

Voorstudies en achtergronden

Technologiebeleid

**Overheid en innovatie-
bevordering in de grond-,
water- en
wegenbouwsector**

T3

Een verkenning

1991

F.H. Mischgofsky

SDU uitgeverij, 's-Gravenhage 1991

Grondmechanica Delft

**Wetenschappelijke Raad
voor het Regeringsbeleid**



CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Mischgofsky, F.H.

Overheid en innovatiebevordering in de grond-, water- en wegebouwsector:
een verkenning/ F.H. Mischgofsky 's-Gravenhage: Wetenschappelijke Raad
voor het Regeringsbeleid; 's-Gravenhage: Sdu Uitgeverij Plantijnstraat
(distr.). - (Voorstudies en achtergronden Technologiebeleid: T3)

Met lit. opg.

ISBN 91-399-0021-3

Trefw.: technologische innovatie: waterbouwkunde; beleid / technologische
innovatie: wegebouw; beleid

Inhoudsopgave

0.	Samenvatting	5
0.1	Uitgebreide samenvatting en aanbevelingen	8
0.2	Verantwoording	19
1.	De sectorstudie grond-, water- en wegenbouw	23
2.	Structuur en werkwijze van de sector	25
2.1	De historische constellatie	25
2.2	Veranderingen in de produktiewijze	27
2.3	Produktiewijze en technologische uitdagingen	30
3.	Functies van de sector	33
3.1	De gegroeide functies	33
3.2	Functies en technologische uitdagingen	34
4.	De noodzaak van technologische ontwikkeling in de sector	39
5.	Belemmeringen voor technologische ontwikkeling	41
5.1	De overheid als opdrachtgever	41
5.2	De overheid als bestuurder	43
5.3	Het bedrijfsleven	44
5.4	Het onderzoeksveld	45
5.5	De eenzijdige technische gerichtheid	48
6.	Mogelijkheden voor een breder technologiebeleid	51
6.1	De overheid als beschermmer van het leefklimaat	52
6.2	De overheid als beleidscoördinator	53
6.3	De overheid als regelgever	53
6.4	De overheid als onderzoekstimulator	54
6.5	De overheid als opdrachtgever	64
6.6	De overheid als producent	68
7.	Gecoördineerde actie	71
8.	Naar een verbreding van het technologiebeleid	75
8.1	Verbreding naar doelstelling	75
8.2	Verbreding van vorm	75
8.3	Verbreding naar tijd	76
8.4	Relatie tot andere sectoren	77
8.5	Relatie tot het micro-, meso- en macro-niveau	77
	Bijlage 1 Voorbeeld van collectief onderzoek in de sector	79
	Bijlage 2 Omvang van omzet, werkgelegenheid en onderzoek	91

**De auteur, dr. F.H. Mischgofsky, is als hoofd Produkt-
ontwikkeling werkzaam bij Grondmechanica Delft**

De voortbrengselen van de grond-, water- en wegenbouw (gww) sector komen nagenoeg geheel voor rekening van de overheid (ca. 10 miljard gulden per jaar) en zijn van vitaal maatschappelijk en economisch belang voor de gehele samenleving. De naaste toekomst zal grote nationale en mondiale uitdagingen stellen aan zowel de vitaliteit en het concurrentievermogen van de sector zelf als aan de maatschappelijke functies ervan. Nederland onderscheidt zich hierbij van het buitenland door de hogere graad van complexiteit van de problematiek. Het huidige onderzoeks- en ontwikkelingspotentiaal is echter zowel te eenzijdig technisch gericht als te beperkt in aandachtsgebieden en omvang. Daarom wordt voorgesteld het ontwikkelingstempo in de sector te vergroten langs drie sporen:

- een ontwikkelingsbevorderend overheidsbestedingsbeleid;
- een ontwikkelingsbevorderend normeringsbeleid (door zowel de overheid als hoeder van het maatschappelijk belang, als de overheid als kritische klant/opdrachtgever;
- een versterking van het onderzoeksbeleid: een aanzienlijke vergroting van het overheidsbudget (in eerste instantie door V en W, VROM, EZ en O en W) voor onderzoek te sturen, enerzijds, op basis van de wensen van de overheid (als bestuurder en als opdrachtgever) en het bedrijfsleven (als gebruiker van infrastructuur en als opdrachtnemer), en anderzijds op basis van kwantitatieve en kwalitatieve afschatting van het potentieel maatschappelijk en economisch rendement van de resultaten van het onderzoek.

Uitgangspunt is, dat de onderzoekskosten royaal terugverdiend dienen te worden door verbetering van het prijs-prestatieniveau, enerzijds door een verbreding en versterking van kennisdisciplines van belang voor integrale planvorming en ontwerpaanpak, anderzijds door een verdergaande specialisatie, netwerkvorming en schaalvergroting in de uitvoering.

De onderzoeksprogrammering zou gecoördineerd dienen te worden door een kleine raad voor het bouwtechnologiebeleid, bestaande uit vertegenwoordigers van zowel de overheden verantwoordelijk voor de grote opdrachtbudgetten voor werken en onderzoek, als uit vertegenwoordigers van het bedrijfsleven (bouwbedrijven, gebruikers van infrastructuur, investeerders). De gww-sector zou hiermee een voortrekkersrol kunnen vervullen voor de hele bouwnijverheid die een zesmaal zo grote omzet kent van circa 65 miljard gulden per jaar (ca. 15% van het BNP, de helft van alle jaarlijkse investeringen in vaste activa) en een werkgelegenheid van 360.000 arbeidsplaatsen, waarbij nog eens 140.000 arbeidsplaatsen in ermee samenhangende sectoren komen.

Maatschappelijk en economisch belang

De voortbrengselen van de gww-sector (dijken, wegen, havens, bodemsanering en -bescherming, waterkwaliteitsbeheer, enz.) zijn van vitaal maatschappelijk en economisch belang. Het maatschappelijk belang omvat:

- bescherming tegen overstroming; landaanwinning;
- bescherming van grond- en oppervlaktewater (naar peil, kwantiteit en kwaliteit);

- milieubescherming en -herstel van land- en waterbodern;
- bescherping van karakteristieke landschapstypen (polders) en stadsvormen (grachtengordels);
- voorzien in infrastructuur.

Hiermee worden voor een aanzienlijk deel de leefbaarheid en leefkwaliteit van ons land bepaald. Daarnaast is de kwaliteit van de infrastructuur van vitaal economisch belang voor het gehele bedrijfsleven, en in het bijzonder de sectoren verkeer, vervoer en toerisme. In engere zin is de bouwnijverheid (waarvan de gww-sector ca. 20% voor haar rekening neemt) met een omzet van ca. 65 miljard gulden per jaar (15% van het Bruto Nationaal Produkt; 50% van alle jaarlijkse investeringen in kapitaalgoederen), en 360.000 werknemers (alsmede 140.000 werknemers in daaraan gekoppelde sectoren) een economische sector van groot belang.

Nationale en mondiale uitdagingen

Op de gww-sector komen een aantal belangrijke nationale, Europese en mondiale uitdagingen af, enerzijds vanuit het functioneren van de bedrijfstak (zoals Europa '92, schaalvergroting, integraal ontwerpen, industrialisatie van het bouwproces), anderzijds vanuit de maatschappelijke functies (zoals zeespiegelrijzing, toenemende mobiliteit, integrale planvorming, schaarste aan ruimte, grondstoffen en energie, verslechtering van (water)boderns en (grond)waterkwaliteit). De hoge woon/werkdichtheid en de aard van de bedrijvigheid en de bodemgesteldheid maken deze problematiek aanzienlijk complexer voor Nederland, in het bijzonder de Randstad, dan voor de ons omringende landen. Dit kan Nederland tot een 'proeftuin' voor noodzakelijke nieuwe ontwikkelingen en nieuwe oplossingen maken waarvan de componenten wereldwijd exporteerbaar zijn. Nederland kan daarbij zijn door de eeuwen in de sector opgebouwde wetenschappelijke en technologische infrastructuren benutten als springplank.

Bevordering onderzoek

Om in de toekomst enerzijds de maatschappelijke bedreigingen, en anderzijds de ontwikkelingen in de bedrijfstak en daarmee de internationale concurrentie het hoofd te kunnen bieden is een enorme onderzoeks- en ontwikkelingsinspanning in de naaste toekomst nodig. De technologie-ontwikkeling betreft niet alleen techniekontwikkeling, maar zeker ook de ontwikkeling van functie- en systeemanalyse, integraal ontwerpen, organisatievormen, informatica, logistiek, contract-, onderhouds- en beheersmanagement en de kwaliteit van de arbeid. De huidige onderzoeksinfrastructuur hiervoor is echter volledig ontoereikend. Enerzijds is ze nagenoeg uitsluitend technisch gericht, anderzijds is de omvang bij overheid, onderwijs en bedrijfsleven samen slechts circa 0,5% van de omzet, zowel voor de gww-sector als voor de gehele bouwnijverheid. Het landelijke gemiddelde voor alle bedrijfstakken ligt op 2,4%, dat voor de elektronika-sector op 6%.

Voorgesteld wordt de hoognodige kennis- en technologie-ontwikkeling te versnellen en te verbreden langs drie sporen:

- aanbestedingenbeleid van de overheid;
- normeringsbeleid;

- omvang en sturing van onderzoek.

Aanbestedingenbeleid

Nagenoeg de hele gww-omzet wordt opgedragen door de overheid, dat wil zeggen: centrale en andere overheden, waterschappen, havenschappen en dergelijke, alsmede bedrijven waarin deze overheden volledige of aanzienlijke zeggenschap hebben (zoals nutsbedrijven, NS, PTT). Het in principe niet ondernemende karakter van de overheid, de wijze van budgettering en kostentoekening, en de versnippering en vermenging van verschillende overheidsverantwoordelijkheden remmen de ontwikkelingen in het bedrijfsleven. Voorgesteld wordt het prijs-prestatieniveau in de sector te verbeteren door:

- het duidelijk splitsen van opdrachtverlenende en opdrachtnemende verantwoordelijkheden binnen de overheidsorganisaties;
- innovatie-incentives in de wijze van aanbesteding;
- innovatie-incentives voor de opdrachtverlenende instanties.

Normeringsbeleid

De overheid als bestuurder stelt regels op ter bescherming van de maatschappij. Aan deze regels kunnen beloningen, boetes of heffingen worden gekoppeld. Zulke regels kunnen het bedrijfsleven aanzetten tot gewenste innovaties (cf. het stimulerend effect van de verbrandingskatalysator en de waterverontreinigingsheffing). Ze kunnen bovendien internationaal toonaangevend zijn en daarmee de export bevorderen.

Daarnaast kan de overheid als opdrachtgever (kritische klant) richtlijnen en productnormen opstellen ter verbetering van de prijs-prestatieverhouding, en daarmee onder meer aanzienlijke besparingen op de aanbestedingen realiseren. Het tijdig en kwantitatief aangeven van zulke normen kan het bedrijfsleven tot innovaties aanzetten. Geavanceerde richtlijnen kunnen ook de brede introductie van nieuwe technologieën aanzienlijk versnellen.

Omvang en breedte van onderzoek

De omvang van het onderzoek schiet duidelijk te kort: gemiddeld 0,5% van de omzet. Alleen op de aandachtsgebieden van RWS (dijken, wegen) bestaat een sterke onderzoeksstructuur: 1 à 3,5% van de omzet afhankelijk van het deelgebied. Op de werkgebieden van andere overheden (riolen, leidingen, stedelijke infrastructuur, bodemsanering, e.d.) is weinig voor onderzoek beschikbaar. Voor niet-technische disciplines, zoals functie- en systeemanalyse, integraal ontwerpen, onderhouds- en beheersmanagement en bouwergonomie ontbreekt zelfs een onderzoeks- en onderwijsinfrastructuur. De onderzoeksomvang zou in de komende tijd aanzienlijk vergroot dienen te worden (in eerste instantie door V en W, VROM, EZ en O en W) en zou mede ten doel dienen te hebben het kostenniveau in de sector (bij gelijkblijvend prestatieniveau) aanzienlijk te reduceren door enerzijds een meer integrale aanpak van planvorming en ontwerp, en door anderzijds een verdergaande specialisatie, netwerkvorming en schaalvergroting in de uitvoering.

Sturing van onderzoek

De uitbreiding van het onderzoek dient mede gebaseerd te zijn op kwantitatieve en kwalitatieve afschattingen van het potentiële economisch en maatschappelijk rendement van het onderzoek. Zulke studies zijn bovendien van groot belang om het politieke en maatschappelijke draagvlak voor het noodzakelijke onderzoek en voor de invoering van daaruit volgende aanbevelingen te vergroten. Het is wenselijk de doelbepaling en de implementatie van de resultaten van het onderzoek hiërarchisch te scheiden van de uitvoering van het hier bedoelde toegepast onderzoek. Daarbij horen gebruikers van de resultaten van het onderzoek medezeggenschap te krijgen: het bedrijfsleven als gebruikers van de infrastructuur (en de sectoren verkeer, vervoer en toerisme in het bijzonder) en als potentiële investeerders in, of uitvoerders van gww-werken. Voor macro-maatschappelijke afstemming dienen ook andere overheidsbelangen inspraak te hebben (milieu, energie, werkgelegenheid, arbeidsomstandigheden). Voor de sturing van deze complexe belangen is een kleine sterke raad voor het onderzoeksbeleid wenselijk, samengesteld uit de opdrachtverlenende en bestuurlijke overheden die ook de overheidsbudgetten voor dit onderzoek beheren, en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven (bouwbedrijven, gebruikers van en investeerders in infrastructuur).

Verantwoording

De probleemstelling voor de onderhavige studie is opgesteld door de werkgroep Technologie, overheid en samenleving (TOS) van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR). De raad beoogt met dit project het technologiebeleid in Nederland te verbreden naar doelstellingen, vorm en tijdsperspectief. Deze gww-sectorstudie is één van de voorstudies en werd in opdracht van de raad op persoonlijke titel geschreven door dr. F.H. Mischgofsky (hoofd Produktontwikkeling van Grondmechanica Delft), in nauw overleg met ir. J.C. Slagter (plv. directeur-generaal RWS, voorzitter CROW), ir. H. van Tongeren (directeur Ballast Nedam Engineering, voorzitter CUR), dr. L.J. Jonkers (ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, WRR-TOS-werkgroeplid) en drs. F.M. Roschar (WRR-TOS-werkgroeplid). De auteur raadpleegde een brede selectie uit het topmanagement bij bestuurlijke, opdrachtgevende en onderzoekcoördinerende overheden, financiële en onderzoeksinstellingen, het bouwbedrijfsleven en de grote particuliere opdrachtgevers in de bouw.

0.1 Uitgebreide samenvatting en aanbevelingen

De indeling van deze samenvatting volgt de hoofdstukindeling van de verkenning op de voet. De verkenning is door de auteur (hoofd Produktontwikkeling van Grondmechanica Delft) op persoonlijke titel geschreven, in nauw overleg met ir. J.C. Slagter (plv. directeur-generaal RWS, voorzitter CROW), ir. H. van Tongeren (directeur Ballast Nedam Engineering, voorzitter CUR), dr. H.L. Jonkers (ministerie van O en W, WRR-TOS-werkgroeplid) en drs. F.M. Roschar (WRR-TOS-werkgroeplid). De resultaten van de verkenning zijn aan een brede selectie uit het topkader van de sector voorgelegd.

De sectorstudie grond-, water- en wegenbouw

In het werkprogramma voor de vierde raadsperiode van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) is een project opgenomen met als titel 'Technologie, overheid en samenleving' (TOS). Deze studie richt zich op de vraag hoe de overheid de komende jaren met het verschijnsel technologische ontwikkeling dient om te gaan. Welk beleid moet de overheid voeren, gelet op belangrijke problemen en ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied?

De werkhypothese van de TOS-studie is dat het huidige technologiebeleid een aanzienlijke verbreding dient te ondergaan met betrekking tot de doelstellingen, de vorm en het tijdspectief.

De TOS-studie zal zich beperken tot een algemeen frame en tot enkele studies van sectoren met mogelijkwerwijs een voorbeeldfunctie voor andere sectoren.

In deze sectorstudie wordt de werkhypothese van het TOS-project empirisch getoetst aan de grond-, water- en wegenbouw (gww) sector. Tevens wordt er toegewerkt naar bruikbare voorstellen voor de beleidsontwikkeling.

Structuur en werkwijze van de sector

De omzet in de bouwnijverheid bedraagt ongeveer 65 miljard gulden per jaar (Centraal Planbureau 1989ab). Deze omzet omvat binnenlandse en buitenlandse investeringen (75%), beheer en onderhoud, bedraagt circa 15% van het Bruto Nationaal Produkt en omvat de helft van alle jaarlijkse investeringen in vaste activa. De sector biedt 360.000 manjaar werk. Daarbij komt nog 40% uit andere sectoren (advies, toelevering, inrichting). De omvang van de gww-sector is een zesde van de bouwnijverheid: 12 miljard gulden per jaar. De rest behoort tot de Burgerlijke en Utiliteitsbouw (B en U) sector.

Deze verkenning beperkt zich tot de gww-sector die over het algemeen homogener en minder complex is dan de B en U-sector. De sector ontvangt de opdrachten nagenoeg volledig van de overheid. Onder 'overheid' wordt hier verstaan: centrale, provinciale en gemeentelijke overheden, waterschappen, havenschappen en dergelijke, en bedrijven waarin deze overheden volledig of in aanzienlijke mate participeren of zeggenschap hebben (zoals nutsbedrijven, NS, PTT). De onderzoeksbestedingen voor de gww-sector bedroegen in 1985 74 miljoen gulden en in 1987 63 miljoen gulden. Het overgrote deel van deze gelden is afkomstig van Rijkswaterstaat, dat 2% van zijn omzet aan onderzoek besteedt, tegen 0,1% bij de bouwbedrijven. Gemiddeld bedragen de uitgaven voor onderzoek in de sector ongeveer 0,5% van de omzet. Dat is erg weinig, vergeleken met het percentage van 2,4% gemiddeld voor alle sectoren in Nederland, en 6% voor de elektronika-sector.

Voor de gww-sector heeft de overheid de functie van:

- bestuurder en regelgever;
- stimulator van kennisontwikkeling en onderwijs;
- opdrachtgever;

- producent van diensten (onderzoek, ontwerp, beheer).
In de laatste hoedanigheid treedt de overheid op als concurrent van het bedrijfsleven. De overheid heeft een dominante, richtinggevende positie in de sector.

De gww-sector staat voor ingrijpende veranderingen in de historisch gegroeide werkwijze. De sectorstructuur zal zich daarbij dienen aan te passen. De te verwachten veranderingen in de werkwijze spruiten voort uit twee majeure ontwikkelingstendensen. Ten eerste krijgen de maatschappelijke functies van de gww-sector een ander aanzien doordat er nieuwe maatschappelijke eisen aan de sector worden gesteld. Deze ontwikkeling wordt verder besproken in hoofdstuk 3. Ten tweede vindt in vrijwel elke productiesector een verandering plaats in de productiewijze door functie-integratie, schaalvergroting, flexibilisering, mechanisering en industrialisering van de productie (hoofdstuk 2). Hierdoor blijkt het mogelijk steeds meer te voldoen aan uiteenlopende eisen van de klant, het welzijn van de werknemers is beter te bevorderen en tegelijkertijd kan het prijsniveau aanvaardbaar worden gehouden. Voor de gww-sector heeft dit ingrijpende consequenties voor ontwerp (verticale integratie van veelal nieuwe disciplines, schaalvergroting van ontwerp bureaus) en uitvoering (specialisatie, mechanisering en schaalvergroting bij de toeleverende bedrijven):

- integrale planvorming en integraal ontwerpen op basis van functie- en gebruiksanalyse en kosten gedurende de hele levenscyclus inclusief bouw, onderhoud, beheer, renovatie en afbraak. Dit vereist verticale integratie en schaalvergroting binnen het ontwerpend bedrijfsleven;
- ontwikkeling van componenten en apparatuur voor flexibele industrialisering van het bouwproces. Dit vereist enerzijds systeemanalyse, standaardisatie en specialisatie, en anderzijds netwerkvorming en schaalvergroting bij het toeleverende bedrijfsleven.

Zowel integrale planvorming en ontwerp, als gespecialiseerde componenten en apparatuur zijn snel groeiende exportmarkten. Deze komen vooral ten goede aan toeleverende sectoren (diensten, bouwmaterialen, machinebouw). De technologische innovatie grijpt hier aan op een aantal punten:

- de kennislogistieke ontwikkeling;
- de ontwikkeling van functie-analyse en systeemanalyse;
- produktontwikkeling in de componentenbouw en op de bouwplaats, inclusief apparatuur en machines daarvoor;
- materiaalontwikkeling en ontwerp;
- de transportlogistieke ontwikkeling;
- ontwikkeling met betrekking tot montage, onderhoud, beheer en aanpassing van producten en componenten gedurende de life-cycle (industrialisatie, veiligheid, arbeidsomstandigheden);
- integratie van veiligheids-, ergonomische, milieu- en energie-aspecten in producten en werkwijzen.

