbouw, bij jaarlijkse verpachting door de gemeente) behoren nog niet tot het bouwterrein. Bouwterreinen bestemd voor industrie- en haventerrein die als reserve- of uitbreidingsterreinen reeds door aanliggende bedrijven zijn aangekocht, gehuurd of in erfpacht genomen, worden niet tot de bouwterreinen gerekend, maar worden reeds beschouwd als in gebruik genomen. Voor het overige is de vraag, wie eigenaar is, van geen betekenis.

23. Bouwterreinen voor industrie- en haventerreinen (zie ook 23 en 24)

Dit zijn alle bouwterreinen waarvan het vaststaat dat het gebruik tot categorie 18 zal gaan behoren.

24. Bouwterreinen voor overige bestemmingen (zie ook 23 en 24)

Alle bouwterreinen met een andere bestemming dan genoemd in categorie 18 zoals wonen, spoorwegen, wegen, parken, sportterreinen, recreatieterreinen, scholen, ziekenhuizen, kerken, musea e.d.

25. Bos

Hiertoe worden gerekend terreinen bezet met bomen en struiken waarbij houtproductie, afscherming (groenstrook), recreatie of een combinatie daarvan, van betekenis is. De kronenprojectie moet minstens 20% bedragen. Dit betekent dat vanuit de lucht gezien minstens 20% van de terreinoppervlakte uit bomen en/of struiken bestaat.

Tot bos worden ook gerekend:

- kapvlakten;
- grienden;
- kerstencultures;
- brandgangen;
- militaire oefenterreinen, voor zover zij aan de criteria van bos voldoen;
- boomkwekerijen, houtopslagplaatsen, niet-openbare wegen en verspreide bebouwing in het bos gelegen.

Niet tot bos worden gerekend:

- openbare wegen;
- stroken smaller dan 6 meter;
- parken;
- niet in het bos gelegen boomkwekerijen;
- woongebied in bos;
- terreinen met vakantiehuisjes;
- populierenweiden, indien de bezetting minder is dan 100 bomen per ha.

26. Bos met recreatieve hoofdfunctie

Hiertoe worden gerekend bosterreinen, die door hun ligging te midden of aan de rand van de bebouwing nagenoeg dezelfde functie hebben als de meer gecultiveerde en veelal zorgvuldiger onderhouden parken. De bossen zijn voor een ieder vrij toegankelijk. Houtopbrengst is een nevenfunctie. Hiertoe worden niet gerekend de binnen deze bossen gelegen:

- wegen;
- sportterreinen;
- stortplaatsen;
- terreinen voor verblijfsrecreatie;
- dagrecreatieve objecten en terreinen.

27 en 28. Agrarisch gebruik

Tot deze categorie worden gerekend glastuinbouw, grasland, tuinland, bouwland en boomgaarden. Daartoe wordt eveneens gerekend, voor zover liggend te midden van of langs een van beide categorieën:

- water smaller dan 6 meter;
- bosstroken smaller dan 6 meter;
- alle niet-openbare wegen;
- verspreide bebouwing met bijbehorende erven van tuinen.

27. *Glastuinbouw*

Tot de glastuinbouw worden uitsluitend gerekend terreinen met staand glas. Plat glas wordt gerekend tot het overig agrarisch gebruik.

28. *Overig agrarisch gebruik*

- grasland (hooi- en weiland) inclusief de met gras begroeide dijken en uiterwaarden (de blauwgraslanden worden gerekend tot de natte natuurlijke terreinen);
- hoogstam- zowel als laagstamboomgaarden, inclusief onderteelt, verzorgingspaden en windsingels;
- gronden beteeld met akkerbouw- en tuinbouwgewassen.

29 en 30. *Natuurlijke terreinen*

Tot de natuurlijke terreinen worden niet alleen de natuurreservaten en andere beheerde natuurterreinen gerekend, maar alle terreinen met een natuurlijk aanzien zoals genoemd in categorieën 29 en 30. Ook militaire oefenterreinen en waterwingebieden worden hiertoe gerekend voor zover zij aan de criteria van natuurlijk terrein voldoen. Er mag een opslag van bomen zijn, mits de kronenprojectie minder dan 20% bedraagt (vanuit de lucht gezien).