Functies van de sector

De gww-sector kent vijf maatschappelijke hoofdfuncties:

- bescherming tegen overstroming, alsmede landaanwinning;
- beheersing van grond- en oppervlaktewater (naar peil, kwantiteit en kwaliteit);

- milieubescherming en milieuherstel van land- en waterbodems;
- bescherming van karakteristieke landschappen (zoals polders) en stadsvormen (zoals grachtengordels);
- infrastructuur (aanleg, beheer).

Op het gebied van de functies komt een aantal ontwikkelingen op mondiaal en nationaal niveau op de sector af. Hier liggen nieuwe kansen voor de gww-sector. Vooral de technologische ontwikkeling is daarbij van het grootste belang. Het gaat om problemen waarvoor onder meer geheel nieuwe technologische antwoorden moeten worden gevonden. Een zevental ontwikkelingen kan hier worden genoemd: versnelde zeespiegelrijzing (en plaatselijk bodemdaling), schaarser worden van de ruimte, toenemende mobiliteit en complexiteit (infrastructuur), verslechtering van de kwaliteit van bodem en water, groeiende schaarste van grondstoffen en energie, sterke toename van afvalstoffen, verscherping van milieu-eisen, en veranderende opvattingen over veiligheid en risico's. Deze ontwikkelingen geven de functies van de gww een andere, nieuwe inhoud. De hoge woon/werkdichtheid en de aard van de bedrijvigheid, alsmede de bodemgesteldheid maken deze problematiek aanzienlijk complexer voor Nederland, in het bijzonder de Randstad, dan voor de ons omringende landen. Dit kan Nederland tot een 'proeftuin' voor noodzakelijke nieuwe ontwikkelingen en nieuwe oplossingen maken, waarvan de componenten en deeloplossingen wereldwijd exporteerbaar kunnen zijn.

De noodzaak van technologische ontwikkeling in de sector

Gezien het belang van de gww-sector voor het voortbestaan, de leefbaarheid, de culturele identiteit en de economie van ons land in het algemeen, en voor de overheidsuitgaven in het bijzonder, is het alleszins verantwoord naar wegen te zoeken om het maatschappelijke en economische belang van de sector te vergroten, het kwaliteitsniveau te verhogen en gelijktijdig het kostenniveau te drukken. Dit zal ons land helpen tevens een internationale voorsprong op te bouwen, die tot een aanzienlijke exportvergroting kan leiden voor de gww-sector zelf, maar vooral voor die van toeleverende en gebruikerssectoren. De traditionele sterke positie van de sector samen met zijn door de eeuwen opgebouwde wetenschappelijke en technologische infrastructuur kunnen daarbij de springplank vormen naar een duurzame concurrentievoorsprong.

Belemmering voor technologische ontwikkeling

Kijkend naar de sector, valt het op dat het noodzakelijke ontwikkelingspotentieel betrekkelijk zwak is vergeleken bij andere bedrijfstakken.

Wegens de dominante rol die de overheid uitoefent door ontwerp, voorschriften, regelgeving, en als nagenoeg enige opdrachtgever, is een voor het bedrijfsleven beperkend ontwikkelingsklimaat ontstaan. Slechts geringe wijzigingen tegen geringe kosten geven het bedrijfsleven een kortstondige voorsprong op de concurrentie. Nieuwe ontwikkelingen worden wegens de slechte bescherming snel door concurrenten en opdrachtgevers overgeno-

men. Dit maakt grote onderzoeksinvesteringen en langlopend onderzoek hoogst onaantrekkelijk voor het bedrijfsleven.

Veel beleidsmakers bij de overheid optimaliseren hun beleid binnen de eigen doelstelling of afdelingsverantwoordelijkheid. Eén van de veel voorkomende verschijnselen hierbij is dat men kosten en risico's zoveel mogelijk tracht af te wentelen op andere beleidsgebieden, het bedrijfsleven, en de burgers. Ook de wijze van budgetteren bij de overheid is geen stimulans voor meerjarige integrale kostenbeheersing.

Ondervindt het bouwbedrijf al weinig externe prikkels voor technologie-ontwikkeling, interne prikkels zijn er ook nauwelijks. Integendeel: er heerst binnen grote delen van de bedrijfstak een grote mate van state-of-the-art en technologisch conservatief denken. Nieuwe ontwikkelingen vinden maar langzaam ingang in de sector.

Het huidige algemene, op innovatie gerichte beleid van de overheid valt de facto in drie hoofdstromen uiteen:

- * generieke ondersteuning van de kennisinfrastructuur via onderwijsinstellingen en onderzoekinstellingen;
- * meer specifiek gerichte ondersteuning van onderzoek met betrekking tot maatschappelijke beleidsfacetten (milieu, energie);
- * generieke en specifieke ondersteuning van de economische bedrijvigheid via op het bedrijfsleven gerichte onderzoeksondersteuning.

Daarnaast bestaan er in de gww- (en de B en U)-sector nog twee - in feite belangrijkere - geldstromen:

- * door overheid en bedrijfsleven gezamenlijk gefinancierd onderzoek bij publiek-private onderzoekscollectieven ofwel Collectief Onderzoek Programmerende Instellingen (COPI's), zoals CUR en CROW;
- * door de overheid als opdrachtgever uitbesteed, of soms als 'producent' zelf verricht onderzoek.

Deze vijfde geldstroom is de meest omvangrijke onderzoeksgeldstroom in de gww-sector en komt nagenoeg geheel voor rekening van RWS, dat echter slechts voor 20% van het opdrachtevolumen in de sector verantwoordelijk is. Voor een goede vraag- en aanbodsituatie zou de opdrachtgevende overheid zich moeten opstellen als kritische professionele klant. Vernieuwingen, besparingen en een breed aanbod worden dan aangemoedigd. In de praktijk werkt dat echter niet zo. De overheid let in het algemeen op het eigen micro-belang, schuwt risico's, en is niet ondernemend. Dat hoeft ook niet: budgetten worden meer op basis van het uitgavenpatroon in het verleden dan op basis van een te behalen rendement vastgesteld. De betrokken dienst kan eigenlijk alleen het beschikbare budget binnen de korte-termijntaakstelling zo goed mogelijk besteden. Daarin zit weinig of geen ruimte voor onderzoek. Er is zelfs geen dringende wens om onderzoek te verrichten. Onderzoek en vernieuwing immers brengen ontwikkelings-, beproevings- en demonstratiekosten met zich mee en leveren vertraging op. Daardoor zou de betreffende dienst wellicht zijn onmiddellijke taak niet optimaal kunnen vervullen.

Het overgrote deel van de academici en de hbo-ers in de 'bouwende kern' van de gww-sector, zowel bij de opdrachtgevers, ontwerp bureaus en bouwbedrijven, als in het onderzoek, bestaat uit civieltechnici. Er wordt een hoge waarde gehecht aan technisch en analytisch inzicht, alsmede aan het technisch probleemoplossend vermogen. Dit leidt er toe dat men snel aan technische ontwikkelingen en technische probleemanalyses denkt en slechts zelden, en dan vaak in een (te) laat stadium aan de maatschappelijke en marktconsequenties daarvan. De eenzijdige gerichtheid op technische problemen leidt er vaak toe dat na aanzienlijke inspanning een ontwikkeling toch geen maatschappelijk of economisch rendement van enige betekenis blijkt op te leveren.

Er blijken veel belemmeringen te bestaan voor de technologische ontwikkeling van de gww-sector: de beperkte omvang van de geldstromen en de daarmee samenhangende beperkte onderzoeksfaciliteiten, de afwezigheid van kritische klanten en een open markt, alsmede het sterk technisch en op technology push gericht zijn van het onderzoek. Deze omstandigheden maken het onwaarschijnlijk dat de sector, zonder een andere opstelling van de dominante overheid, ondernemend en strategisch kan inspelen op de grote uitdagingen met betrekking tot de structuur, de produktiewijze en de functies van de gww-sector.

Mogelijkheden voor een breder technologiebeleid

Deze studie heeft ten doel na te gaan welke houding de overheid dient aan te nemen met betrekking tot technologie-ontwikkeling in de gww-sector, gezien de belangrijke problemen en ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied in de samenleving. De gesignaleerde problemen vinden voor een aanzienlijk deel hun oorzaak in het feitelijke optreden van de overheid: haar dominantie op de markt, de versplintering van budgetten, uitvoering en beleid over vele partijen, en de verstrengeling van rollen als beleidsmaker, regelgever, opdrachtgever en producent (van diensten: ontwerp, onderzoek, beheer). Gebrekkige coördinatie leidt niet alleen tot verspilling van energie, grondstoffen, milieu en financiële middelen, maar deze situatie kan ook nieuwe ontwikkelingen belemmeren. Het is in dit opzicht denkbaar om door vergelijking van de economische en maatschappelijke effecten van verschillende vormen van deelbeleid (en van alternatieve vormen van beleid) te komen tot afgestemd beleid en tevens tot het formuleren van strategische onderzoeksdoelen ter versterking van het rendement van het voorgenomen beleid. Daarbij dient nauw samengewerkt te worden met de rest van de sector, en dienen de gebruikers (het bedrijfsleven als geheel en de sectoren verkeer, vervoer, toerisme en recreatie in het bijzonder) en de (potentiële) particuliere investeerders van gww-werken inspraak te hebben.

Uit de onderhavige studie komt naar voren dat de versterking van het technologiebeleid langs drie parallelle sporen gelijktijdig aangepakt dient te worden:

- het aanbestedingenbeleid;
- het normstellend beleid;
- het onderzoeksbeleid.

Het aanbestedingenbeleid

Voorgesteld wordt het integrale prijs-prestatieniveau in de sector te verbeteren door permanente prikkels voor zulke ontwikkelingen in de wijze van projectdefinitie en opdrachtverlening in te bouwen:

- door opdrachtverlenende overheden een deel van de gerealiseerde besparingen te laten herinvesteren binnen het eigen werkterrein (voor onderzoek, voorzieningen, werken);
- door een duidelijke splitsing aan te brengen in de opdrachtformulerende (t.b.v. ontwerp of onderzoek) en de opdrachttuitvoerende verantwoordelijkheden binnen de overheidsorganisaties. Binnenambtelijke verzelfstandiging, respectievelijk privatisering van onderzoek- en ontwerpuitvoerende diensten is hiervan een uiterste vorm;
- door prikkels tot ontwikkeling in te bouwen in de wijze van aanbesteding van werken. Hierbij is te denken aan
 - het periodiek in concurrentie uitgeven van meerjarige gecombineerde onderhoudscontracten, waarbij het mogelijk wordt door standaardisatie, rationalisatie, combinatie, schaalvergroting en continuïteit te komen tot besparende technologieën waarvoor de investeringen tijdens de contractduur (ruim) kunnen worden afgeschreven;
 - het periodiek in concurrentie uitgeven van series gelijksoortige bouwactiviteiten waarbij soortgelijke renderende ontwikkelingen mogelijk worden door seriematige aanpak van voldoende omvang;
 - het in concurrentie uitgeven van gecombineerde bouw- en exploitatieprojecten op basis van scherp omliggende prestatieverplichtingen;
 - het op ruime schaal overgaan van gedetailleerde bestekken op prestatiebeschrijvingen;
 - vergoeding vanuit een centraal technologiestimuleringsbudget van (een deel van) de ontwikkelings-, beproevings- en demonstratiekosten van duurzaam besparende technologieën bij de uitvoering van de eerste opdracht;
- door de introductie van gewenste nieuwe technologieën te bevorderen door het na beproeving resterende, nimmer uit te sluiten lange-termijnrisico van nieuwe ontwikkelingen op centraal niveau af te dekken;
- door een wettelijke basis te scheppen (bijv. een kapitaalsdienst) om de integrale kosten van bouw, onderhoud en beheer gedurende de hele levenscyclus budgettair als één geheel te kunnen beschouwen en daar het ontwerp en het investeringsbudget op af te kunnen stemmen;
- door een wettelijke basis te scheppen om (meerjarig) specifiek onderzoek naar besparende technologie ten laste van de betreffende (meerjarige) uitvoeringsbudgetten te kunnen laten komen;
- door een wettelijke basis te scheppen om voor andere overheden gerealiseerde besparingen daaraan gedeeltelijk door te kunnen berekenen. Gedacht kan worden aan, bijvoorbeeld, de besparing op storkosten door toepassing van reststoffen in werken.

Het normeringsbeleid

Regelgeving kan zowel een stimulans voor ontwikkeling inhouden (cf. verbrandingskatalysator, waterverontreinigingsheffing) als tot technologische verstarring aanleiding geven. De overheid werkt in verschillende verant-

woordelijkheden aan de opstelling en handhaving van regelgeving: als vormgever van maatschappelijk beleid (bestuurder), als regelaar van de sociale verhoudingen en als opdrachtgever. Het is wenselijk dat de overheid als bestuurder de ontwikkeling stimuleert van technologie ten dienste van milieu-, energie- en grondstoffenbesparing, afvalstoffenpreventie en -hergebruik, en verbetering van arbeidsomstandigheden door het tijdig formuleren van toekomstige eisen, heffingen, financiële prikkels enzovoort.

De Commissie Van der Plas (1987) concludeert dat de overheid als regulator van de economische betrekkingen in de bouwnijverheid een stelsel van regelingen (branchevorming, prijsafspraken, vestigingswet) handhaaft die verticale en horizontale integratie tegen gaan en daarmee de behoefte voor bedrijven om zich door produktvernieuwing van de concurrent te onderscheiden sterk reduceert. Deregulering lijkt hier gewenst.

De overheid als opdrachtgever kan richtlijnen, standaarden en produktnormen voor ontwerp, uitvoering, controle, onderhoud en beheer opstellen voor eigen gebruik. Hiermee lijkt op korte termijn de sterkste en snelste verbetering van het prijs-prestatieniveau behaald te kunnen worden. Dit vergt een continue inspanning van onderzoek, ontwikkeling, toetsing, evaluatie, kennisoverdracht en implementatie. Oliemaatschappijen doen dit op grote schaal voor hun investeringen, terwijl dit bij de overheid tot nu toe slechts voor een enkel aandachtsgebied (zoals waterkeringen, onderhoud rijkswegen) op gang is gekomen.

Omvang en breedte onderzoek

Een adequate omvang van onderzoek voor de diverse, in hoofdstuk 3 genoemde maatschappelijke functiegebieden van de sector blijkt alleen aanwezig bij RWS (gemiddeld 2% van de opgedragen omzet) en in het bijzonder voor het functiegebied 'waterkeringen' (3,3% van de omzet). Voor de functiegebieden bij andere overheden (rioleringen, leidingnetten, bodemsanering, aanleg en reconstructie van stedelijke infrastructuur, enz.) bestaat geen op de praktijk gerichte structurele onderzoeksinspanning van enige omvang. Dit geldt ook voor het onderzoek met betrekking tot de in hoofdstuk 2 genoemde noodzakelijke ontwikkelingen in de produktiewijze van de sector: voor een aantal belangrijke disciplines ontbreekt zelfs een onderwijs- en onderzoeksinfrastructuur. Toch worden zeer grote kostenbesparingen en een sterke verbetering van het prijs-prestatieniveau verwacht van integrale planvorming, functioneel ontwerpen, integraal kostenmanagement, integraal kwaliteitsmanagement, standaardisatie, schaalvergroting, informatisering, enzovoort. Voor de overheid is het derhalve profitabel om:

- voor elk van de genoemde maatschappelijke functiegebieden na te gaan wat de totale omvang zou kunnen zijn van in de toekomst te behalen kostenbesparingen en welke maatschappelijke en economische baten bereikt zouden kunnen worden door prijs-prestatieverbetering in vergelijking tot ongewijzigd beleid. Hiervoor is het nodig na te gaan:
 - langs welke wegen en tegen welke kosten deze resultaten het best bereikt kunnen worden (normstelling, standaardisering, richtlijnen, voorlichting, onderzoek, ontwikkeling, enz.);
 - welke onderzoeks- en ontwikkelingsinspanning hiervoor nodig is;

- voor elk van de genoemde maatschappelijke functies een samenwerkingsverband van betrokken overheden samen met gebruikers, bouwbedrijven, onderzoeksinstituten en adviesbureaus te vormen voor de programmering en begeleiding van het wenselijk geachte onderzoek en voor de implementatie van de resultaten in de praktijk;
- onderzoeksprogramma's en kennistransfer te financieren op basis van het te verwachten maatschappelijk en economisch rendement voor de overheid zelf als bestuurder en als opdrachtgever;
- te zorgen dat ook de benodigde kennisinfrastructuur beschikbaar is door
- het tot stand brengen van een onderzoeks- en onderwijsinfrastructuur met betrekking tot integrale planvorming, integraal ontwerpen, integraal onderhouds- en beheersmanagement en functie- en systeemanalyse in de gww;
 - het versterken van de algehele onderzoeksinfrastructuur door vergroten van de basissubsidies voor onderzoek en grote faciliteiten van belang voor de vernieuwing van de sector;
- produktontwikkeling en kennistransfer bij het bedrijfsleven te stimuleren door het entameren van demonstratieprojecten per maatschappelijk functiegebied waarbij deze demonstratieprojecten:
 - als kenmerk hebben dat zowel het geheel, als de componenten en werkwijzen op grote schaal inzetbaar zijn: het rioolsysteem, de wegreconstructie, het wegbegeleidingssysteem van de toekomst, maar ook: de integrale reconstructie of aanleg van een wijkinfrastructuur;
 - als kenmerk hebben dat een serie demonstratieprojecten evolueert van eenvoudig en optimaal state-of-the-art naar complex en geavanceerd;
 - de voordelen demonstreren van integrale planvorming, van integraal kostenbeheer (investering en exploitatie), van nieuwe produktontwikkelingen, van nieuwe vormen van ontwerp, en van nieuwe prijs-prestatiestandaarden;
 - bedrijven de gelegenheid geven in multidisciplinaire samenwerking met de andere partijen in het project te komen tot de ontwikkeling van nieuwe of geïntegreerde produkten en werkwijzen;
 - benut worden voor de introductie van nieuwe standaarden, werkwijzen, richtlijnen, enzovoort en voor kennistransfer, opleiding en voorlichting binnen en buiten de sector;
 - benut worden voor stimulering van de export.

Voor de benodigde verhoging van de onderzoeksbudgetten wordt in eerste instantie gedacht aan die overheden die het meest zullen profiteren van een verbetering van de economische en maatschappelijke prijs-prestatieverbetering dan wel (mede)verantwoordelijk zijn voor het betreffende (technologie)ontwikkelingsbeleid:

- Het ministerie van Verkeer en Waterstaat: RWS, NS, PTT; verkeer- en vervoerbeleid;
- het ministerie van Binnenlandse Zaken: Gemeentes (Gemeentefonds), provincies (Provinciefonds) en onder hun invloed vallende overheidsbedrijven (nutsbedrijven, havenschappen e.d.);
- het ministerie van Economische Zaken: stimulering bedrijfstakken; exportbevordering; technologiebeleid; energiebesparingsbeleid;

- het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer: coördinatie bouwbeleid; milieu- en afvalstoffenbeleid;
- het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen: onderzoeks- en onderwijsinfrastructuur; wetenschapsbeleid;
- het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid: verbetering arbeidsomstandigheden; terugdringen ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.

Sturing van onderzoek

De uitbreiding van het onderzoek dient mede gebaseerd te zijn op kwantitatieve en kwalitatieve afschattingen van het potentiële economisch en maatschappelijk rendement van het onderzoek. Zulke studies zijn bovendien van groot belang voor het vergroten van het politiek en maatschappelijk draagvlak voor het beoogde onderzoek en voor de invoering van de daaruit volgende consequenties.

Het is wenselijk de doelbepaling en de implementatie van de resultaten van het onderzoek hiërarchisch te scheiden van de uitvoering van het hier bedoelde toegepast onderzoek. Daarbij horen gebruikers van de resultaten van het onderzoek medezeggenschap te krijgen. De RAWB (1989b) stelt zelfs voor gebruikers vouchers te verstrekken die recht geven onderzoek te laten uitvoeren bij de grote onderzoeksinstellingen.

De bouwnijverheid is door de verticale en horizontale segmentatie bij overheid en bedrijven een uiterst complexe sector. De gww-sector daarin is aanzienlijk overzichtelijker, mede omdat de overheid (als nagenoeg enige opdrachtgever) dominant is. De gww-sector heeft bovendien als groot voordeel dat daarbinnen één overheidsdienst, namelijk RWS, op haar aandachtsgebied (waterkeringen, rijks(vaar)wegen) een krachtige, samenhangende structuur voor beleidsvorming, onderzoek en opdrachtverlening kent. Daarbij werkt zij reeds samen met andere overheden en onderzoeksinstellingen aan onderzoek en richtlijnen ten behoeve van waterkeringen. In absolute omvang beheerst zij circa 20% van de budgetten voor werken en circa 70% van de budgetten voor onderzoek in de sector. Door dit laatste neemt zij een vooraanstaande plaats in de besturen van de COPP's (Collectief Onderzoek Programmerende Instellingen: CROW, CUR) en de onderzoeksinstituten (WL, GD) in de sector. De onderzoeksinstituten van RWS hebben een uitgebreide ervaring opgebouwd in het formuleren van onderzoeksdoelen op basis van vragen op strategisch, beleids- en uitvoeringsterrein, het uitbesteden van dit onderzoek en het vertalen van de onderzoeksresultaten naar beleid en uitvoering. Het zou voor de ontwikkeling van de sector van eminent belang zijn indien deze nationaal en internationaal erkende prominente voortrekkersrol verbreed zou kunnen worden:

- verbreed naar kennisdisciplines: functie- en systeemanalyse, integraal onderhouds- en beheersmanagement, ontwerpen op basis van integrale kosten voor investering en exploitatie;
- verbreed naar sturingsmechanisme: ook gericht op het behalen van maximaal economisch en maatschappelijk rendement, en daartoe dus ook
- verbreed naar invloedssfeer: samen met bedrijfsleven, onderzoeksinstituten en adviesbureaus enerzijds, en gebruikers (verkeer, vervoer, toerisme) en particuliere investeerders anderzijds;

- verbreed naar doelgroep: ook ten dienste van andere opdrachtgevende overheden in de gww.

Zo'n RWS zou zeer wel in staat zijn het merendeel van de hierboven genoemde aanbevelingen met betrekking tot aanbestedingenbeleid, normeringsbeleid en omvang en breedte van onderzoek voor haar aandachtsgebied in praktijk te brengen. Veel van de daarbij behaalde resultaten en opgedane ervaring zou vervolgens ook bruikbaar kunnen zijn voor de praktijk van andere overheden. Hoofdprobleem blijft daar een coördinerende factor: noch de minister van VROM als verantwoordelijke voor de coördinatie van het bouwbeleid, noch de minister van Binnenlandse Zaken als verantwoordelijke voor gemeenten, provincies en (indirect) door hen bestuurde overheidsbedrijven heeft directe invloed op het bouwbeleid van deze overheden en op hun bestedingen voor onderzoek. Deze overheden hebben daarvoor ook zelf geen coördinatie, noch onderzoeksbudgetten van enige omvang. Toch besteden zij jaarlijks circa 7 miljard gulden in de gww-sector. Door de Commissie Van der Plas (1987) is daarom een Raad van Advies voor het Technologiebeleid in de Bouw (RATB) voorgesteld. Deze raad zou het onderzoek van de COPI's en onderzoeksinstituten in de bouw dienen te coördineren. In de raad zouden de overheid, COPI's en het bouwbedrijfsleven vertegenwoordigd zijn. De Directie Coördinatie Bouwbeleid van VROM heeft dit voorstel intussen overgenomen. Het voornaamste doel van de raad zou zijn het bouwbedrijfsleven bij het onderzoek te betrekken. Uit de onderhavige verkenning komt voor de gww-sector duidelijk naar voren dat juist de overheid als opdrachtgever vanuit haar eigen verantwoordelijkheid voor een juist prijs-prestatieniveau haar eigen mogelijkheden voor technologiesturing middels haar eigen budgetten voor werken en onderzoek beter zou dienen te benutten. De raad zou derhalve aanmerkelijk aan directe invloed op aanbestedingenbeleid, onderzoeksrichting en maatschappelijk en economisch rendement van technologie-ontwikkeling winnen, indien

- zij klein is;
- de leden uit hoofde van hun andere functies de voornaamste budgetten voor onderzoek en aanbesteding in de sector beheren;
- de leden afkomstig zijn uit overheid, bouwbedrijfsleven en gebruikers van en particuliere investeerders in infrastructuur;
- zij onderzoeksprogramma's initieert en de resultaten van het lopende technologiebeleid evalueert;
- zij de voorbereiding, sturing, uitbesteding en evaluatie van onderzoeksprogramma's opdraagt binnen de bestaande kennisinfrastructuur bij overheid en bedrijfsleven, waarbij de COPI's een bijzondere afstemmingsrol toekomt.

Op deze manier zou een kleine raad over het brede draagvlak kunnen beschikken om zowel de technologie-ontwikkeling op lange termijn over de volle breedte van de sector te kunnen sturen, als ook de vereiste detaillering binnen de gehele complexiteit van aandachtsgebieden (hfdst. 2 en 3) en doelgroepen (gemeenten, provincies, rijk, bedrijven, adviesbureaus, onderzoeksinstituten) op de korte termijn te kunnen aanbrengen zonder te vervallen in algemeenheden en financieel en organisatorisch onvoldoende doeltreffend ondersteunde aanbevelingen. Het draagvlak zou wel eens voldoende breed kunnen zijn om de collectieve bijdragen aan onderzoek

aanzienlijk te vergroten door uitbreiding van de regeling voor opcenten voor onderzoek vanuit standaardbestekken.

Gecoördineerde actie

Het succes van vele eeuwen goed functioneren op een door de overheid gedomineerde markt heeft in de gww-sector geleid tot een afwachtende, vooral technisch ingestelde groepering van mensen, bedrijven en overheden. Deze constellatie dreigt de kans te missen om nieuwe functies adequaat op zich te nemen en nieuwe technologieën op een meer marktgerichte manier te ontwikkelen. De grote vraag is in hoeverre de Nederlandse gww-sector kan blijven voldoen aan de maatschappelijke uitdagingen, en tegen welke prijs, en in hoeverre ze zich weet staande te houden tegen buitenlandse concurrentie op eigen terrein, dan wel weer op de internationale markt kan uitgroeien tot een vitale, exporterende sector. Blijft ze 'bouwcapaciteit' aanbieden of gaat ze steeds meer 'produkten' (inclusief garantie, exploitatie) aanbieden? De bedrijven in de gww-sector willen zich wel ontwikkelen, ze willen wel innoveren, maar ze kunnen het niet alleen. Alles hangt af van het gezamenlijk optreden van overheid en bouwbedrijfsleven. Samen vormen zij de sector, samen bepalen zij het prijs-prestatieniveau en samen moeten zij er voor zorgen dat de sector ook in de toekomst vaste grond onder de voet houdt. Echter, de overheid als dominante opdrachtgever heeft de sleutels tot het succes in handen. Gaat zij zich 'ondernemender' opstellen? De belangrijkste sleutel is een andere wijze van opdrachtverlening. Zonder deze blijken alle andere voorstellen marginaal. De tweede sleutel is een aanzienlijk vergrote onderzoeksinspanning gericht op het realiseren van grotere maatschappelijke en economische rendementen. Dit betekent een noodzakelijke mentale omwenteling in de sector, in eerste instantie bij de opdrachtverlenende overheid. Lukt dit, dan mag verwacht worden dat het particuliere bedrijfsleven snel de potentiële economische baten van een innovatiegerichte instelling voor de eigen concurrentiepositie zal inzien. Het zal zelf overgaan tot verhoging van de onderzoeks- en ontwikkelingsinspanningen als dit nodig blijkt om overheidsopdrachten te kunnen blijven verwerven. De beloning die de overheid voor haar inspanningen krijgt is: meer prestatie voor een lagere prijs.

0.2 Verantwoording

In het werkprogramma voor de vierde raadsperiode van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) is een project opgenomen met als titel 'Technologie, overheid en samenleving' (TOS). Deze studie richt zich op de vraag hoe de overheid de komende jaren met het verschijnsel technologische ontwikkeling dient om te gaan. Welk beleid moet de overheid voeren, gelet op belangrijke problemen en ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied?

De werkhypothese van de TOS-studie (WRR 1989ab) is dat het huidige technologiebeleid een aanzienlijke verbreding dient te ondergaan met betrekking tot de doelstellingen, de vorm en het tijdsperspectief.

De TOS-studie zal zich beperken tot een algemeen frame en tot enkele studies van sectoren met mogelijk een voorbeeldfunctie voor andere

sectoren. In deze sectorstudie wordt de werkhypothese van het TOS-project empirisch getoetst aan de grond-, water- en wegenbouwsector. Tevens wordt er toegewerkt naar bruikbare voorstellen voor de beleidsontwikkeling. Het zal duidelijk zijn dat de mate van bruikbaarheid van de voorstellen in een vervolgstadium voor de verschillende individuele aandachtsgebieden en doelgroepen nader onderzocht zal dienen te worden.

Deze verkenning is door de auteur (hoofd Produktontwikkeling van Grondmechanica Delft) in opdracht van de WRR op persoonlijke titel geschreven. Hij ontving daarbij van vele betrokkenen informatie en medewerking. De meeste dank gaat uit naar het viermanschap waarmee gedurende de hele schrijfperiode nauw werd samengewerkt:

- | | |
|---------------------|--|
| ir. J.C. Slagter | plv. directeur-generaal RWS, hoofddirecteur van de RWS Hoofddirectie Infrastructuur, voorzitter CROW |
| ir. H. van Tongeren | directeur Ballast Nedam Engineering, voorzitter CUR, voorzitter Programma Coördinatie Raad COP's, lid van de Werkgroep Toekomst van de Infrastructuur van het Nederlands Forum voor Techniek en Wetenschap (KIVI/KNAW), bestuurslid Stichting Toekomstbeeld der Techniek, lid Voorbeeldprojecten Commissie Electronic Data Interchange |
| dr. L.J. Jonkers | Directoraat-Generaal voor het Wetenschapsbeleid van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, lid WRR-TOS-werkgroep |
| drs. F.M. Roschar | medewerker WRR, lid WRR-TOS-werkgroep |

De auteur is ook veel dank verschuldigd voor het commentaar en de suggesties die schriftelijk en mondeling werden ontvangen naar aanleiding van de conceptaanbevelingen:

- | | |
|-------------------------|--|
| prof.ir. K. d'Angremond | hoogleraar Civiele Techniek, TU Delft, vh. directeur Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam |
| mr. G.Ph. Brokx | burgemeester van Tilburg, oud-staatssecretaris van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, lid van de Raad voor de Waterstaat, voorzitter van de Nationale Havenraad, voorzitter van het Exportplatform VROM, voorzitter van de Stuurgroepen voor de sanering van het financieel wegenbeleid en de decentralisatie van de natte waterstaatstaken |
| ir. E. Horvat | manager Manufacturing, Process and Engineering Services van Shell Internationale Petroleum Maatschappij BV |
| dr. L.J.C.M. Leblanc | vice-voorzitter van de Raad van Bestuur van F. van Lanschot Bankiers, vh. directeur-generaal Rijksbegroting van het ministerie van |

ir. J.C. van der Lippe	Financiën, voorzitter van de Commissie Private Financiering Infrastructuur vh. lid van de Raad van Bestuur van NBM-Amstelland BV, thans voorzitter Nederlandse Vereniging van Wegenbouwers, penningmeester van het CROW-bestuur, voorzitter Raad voor de Regelgeving CROW, lid van de Adviesraad van het NIDIG, lid van het bestuur van de Commissie Aanbesteding en Prijsvorming, lid van het Bestuur van de Raad Arbitrage Bouwbedrijven, lid van het Algemeen Bestuur van het VNO
ir. T.G. van der Meer	hoofdingenieur-directeur van de Provinciale Waterstaat te Zeeland, lid van het CUR-bestuur, lid van de Raad voor de Regelgeving van CROW, lid van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, lid van het bestuur van de Stichting Bouwkwiteit
ir. H.J. Overbeek	directeur Waterloopkundig Laboratorium te Delft
drs. R.J.H. Patijn	hoofd Hoofdafdeling Bouw en Ambacht van de Directie Diensten van het ministerie van Economische Zaken
ir. A.B.M. van der Plas	managing director Corporate Building Design and Engineering van Philips International BV, voorzitter van de Commissie Technologiebeleid Bouw, voorzitter van de Commissie Goederenvervoer per Spoor, lid van het CUR-bestuur
ir. T. Regtuijt	hoofddirecteur Ontwikkeling van de NV Nederlandse Spoorwegen
drs. C. van Rijn	vice-voorzitter beleidscomité Robeco Groep, managing director Rodamco, vh. lid Raad van Bestuur Nederhorst
dr.ing. H.L.F. Saeijs	hoofdingenieur-directeur van de RWS Directie Zeeland
ir. F. Spaargaren	voorzitter Raad van Bestuur DHV
ir. W. Stevelink	directeur Grondmechanica Delft, vh. hoofdingenieur-directeur van de RWS Directie Sluizen en Stuwen
drs. G.J.S. Uhl	directeur Bestuurlijke en Financiële Organisatie van het ministerie van Binnenlandse Zaken
prof.dr.ir. A. Verruijt	hoogleraar Geotechniek, TU Delft
ir. J.C. Vriesman	directeur Directie Coördinatie Bouwbeleid van het ministerie van VROM

De auteur heeft ook dankbaar gebruik gemaakt van de literatuur door en over de gww-sector (zie bijlage 3).

mei 1990

In het werkprogramma voor de vierde raadsperiode van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) is een project opgenomen met als titel 'Technologie, overheid en samenleving' (TOS). Deze studie richt zich op de vraag hoe de overheid de komende jaren met het verschijnsel technische ontwikkeling dient om te gaan. Welk beleid moet de overheid voeren, gelet op belangrijke problemen en ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied (WRR, 1989, 1990) ¹?

De centrale werkhypothese van de TOS-studie is dat het huidige technologiebeleid een aanzienlijke verbreding dient te ondergaan met betrekking tot de doelstellingen, de vorm en de tijd. Het technologiebeleid is tot nu toe sterk gericht op de markt voor massaproducten en economische doelstellingen spelen een hoofdrol. Het welvaartsniveau en de kwaliteit van de moderne samenleving worden echter ook bepaald door problemen waarvan de oplossingen voor een deel buiten het directe economische marktmechanisme liggen. Ook bij een strikt economische doelstelling, dient het technologiebeleid te worden verbreed. Maatschappelijke factoren - zoals milieuvervuiling, veiligheid, toenemende kwetsbaarheid van belangrijke technisch-maatschappelijke systemen, cultuur- en natuurwaarde van de woonomgeving - worden van groter belang bij technische innovatie.

Het huidige technologiebeleid is sterk reagerend. Het technologiebeleid dient in anticiperende en prospectieve richting te worden uitgebreid.

De TOS-studie zal zich beperken tot een algemeen frame en tot enkele studies van sectoren met mogelijkerwijs een voorbeeldfunctie voor andere sectoren.

In de sectorstudie grond-, water- en wegenbouw (gww) wordt empirisch de geldigheid van de basishypothese van het TOS-project nagegaan. Deze sectorstudie onderzoekt de praktische noodzaak en mogelijkheden van verbreding in concrete situaties. Tevens wordt er toegewerkt naar bruikbare voorstellen voor de beleidsontwikkeling. De hoofdvraag van het TOS-project is hierbij leidraad: hoe moet de overheid optreden, gegeven bepaalde ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied, en gegeven bepaalde technologische mogelijkheden (WRR 1989ab). Dit geeft houvast aan de analyse-aanpak van de sectorstudie.

Het oogmerk van de studie is analyse van de geldigheid van de centrale hypothese; niet de directe beleidsontwikkeling voor de gww-sector. In deze gedachtengang is het mogelijk uit de sector uitsnijdingen te maken die verbonden zijn met:

- enige problemen of kansen;
- de daarbij denkbare oplossingen met een min of meer technologisch karakter, waarbij technologie-ontwikkeling, technologiediffusie of technologische en maatschappelijke veranderingen en aanpassingen een rol spelen;

¹] De literatuurverwijzingen zijn opgenomen in bijlage 3

- de daarop aansluitende vormen van overheidsbeleid.

In de volgende paragrafen worden eerst twee kenmerkende facetten van de gww-sector besproken: de structuur en werkwijze van de sector, en de maatschappelijke functies van de sector. Structuur en functies zijn in de loop van vele eeuwen in onderling verband tot stand gekomen. Ze zijn ook als zodanig te waarderen: er is - in historisch perspectief - een tevredenstellend produkt geleverd door een betrouwbaar samenspel van producenten en opdrachtgevers, waardoor de maatschappelijke hoofdfuncties van de sector goed konden worden vervuld. Met betrekking tot de technologische aspecten binnen deze sector is het de vraag in hoeverre deze historisch gegroeide constellatie zich onder de druk van externe invloeden voldoende kan ontwikkelen en daarmee de noodzakelijke technologische ontwikkelingen tot stand kan brengen. Daarnaast doemen er allerlei toekomstige maatschappelijke problemen op, zoals milieuvervuiling en de snelle ontwikkeling van de infrastructuur, die zeer hoge eisen - ook technologische - aan de sector zullen stellen. Hier liggen kansen en problemen die de sector ingrijpend zullen beïnvloeden. De vraag van de overheidsrol bij al deze veranderingen en processen is cruciaal, aangezien de overheid in al zijn geledingen richtingbepalende opdrachtgever en afnemer in de sector is.

De gww-sector is innig vervlochten met de vijfmaal grotere sector van de burgerlijke en utiliteitsbouw (B en U). Ze hebben een gemeenschappelijke cultuur, kennen een grote verwevenheid in het persoonlijke vlak, en veel bedrijven en onderzoeksinstellingen zijn in beide werkzaam. Dit geldt ten dele ook voor de opdrachtgevers. De omzet- en onderzoekscijfers kennen grote onzekerheden met betrekking tot uitsplitsingen naar de B en U en de gww-sector, en naar absolute omvang. In bijlage 2 wordt hierop nader ingegaan. Deze verkennende studie richt zich op de gww-sector, die over het algemeen homogener en minder complex is dan de B en U-sector. Niettemin is het soms verhelderend en soms onvermijdelijk om ook te verwijzen naar vergelijkbare grootheden in de B en U-sector of in beide sectoren gezamenlijk.

2.1 De historische constellatie

Binnen de gww-sector is de overheid dominant aanwezig in een verscheidenheid aan verantwoordelijkheden. Onder 'overheid' wordt hier verstaan: centrale, provinciale en gemeentelijke overheden, alsmede waterschappen, havenschappen en dergelijke (incl. hun instituten, diensten en voorzieningen), alsmede bedrijven waarin dergelijke overheden volledig of in aanzienlijke mate participeren of zeggenschap hebben, zoals elektriciteitscentrales, drinkwaterbedrijven, nutsbedrijven, vuilverbrandingsinstallaties en stortplaatsen.

Voor de gww-sector heeft de overheid de functie van:

- opdrachtgever (m.b.t. omvang van de productie, produktiemiddelen, produktiecriteria, en drager van produktrisico's);
- beheerder van de grondstoffenstromen en produktiemiddelen;
- steller van eisen met betrekking tot milieu, veiligheid, volksgezondheid, arbeidsomstandigheden, branchevorming, prijsafspraken, energieverbruik, afvalstoffen, hergebruik enzovoort;
- kennisstimulator via de geldstroom voor onderzoek en onderwijs (in eigen instituten, door opdrachten en subsidies, en door beheer van middelen voor de kennisinfrastructuur);
- producent van diensten (onderzoek, ontwerp, bestekken; beheer van infrastructuur), alsmede van reststoffen en daaruit te vervaardigen grondstoffen.

De overheid treedt hier op als opdrachtgever, bestuurder, regelaar en ontwikkelaar. Daarnaast treedt de overheid ook op als producent, en als concurrent van (vooral het dienstverlenende) bedrijfsleven. De overheid - op verschillende niveaus en in onderscheidbare functies - heeft een dominante, richtinggevende positie in deze sector. Hoewel hier eigenlijk niet van 'de' overheid kan worden gesproken, heeft dit collectief niettemin een grote verantwoordelijkheid voor deze voor Nederland vitale sector. De fondsen, opdrachten en eisen komen daar merendeels vandaan, en het bedrijfsleven in deze sector heeft niet die homogeniteit die nodig zou zijn voor een politiek en bestuurlijk gelijkwaardig tegenwicht.