29. *Droog natuurlijk terrein (zie ook 29 en 30)*

- droge heideterreinen;
- duinen;
- zandverstuivingen;
- strand.

30. *Nat natuurlijk terrein (zie ook 29 en 30)*

- veengronden;
- riet en biezen (ook indien in cultuur);
- kwelders, schorren of gorzen (dus bij gemiddeld hoogwater niet onderlopend);
- drooggevalle gronden;
- blauwgraslanden;
- water te midden van één van de hierboven genoemde terreinen mits smaller dan 20 meter of kleiner dan 2 ha.

31. *Overige gronden*

Tot de overige gronden worden gerekend die gronden die niet bij één van de eerder genoemde categorieën kunnen worden ondergebracht, zoals niet met gras begroeide dijken, braak liggende terreinen (voor zover deze niet als bouwterrein kunnen worden beschouwd), niet meer in gebruik

zijnde spoorbanen en fabrieksterreinen en in zee lopende pieren (voorzover deze bij hoog water niet onder water lopen).

32, 33 en 35. *Buitenwater*

Terrein dat bij gemiddeld hoog water onder water staat. Het water staat in open verbinding met de zee; er is derhalve van een getijdebeweging sprake. Vrij in zee uitstromende rivieren worden tot het punt waar zij in zee stromen overig water breder dan 6 meter, categorie 5, genoemd. In kwelder- en schorregebieden zijn de krekken breder dan 50 meter tot buitenwater gerekend, de smallere krekken en de gedeelten van de bredere krekken die smaller zijn dan ongeveer 50 meter tot binnenwater (categorie 5).

32. *Waddenzee, Eems, Dollard*

Het water dat voldoet aan de omschrijving als gegeven onder Buitenwater en is gelegen tussen de Waddeneilanden, de Afsluitdijk en de kust van Noord-Holland, Friesland en Groningen.

33. Noordzee

Het water dat voldoet aan de omschrijving onder Buitenwater en is gelegen aan de zeezijde van de kust van Zeeland, Holland en van de Waddeneilanden.

34. IJsselmeer

Het water begrensd door de Afsluitdijk, de Ketelbrug tussen de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland, de Hollandsebrug bij Muiderberg en de Schellingwouderbrug bij Amsterdam, incl. het Markermeer.

35. Ooster- en Westerschelde

Oosterschelde, Eendracht enz. tot aan de Markizaatskade, de Volkerakdam en de sluisen in het Hellegat en de Westerschelde.

III Vergelijking uitkomsten van 1975 met die van 1976

De belangrijkste wijzigingen door het veranderen van de definities en de classificatie zijn:

Spoor-, tram- en metrowegen

De oppervlakte spoor-, tram- en metrowegen is na 1975 toegenomen omdat ook de terreinen gelegen binnen de bebouwde kom sindsdien worden meegeteld; in een aantal plaatsen gaat het om aanzienlijke oppervlakten vanwege omvangrijke stationemplacements.

Verharde wegen

Sedert 1976 zijn ook de bermen van wegen die breder zijn dan 6 meter tot de wegen gerekend; voorheen alleen de bermen voor zover deze smaller waren dan zes meter.

Water breder dan 6 meter

De oppervlakte water is soms aanzienlijk afgenomen ten gevolge van het feit dat:

- wateroppervlakten kleiner dan 1 ha vanaf 1975 tot de omliggende terreinen worden gerekend en niet meer tot water;
- water deel uitmakend van parken, plantsoenen, recreatieterreinen en woonboothavens tot de respectieve terreinen wordt gerekend;
- delfstoffenwinning als afzonderlijke categorie wordt opgenomen; de klei-, zand en grindgaten, waar nog winning van klei, zand en grind plaatsvindt wordt niet meer tot water, maar tot delfstoffenwinning gerekend;
- water tot 20 meter breed, gelegen binnen natte natuurlijke terreinen, tot nat natuurlijk terrein wordt gerekend en niet meer tot water.

Industrie- en haventerreinen

De oppervlakte industrie- en haventerreinen is toegenomen doordat:

- de droge delen van haventerreinen vanaf 1976 tot deze categorie zijn gerekend, terwijl deze vroeger tot de overige bebouwde terreinen werden gerekend;
- wegen en groenstroken e.d., die liggen te midden van of grenzen aan industrieterreinen vanaf 1976 worden gerekend tot industrieterreinen;
- uitbreidingsterreinen bij reeds gevestigde bedrijven vanaf 1976 als industrieterrein zijn aangemerkt, terwijl deze voordien tot bouwterrein of agrarisch gebruikte gronden werden gerekend.