Het bouwbedrijfsleven in de gww-sector kent een duidelijk aanwijsbare 'bouwende kern', en bedrijven die toeleveren (zie fig. 1 in bijlage 2). Deze laatste categorie is weer te verdelen in bedrijven die exclusief of voornamelijk toeleveren aan de gww-sector en de bouw (bouwmaterialen, elementen en installaties), en bedrijven die zich meer in de periferie bevinden (verfproducenten, elektronikabedrijven). Voor de laatste categorie is de gww slechts één van de vele afnemers. De totale omzet in de 'bouwende' kern van de sectoren gww en B en U bedraagt circa 65 miljard gulden per jaar (15% van het Bruto Nationaal Produkt; ca. 50% van alle jaarlijkse investeringen in vaste activa). Het aantal arbeidsplaatsen bedraagt 360.000 (alsme-

de 140.000 in eraan gekoppelde sectoren (Van Oosterhout 1985). Hiertoe behoren onder meer de toeleveringsbedrijven (ca. 12 miljard gulden omzet per jaar) en de periferie (ca. 4 miljard gulden omzet per jaar). De omzet van de gww-sector alleen is circa 12 miljard gulden, waarvan circa 10 miljard in het binnenland (zie bijlage 2).

Figuur 1 in bijlage 2 is illustratief bedoeld. De getallen zijn indicatief. De grenzen van de schijven en segmenten zijn niet scherp. Gearceerd zijn twee bijzondere segmenten aangegeven: het normatief en het kennissegment. Het normatief segment omvat alle activiteiten die gericht zijn op normstelling, regelgeving, richtlijnen, standaarden, certificering en dergelijke, zowel vanuit bestuurlijke hoek als vanuit bedrijfsmatige hoek. Deze normen worden zowel binnen de overheid, binnen het bedrijfsleven, als gezamenlijk ontwikkeld. Het kennissegment omvat alle activiteiten die gericht zijn op kennisontwikkeling, kennisverspreiding en kennisimplementatie, dat wil zeggen universiteiten, hogescholen, beroepsopleidingen, onderzoeksinstituten, alsmede onderzoek binnen bedrijven en adviesbureaus. De activiteiten van de regelgevende en collectief onderzoek programmerende instellingen (de 'COPP's', te weten CUR, CROW, SBR, ISSO, PRONORM en NNI) vallen geheel binnen het kennis- en normatief segment. Het onderzoek zelf besteden zij uit bij onderzoeksinstituten en adviesbureaus.

De kern van het bedrijfsleven in de gww, inclusief de producerende overheid, - het produktiesegment van de 'bouwende' kern - heeft in tegenstelling tot andere sectoren een opvallend ambachtelijk karakter. Men heeft een sterk op de uitvoering gerichte werkwijze, een instelling overigens die heel goed verklaarbaar is uit de historisch gegroeide verhouding tussen de overheid als opdrachtgever en de produktiekern. Sinds jaar en dag ontvangen opdrachtgevende overheden budgetten die vastgesteld zijn op basis van politieke overwegingen en het uitgavenpatroon in het verleden. Meerjarige rendementsoverwegingen spelen daarbij een beperkte rol: het rijk schrijft alle investeringen in het bestedingsjaar volledig af, en het werkelijk economische rendement valt de gebruikers toe, dat wil zeggen het bedrijfsleven. Het maatschappelijk rendement laat zich moeilijk kwantificeren: veiligheid, leefbaarheid, milieukwaliteit. De opdrachtgevende overheden beperken zich derhalve in het algemeen tot een voorlopige selectie van mogelijke bestedingen in het komende budgetjaar. Zij leggen deze keuze voor aan gekozen lichamen, inspraakorganen en burgers. Vervolgens passen ze hun keuze aan, maken een ontwerp, en zetten dat om in een veelal gedetailleerd bestek. Het bedrijfsleven figureert vervolgens meestal als bouwer van een geheel door de overheid gespecificeerd produkt. De laagste inschrijver mag de produktie onder voortdurende overheidscontrole uitvoeren. Maar ook dan zijn er slechts beperkte vrijheden in de keuze van produktiemiddelen, produktiewijzen en materialen. De produktiewijze wordt veelal in grote lijnen voorgeschreven, evenals de materialen. Voor grondstoffen, die een aanzienlijk deel uitmaken van de kosten, zijn vergunningen nodig voor ontgronding van primaire bouwmaterialen (zand, klei, grind) of voor de bewerking van afvalstoffen tot secundaire wegebouwmaterialen (beton- en metselwerkpuin, Euroklei, slakken en gebroken asfalt).

In zo'n situatie van veelal grote inhoudelijke en financiële gebondenheid aan een dominante opdrachtgever is het niet verwonderlijk dat de gww-productiekern een over het algemeen behoudende en afwachtende houding aanneemt. Men is gericht op de technische 'state of the art'. De dynamiek in de sector is, op uitzonderingen bij enkele grote of gespecialiseerde bedrijven (bijv. de off-shore) na niet erg groot: men is weinig op produktontwikkeling gericht, er is buiten het baggeronderzoek weinig omvangrijk strategisch onderzoek, de contacten met het buitenland zijn spaarzaam. Civieltechnisch ingenieurs domineren het onderzoek; multi- en interdisciplinair onderzoek komt niet op grote schaal voor en ook onderzoek met de toeleverende en perifere bedrijven is zeldzaam. De sector is vooral gericht op kleine verbeteringen op 'low tech'-niveau en een daarop aansluitende vorm van normering en management. Produktontwikkeling en opgedane ervaringen worden veelal angstvallig voor de concurrent afgeschermd.

Bij de toeleveranciers van de gww-sector ligt de situatie duidelijk anders. Men is daar meer op massaproductie gericht dan in de producerende kern. De aard van het produkt brengt dit verschil met zich mee. In deze vooral door werktuigbouwkundigen, industrieel-ontwerpers, bouwfysici en materiaalkundigen gedomineerde industrie wordt een 'low' tot 'medium tech' niveau bereikt. Er is weinig investeringsvermogen door de kleinschaligheid van de bedrijven. Ook hier beperken de onderlinge contacten zich vooral tot de eigen branche.

De periferie van de sector ondervindt weinig invloed van de gww-productiekern en communiceert daar ook maar heel beperkt mee. Er opereren daar veel grote bedrijven en multinationals. Onderzoek wordt multidisciplinair aangepakt. Het bevindt zich op een 'medium' tot 'high tech' niveau.

2.2 Veranderingen in de produktlewijze

De gww-sector staat voor ingrijpende veranderingen in de historisch gegroeide werkwijze. De daarmee samenhangende sectorstructuur zal zich daarbij dienen aan te passen. De te verwachten veranderingen in de werkwijze spruiten voort uit twee majeure ontwikkelingstendenzen. Ten eerste krijgen de maatschappelijke functies van de gww-sector een ander aanzien doordat er nieuwe maatschappelijke eisen aan de sector worden gesteld. Deze ontwikkeling wordt verder besproken in hoofdstuk 4. Ten tweede vindt in vrijwel elke produktiesector een verandering in de produktiewijze plaats in de richting van schaalvergroting, flexibilisering, mechanisering en industrialisering van de produktie. Hierdoor ontstaat de tendens tot de stichting van verticaal geïntegreerde ondernemingen of de organisatie van ketens van op elkaar afgestemde bedrijven. Deze in deze paragraaf verder te bespreken tendens vindt zijn oorzaak in veranderingen in het karakter van de vraag die de moderne markt stelt. Kenmerken van deze markt zijn namelijk dat:

- de maatschappelijke behoeften uiterst gedifferentieerd zijn;
- per produkt gelijktijdig aan steeds meer maatschappelijke behoeften (milieuveilig, energie-arm, gebruiksvriendelijk, doelmatig, snel, veilig, uiterlijk, afmetingen en status) moet worden voldaan;

- het complex van criteria voor een produkt verschillend is voor verschillende klantengroepen, en ook verschillend is voor één klant in verschillende omstandigheden;
- de produktiewijze dient te worden afgestemd op veiligheid, gezondheid en welzijn van de werknemers.

Het werk in de gww en B en U-sectoren geschiedt nog altijd voor een aanzienlijk deel op de bouwplaats zelf, en is nog in hoge mate handmatig. Veel zwaar lichamelijk werk en het werken onder geregeld slechte weerscondities leiden voor bepaalde groepen werknemers tot relatief hoge aantallen arbeidsongeschikten. Dit is niet alleen bezwaarlijk voor de werknemers in de bouw, maar ook het imago van het werk heeft daar sterk onder te lijden. Het blijkt lastig om jonge werknemers aan te trekken. In de Bondsrepubliek Duitsland bestaat reeds een aanzienlijk tekort aan werknemers in de bouw, en in Nederland dreigt deze situatie te ontstaan. Ofschoon er een duidelijke tendens is dat meer componenten door toeleveranciers worden vervaardigd, kan er op de bouwplaats nog veel worden gemechaniseerd. Dat vereist echter grote investeringen in onderzoek, ontwikkeling en apparatuur, die door de vele, elkaar beconcurrerende, betrekkelijk kleine ondernemingen (99% van de bedrijven behoort tot het MKB) niet zijn op te brengen.

Door schaalvergroting, flexibilisering en industrialisering blijkt het mogelijk aan steeds meer uiteenlopende eisen van de klant te voldoen, het welzijn van de werknemers te bevorderen en tegelijkertijd het prijsniveau aanvaardbaar te houden. Op een vergrote markt namelijk kunnen - door gedifferentieerde geïndustrialiseerde produktie - de onderzoeks- en produktie-investeringen weer worden terugverdiend. Deze investeringen zijn op een kleine markt onaanvaardbaar hoog geworden doordat het produkt aan steeds meer criteria tegelijk moet voldoen. Ook dient elk van de produktonderdelen te worden geproduceerd tegen minimale kosten omdat anders het eindprodukt de aanvaardbare marktprijs overstijgt.

Deze opkomende produktiewijze is globaal gesteld in principe langs twee wegen te bereiken: binnen een verticaal geïntegreerde onderneming, of binnen een netwerk van op elkaar afgestemde bedrijven.

Aangezien in de praktijk maximale afstemming binnen één verticaal geïntegreerde onderneming op relatief korte termijn betere overlevings- en slaagkansen oplevert dan afstemming binnen een netwerk van onafhankelijke bedrijven, komen de snelste ontwikkelingen (high-tech, snelle produktverbeteringen en prijsverlagingen) voor in bedrijfstacken waarin het vormen van grote verticaal geïntegreerde ondernemingen (zoals bijv. de 'multinationals') het makkelijkst is. Globaal gesteld, kunnen de volgende gemeenschappelijke kenmerken van dit type bedrijfstacken worden onderscheiden:

- afzet - direct of via toelevering - is gericht op particuliere consumenten en bedrijven, en niet op overheden;
- er bestaat een anonieme relatie tussen producent en afnemer;
- er is produktie mogelijk op tamelijk vrij te kiezen centrale punten;
- het produkt kent een hoge toegevoegde waarde per kg;
- er is massaproduktie;
- er is een goede produktbescherming: patenten, vormgeving;
- het produkt is makkelijk te vervoeren;

- overheden oefenen alleen invloed uit via welvaartsbeleid en via normerend beleid;
- er is een wereldwijde afzet.

Het is goed mogelijk een tegenhanger van dit beeld te schetsen:

- de afzet is vooral gericht op overheden;
- de produktomvang en produktinhoud worden direct beïnvloed of bepaald door overheden;
- er is een tamelijk persoonlijke relatie tussen producent en afnemer;
- er vindt geen massaproductie plaats, maar maatwerk;
- de produktieplaats is niet of nauwelijks vrij te kiezen;
- het produkt kent een lage toegevoegde waarde per kg;
- transport is kostbaar of zelfs onmogelijk;
- er is een slechte produkt- en kennisbescherming qua innovatie, vormgeving en dergelijke;
- de markten zijn sterk lokaal gebonden.

Globaal gesteld, kan het voorgaande van toepassing worden verklaard op de grond-, water- en wegenbouwsector.

Dit contrast tussen de kenmerken die vooral gelden voor 'multinationale' massaproductiesectoren enerzijds en de gww-sector anderzijds, maakt het waarschijnlijk dat schaalvergroting, flexibilisering en industrialisering van de produktie in de gww-sector slechts moeizaam via de weg van verticale integratie en schaalvergroting zal kunnen plaatsvinden. Dit betekent niet dat de invloeden van internationalisatie en massaproductie aan een sector als de gww voorbij zullen gaan. Het betekent slechts dat deze invloeden een complexere en tragere weg zullen afleggen. Hier liggen dus grote marktgroeikansen voor bedrijven (of landen) waarin dit traject sneller doorlopen kan worden.

Het perifere segment van de gww maakt nagenoeg al geheel deel uit van multinationale ondernemingen. Voor het toeleverende randsegment geldt dit momenteel nog slechts in zeer beperkte mate. Hier kan co-makership een stimulans voor schaalvergroting worden. Vooral bij de 'bouwende kern' moet een andere weg worden ingeslagen om een op de markt aangepaste produktiewijze van de grond te krijgen.

Voor het produktiesegment van de 'bouwende kern' van de gww-sector wordt vaak gesteld dat deze uniek werk levert. Elke bouwplek, elk bouwwerk en elke opdrachtgever stelt zijn eigen hoogst individuele eisen. Er zitten echter toch een groot aantal repetitieve handelingen en stelselmatig gebruikte materialen, middelen en onderdelen in, welke zich lenen voor industrialisatie van het bouwproces. De 'natte' waterbouw kent daarvan reeds voorbeelden, zoals het bouwen van de pijlers voor de waterkering in de Oosterschelde, van afzinkbare tunnelementen (caissons) voor tunnelbouw en van brucelementen in een centraal dok, waarna deze elementen over water naar de bouwplaats werden gevaren. Zulke ontwikkelingen zijn echter in het algemeen zeer kostbaar, zowel per ontwikkeling als vanwege het feit dat in de 'droge' bouw zulke ontwikkelingen pas grote meerwaarde krijgen in een geïntegreerd complex van op elkaar afgestemde ketens van

ontwikkelingen. De ontwikkeling van zo'n afgestemd complex vereist investeringen in een omvang als alleen door zeer grote ondernemingen of bij uitzonderlijk grote projecten opgebracht kan worden. De 'bouwende kern' ontwikkelt zich daarbij tot het centrum van afstemming, systeemontwikkeling, toeleverings- en uitvoeringsorganisatie.

Een vorm van verticale integratie, en netwerkvorming door co-makership, samen met schaalvergroting zou kunnen leiden tot grote internationaal opererende bouwbedrijven, verbonden met enerzijds grote gespecialiseerde onderaannemers en toeleveranciers, en met anderzijds meer lokaal werkende uitvoerende bedrijven. Dit zou een voor de gww-sector denkbare weg zijn naar schaalvergroting, flexibilisering, mechanisering en industrialisering van de productie. De bedragen, die nodig zijn om tot enkele grote bouwondernemingen (incl. toeleverende bedrijven) te komen, zijn relatief laag gezien de bedragen die omgaan bij fusies en overnames in het buitenland. De vraag is echter voor wie het commercieel interessant is grote bouwondernemingen te vormen. Mogelijke gegadigden zijn (en door de onderlinge verwevenheid heeft het hier geen zin onderscheid te maken tussen gww- en B en U-bedrijven):

- grote buitenlandse bouwondernemingen die, in navolging van de massaproductiesector, hun marktaandeel in het buitenland willen vergroten;
- multinationale bedrijven die nu al deel uitmaken van het perifere- of randsegment en die door een machtspositie in de bouwmarkt hun eigen afzet willen garanderen. Dit verschijnsel doet zich overigens reeds op beperkte schaal voor, zoals glasfabrieken die glaszettende bedrijven opkopen;
- multinationale bedrijven die hun eigen bouwwerken goedkoper willen uitvoeren, of die bij hun producten ook de benodigde bouwwerken en infrastructuur willen aanbieden (British Aircraft kocht Ballast Nedam om vliegtuigen met complete vliegvelden te kunnen aanbieden);
- multinationale engineeringfirma's die op die manier een groter aandeel van het aangenomen werk zelf kunnen uitvoeren en daarmee ook hun eigen rendement kunnen verhogen;
- projektontwikkelaars die mogelijkheden zien op die manier goedkoper te bouwen (bijv. door serie- of systeembouw) en de bouwinst zelf te houden, dan wel door schaalvergroting de winstmarges in de bouw tot voor hen aantrekkelijke hoogtes denken te kunnen optrekken.

2.3 Produktiewijze en technologische uitdagingen

Geïndustrialiseerde flexibilisering van de productie vraagt om standaardisatie van geproduceerde componenten. Aannemers en opdrachtgevers kunnen dan per geval kiezen uit een zeer groot aantal gestandaardiseerde onderdelen, handelingen en deelsystemen. Dan kunnen de voordelen van een grote markt en flexibele productie worden uitgebuit. Research en development wordt dan ook interessant omdat de kosten sneller kunnen worden terugverdiend.

Van oudsher worden in de gww-sector natuurlijke materialen, ontwerpcriteria en werkwijzen op een traditionele manier ingezet waarbij zelden de materiaaleigenschappen en ontwerpcriteria diepgaand aan de functionele

eisen van de constructie getoetst zijn. Hier nu ligt een van de uitdagingen van de technische ontwikkeling van de gww-sector. De resultaten van gerichte functie-analyse kunnen tot alternatieve concepten, ontwerpen, oplossingen en materialen leiden, en daarmee tot nieuwe producten op de markt. Zo is tijdens het onderzoek naar de potentiële geschiktheid van (bewerkte) reststoffen voor de wegenbouw serieus begonnen met een analyse van constructie-onderdelen en hun functies (CROW 1988ae). Tijdens functioneel gericht onderzoek in verband met de geschiktheid van puingranulaten als steenfunderingsmateriaal voor wegen kwam naar voren dat gebruikelijke standaardtesten niets zeiden over spoorvorming, en dat puingranulaten beter geschikt zijn dan het traditioneel gebruikte zand. Van puingranulaten is nu meer bekend dan van zand dat nog nooit functioneel op deze aspecten onderzocht is (CROW 1988a).

Door functie-analyse, systeemanalyse, integraal ontwerp, standaardisatie en normalisatie kan zicht worden gekregen op de componenten die in de flexibele produktie, bij de mechanisering van het bouwproces en bij rationeel onderhoud en beheer kunnen worden gebruikt.

Een ander, steeds dwingender motief voor mechanisatie van het bouwproces komt vanuit de bescherming van gezondheid en veiligheid van de werknemers. Het individuele bedrijf ondervindt weinig stimulans in de bestrijding van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid, omdat de kosten daarvan worden gedragen door respectievelijk het Sociaal Fonds Bouwnijverheid en de collectieve uitkeringen. Mechanisatie is daarmee een belang van de hele bouwsector en de nationale overheid geworden.

De noodzakelijke technologische innovatie grijpt aan langs twee hoofdlijnen, integratie en specialisatie:

- integratie van planvorming, functie- en systeemanalyse, onderhouds-, facility- en beheersmanagement en informatie- en transportlogistiek in het ontwerp naast bouw- en onderhoudstechnologie. Dit vereist verticale integratie en schaalvergroting van het ontwerpende bedrijfsleven;
- specialisatie en daardoor schaalvergroting aan de toeleverende en uitvoerende zijde van de sector ter bevordering van de industrialisatie en mechanisatie van het bouwproces, produktontwikkeling in de componentenbouw en op de bouwplaats, en apparatuur en machines daarvoor.

De technologische ontwikkeling, nodig voor deze twee hoofdlijnen, is zeer divers. Niettemin kan een groot aantal kernpunten worden genoemd die in ieder geval verdere ontwikkeling behoeven. Te denken is aan:

- automatisering, miniaturisering, telematica;
- moderne onderzoeks-, meet- en regelsystemen, zoals niet-destructief onderzoek en sensoren voor rationeel onderhoud en beheer;
- (draadloze) data-acquisitie, -transmissie, -bewerking en -interpretatie;
- toepassing en adaptie van de verworvenheden van de moderne materiaal-kunde, fysica, chemie, biotechnologie, mechanisering, robotisering en dergelijke;
- toepassing van stochastiek, probabilistiek, modellering en modelproeven ten behoeve van ontwerp(criteria), veiligheid(criteria), gebruik, beheer en onderhoud, en daarmee van kostenreductie en doelmatigheidsbevordering;

- digitalisering van planvorming, ontwerp en bestekken;
- opbouw van datasystemen en expertsystemen voor ontwerp, bouw, onderhoud en beheer voor algemeen gebruik in de gww-sector (ondergrondgegevens, materiaalgegevens, componentgegevens, ontwerp-elementen en dergelijke);
- toepassing van functie-analyse en systeemanalyse met betrekking tot integrale aanpak van planvorming, ontwerp, bouw, onderhoud, beheer en gebruik ('integraal facility management'), alsmede toekomstige constructie- en functie-aanpassingen, renovatie, afbraak en hergebruik van constructie-(onderdelen) en materialen;
- toepassing van methoden en inzichten uit de ergonomie en het industrieel ontwerpen (ten dienste van zowel werknemers in de bouw als toekomstige gebruikers) op ontwerp, constructie, componenten, bouw, onderhoud, gebruik en toekomstige afbraak van constructies;
- toepassing bij technologisch onderzoek en ontwikkeling van verworvenheden uit de alfa- en gamma-kennisdomeinen met betrekking tot creativiteitsbevordering, produktinnovatiestrategieën, en klant-, markt- en gebruikersgedrag en -beïnvloeding; management voor onderzoek, ontwikkeling, produktimplementatie, kennisoverdracht, voorlichting en gedragsbeïnvloeding.