Sportterreinen

De bij de sportterreinen horende parkeerplaatsen, tribunes en groenstroken zijn vanaf 1976 tot sportterrein gerekend, daarvoor niet.

Parken en plantsoenen

Ook parken en plantsoenen gelegen buiten de bebouwde kom zijn vanaf 1976 tot deze categorie gerekend.

Bos

Tot en met 1975 omvatte bos alle terreinen met een boombegroeiing met een kronenprojectie (sluiting) van 50% of meer, vanaf 1976 ook die terreinen die een kronenprojectie hebben tussen 20% en 50%.

De oppervlakte bos is afgenomen omdat terreinen, die een specifieke functie hebben niet meer tot bos zijn gerekend maar tot de desbetreffende categorie (zoals woonwijken in bos, groenstroken rond sportterreinen, bospartijen in parken en plantsoenen, dagrecreatieve objecten en terreinen en verblijfsrecreatieve terreinen).

Agrarisch gebruik

De oppervlakte agrarisch gebruikte gronden is vergeleken met 1975 afgenomen doordat:

- bermen van wegen breder dan zes meter voorheen meestal tot agrarisch gebruik werden gerekend, daarna tot wegen;
- vele onverharde wegen vroeger tot agrarisch gebruik werden gerekend en vanaf 1976 tot de categorie onverharde wegen;
- gedeelten van parken en plantsoenen, recreatieterreinen en delfstoffenwinning, voor zover deze met gras zijn begroeid tot 1975 tot agrarisch gebruik zijn gerekend en daarna tot de respectieve categorieën;
- blauwgraslanden en andere agrarisch gebruikte gronden die overwegend een natuurwetenschappelijke functie hebben tot natuurlijk terrein worden gerekend en vóór 1976 niet.

Door andere definitiewijzigingen zijn anderzijds gronden die voorheen tot een andere vorm van grondgebruik werden gerekend vanaf 1976 tot agrarisch gebruikte gronden gerekend zoals water kleiner dan 1 ha en bosjes kleiner dan 1 ha gelegen te midden van agrarisch gronden.

Natuurlijk terrein

Een afname van de oppervlakte natuurlijke terreinen kan een gevolg zijn van:

- verveende natuurlijke terreinen; deze terreinen zijn vanaf 1976 tot delfstoffenwinning gerekend;
- het feit dat terreinen met een kronenprojectie van 20% tot 50% vanaf 1976 tot bos worden gerekend en voordien tot natuurlijk terrein.

Anderzijds kan de oppervlakte zijn toegenomen doordat water kleiner dan 2 ha gelegen te midden van nat natuurlijk terrein vanaf 1976 tot natuurlijk terrein wordt gerekend en daarvoor tot water.

Bijlage C

Toerekening van ruimte aan sectoren

In tabel C-1 is samengevat hoe het oppervlak van de verschillende CBS-bodemgebruikscategorieën in de referentie jaren 1967, 1977 en 1989 is toegerekend aan de sectoren. (1977 is referentiejaar voor benadering 2a: de relatie ruimte-energie; de gegevens voor dit jaar zijn tevens gebruikt ter validatie van de aanname dat het ruimtebeslag door de sectoren tussen 1967 en 1989 min of meer lineair is veranderd.)