Zulke veelzijdige, vergaande en kostbare ontwikkelingen vereisen een goed samenspel van overheid, grote verticaal geïntegreerde ontwerp bureaus en bouwbedrijven en grote specialistische toeleveringsbedrijven en onderaannemers, in nauwe samenwerking met collectieve instellingen voor belangenbehartiging (branche-organisaties, 'koepels'), en voor onderzoek en regelgeving (de 'COPI's', d.w.z. de 'collectief onderzoek programmerende instellingen'). Geïndustrialiseerde flexibilisering van de productie kan slechts worden veilig gesteld bij voldoende continuïteit voor de industriële toeleverancier. Een grote opdrachtgever (zoals RWS) dan wel grote verticaal geïntegreerde bouwbedrijven kunnen - en dan meestal nog in samenwerkingsverband - het noodzakelijke opdrachtvolume creëren dat nodig is om zulke grote onderzoeks- en ontwikkelingsinspanningen en investeringen te bekostigen en om de daarvoor noodzakelijke continuïteit in de productie tot stand te brengen. De grote verticaal geïntegreerde bedrijven vormen dan de sterke, op technologie-ontwikkeling en know-how georiënteerde top van de bedrijfspiramide die in samenwerking met de opdrachtverlenende overheid en de professionele onderzoekswereld tot de feitelijke aanjagers van de technologie-ontwikkeling voor de hele bedrijfstak behoort.

3.1 De gegroeide functies

De gww-sector bepaalt reeds eeuwen het geografische en culturele beeld van Nederland: polders, dijken, gemalen, grachtengordels, kanalen en havens. Recenter zijn daarbij gekomen: deltaplan, Europoort, makkelijke en korte verbindingen over land (tunnels, bruggen, leidingennetwerken, pijpleidingtransport), water (zee, rivieren) en door de lucht. Ook het beeld voor de toeristenindustrie hangt er nauw mee samen: duinen, stranden, meren, vlakke fietswegen, historische steden en vestingen met polderkarakteristieken. Zeer recent zijn de bescherming en het herstel van (de multifunctionaliteit van) waterbodems, terrestrische bodems en grondwater, alsmede de opslag, bewerking en toepassing van vaste afvalstoffen in het productiepakket van de sector opgenomen.

Uit dit beeld zijn vijf maatschappelijke hoofdfuncties van de gww-sector te destilleren:

- bescherming tegen overstroming; landaanwinning;
- waterbeheersing (naar peil, kwantiteit en kwaliteit);
- infrastructuur (aanleg, beheer, baggerwerken);
- bescherming van karakteristieke landschappen en stadsvormen;
- milieubescherming en milieuherstel (water, bodem, grond-, drink- en oppervlaktewater; opslag, bewerking en toepassing van vaste afvalstoffen).

De milieutaken zijn de laatste tijd sterk uitgebreid, en hebben ook veel aan publiek gewicht gewonnen. Bij deze functie is te denken aan oude taken als riolering, drinkwaterwinning, grondwaterbeheer, bestrijding van verzilting, oppervlaktewaterbeheer, en aan nieuwere taken als rioolwaterzuivering, bodembescherming, afvalstoffenopslag, sanering van terrestrische- en waterbodems, en vervanging van ontgronding door verantwoorde toepassing van secundaire, uit reststoffen vervaardigde bouwmaterialen.

Deze vijf hoofdfuncties hebben bovendien nog enige neveneffecten met maatschappelijke implicaties: toeristische en recreatieve mogelijkheden, alsmede cultureel waardevolle objecten als grachtensteden, cultuurlandschappen, duinen en wadden worden door de produkten van de gww-sector geraakt.

Naast deze maatschappelijke hoofdfuncties, en daarvan afgeleide neveneffecten, kan ook nog worden gewezen op het directe economische belang dat aan deze functies is verbonden. De Nederlandse internationale concurrentiepositie vindt een van zijn bases in gunstige faciliteiten voor transport en vervoer. Versterking van die basis en reductie van de met het vervoer samenhangende kosten door de aanleg van infrastructurele werken, hebben een positieve invloed op de Nederlandse concurrentiepositie. Ook de omvang van het toerisme en de recreatie zijn nauw met de gww-productie verbonden, evenals de aantrekkingskracht van Nederland als vestigingsplaats voor Nederlandse en buitenlandse bedrijven.

3.2 Functies en technologische uitdagingen

De in paragraaf 2.2 besproken veranderende produktiewijze in de gww-sector komt niet uit de sector zelf voort, maar is een tendens die internationaal in vrijwel alle produktiesectoren wordt gezien. De gww-sector doet in deze beweging mee. Ook op het gebied van de maatschappelijke vraagstelling (de functies) komt van buiten de sector een aantal ontwikkelingen op mondiaal en nationaal niveau, waarbij eveneens wordt verwacht dat de gww-sector zich daarbij aanpast. Hier liggen grote nieuwe kansen voor de gww-sector. Vooral de technologische ontwikkeling is daarbij van het grootste belang: het gaat om nieuwe problemen waarvoor onder meer geheel nieuwe technologische antwoorden moeten worden gevonden. Een zevental ontwikkelingen kan hier worden genoemd: versnelde zeespiegelrijzing, schaarser worden van de ruimte, toenemende mobiliteit (infrastructuur), verslechtering van de kwaliteit van bodem en water, groeiende schaarste van grondstoffen en energie, sterke toename van afvalstoffen, verscherping van milieu-eisen, en veranderende opvattingen over veiligheid en risico's. Deze ontwikkelingen geven de functies van de gww een andere, nieuwe inhoud.

Versnelde zeespiegelrijzing

Door de mondiale toename van CO₂ en andere gassen in de atmosfeer is het niet uitgesloten dat de komende eeuw een sterkere zeespiegelrijzing zal plaatsvinden. Voor onder +5m NAP gelegen gebieden (ongeveer de helft van ons land) zal dit tot ernstige problemen kunnen leiden. Niet alleen zal de zeevering moeten worden verhoogd, maar ook het rivier- en grondwaterpeil stijgt mee. Rivierdijken moeten worden verhoogd, de zoute kwel neemt toe en een aantal diep gelegen polders moet mogelijk worden opgegeven. De aanslibbing in havens en riviermonden zal veranderen. De kustmorfologie, dat wil zeggen het aanzanden en afslaan van kusten, kan zich wijzigen langs onze hele kust, inclusief de Waddenzee.

Rijkswaterstaat heeft in een discussienota een aantal scenario's opgesteld, waarbij de relatie tussen de kosten van oeververdediging en de mate van landverlies werden onderzocht (RWS 1986c, 1989a). Recente veronderstellingen gaan uit van 0,65 à 0,85 meter zeespiegelrijzing in de komende eeuw. Het zal duidelijk zijn dat bestrijding van een aanzienlijke zeespiegelrijzing ook technologische uitdagingen stelt op het gebied van:

- benutting en bevordering van natuurlijke wijzigingen in kust- en riviermorfologie en van bouwwijzen die daarbij aansluiten (duinen in plaats van dijken; nieuwe vormen van begroeiing als erosiebestrijding): bouwen met de natuur;
- bouwen van hogere kust- en oeververdedigingen. Om de kosten, het grondstoffenverbruik en de landschappelijke aantasting te beperken, zullen onder meer nodig zijn:
 - . geavanceerde veiligheidsberekeningen en functie-analyses, inclusief stochastische en probabilistische benaderingen;
 - . geavanceerde benaderingen van materiaalgedrag, zowel voor het gebruik van laagwaardige, meer heterogene en/of uit reststoffen vervaardigde materialen, als wel voor de toepassing van zeer hoogwaardige of versterkte, gewapende materialen (bijv. met vezels of geotextielen);

- andere ontwerpcriteria in verband met onder meer de landschappelijke inpassing, het behoud van nabije bestaande bebouwing (bijv. van hoge cultuurhistorische of maatschappelijke waarde), de verhoogde wind- en waterbelasting en de ernstiger gevolgen van doorbraken;
- geavanceerde systemen om de uitwatering te verzorgen.

Toenemende schaarste aan ruimte

Ook zonder zeespiegelrijzing wordt de Nederlandse bodem al zeer intensief benut. In het landelijk gebied verhevigt zich de concurrentie tussen land voor ontgronding, afvalstoffenopslag, stadsuitbreiding, industrieterreinen, transport, recreatie en natuur. Dit eist onder meer nieuwe oplossingen in grondstoffengebruik en afvalstoffenverwerking. In het stedelijke gebied verhevigt zich de concurrentie tussen grond voor wonen, bedrijven, winkels, verkeer en recreatie. De mondiale tendens is dat in de centra steeds hoger en dieper gebouwd gaat worden en dat een deel van de transport-infrastructuur in de ondergrond verdwijnt. Dit vereist onder meer hoogwaardiger veiligheidsberekeningen, stabiliteitsberekeningen, ontwerpmethoden en uitvoeringsmethoden. Nederland zal zich met name op het ondergronds bouwen in slappe grond (klei, veen, zand) dienen te richten. Enkele andere deelproblemen van het ondergrondse bouwen zijn: plaatselijk ernstige verstoringen van de grondwaterhuishouding, de noodzaak van ondergrondse kartering en ondergrondplanologie, de invloed van bodemverontreiniging op ondergrondse constructies, het beperken van de nadelige gevolgen van de aanleg van ondergrondse werken (trillings- en geluidshinder; schade door bemaling, grondvervorming en trillingen aan bestaande bebouwing; versnelde verspreiding van aanwezige grondwaterverontreinigingen), en methodes voor het verwijderen dan wel hergebruiken van ondergrondse constructies (heipalen, kelders, gewelven) bij het verwezenlijken van een nieuwe bebouwing.

Een andere in de toekomst te verwachten tendens om het ruimteprobleem in stedelijke concentratiegebieden aan te pakken is kustuitbreiding. In Nederland zijn de Maasvlakte, Slufter en een kleine uitbreiding bij Hoek van Holland (de Van Dixhoorndriehoek) reeds gerealiseerd. Het plan Waterman voorziet in een veel uitgebreidere realisatie van circa 3000 ha tussen Hoek van Holland en Scheveningen (waarvan de uitbreiding voor Scheveningen in een vergevorderd stadium van voorbereiding is) met ruimte voor havens, woningbouw, industrie, kassen, zoetwatermeren, natuurgebieden en recreatie. Dit vereist de ontwikkeling van een integrale kustontwikkelingstechnologie voor baggeren, bouwen met de natuur, natuurontwikkeling, zoet/zoutwaterbeheer, in cultuur brengen en aanleg van infrastructuur. Het levert een meerwaarde aan de baggersector: van uitbaggeren naar landwinning en integrale land- en natuurinrichting. Deze technologie zou bovendien goed exporteerbaar zijn, gezien de wereldwijde landnood nabij zich snel ontwikkelende en snel groeiende, grote stedelijke bevolkingscentra in kustgebieden en de dominantie van Nederlandse baggerbedrijven op de vrije baggermarkt.

Toenemende mobiliteit en fysieke infrastructuur

De toenemende eisen van mobiliteit kunnen worden beantwoord met vergroting van de capaciteit van de huidige infrastructuur: weg- en spoorverbreding, wegen boven elkaar, tunnels, ondergronds transport in verstedelijkte gebieden (tunnels, metro, ondergronds parkeren) en capaciteitsvergroting vaarwegen.

Nederland heeft op het gebied van ondergronds bouwen een voorsprong met afzinkmethodes. Het zal zich echter in de toekomst ook op geboorde tunnels moeten gaan richten, gezien de steeds sterker wordende eis dat de infrastructuur zo min mogelijk land in beslag neemt, en dat de aanleg zo min mogelijk het reeds aanwezige verkeer hindert. Dit, alsmede verhoogde veiligheids- en milieu-eisen vereisen nieuwe materialen en nieuwe ontwerp- en uitvoeringswijzen. Dit wordt nog versterkt door de toenemende snelheden (TGV) en verkeersbelastingen (wioldrukken of waterverplaatsing, verkeersintensiteit) voor zowel spoor- en (water)wegverbindingen als vliegvelden. Er mag een toename van ondergronds datatransport (kabels) en grondstoffenvervoer (pijpleidingen) worden verwacht. In stedelijke gebieden en bij kruisingen met dijken, (vaar)wegen, enzovoort zal dit steeds meer dienen te geschieden zonder overlast voor de bestaande bebouwing. Dit verhoogt de eisen aan 'nodig' tunnelmethoden, die gebruik maken van het op afstand bediend horizontaal voortstuwen van een boorkop door de ondergrond.

Verslechterde kwaliteit van bodem en water

De vraag naar bescherming en sanering van oppervlaktewater (rivieren, meren, estuaria, Noordzee), grondwater, waterbodems en landbodems groeit snel. Beschermende maatregelen betreffen aanleg van beschermende constructies, vervanging en bewerking van traditionele en nieuwe materialen, en de aanpassing van traditionele constructies om milieu-aantasting door grond-, water- en wegenbouwkundige constructies te voorkomen.

Sanering van bodem- en grondwater vindt momenteel alleen plaats bij ernstige bedreiging van de volksgezondheid of het milieu door puntbronnen van vervuiling. In de toekomst zal meer aandacht worden geschonken aan beheer en sanering van andere puntbronnen, zoals industrieterreinen, stortplaatsen, spoorwegen, riolen en ondergrondse tanks, en van diffuus vervuilde terreinen (VROM 1989d). Te denken is aan vervuiling ten gevolge van cadmium- en looddepositie door neerslag uit de lucht, en van overbemesting met koper, nitraten en fosfaten. Dit vereist grootschalige, goedkopere, ter plaatse toe te passen saneringstechnieken. De markt in de USA en de EG voor saneringstechnieken wordt door sommigen reeds op meer dan 1 biljoen (duizend miljard) gulden geschat voor de komende 40 jaar. Tevens echter wordt verwacht dat de ontwikkeling van goedkopere ter plaatse toepasbare saneringstechnieken en van goedkopere verwerkingstechnieken voor afgegraven verontreinigde grond deze bestedingen met 30-50% kunnen verlagen (Mischgofsky 1989b). Hiervoor is echter zeer diepgaand onderzoek nodig door teams van onder meer (bodem)chemici, (bodem)fysici, fysisch chemici, geochemici, biologen en civieltechnisch ingenieurs.

Problemen met betrekking tot grond- en afvalstoffen

Ten aanzien van milieu, landschap en landinrichting vindt een langzame omwenteling plaats in de verwerving en toepassing van grondstoffen in de gww-sector. Traditioneel gebruikte materialen worden schaarser en blijken niet altijd geheel milieuveilig, terwijl vele afvalstoffen bewerkt kunnen worden tot geschikte materialen voor grond-, water- en wegenbouwkundige werken. Dit spaart land voor ontgronding en afvalstoffenopslag, schept werkgelegenheid (voor de scheiding en bewerking van de reststoffen), spaart het milieu en is in de meeste gevallen goedkoper en energiezuiniger. In een aantal gevallen ligt de kostprijs echter nog boven de marktprijs omdat de macro-economische voordelen van hergebruik (vergeleken bij langdurige opslag) nog niet doorberekend kunnen worden. De markt voor reiniging, verwerking, bewerking en (her)gebruik van afvalstoffen in de westerse wereld wordt als uitermate groot ingeschat. In Nederland betreft het nu reeds circa 10 miljoen m³ per jaar. De resultaten van onderzoek kunnen relatief snel in de praktijk worden gebracht (zie ook bijlage 1).

Reductie van energiegebruik

Toenemende nadruk op besparing op energieverbruik voor de productie en verwerking van grondstoffen, en op energiegebruik voor vervoer en transport kan leiden tot een verschuiving naar pijpleidingtransport. Hierbij moet ook worden gedacht aan transport van vaste stoffen: door er een slurry of gefluïdiseerd poeder van te maken, of door ze te vervoeren via (mini)containers ('buisenpost'). Voor hoge-snelheidstreinen wordt gedacht aan vacuüm-tunnels om de luchtweerstand te verlagen en daarmee het energieverbruik.

Veranderende opvattingen over veiligheid

Door maatschappelijke en technologische ontwikkelingen ontstaan er nieuwe benaderingen van het begrip veiligheid. Veiligheid is niet meer uitsluitend gericht op het voorkomen van plotselinge verstoringen (overstromingen, instortingen, afschuivingen), maar ook op het verhinderen van langzaam optredende verstoringen: bodemverontreiniging door lekkende riolen, verontreiniging van drink- en grondwater, vervormingen. Daarnaast wordt het veiligheidsniveau in veel gevallen verhoogd (Deltahoogte dijken). Tegelijk echter wordt de veiligheid niet langer meer uitsluitend afgestemd op de maximaal denkbare ongelukkige samenloop van omstandigheden, maar op de in een bepaalde periode met een statistisch voorspelbare waarschijnlijkheid te verwachten samenloop van negatieve invloeden. Dit laatste kan tot aanzienlijke besparingen leiden maar vereist verdergaande geavanceerde analyses van probabilistische en stochastische invloeden, ook met betrekking tot opbouw, eigenschappen en gedrag van grond-, water- en wegenbouwkundige werken. Hierbij dient bovendien met de intrinsieke heterogeniteit van de gebruikte materialen - en daarmee de intrinsieke spreiding in veld- en laboratoriumbepalingen - rekening te worden gehouden.

Complexiteit verstedelijkte delta

In de Randstad ontmoeten een aantal probleemvelden elkaar: enerzijds zeespiegelrijzing, bodemdaling door oliewinning, zoutindringing, hoge (verkeers)mobilititeit, schaarste aan ruimte en goed grondwater, vervuiling oppervlaktewater en bodem, afzetproblemen voor afvalstoffen, en anderzijds deltagebied (dus doorsnijding door waterwegen, kanalen, sloten), slappe ondergrond (veen, klei, zand), hoge grondwaterstand, hoge bevolkingsdichtheid, hoge bedrijfsdichtheid (met veel (petro)chemische industrie en een sterke transport- en overslagsector), visserij, intensieve veeteelt en tuinbouw, intensieve waterrecreatie, en hoge welvaart. In deze concentratie van problemen op een klein grondgebied loopt Nederland zeker voorop. Integrale en partiële oplossingen zullen model kunnen staan voor, en dus exporteerbaar zijn naar andere hooggeïndustrialiseerde bevolkingscentra in kust- en deltagebieden. Het zal daarbij vooral gaan om integrale planvorming: integrale aanpak van landaanwinning en landinrichting ('bouwen met de natuur', 'coastal engineering and management'), boven- en ondergrondse infrastructuur, woon-, werk- en recreatie-omgeving, verkeersbegeleiding, natuur- en milieubeheer. Daarnaast zullen er voor de toeleverende sectoren buitenlandse afzetmogelijkheden ontstaan voor componenten, apparatuur en deelsystemen: componentenbouw, sanerings- en behandelingstechnologie, verkeersbegeleidings- en transportafhandelingssystemen, telematica. Nederland heeft deze technologieën enerzijds zelf hard nodig en is door de complexe problematiek de ideale 'proeftuin' voor zulke ontwikkelingen, anderzijds ondersteunt de bekendheid en het imago van Nederland als delta-, waterbouw- en transportatie de exportmogelijkheden ervan.

De paragrafen 2.3 en 3.2 lieten zien dat er grote maatschappelijke en technologische uitdagingen op de gww-sector afkomen, en dat met de invulling daarvan grote belangen zijn gemoeid:

- maatschappelijke belangen: voortbestaan, veiligheid en leefbaarheid van ons land;
- economische belangen:
 - versterking van de internationale concurrentiepositie van het bedrijfsleven door reductie van de kosten in verband met mobiliteit, transport, vervoer, overslag en opslag van personen, goederen, grondstoffen, materialen en afvalstoffen;
 - vergroting van de aantrekkingskracht van Nederland als vestigingsplaats voor Nederlandse en buitenlandse bedrijven;
 - versterking van de internationale concurrentiepositie van in het bijzonder de transport-, vervoer-, toerisme- en recreatiesectoren;
 - kostenverlaging in de gww-sector zelf door efficiency- en effectiviteitsverhoging;
 - versterking van de internationale concurrentiepositie van de gww-sector;
 - terugdringen van de ziekte- en arbeidsongeschiktheidsuitkeringen door mechanisatie van het bouwproces.

Naast de versterking van de maatschappelijke en economische belangen in het algemeen, komt daar nog een specifiek belang bij voor de overheid als opdrachtgever:

- besparen op de integrale uitgaven voor gww-werken (incl. beheer en onderhoud) door goedkopere technieken en verbeterde duurzaamheid, efficiency, afstemming en effectiviteit;
- besparen op uitgaven voor afvalverwerking en -opslag:
 - door goedkopere technieken;
 - door toepassing van (door of in opdracht van overheden) geproduceerde afvalstoffen, zoals huisvuilverbrandingsresiduen, baggerslib, kolenreststoffen, puin en gebroken asfalt als secundaire bouwmaterialen in de gww.

De grote maatschappelijke en economische belangen bij technologie-ontwikkeling in de gww-sector zouden doen vermoeden dat de ontwikkeling van deze sector hoge prioriteit zou krijgen in het onderwijs-, onderzoeks- en technologiebeleid. Niets is echter minder waar. De B en U en gww-sector samen spenderen circa 310 miljoen gulden per jaar aan onderzoek en ontwikkeling. Dit is circa 0,5% van de omzet. Het aandeel in de gww-sector is daaraan gelijk. Het Nederlandse (en internationale) gemiddelde voor alle bedrijfstakken ligt ongeveer 5x hoger, namelijk op 2,4%, terwijl dit percentage voor de elektronikasector op 6% ligt. Gemiddeld komt evenveel onderzoek voor rekening van de overheid en bedrijven. In de gww komt echter circa 76% voor rekening van de overheid. Hiervan is circa 79% van RWS afkomstig. De omzet van RWS beslaat echter slechts circa 20% van

de binnenlandse gww-omzet, zodat RWS circa 2% van zijn omzet aan onderzoek en ontwikkeling besteedt. Onderzoek aan waterkeringen wordt door RWS samen met de provincies, waterschappen en onderzoeksinstituten systematisch meerjarig geprogrammeerd in het kader van het onderzoeksprogramma van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW). Dit onderzoek bedraagt 3,3% van de omzet (TAW 1989). Kennelijk is het onderzoek in de gww geconcentreerd op slechts enkele deelgebieden (waterkeringen, rijkswegen, baggeren) en dan nog voornamelijk bij RWS. Bijlage 2 geeft een nadere beschouwing van de onderzoeksomzetten in de bouwnijverheid.

Een veelheid aan departementen (VROM, V en W, EZ, O en W), raden en adviescommissies (RAWB, Commissies Dekker, Commissie Van der Plas) en studiegroepen heeft zich over deze problematiek gebogen, echter tot op heden zonder al te veel resultaat. De stimuleringsmaatregelen vanuit het huidige technologiebeleid van de overheid gaan voor een groot deel aan de B en U- en de gww-sector voorbij. Internationalisatie, massaproductie, automatisering, robotisering en andere snel oprukkende tendensen hebben deze sectoren nog maar nauwelijks bereikt.

De situatie in de ons omringende landen is niet veel anders, hoewel met name de grote Duitse en Franse aannemers investeren in onderzoek en geregeld patenten verkrijgen. In Duitsland kent men ook geen instantie met een omvang en invloed als RWS. Dat is echter wel verklaarbaar aangezien de ons omringende landen over het algemeen een steviger bodem kennen (rots, harde klei- en zandlagen), een aanzienlijk lagere grondwaterspiegel hebben, relatief minder oppervlaktewater bezitten, over meer leefruimte per inwoner beschikken en nauwelijks bebouwing onder de zeespiegel kennen.

Gezien het intrinsieke prioritaire belang van de gww-sector voor het voortbestaan, de leefbaarheid, de culturele identiteit en de economie van ons land, is het alleszins verantwoord naar wegen te zoeken om het maatschappelijk en economisch rendement van de sector te vergroten, het kwaliteitsniveau te verhogen en gelijktijdig het kostenniveau te drukken. Een integrale aanpak van de maatschappelijke uitdagingen geschetst in paragraaf 3.2 door een vernieuwing van de werkwijze van de sector zoals geschetst in paragraaf 2.3 kan tevens leiden tot nieuwe technologieën die ons land een internationale voorsprong kunnen opleveren, en daarmee een aanzienlijke exportvergroting van de gww-sector en haar toeleveranciers.

In hoofdstuk 5 wordt nagegaan waarom de technologie-ontwikkeling in de gww-sector stagneert, en in hoofdstuk 6 wordt onderzocht op welke manieren de overheid de technologie-ontwikkeling in deze sector zou kunnen versnellen.

De in de hoofdstukken 2 en 3 geschetste problematiek, gevoegd bij de in hoofdstuk 4 geschetste noodzaak van technologische ontwikkeling van de sector, vraagt om ingrijpende reorganisatie van de sector. De marktdruk zal daarbij een belangrijke stimulerende factor moeten zijn. Technologische vernieuwingen, doorbraken zelfs, zijn van het allerhoogste belang. Afgezien van de vraag welke technologieën ontwikkeld dienen te worden, is een belangrijke vraag of de sector die ontwikkelingen wel tot stand zou kunnen brengen. Heeft de Nederlandse sector wel de kracht om de noodzakelijke aanpassingen en technologische vernieuwingen tijdig door te voeren?

Kijkend naar de sector, valt het op dat het noodzakelijke ontwikkelingspotentieel betrekkelijk zwak aanwezig is. In deze paragraaf worden vijf aspecten van de sector behandeld die op enigerlei wijze de technologische ontwikkeling van de sector belemmeren. Deze aspecten zijn:

- de overheid in de rol van opdrachtgever;
- de overheid als bestuurder;
- het functioneren van het bedrijfsleven;
- de organisatie van het onderzoek;
- de eenzijdige technische gerichtheid.

Uit de behandeling van deze aspecten komt naar voren welke aangrijpingspunten voor verandering denkbaar zijn. Het overheidsbeleid dat daarbij zou kunnen aansluiten, komt aan de orde in hoofdstuk 6.

5.1 De overheid als opdrachtgever

De omzet van de B en U-sector in Nederland is circa 53 miljard gulden per jaar; die van de gww-sector circa 12 miljard, samen rond 15% van het Bruto Nationaal Produkt. Figuur 2 in bijlage 2 toont de ontwikkeling van de jaarlijkse investeringen in B en U en gww, welke circa 75% van de omzet in die sectoren uitmaken. Het gww-aandeel komt nagenoeg geheel voor rekening van overheden, terwijl voor de B en U-sector ruim 60% voor rekening van overheden komt in de vorm van gebouwen voor overheden en gesubsidieerde woningbouw (zie bijlage 2). Nagenoeg honderd procent van de activiteiten in de gww-sector wordt opgedragen en betaald door de overheid. Het enige private aandeel in de gww-sector bestaat eruit dat delen van het uitvoerend werk volgens bestekken, richtlijnen, voorschriften en normen van overheden en onder controle door overheden, worden opgedragen aan aannemers. Dit geldt zowel voor de fysieke infrastructuur als voor de milieusector. Het merendeel van de vaste afvalstoffen wordt door of in opdracht van overheden ingezameld, geproduceerd en vervolgens gestort of, na reiniging en bewerking, toegepast in grond-, water- en wegebouwkundige werken (zie ook bijlage 1).

Bij commerciële investeerders is er een voortdurende drang het economisch rendement te verhogen door een integrale kostenbenadering, inclusief de

kosten door latere oplevering of bedrijfsstoringen, en tegenwoordig veelal inclusief de kosten voor voorzieningen (schoonmaak, verwarming), onderhoud en beheer gedurende de hele gebruiksperiode van de investering. Deze prikkel ontbreekt bij een groot deel van de overheidsinvesteringen, zoals waterkeringen, wegen en riolen. Dit is enerzijds omdat de kosten op verschillende budgetten drukken of omdat de budgetten geen reserveringen toestaan maar van jaar tot jaar vastgesteld worden, en anderzijds omdat het commerciële gebruiksrendement van veel investeringen (zoals infrastructuur) buiten de opdrachtverlenende en beherende overheid ligt, namelijk bij het bedrijfsleven, in het bijzonder de sector verkeer en vervoer.

Door de dominante rol die overheden uitoefenen - en die een grote diversiteit van aanpak vertoont per gemeente, provinciale dienst, waterschap enzovoort - door ontwerp, voorschriften, regelgeving en als voornaamste (en in de gww-sector nagenoeg enige) opdrachtgever, is een voor het bedrijfsleven beperkend ontwikkelingsklimaat ontstaan. Slechts geringe wijzigingen tegen geringe kosten geven het bedrijfsleven een kortstondige voorsprong op de concurrentie. Alleen dat type ontwikkeling leidt tot winst. Langlopend onderzoek tegen hoge kosten is alleen maar nadelig voor het bedrijfsleven: de kennis wordt door de slechte mogelijkheden om deze te beschermen snel door concurrenten en opdrachtgevers overgenomen.

De innovatiebereidheid in de gww-sector wordt zo geremd door de wijze waarop de overheid met de sector omgaat. Het gebonden karakter van bestekken en opdrachten, de zeer kortstondige exclusiviteit van innovaties, en de aversie bij de overheid tegen exclusieve rechten (patenten, licenties) in de sector zijn even zoveel factoren die de technologische ontwikkeling in de sector weinig goed doen.

Een ernstige belemmering door de overheid in de rol van opdrachtgever vormt de overheersing van het micro-economisch denken over het brede maatschappelijk georiënteerde denken: op dit moment kan op dit project bespaard worden - zonder dat wordt nagegaan welke kosten dit elders en in de toekomst met zich meebrengt en welke besparingen daardoor niet gerealiseerd kunnen worden.

Voorbeelden van zulk 'penny-wise' en 'pound-foolish' gedrag zijn:

- het omzeilen en niet accepteren van (besparende) exclusieve rechten of patenten;
- het doorgeven van innovatieve ontwikkelingen van een bedrijf aan diens concurrenten (bijv. via bestekken);
- het bezuinigen op onderzoek dat tot besparingen leidt;
- het besparen op onderzoeks- en ontwerpkosten, terwijl dit tot aanzienlijke besparing bij de uitvoering zou kunnen leiden;
- te gefragmenteerde aanpak, zoals besparen op bouwkosten waardoor onderhoudskosten onevenredig hoger zullen uitvallen;
- bestekken waar geen ruimte in zit;
- vernieuwingen tegenhouden;
- aanloopkosten van besparende ontwikkelingen niet honoreren;
- geen risico willen lopen, ondanks economische en maatschappelijke voordelen;

- meerkosten van nieuwe ontwikkelingen niet accepteren, ondanks economische voordelen bij de overheid als geheel;
 - onduidelijk of zwenkend beleid, respectievelijk bestedingsniveau met betrekking tot, bijvoorbeeld, facetten als milieu, energie en grondstoffen;
 - niet afgestemd, of zelfs tegenstrijdig beleid;
 - oneigenlijke tariefhantering: de werkelijke kosten van onderzoek, ontwerp en andere werkzaamheden bij overheden, bedrijven, onderzoeksinstituten en ingenieursbureaus ontlopen elkaar niet veel, alleen de overhead wordt niet overal op dezelfde wijze toegerekend. De produktgerichtheid en ondernemendheid is buiten de overheid echter vaak sterker, zodat niet-uitbesteden dan in feite leidt tot een verslechtering van de prijs/prestatieverhouding, en dus tot kostenverhoging.
- Veranderingen op deze punten zullen het innovatieve vermogen van de produktiekern - inclusief de producerende overheid - verhogen.

5.2 De overheid als bestuurder

Veel beleidsmakers optimaliseren hun beleid binnen de eigen doelstelling of afdelingsverantwoordelijkheid. Zij houden in de praktijk niet of nauwelijks rekening met de terugslag van hun activiteiten op andere vormen van beleid. Eén van de veel voorkomende verschijnselen hierbij is dat elk deelgebied kosten en risico's zoveel mogelijk tracht af te wentelen op andere deelgebieden, het bedrijfsleven, en de burgers. De keuze tussen opslag of verwerking van reststoffen is hierbij een goed voorbeeld (zie ook bijlage 1). De overheid produceert (of draagt de productie op) van het merendeel van de in de gww toepasbare reststoffen. Zij schrijft gedetailleerde bestekken voor toepassing van - sommige van deze - secundaire materialen. Het risico voor latere gevolgen wordt echter in het concept-voorontwerp Bouwstoffenbesluit bij de aannemer gelegd. In de praktijk kan dit betekenen dat deze categorieën secundaire materialen in de toekomst niet langer zullen worden ingezet. Er komen derhalve hoge maatschappelijke en economische kosten aan additionele verwerking en opslag van deze reststoffen en van additionele ontgroningen of import van bouwmaterialen voor grond-, water- en wegenbouwkundige werken. Het gaat alleen al in de wegenbouw om circa 10 miljoen m³ per jaar aan benodigde additionele stortcapaciteit voor afvalstoffen en circa 10 miljoen m³ per jaar aan additionele ontgroningen of import van wegenbouwmaterialen.

Een ander voorbeeld van geringe maatschappelijke afstemming betreft het facettenbeleid van de overheid. Het facettenbeleid binnen de gww streeft vele maatschappelijke doelen na:

- energiebesparing;
- grondstoffenbesparing;
- preventie en hergebruik van afvalstoffen;
- duurzaamheid en verlaging onderhoudskosten;
- preventie en herstel van milieuschade.

Elk van de facetten vereist verkenningen, onderzoek en nieuwe of aangepaste materialen, produkten, productieprocessen, ontwerpen, werkwijzen enzovoort.

In principe biedt dit kansen (nieuwe produkten en markten) aan het producerende segment, maar ook bedreigingen door de kosten- en prijsverhoging, die het gevolg zijn van de nieuwe werkwijzen. Sommigen in de sector profiteren ervan; anderen lijden er meer onder. In het algemeen zijn de kansen op winst moeilijk voorspelbaar en dat maakt investeringen in onderzoek en ontwikkeling onaantrekkelijk. In die zin is het facettenbeleid een belemmering voor technologie-ontwikkeling. Het facettenbeleid kan echter ook benut worden als aangrijpingspunt voor technologievernieuwing. Dit kan door duidelijke eisen en invoeringstermijnen aan te geven (zoals gebeurde met betrekking tot de invoering van de verbrandingskatalysator) en door duidelijke kosten te verbinden aan het overschrijden van grenzen (zoals gebeurde door het invoeren van afvalwatervervuilingssequivalenten). De huidige complexiteit van regelgeving in zijn totaliteit (facettenbeleid, planologie, besluitvormings- en inspraakprocedures, enz.) bemoeilijkt de voorspelbaarheid van het overheidsinvesteringsbeleid in de infrastructuur en is daarmee geen stimulus voor anticiperende ontwikkelingsinvesteringen bij het bedrijfsleven.

In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de belemmerende rol van horizontale en verticale segmentatie in de sector. De Commissie Van der Plas (1987) stelt met nadruk dat de bescherming die uitgaat van branchevorming, prijsafspraken en de vestigingwet verticale en horizontale integratie tegenaan en de behoefte aan produktvernieuwing (en dus ontwikkeling) om zich van de concurrent te onderscheiden sterk reduceert. Het is echter de overheid die deze vormen van bescherming mogelijk maakt en beschermt.

5.3 Het bedrijfsleven

De B en U- en gww-sectoren zijn sterk verticaal (de bedrijfskolom: opdrachtgever, ontwerper/architect, constructeur, hoofdaannemer, onderaannemers) en horizontaal (veel concurrenten binnen één specialisme) gesegmenteerd. In de B en U-sector wordt circa 80%, en in de gww-sector circa 50% van de omzet uitgevoerd door bedrijven uit het MKB (VROM 1989b). Slechts 1% van de bedrijven hoort niet tot het MKB. Hiervan hebben de 'grootsten' omzetten rond de 5 miljard gulden. In het buitenland ligt de omzet van de grootste bouwbedrijven tussen de 6 en 15 miljard gulden. Daarmee zijn de 'grootsten' klein vergeleken met multinationals in de chemie-, metaal- of elektronika-sectoren. Deze segmentering belemmert de financiële en concurrentiekracht waarmee een bedrijf een grote onderzoeks- en marktimplementatie-inspanning zou kunnen leveren. Ook de veelheid aan horizontale en verticale samenwerkingsverbanden is hiertoe niet in staat.

Door deze segmentering - en door de reeds genoemde positie van het bedrijfsleven ten opzichte van de overheid - is de onderzoeksomvang van het bedrijfsleven erg klein. Het gww-bedrijfsleven (bijlage 2) voert per jaar zelf voor circa 10 miljoen gulden aan ontwikkeling uit en besteedt nog eens 5 miljoen gulden per jaar uit; bij elkaar circa 0,1% van de omzet. Het bedrijfsleven heeft echter wel een grote ontwikkelingspotentie. De stormvloedkering in de Oosterschelde werd in korte tijd door overheid en

bedrijfsleven samen gerealiseerd, en Ballast Nedam heeft - mede op basis van de daarbij opgedane ervaring - grote buitenlandse projecten verkregen met alternatieve ontwerpen (Causeway te Bahrein, brug over de Grote Belt in Denemarken). Toen VROM in het begin van de jaren tachtig als beleid uitdroeg dat alle verontreinigde grond moest worden afgegraven en schoongemaakt, brachten de wegenbouwaannemers binnen enkele jaren een veelheid aan installaties voor de reiniging van afgegraven verontreinigde grond op de markt, die elk miljoenen guldens aan investeringen vergden. Deze installaties worden ook geëxporteerd. Er is nu echter binnen Nederland een grote overcapaciteit omdat VROM onvoldoende geld beschikbaar stelt voor bodemreiniging. Verder is de overheid overgegaan tot groot-scheepse opslag van vervuilde grond. Zo'n beleidswijziging, waar de overheid tot nu toe vrijwel de enige opdrachtgever is, komt hard aan bij het bedrijfsleven en remt onmiddellijk verdere investeringen in onderzoek en ontwikkeling.

Zijn er bij het bedrijfsleven al weinig externe prikkels voor technologie-ontwikkeling, interne prikkels zijn er ook nauwelijks. Integendeel: er heerst een grote mate van state-of-the-art en technologisch conservatief denken binnen de bedrijfstak. Gezamenlijk onderzoek komt moeizaam tot stand, al is er een groeiende trend. Het betreft voornamelijk pre-concurrentieel en normstellend onderzoek. De eigen produktontwikkeling wordt sterk afgeschermd voor de concurrent. Maar al te graag stelt men zijn marktaandeel veilig door branchevorming, brancheregels en prijsafspraken via de overheid in te voeren. Onder meer de Commissie Van der Plas (1987) wijst er op dat deze trend heeft geleid tot ernstige verstarring op het vlak van ontwikkeling en concurrentie, kortom op het vlak van het echte ondernemerschap.

5.4 Het onderzoeksveld

Het huidige algemene op innovatie gerichte beleid van de overheid valt de facto in drie hoofdstromen uiteen:

- * generieke ondersteuning van de kennisinfrastructuur via onderwijsinstellingen (O&W, STW, NWO, enz.) en onderzoeksinstituten (TNO, GTP's, CROW, CUR, enz.);
- * meer specifiek gerichte ondersteuning van onderzoek met betrekking tot maatschappelijke beleidsfacetten, in het bijzonder energie en milieu (NOVEM, NOK, RIVM, RIZA enz.);
- * generieke en specifieke ondersteuning van de economische bedrijvigheid via op het bedrijfsleven gerichte onderzoeksondersteuning (INSTIR, IOP's, innovatiecentra, kennistransfernetwerken, enz.).

Naast de voor alle sectoren geldende algemene geldstromen voor ontwikkeling, bestaan er in de gww- (en de B en U)-sector nog twee - in feite belangrijkere - geldstromen:

- * door overheid en bedrijfsleven gezamenlijk gefinancierd onderzoek bij publiek-private onderzoekscollectieven zoals CUR en CROW;
- * door de overheid als opdrachtgever, en soms als producent, zelf verricht of uitbesteed onderzoek.

De figuren in bijlage 2 over de geldstromen voor onderzoek in de gww-sector in 1987 en 1985 laten zien hoe gering deze stromen zijn. Enkele aspecten daarbij verdienen nog uitdrukkelijk aandacht. De onderzoekstructuur in de gww-sector en B en U-sector is zeer versnipperd. Kenmerkend voor de huidige situatie is dat veel instellingen zich onvoldoende onderling gecoördineerd bezighouden met de technologische ontwikkeling van de sector.

In de 0,5% van de omzet die de gww-sector aan onderzoek spendeert, is ook begrepen het onderzoek dat door overheden (vooral RWS), intermediaire organisaties (zoals CUR, CROW), onderzoeksinstituten (zoals WL, GD, TNO-IBBC), alsmede de universiteiten wordt uitgevoerd. Het landelijk gemiddelde voor universitair, overheids- en particulier onderzoek is 0,4, 0,6 en 1,4% (samen 2,4%), wat al aangeeft dat de omvang van het onderzoek in de B en U- en gww-sector in elk van deze drie onderzoeksegmenten duidelijk achter loopt (O en W 1988a).