Opmerkingen, schattingen en aannames

- Het areaal bos is toegerekend aan vier sectoren (bosbouw, natuur, recreatie, diensten) op grond van de hoofddoelstelling voor het beheer (recreatie, houtproductie, natuur- en landschapsbehoud etc.) en op basis van toegankelijkheid/aantrekkelijkheid voor het publiek (speciaal ingericht voor recreatie, aantrekkelijk maar niet speciaal ingericht, niet toegankelijk etc.).
- Bouwterreinen zijn toegerekend aan de sectoren industrie, woningbouw, verkeer, diensten en recreatie, op basis van hun relatieve groei in de jaren erna (voor 1967 en 1977), dan wel op basis van het aandeel van die sectoren in het huidige oppervlak (1989).
- Het oppervlak voor woningbouw in 1967 is geschat op basis van het aandeel woongebied in de oppervlakte voor (diensten + woongebied + stortplaatsen + wrakkenopslagplaatsen) in 1977. Dit levert een aandeel op van 82,9%. Hieruit volgt een schatting van het oppervlak voor diensten in 1967, n.l. 82,9% van 'Overige bebouwde oppervlakte' *minus de* oppervlakte voor wegen.
- Het oppervlak van de dienstensector in 1967 is geschat op basis van het aandeel diensten in de oppervlakte van (diensten + woongebied + stortplaatsen + wrakkenopslag) in 1977. Dit geeft een oppervlakte-aandeel van 16,0%. Hieruit volgt de oppervlakte van de dienstensector in 1967: 16,0% van 'Overige bebouwde oppervlakte' *minus de* oppervlakte voor wegen.
- De oppervlakte van verharde wegen in 1967 is geschat a.d.h.v. de lengte van verharde wegen binnen de bebouwde kom op 1 januari 1966 (CBS, Statistiek van de wegen 1 januari 1966) maal de gemiddelde breedte van verharde wegen binnen de bebouwde kom (exclusief berm; CBS, Statistiek van de wegen 1992).
- De oppervlakte van industrie binnen de bebouwde kom (wrakkenopslagplaatsen, stortplaatsen e.d.) in 1967 is geschat op basis van het aandeel van stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen in de oppervlakte van (diensten + woongebied + stortplaatsen + wrakkenopslag) in 1977. Dit levert een oppervlakte-aandeel op van van 1,1%. Hieruit volgt het oppervlak in 1967, n.l. 1,1% van ('Overige bebouwde oppervlakte' *minus de* oppervlakte van de verharde wegen) = 1751 ha.
- Het oppervlak van onverharde wegen buiten de bebouwde kom in bedroeg in 1967 volgens de CBS Statistiek van de wegen op 1 januari 1966: 24328 km. De gemiddelde wegbreedte van onverharde wegen buiten de bebouwde kom in 1967 is geschat uit de oppervlakte van onverharde wegen (buiten bebouwde kom) in 1977 (het eerste jaar dat er onderscheid werd gemaakt in verhard en onverhard/half-verhard; bron: CBS bodemstatistiek 1950-1985) gedeeld door de lengte van onverharde wegen buiten de bebouwde kom op 1 jan 1978 (CBS Statistiek van de wegen 1992).