De generieke ondersteuning (basissubsidie) van onderzoeksinstituten voor de gww-sector zijn het allerlaagste van alle sectoren, namelijk 10% van de omzet voor GD en 14% voor WL. Ter vergelijking: TNO en ECN krijgen rond de 50% basissubsidie. Bovendien ontvangen deze nog doelsubsidies. GD en WL krijgen deze niet.

De op het bedrijfsleven gerichte onderzoeksondersteuningsprogramma's krijgen de laatste jaren de meeste beleidsaandacht en kennen de grootste relatieve toename in bestedingsmiddelen. De Commissie Van der Plas (1987) laat echter voor elk van deze programma's, inclusief bovendien STW en NWO zien dat de B en U- en gww-sectoren hiervan nauwelijks iets ontvangen. Ook via de EG en Eureka worden weinig onderzoeksgelden ontvangen.

De vierde geldstroom betreft het Collectief Onderzoek en wordt door overheid en bedrijfsleven gezamenlijk gefinancierd, onder meer uit opcenten op de standaardbestekken in de wegenbouw. Dit heeft zowel precompetitief onderzoek en ontwikkeling, als het opstellen van leidraden, richtlijnen, voorschriften en dergelijke ten doel. Het is een krachtig middel voor onderlinge afstemming en kennisoverdracht en voor versnelde implementatie van nieuwe ontwikkelingen. Bijlage 1 beschrijft een recent voorbeeld van de organisatie, werking, omvang en invloed van het collectief onderzoek in de sector.

De vijfde geldstroom betreft het door de overheid als opdrachtgever, en soms als producent, zelf verrichte en uitbestede onderzoek. De figuren in bijlage 2 laten zien dat dit de meest omvangrijke geldstroom in de gww-sector is. Voor een goede vraag- en aanbodsituatie zou de overheid zich moeten opstellen als kritische professionele klant. Vernieuwingen, besparingen en een breed aanbod worden dan aangemoedigd bij het bedrijfsleven. In de praktijk werkt dat echter niet zo. De overheid let in het algemeen op het eigen micro-belang, schuwt risico's, en is niet ondernemend. Dat hoeft ook niet: budgetten van overheidsdiensten worden op een hoger, soms politiek niveau, vastgesteld, evenals de taken zelf. De betrokken dienst kan eigenlijk alleen nog maar het beschikbare budget zo goed mogelijk binnen het lopende budgetjaar besteden. Daarin zit weinig of geen ruimte voor onderzoek. Er is a priori zelfs geen dringende wens om onderzoek te

verrichten. Onderzoek en vernieuwing immers brengen ontwikkelings-, beproevings- en demonstratiekosten met zich mee. Daardoor zou de betreffende dienst wellicht zijn onmiddellijke taak - op dit moment zoveel mogelijk bouwen en onderhouden met het beschikbaar budget - niet optimaal kunnen vervullen. Besparingen op langere termijn ten gevolge van het ontwikkelen van besparende technologieën of door een integrale kostenbenadering ('life cycle costing') zijn vaak niet interessant door de wijze van budgettering en rendementsberekening: rijksbegrotingen kennen geen reservering, budgetten voor investeringen, onderhoud en beheer vallen onder verschillende diensten of begrotingsartikelen, en last but not least: de winst voor het realiseren van voorzieningen komt economisch anderen ten goede: de winst van (versnelde) aanleg van infrastructuur komt niet RWS, maar het bedrijfsleven en de burger ten goede.

In de gehele gww-sector is er slechts één grote overheidsdienst, de Rijkswaterstaat, die anders te werk gaat en zelf een aanzienlijk onderzoeksbudget beheert. De overige overheden (waterschappen, provinciale waterstaten, gemeentelijke diensten, overheidsbedrijven) dragen weliswaar ongeveer 80% van de gww-omzet op, maar beschikken nagenoeg niet over onderzoeksfondsen. Rijkswaterstaat besteedt circa 140 miljoen gulden per jaar aan onderzoek (RWS 1987b). Hij doet dit echter niet als ondernemer, maar als overheid. Het overgrote deel is gericht op onderbouwing van het bestuurlijke beleid met wetgeving, normstelling en dergelijke. Minder dan 40 miljoen gulden per jaar (waarvan ruim de helft wordt uitbesteed) wordt besteed aan onderzoek ten behoeve van gww-werken (RWS 1987b, EZ 1987, TNO-IBBC 1989). Dit is 2% van de omzet aan gww-werken welke volgens de Rijksbegroting 1990 (V en W 1989) circa 2 miljard gulden bedraagt (artikelen 04, 05 en 06). Het onderzoek aan waterkeringen bedraagt zelfs 3,3% van de omzet aan werken en onderhoud. Daarvoor is dan ook 25 jaar geleden door de minister van Verkeer en Waterstaat de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen opgericht (TAW 1989). Het waterstaatsonderzoek is voor een aanzienlijk deel gericht op leidraden, normen, technische kwaliteitsverhoging en technology push, zonder dat daarbij ondernemersaspecten (kostenverlaging, effectiviteitsverhoging, rendementsverbetering, meer keus voor de klanten) een grote rol spelen. Zoals in technologische culturen gebruikelijk, denken ook bij RWS de onderzoekers dat zelf wel. In een serie uitgebreide studies heeft RWS de commercialiseerbaarheid van het eigen lopende onderzoek laten analyseren (GTS 1986, 1987, 1989). De RWS-onderzoekers dachten zelf van 700 in ontwikkeling zijnde projecten dat deze commercialiseerbaar zouden zijn. Na screening bleven daar eind 1989 nog 20 projecten van over die mogelijk interessant zouden kunnen zijn voor het bedrijfsleven.

Het onderzoek in de gww-sector is sterk technisch, en in het algemeen op kleine verbeteringen gericht. De omvang van onderzoeksprojecten (ook strategische) overtreft zelden die van een dissertatie. Daarom gaan de ontwikkelingen langzaam. Daarbij komt nog dat vaak demonstratieprojecten nodig zijn, maar die zijn kostbaar en vergen een lange voorbereidings- en evaluatieperiode. Toch zijn zulke projecten veelal doorslaggevend voor de implementatie van nieuwe ontwikkelingen, gezien de lange levensduur

waarmee in de gww gerekend wordt en het conservatisme met betrekking tot de invoering van nieuwe technologieën.

Al eerder is gesteld dat door ontbreken van kritische klanten het onderzoek niet afgestemd is op de wensen van de markt, maar veeleer op technology push. Dit is in scherpe tegenstelling tot het onderzoek in massaproductie-sectoren. Maar ook in de gww-sector zou op basis van markt- en produktanalyse al veel innovatie en rendementsverbetering mogelijk zijn met bestaande produktiemiddelen, en met beperkte investeringen voor produkt- en produktieverbeteringen. Dit geldt in nog sterkere mate voor een meer integrale aanpak van planvorming, ontwerp en beheer ('life cycle costing', 'facility management', zie par. 2.3). Innovatieplannen die berusten op marketing pull, dat wil zeggen op de vraag van de markt naar produkten, de eisen of wensen met betrekking tot die produkten en op de technische mogelijkheden zijn in het algemeen ook sneller renderend. Op die manier kunnen ook produkten worden gedefinieerd die nog geheel ontwikkeld moeten worden: technologie-ontwikkeling volgt dan op de marktvrage, maar gaat vooraf aan de produktie en het op de markt brengen.

Waar de technologie vanuit de eigen mogelijkheden produkten voortbrengt (technology push), moet in het algemeen een veel langer traject worden doorlopen om een renderend produkt op de markt te kunnen brengen. Bij veel technologisch gerichte bedrijven en bedrijfstakken zoals de gww-sector bestaat de neiging om technology push over te waarden en om markt- en produktverkenningen, functie-, gebruiks- en beheersanalyse, kosten/batenanalyse van onderzoeksinvesteringen en produktimplementatie (gebruikersvriendelijk maken, markt overtuigen van de voordelen, voorlichting en scholing van uitvoerders, opdrachtgevers en gebruikers) sterk te onderschatten.

De beperkte omvang van de geldstromen en de daarmee samenhangende beperkte onderzoeksfaciliteiten, de afwezigheid van kritische klanten en een open markt, alsmede het sterk technisch en op technology push gericht zijn van het onderzoek, maken het onwaarschijnlijk dat de sector, zonder een andere opstelling van de overheid, ondernemend en strategisch kan inspelen op de grote uitdagingen met betrekking tot de structuur en produktiewijze (par. 2.3) en de functies (par. 3.2) van de gww-sector. Voor het merendeel van de in paragraaf 2.3 geschetste ontwikkelingsrichtingen (life cycle costing, facility management) moet zelfs de kennisinfrastructuur (universiteiten, (collectief) onderzoek, ingenieursbureaus) nog worden opgezet. Daarnaast is er momenteel onvoldoende infrastructuur (grote faciliteiten, grote computerprogramma's, supercomputers, grote testfaciliteiten, voldoende budgetten en menskracht) aanwezig om grote langlopende projecten te entameren.

5.5 De eenzijdige technische gerichtheid

Het overgrote deel van de academici en de hbo-ers in de produktiekern van de gww-sector - en dit geldt uiteraard niet alleen voor Nederland - bestaat uit civieltechnici. De overige academici en hbo-ers hebben meestal ook een technisch-wetenschappelijke opleiding gevolgd. Dit bepaalt de aanpak van

problemen in hoge mate. Een integrale benadering van de technologie (par. 2.3) verschrompelt dan snel tot een technische benadering: technici hebben over het algemeen de neiging problemen technisch te willen oplossen. Er wordt een hoge waarde gehecht aan technisch en analytisch inzicht, alsmede aan het technisch probleemoplossend vermogen. Dit leidt er toe dat men snel aan technische ontwikkelingen en technische probleem-analyses denkt en pas daarna aan de maatschappelijke en marktwaarde daarvan. Dit leidt niet zelden tot technology push. Men komt er dan ook niet snel toe de eigen activiteiten juist af te leiden van die maatschappelijke ontwikkelingen, de huidige of de verwachte (market pull). De praktische gerichtheid op onmiddellijke problemen zorgt er vaak voor dat na aanzienlijke inspanning een ontwikkeling toch onvruchtbaar blijkt te zijn. Technici hechten verder sterk aan inhoudelijke, technische kwaliteit, wat er niet zelden toe leidt dat een grote inspanning wordt geleverd voor een kwaliteitsverbetering met slechts een marginaal maatschappelijk of economisch rendement.

Deze technisch georiënteerde instelling - van projectmedewerker tot de hoogste beslissingsniveaus - heeft ook tot gevolg dat technisch georiënteerde budgetbeheerders (veelal de overheid) een deel van het technische onderzoek en ontwikkelingswerk naar zich toe trekken. Dit hoeft lang niet altijd productief te werken. Waar het daarentegen technisch minder interessant is, komt het voor dat geen van de partijen bereid is ontwikkeling of onderzoek op zich te nemen, of op te dragen. Hierdoor worden ontwikkelingen vaak niet afgemaakt of niet geïmplementeerd.

In de gww-sector bestaat over het algemeen geringe interesse in niet-technische disciplines (marktanalyse, gebruikersgedrag, planvorming, organisatie-leer, ergonomie, economie, sociale wetenschappen enz.). Verder is er sprake van overspecialisatie binnen de eigen discipline. Het hoeft dan niet te verwonderen dat de selectie van onderzoeks- en ontwikkelingsdoelen vaak eenzijdig is gericht op het eigen kunnen en de eigen interesse.

De weinig multidisciplinaire gerichtheid en het geringe aantal medewerkers met inzicht in, en contacten met snel evoluerende high-tech disciplines als fysica, chemie, informatica, elektronika, en dergelijke, belemmert het zicht op mogelijke technische ontwikkelingen. Zelfs binnen de diverse organisaties van de gww-sector blijken (de overigens sterk groeiende) chemische, fysische en informatica-afdelingen relatief zwak met het civieltechnisch onderzoek te zijn verbonden.

Uit de beschouwing over de reactiemogelijkheden van de sector komt het beeld naar voren dat de door de tijd heen gegroeide symbiotische verhouding tussen overheid en bedrijfsleven hindernissen opwerpt voor de technologische ontwikkeling van de sector. De huidige wijze van marktbenadering krijgt weinig stimulans in de richting van een actievere ontwikkelingspositie, het produktgerichte onderzoek is van geringe omvang, en ook de branche-gerichte cultuur geeft weinig vernieuwende impulsen. De manier van opdrachtverlening door de overheid leidt onbedoeld tot demping van het elan in de sector. De sector wordt zo sterk in de positie van 'jobber' gedwongen dat een vernieuwende kijk op de eigen werkwijze, de eigen functie en het eigen kennisapparaat tot de zeldzaamheden behoort. De hoofdvraag van het WRR-project 'Technologie, overheid en samenleving' is gericht op wat de overheid zelf hieraan doen kan: hoe moet zij optreden, gegeven bepaalde ontwikkelingen op technisch, economisch en maatschappelijk gebied, en gegeven bepaalde technologische mogelijkheden. Daarbij komt het erop aan het goede in het huidige overheidsbeleid te behouden of zelfs te versterken, en het contraproductieve gedrag om te buigen. Het sterke punt van de overheid met betrekking tot de gww-sector is haar taak van bezorger, verzorger en bewaker van het leefklimaat met betrekking tot:

- de kwaliteit van kust- en oeververdediging, land- en waterbodems, oppervlakte- en grondwater;
- de leef- en cultuurwaarde van natuurlijke (duinen) en historisch ontwikkelde landschappen (polders) en van grachten- en havensteden;
- de voorzieningen voor transport, vervoer en communicatie.

Bij de uitvoering van die taak speelt de overheid echter vele rollen, veelal verstrengeld en verdeeld over vele partijen. Het gesegmenteerde bedrijfsleven is nauwelijks in staat tegenspel te leveren. De in hoofdstuk 6 gesignaleerde problemen vinden hun oorzaak vooral in die dominantie van de overheid op de markt, in de versplintering van uitvoering en beleid over vele overheidspartijen en in de verstrengeling van rollen als beleidsmaker, regelgever, opdrachtgever, uitvoerder en producent. In de navolgende paragrafen zal worden nagegaan welke mogelijkheden er voor de overheid binnen de gww-sector zouden kunnen zijn om:

- de beleidsbepalende en wetgevende rol als beschermer van het woon-, werk- en leefklimaat te versterken, strategische planvorming te bevorderen, stimulansen te geven voor een geïntegreerde investeringsstrategie en daarmee doelen te stellen voor strategisch onderzoek (par. 6.1);
- de bestuurlijke rol als coördinator (afstemmer) van economisch en maatschappelijk beleid te versterken en daarmee economische en maatschappelijke winst te behalen en stimulansen voor technologische ontwikkeling in het bedrijfsleven te geven (par. 6.2);
- de brancheregelende rol als hoeder van concurrentieverstarrende structuren om te buigen naar zelfregulerende mechanismen voor verbetering van de prijs/kwaliteitverhouding (garanties, aansprakelijkheid) (par. 6.3);

- de normstellende rol met betrekking tot producten als enerzijds hoeder van veiligheid en leefklimaat, en anderzijds als kritische klant (opdrachtgever) mede te benutten als stimulans voor innovatieve ontwikkelingen (par. 6.3 en 6.5);
- de onderzoekstimulerende en coördinerende rol via generieke en specifieke subsidies en via directe opdrachten zodanig te versterken, dat enerzijds de prijs-prestatieratio en gebruikswaarde van gww-werken verbeterd en anderzijds de technologische en maatschappelijke uitdagingen van de toekomst (par. 2.3 en 3.2) adequaat beantwoord kunnen worden (par. 6.4);
- de opdrachtverlenende rol zodanig aan te passen, dat het bedrijfsleven als opdrachtnemer gestimuleerd wordt tot verticale integratie, specialisatie en schaalvergroting en daarmee tot onderzoek en ontwikkeling (par. 6.5);
- de uitvoerende rol van de overheid als producent van diensten (onderzoek, ontwerp, bestekken) om te buigen naar een opdrachtverlenende, evaluerende en kennis implementerende rol (par. 6.6).

6.1 De overheid als beschermer van het leefklimaat

Als beschermer van het leefklimaat ontwikkelt de overheid een beleid voor de korte en lange termijn. Uit dit beleid volgen functie- en kwaliteitseisen aan toekomstige gww-werken (zie par. 3.2). Die eisen kunnen vertaald worden in eisen voor strategisch onderzoek om zo doelmatig en kostenbewust mogelijk aan die functie- en kwaliteitseisen te kunnen voldoen. Dit betekent dat een selectie moet worden gemaakt uit te ondersteunen ontwikkelingen. Daarvoor is het nodig een analyse te maken van te verwachten en gewenste ontwikkelingen, en van mogelijke beïnvloedingmechanismen.

Strategisch onderzoek hoort in de top van departementen en onderzoeksinstituten te worden geselecteerd op basis van de grote maatschappelijke vragen en de nieuwste wetenschappelijke inzichten. Op basis van een voortdurende brede verkenning van de potentiële maatschappelijke en economische baten dienen dan onderzoeksdoelen taakstellend geformuleerd te worden. Dit is een bij uitstek vooruitkijkende en anticiperende functie. Het economisch en maatschappelijk rendement kan in veel gevallen kwantitatief benaderd worden, bijvoorbeeld door een globale kosten/batenschattting. In andere gevallen kan dit door kwalitatief (scorekaarten, puntenanalyse) de economische en maatschappelijke effecten van huidig beleid (of aanpak) te vergelijken met de effecten van alternatieve vormen van beleid (of aanpak). In alle gevallen zijn de vergelijkingen gebaseerd op inschattingen van de resultaten en van de kosten van onderzoek, ontwikkeling en implementatie. De vergelijkingen behoeven uiteraard een voortdurende toetsing aan de werkelijke voortgang van onderzoek, ontwikkeling en implementatie, en aan de ontwikkelingen op de markt, in de maatschappij en in de technologie.

Bij de onderzoeksplannen horen ook nadere afstemmings-, markt- en toepassingsverkenningen om een vroegtijdige spin-off mogelijk te maken. Vroegtijdige kennisoverdracht naar beleid, uitvoering en gebruikers, alsmede marktimplementatie zijn essentieel om de verschillende partijen bij bedrijfsleven, adviesbureaus en investeerders de nieuwe mogelijkheden en

kansen goed onder ogen te brengen. Een zeer effectieve manier daarvoor kan zijn deze partijen bij de programmering, uitvoering en de implementatie van het onderzoek te betrekken.

Dat de overheid als beschermer van het leefklimaat strategische doelen voor onderzoek in de gww-sector stelt, houdt niet in dat de overheid dit onderzoek zou moeten uitvoeren en financieren. Integendeel, door tijdig duidelijk te maken welke bestedingen zij voorziet en welke functionele en kwaliteitseisen zij daarbij zal stellen, kan het bedrijfsleven gestimuleerd worden zelf tot competitief onderzoek over te gaan. Anderzijds zullen sommige ontwikkelingen (zie par. 2.3 en 3.2) een dermate grote omvang aan investeringen vergen dat de individuele bedrijven dit niet kunnen opbrengen. In die gevallen zal de overheid zelf actief voor deze onderzoeksinfrastructuur en financiën moeten blijven zorgen, zoals zij dat reeds tientallen jaren in speciale gevallen in de gww-sector doet, en zoals zij dat over een veel breder produktspectrum, en met veel succes, in de landbouwsector doet. Hoe de rolverdeling van overheid en bedrijfsleven bij de financiering van onderzoek in de gww-sector zou kunnen zijn wordt in paragraaf 6.4 behandeld.

6.2 De overheid als beleidscoördinator

Bijlage 1 laat aan de hand van een voorbeeld zien hoeveel verschillende overheden zich vanuit verschillende optiek met hetzelfde onderwerp bezighouden, en hoe deze deelbeleid met elkaar in tegenspraak kunnen zijn. Op kleinere schaal is vaak al het beleid van verschillende afdelingen binnen één departement(sonderdeel) niet erg op elkaar afgestemd naar doel, aanpak en tijd. Deze gebrekkige coördinatie leidt niet alleen tot verspilling van energie, grondstoffen, milieu en financiële middelen, maar kan ook nieuwe ontwikkelingen belemmeren. Omgekeerd is het denkbaar door kwantificering of kwalitatieve vergelijking van de economische en maatschappelijke effecten (rendementen) van de verschillende vormen van deelbeleid (en van alternatieve vormen van beleid) te komen tot afgestemd beleid en tevens tot het formuleren van strategische onderzoeksdoelen ter versterking van het rendement van het voorgenomen beleid. Het ware wenselijk indien er op nationaal niveau een formele structuur geschapen zou kunnen worden waarmee zo'n afstemming bevorderd zou kunnen worden, dan wel waarmee zulke belemmeringen verminderd zouden kunnen worden met betrekking tot de productie in de gww-sector (en eventueel andere sectoren). Aan het eind van paragraaf 6.4 wordt besproken hoe de overheid dit zou kunnen realiseren in nauwe samenspraak met enerzijds de bedrijven, instellingen en investeerders in de sector, en met anderzijds de gebruikers van de voortbrengselen (infrastructuur) van de sector.