Tabel C.1 Toerekening van grondgebruikscategorieën aan sectoren

Categorie	ha in 1967	Sector	Categorie	nr.	ha in 1977	ha in 1989	Sector
BEBOUWDE KOM			Spoor-, tram- en metrowegen	1	10066	10559	Verkeer & Vervoer
Industrieterrein	12844	Industrie	Verharde wegen	2	91025	108498	Verkeer & Vervoer
Parken en plantsoenen	9624	Recreatie	Onverharde en halfverharde wegen	3	18974	14385	Landbouw
Overige recreatieterreinen	5741	Recreatie	Begraafplaatsen	6	3630	3797	Diensten
Overige bebouwde oppervlakte	175098		Sportterreinen	7	20852	26186	Recreatie
wv. voor woningbouw:	131954	Huisvesting	Vliegvelden	8	6819	4003	Verkeer & Vervoer
wv. voor diensten:	25468	Diensten	Volkstuinen	9	3158	4796	Recreatie
wv. verharde wegen:	15925	Verkeer & Vervoer	Stortplaatsen	10	2103	2301	Industrie
wv. voor 'industrie':	1751	Industrie	Wrakdonopslagplaatsen	11	336	481	Industrie
Totaal binnen bebouwde kom	203307		Delfstoffenwinning	12	7199	6250	Industrie
BUITEN DE BEBOUWDE KOM			Parken en plantsoenen	13	11978	16090	Recreatie
Industrieterrein	10394	Industrie	Verblijfsrecreatie	14	16297	18159	Recreatie
Toekomstig bouwterrein	22119	-	Dagrecreatieve objecten en terr.	15	12387	13194	Recreatie
wv. voor woningbouw: 33,8%	7432	Huisvesting	Sociaal- culturele voorzieningen	16	17216	17103	Diensten
wv. voor recreatie: 26,4%	6282	Recreatie	Overige openbare voorzieningen	17	6232	9797	Diensten
wv. voor industrie: 21,2%	4689	Industrie	Industrie- en haventerreinen	18	39396	50185	Industrie
wv. voor verkeer: 6,1%	1349	Verkeer & Vervoer	Handel	19	3224		Diensten
wv. voor diensten: 10,7%	2367	Diensten	Ov. bedrijfsterr. (dienstverlening)	20	5650	7065	Diensten
Wegen (verhard, excl. bermen >6m)	51188	Verkeer & Vervoer	Woongebied	21	181666	213108	Huisvesting
Spoor- en tramwegen: 6624	3974	Verkeer & Vervoer	Wonen-werken gemengd	22	5399		Huisvesting
Bermen van Spoorwegen	2650	Verkeer & Vervoer	Bouwtterr. voor ind. en haventerr.	23	10634	10849	Industrie
Vliegvelden	6812	Verkeer & Vervoer	Bouwtterr. voor overige bestemmingen	24	23049	11589	-
Woeste grond: 168140	169140	Natuur	wv. voor woningbouw	24a	10188	5253	Huisvesting
Bos	294297	-	wv. voor recreatie	24b	5801	2017	Recreatie
wv. voor natuur: 51,3%	150974	Natuur	wv. voor verkeer	24c	6039	3388	Verkeer & Vervoer
wv. voor recreatie: 11,5%	33844	Recreatie	wv. voor diensten	24d	1222	931	Diensten
wv. voor houtproductie: 32,4%	95352	Bosbouw	Bos	25	274749	304068	-
wv. voor diensten: 4,8%	14126	Diensten	wv. voor natuur	25a	126933	132878	Natuur
Cultuurgrond	2565650	-	wv. voor recreatie	25b	15366	32535	Recreatie
wv. kastuinbouw: 0,3% * correctiefactor	8775	Landbouw	wv. voor houtproductie	25c	111248	116458	Bosbouw
wv. onverharde wegen:	27607	Landbouw	wv. voor diensten	25d	21204	22197	Diensten
wv. bermen (van verharde wegen) >6 m:	17404	Verkeer & Vervoer	Bos met een recreatieve hoofdfunctie	26	15715		Recreatie
wv. overig agrarisch gebruik:	2511864	Landbouw	Glastuinbouw	27	13337	13457	Landbouw
Overige oppervlakten	9316	Natuur	Overig agrarisch gebruik	28	2423832	2369856	Landbouw
Totaal buiten de bebouwde kom	3135539		Droog natuurlijk terrein	29	83356	86401	Natuur
			Nat natuurlijk terrein	30	80781	57349	Natuur
			Overige gronden	31	5317	7661	Natuur
Totaal	3338846		Totaal		3394379	3387186	

- Het oppervlak van de bermen langs onverharde wegen in 1967 is geschat uit de geschatte gemiddelde breedte van bermen maal de lengte van de verharde wegen buiten de bebouwde kom.
- De onderverdeling van cultuurgrond in kassen en overige gronden in 1967 is gebaseerd op de oppervlakte-verhouding (volgens CBS, 95 jaren statistiek in tijdskeksen) van tuinbouw onder glas in t.o.v. akkerbouw/gras/tuinbouw open grond. Het gevonden oppervlakte-aandeel is vervolgens toegepast op de oppervlakte cultuurgrond in 1967 (volgens de CBS bodemstatistiek). Mogelijke fout: verschillen in definities van cultuurgrond; landbouwelling *versus* bodemstatistiek.
- De oppervlakte-verhouding van spoorwegverhardingen en spoorwegbermen is voor 1967, 1977 en 1989 geschat als 80:20.
- Het oppervlak van de verharde wegen in 1989 is geschat op basis van de gemiddelde wegbreedte in 1992 (CBS, Statistiek van de wegen 1992) maal de lengte van de verharde wegen in 1989. Dit geeft een oppervlakte-aandeel van 54% in de CBS-categorie 'verharde wegen inclusief bermen'. Hieruit volgt tevens een schatting van het oppervlak van de bermen langs verharde wegen, n.l. de oppervlakte verharde wegen *minus* de geschatte oppervlakte van de verhardingen. Dit geeft een oppervlakte-aandeel van 46%.