6.3 De overheid als regelgever

De overheid beheert een aantal regelingen met betrekking tot vestigingsvergunningen, branchevorming, prijsafspraken (mededingingsbesluit) en dergelijke die daarmee de verticale en horizontale segmentering in de gww-sector bevestigen en versterken en integratie belemmeren. Bovendien gaat er een aanzienlijke bescherming tegen vernieuwing vanuit, zodat dit de

noodzaak tot individueel en collectief onderzoek en ontwikkeling zeer verkleint (Commissie Van der Plas 1987). Een soortgelijke belemmering van ontwikkeling gaat uit van niet-functionele materiaal- en producteisen. Deregulering op genoemde gebieden zou de ondernemendheid, technologische vernieuwing en schaalvergroting in de sector zeer ten goede kunnen komen.

Anderzijds is reeds in paragraaf 5.2 aangegeven hoe het tijdig stellen van duidelijke produktnormen, overschrijdingsnormen en dergelijke ook een sterke stimulans kan zijn voor produktgerichte ontwikkeling door het bedrijfsleven, en hiermee tot een ondersteuning van het beleid (verbrandingskatalysator; heffing op watervervuiling).

Een zelfde stimulerende werking kan uitgaan van normen, standaarden en kwaliteitseisen die de overheid als kritische klant (opdrachtgever) kan stellen. Dit wordt nader besproken in paragraaf 6.5.

6.4 De overheid als onderzoekstimulator

Een land met een, zowel naar wereldmarkt als EG-markt beschouwd, relatief klein bodemoppervlak, bewonersaantal, hoeveelheid natuurlijke grondstoffen en financiële middelen kan zich geen mega-investeringen permitteren in onderzoek en produktiemiddelen voor elke denkbare technologische ontwikkeling. Het voortbestaan, de leefbaarheid en de welvaart van ons land hangen in hoge mate af van de technologische oplossingen die gevonden worden om de complexe problemen van een hoogontwikkelde, dichtbevolkte, hooggeïndustrialiseerde samenleving in een rivierdelta op te lossen, dat wil zeggen het hoofd te bieden aan de in paragraaf 3.2 geschetste grote maatschappelijke uitdagingen. Voor die oplossing zullen nieuwe methoden, technologieën en producten ontwikkeld moeten worden met betrekking tot integrale planvorming, ontwerp, constructie, beheer, onderhoud, gebruik en, aan het eind van de levenscyclus, afbraak en hergebruik. In de complexiteit van de problematiek loopt ons land voorop: hogere bevolkingsdichtheid, omvangrijkere verkeers- en vervoersector en een veel complexere grond-, water- en wegbouwkundige problematiek door de lage ligging ten opzichte van zee en rivieren de aanwezigheid van slappe grondlagen (klei, veen, zand) tot op grote diepte, de hoge grondwaterspiegel en de veelvuldige doorsnijding van het oppervlak door zee-armen, rivieren, kanalen, grachten en sloten. Deze noodzaak tot het oplossen van de geschetste problematiek rechtvaardigt de selectie van de gww-sector voor versnelde technologie-ontwikkeling. De grotere complexiteit van de problematiek geeft de verwachting dat Nederland daarbij een voorsprong zou kunnen opbouwen in het ontwikkelen van nieuwe (deel)oplossingen, producten en technologieën die exporteerbaar zijn naar andere hoogontwikkelde, dichtbevolkte stedelijke agglomeraties, in het bijzonder op kustlokaties, aan rivieren en in deltagebieden.

In paragraaf 5.4 zijn de vijf huidige, te geringe geldstromen voor onderzoek in de sector globaal geschetst.

Een herbezinning lijkt wenselijk ten aanzien van:

- formulering van de huidige doelen;

- * criteria waaraan nieuwe doelen dienen te voldoen;
- * formulering van nieuwe doelen;
- * afstemming van verschillende beïnvloedingswijzen en doelen op elkaar;
- * binnen elke geldstroom: de relatieve verdeling over de verschillende doeleinden;
- * de relatieve grootte van de vijf geldstromen.

De omvang van de financiering van onderzoeksdoelen dient af te hangen van het maatschappelijk en economisch belang van die doelen. De financieringsverdeling tussen overheden en bedrijven dient af te hangen van het maatschappelijk en economisch belang dat het onderzoek de betreffende overheden en bedrijven in potentie kan opleveren. Het is verhelderend en noodzakelijk daarbij een globaal onderscheid te maken tussen drie verschillende typen onderzoeksdoelen: fundamenteel, normatief en gericht op commerciële producten.

Categorie 1: Fundamenteelgericht onderzoek

Fundamenteel onderzoek dient om het begrip te vergroten. Het gaat vooraf aan vele baanbrekende vernieuwingen. Tijdens de formulering van onderzoeksdoel en onderzoeksaanpak zijn de toepassingsmogelijkheden onbekend. De tijd tussen het ontdekken van nieuwe verschijnselen ('inventies') en de eerste geslaagde toepassing ('innovaties') ligt in de orde van twee of meer decaden. Fundamenteel onderzoek legt de basis voor technologische vernieuwingen in de volgende generatie. Dit onderzoek wordt grotendeels gefinancierd via de generieke ondersteuning van onderwijs- en onderzoeksinstellingen door de overheid en voor een beperkt deel door doelsubsidies van betrokken departementen en delen van het bedrijfsleven.

Categorie 2: Normgericht onderzoek

Normatief onderzoek betreft onderzoek gericht op toekomstige normering, wetgeving, richtlijnen, regelgeving, standaardisering enzovoort ten dienste van het overheidsbeleid en het bedrijfsleven. Dit onderzoek is te verdelen in:

- fundamenteel onderzoek (als voornoemd) om begrip en samenhang van verschijnselen te krijgen;
- strategisch onderzoek. Op basis van de maatschappelijke strategische beleidsvragen en bestaande kennis worden strategische potentiële onderzoeksdoelen geformuleerd. Het is dan nog niet bekend in hoeverre en langs welke weg deze doelen in principe zouden zijn te bereiken. Deze twee soorten onderzoek worden voornamelijk uit de generieke overheidssteuning en uit opdrachten van vakdepartementen gefinancierd;
- normonderbouwend onderzoek. Dit betreft onderzoek dat met bestaande kennis en technieken kan worden uitgevoerd en dat doelbewust is gericht op het opstellen van normen, wetten, richtlijnen en dergelijke. Waar het wetgeving betreft dragen de betrokken departementen het onderzoek op, waar het regelgeving voor de uitvoering van gww-werken betreft vindt het onderzoek ook gedeeltelijk plaats bij de collectieve onderzoeksinstituten

(zoals CUR, CROW; zie bijlage 1) en wordt dan medegefinancierd en geleid door de bedrijven.

Er zijn nog enkele, veelal kostbare vormen van onderzoek die eigenlijk niet tot de begrippen 'research' en 'development' in engere zin horen:

- algemeen, probleeminventariserend onderzoek, zoals een verkenning naar de mate van vervuiling van agrarische, industriële en stedelijke gebieden;
- algemeen toezichthoudend of kwaliteitsbewakend onderzoek middels steekproeven en meetnetten, zoals het grondwaterkwaliteitsnet;
- specifiek, locatiegebonden onderzoek naar bijvoorbeeld de ernst van een plaatselijk probleem ten einde te kunnen besluiten of er maatregelen nodig zijn, zoals een onderzoek naar de verontreiniging van een bepaald terrein.

Deze soorten 'onderzoek' komen volledig voor rekening van de betrokken overheidsdiensten, behalve in de laatste categorie indien er een verantwoordelijke bekend is die aansprakelijk gesteld zou kunnen worden.

Volgens de OESO behoren de drie laatstgenoemde vormen van normatief gericht onderzoek niet tot 'research and development'. Het zal duidelijk zijn dat de nauwkeurigheid van de schatting van de omvang van onderzoeksgeldestromen afhangt van de nauwkeurigheid waarmee de definities van onderzoek gehanteerd zijn. In de praktijk blijkt deze nauwkeurigheid gering. Bijlage 2 gaat hier nader op in.

Categorie 3: Produktgericht onderzoek

Produktgericht onderzoek betreft onderzoek dat ten doel heeft te komen tot commerciële producten op de korte of lange termijn. Onder producten worden naast tastbare ook dienstverlenende producten, zoals computermodellen, vormen van advies en dergelijke verstaan. Dit onderzoek is te verdelen in:

- pre-concurrentieel (ook wel: pre-competitief of pre-industrieel) en verkennend onderzoek. Dit onderzoek dient vaak om de resultaten van fundamenteel onderzoek verder uit te werken met het oog op eventueel mogelijke toepassingen. Het betreft ook onderzoek om inzicht in oorzaken en/of mechanismen van verschijnselen te verkrijgen ten einde door een groter inzicht ook zicht te krijgen op mogelijk toepasbare ontwikkelingen;
- strategisch onderzoek. Op basis van verwachte of bestaande marktmogelijkheden en bestaande kennis worden strategische potentiële onderzoeksdoelen geformuleerd. Het is dan nog niet bekend in hoeverre en langs welke weg deze doelen in principe zouden zijn te bereiken.

Deze twee soorten onderzoek worden zowel vanuit alle vijf (in par. 5.4 genoemde) geldstromen voor onderzoek van de overheid, als door het bedrijfsleven gefinancierd. De onderlinge kostenverdeling en invloed op het onderzoek wisselt van geval tot geval.

- Produktontwikkeling. Dit betreft onderzoek dat met bestaande kennis en technieken kan worden uitgevoerd en dat doelbewust is gericht op de ontwikkeling van nieuwe producten: materialen, producten, computerprogramma's, berekeningsmethoden, meet- en ontwerpmethoden, uitvoeringstechnieken, diensten, enzovoort. Kortom alles wat leidt tot een verkoopbaar produkt of dienst. Dit soort onderzoek wordt voornamelijk door het bedrijfsleven geëntameerd, waarbij steun wordt ontvangen vanuit de tweede

en derde overheidsgeldstromen en in specifieke gevallen van vakdepartementen.

- **Produktimplementatie.** Dit betreft de activiteiten die nodig zijn om een potentieel geschikt produkt of dienst ook inderdaad succesvol op de markt te krijgen. Te denken is aan ergonomische, functionele en gebruikersgerichte uitvoering en vormgeving; aan organisatie, standaardisatie en produktietechniek; aan systematische onderhouds-, rendements- en marketingstudies; en aan demonstratieprojecten. Veelal in overleg met de potentiële klant en gebruiker wordt het nieuwe produkt gebruikersvriendelijk, goedkoop, en veelzijdig gemaakt. Hierdoor is het optimaal af te stemmen op de bewuste of latente wensen van de klant.

- **Produktverbetering.** Dit betreft het voortdurend verbeteren en aanpassen van een produkt op basis van bestaande kennis conform de verwachte of aanwezige veranderingen in aanbod en vraag.

De laatste twee onderzoekscategorieën komen hoofdzakelijk voor rekening van het bedrijfsleven, waarbij in beperkte mate steun mogelijk is vanuit de tweede en derde overheidsgeldstromen.

Bij de laatste drie categorieën onderzoek, te weten produktontwikkeling, produktimplementatie en produktverbetering gaat het meestal niet om het ontwikkelen van nieuwe kennis maar is het vergaren, combineren, toepassen en interpreteren van elders aanwezige kennis vaak reeds voldoende. Dit is de goedkoopste en snelste vorm van onderzoek om op korte termijn renderende produktverbeteringen en produktontwikkelingen te bereiken. Vandaar dat de Commissie-Dekker (1987) in haar rapport: 'Wissel tussen kennis en markt' zo'n grote betekenis toekent aan kennistransfer en kennis-transferbureaus.

Produktgericht onderzoek heeft in zijn algemeenheid produktiviteitsverbetering naar kwaliteit, prestatie en/of prijs ten doel. Het doel voor het bedrijfsleven is beter rendement door een betere marktpositie in binnen- en buitenland. Het voordeel voor de afnemer is: grotere keus, betere kwaliteit of prestatie en lagere prijs. Wanneer de overheid de enige klant is, volgt daaruit een symbiotisch belang van overheid en bedrijfsleven bij onderzoek. Maar de invalshoeken zijn wezenlijk verschillend. De rol van de overheid als klant is: duidelijk aangeven wat haar wensen zijn qua produkten, produktvariëteit, kwaliteit en prijs-prestatieverhouding en welke markt daartegenover staat qua omvang (totale vraag naar de betreffende produkten) en meerprijs die zij wil geven in afhankelijkheid van (meer) kwaliteit, (meer) prestatie en (meer) variëteit. Op dit moment is slechts van een deel van de overheidsbudgetten de bestemming bekend; de prijs dient zo laag mogelijk te zijn. Daarbij is nauwelijks iets bekend over prijs in afhankelijkheid van variaties in kwaliteit, prestatie en uitvoering. In tegenstelling tot de grote opdrachtgevers in het bedrijfsleven spelen bij de overheid de toekomstige kosten van een investering qua onderhoud en facility management (life cycle kosten) vrijwel geen rol. Daarbij komen nog de overige onderzoeksbelemmerende factoren als genoemd in hoofdstuk 5.

Mogelijkheden voor stimulering van onderzoek

Bij elk van de bovengenoemde hoofd- en subcategorieën is het belang van de overheid om steun te verlenen afhankelijk van verschillende criteria.

Financiering van categorie 1 (Fundamenteelgericht onderzoek) dient af te hangen van het beleid ten aanzien van de generieke en specifieke ondersteuning van fundamenteel onderzoek met als criteria het specifieke belang van het betreffende gebied voor de Nederlandse situatie en de aanwezigheid van centres d'excellence. Dit beleid wordt door het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen en de vakdepartementen in breed overleg geformuleerd. Voor de gww-sector kan gesteld worden dat extra ondersteuning zeker nodig is met betrekking tot het opbouwen van een technisch wetenschappelijke infrastructuur (faciliteiten voor onderzoek, bemanning) die een eerste vereiste is voor geavanceerd fundamenteel, strategisch en baanbrekend produktgericht onderzoek. Hierbij dient enerzijds gedacht te worden aan versterking van de algemene basissubsidiëring van de faculteiten en onderzoeksinstituten in de sector en aan specifieke subsidies voor grote onderzoeksfaciliteiten, en anderzijds aan de opbouw van een wetenschappelijke infrastructuur met betrekking tot integrale planvorming, integraal ontwerpen op basis van functioneel gebruik en van kosten gedurende de hele levenscyclus, beheers- en onderhoudsmanagement en ergonomie in de bouw.

Voor onderzoek in categorie 2 (Normgericht onderzoek) dient nagegaan te worden tot welke maatschappelijke en economische effecten dit kan leiden. Het ontwikkelen van functionele en kwaliteitseisen en van normen voor werken en materialen kan een grote stimulans betekenen voor prijs-prestatieverbetering door de ontwikkeling van nieuwe diensten en produkten, en dient derhalve aanzienlijk versneld te worden. Dit is een taak voor de betrokken overheden in nauwe samenspraak met de betrokken bedrijven en adviesbureaus, en derhalve zal additionele financiering het beste via het collectief onderzoek of rechtstreeks via vakdepartementen en belangengroeperingen kunnen lopen.

Een ander deel van het normatief onderzoek leidt tot kostenbesparende standaarden, leidraden, richtlijnen enzovoort. Aangezien de kostenbesparing de klant (de overheid) ten goede komt, heeft de overheid er het grootste belang bij dit onderzoek krachtig te stimuleren en de kosten daarvoor, als een soort voorfinanciering, te dragen. Als klant heeft zij ook het recht besparende standaarden te laten ontwikkelen en bij haar eigen werken op te leggen. Anderzijds kan het ook uiterst stimulerend zijn voor het ontwikkelingsklimaat binnen het bedrijfsleven (en besparend voor de opdrachtgevers), wanneer nieuw ontwikkelde produkten op korte termijn beproefd worden en bij gebleken geschiktheid opgenomen worden in richtlijnen. Van de overige vormen van normatief onderzoek zou in een vroeg stadium nagegaan dienen te worden in hoeverre, en onder welke voorwaarden, er stimulansen voor innovatie uit afgeleid kunnen worden. Positieve voorbeelden in dit verband waren de invoering van heffingen op watervervuilings-equivalenten (stimulans voor waterzuiverings- en schone(re) technologie) en het stellen van eisen aan de kwaliteit van uitlaatgassen (schonere automotoren, katalysator).

Onderzoek in categorie 3 (Produktgericht onderzoek) is allereerst een zaak van het bedrijfsleven. Echter, de overheid als enige opdrachtgever dient wel duidelijkheid te scheppen omtrent de vraag met betrekking tot omvang, prijs, kwaliteit, prestatie en variëteit. De 'overheid' bestaat echter uit vele

partijen: gemeenten, provincies, rijksdiensten, waterschappen, nutsbedrijven, enzovoort. Het is van groot belang dat deze gezamenlijk komen tot een specificering van de toekomstige vraag naar soort werk, omvang en prijs-prestatie-eisen. Het bedrijfsleven zal dan snel met onderzoek kunnen inspelen op de renderende delen van de markt. Er zullen ook gevallen zijn waarbij het bedrijfsleven het onderzoek niet oppakt. Dit kan zijn, omdat het bedrijfsleven verwacht de onderzoeksinspanning niet te kunnen terugverdienen. In dat geval dient de overheid na te gaan of de genoemde prijs/prestatieverhouding wel reëel is. De reden kan ook zijn dat de benodigde onderzoeksinspanning te groot of de kans op resultaat te onzeker is. Daar waar de realisatie van het onderzoek de overheid grote economische of maatschappelijke baten oplevert, dient de overheid dan samen met het bedrijfsleven tot overleg te komen om de impasse te doorbreken. Te denken valt aan risico-afdekking door de overheid, aan garantstelling, aan het beschikbaar stellen van ontwikkelingskredieten met een aflossingsregeling die evenredig is met de later te behalen omzet, of aan het financieren van grote demonstratie- en proefprojecten met een groot strategisch belang voor de ontwikkeling van de sector.

Een grote stimulans voor Produktgericht onderzoek is het beschikbaar maken van reeds bestaande kennis en ervaring, zowel binnen als buiten de sector: 'wissel tussen kennis en markt' (Commissie Dekker 1987). De OESO (1987) noemt de door de eeuwen opgebouwde technologische en wetenschappelijke infrastructuren als 'één van de meest duurzame bronnen van het verschil in concurrentievoorsprong' tussen landen. De RAWB (1989b) voegt daaraan toe dat daarbij de snelheid van verspreiding van kennis en ervaring naar en tussen bedrijven van het grootste belang is. Voor de gww-sector speelt dit een heel bijzondere rol gezien de sterke verticale en horizontale segmentering van kennis en ervaring binnen de sector en de geringe contacten van de 'bouwende kern' met de toeleverende en perifere sectoren, met andere kennisdisciplines en met het buitenland. Gezien het sterke MKB-karakter van de sector (80% van de omzet in de B en U en 50% in de gww) en het grote belang van de overheid bij prijs/prestatieverbetering lijkt het logisch dat de overheid - evenals in de mede daardoor zo succesvolle landbouwsector - de kosten voor een krachtige intensivering van kennistransfer via het reguliere onderwijs, speciale opleidingen, cursussen, trainingen, seminars, symposia, congressen, publikaties, voorlichting, openbare databestanden en datanetwerken voor haar rekening neemt. Door de kosten van kennistransfer voor eigen rekening te nemen kan de overheid zeer effectief de huidige verspilling tegengaan die het gevolg is van de beperkte en gebrekkige kennis- en ervaringsoverdracht binnen de sector.

Tempo en omvang van de onderzoeksversterking

Essentieel bij de stimulering van onderzoek is de financiering. Uitgangspunt hier is dat de gww-sector de noodzakelijke uitbreiding van het onderzoek in eerste instantie dient te financieren uit de (te verwachten) produktiviteitsstijging van de sector zelf. Dit gaat er vanuit dat een aanzienlijk deel van het technologiebeleid niet alleen maatschappelijk, maar ook op redelijk korte termijn economisch lonend is. Voor een sterk en blijvend effect, ook in economisch moeilijker tijden, gaat de voorkeur uit naar ontwikkelingen

die zichzelf terugverdienen. Dit terugverdienen kan op verschillende manieren:

- directe kostenbesparing op de uitvoering van werken voor de opdrachtgever;
- rentabiliteitsverhoging voor het productiesegment;
- kostenbesparing in andere maatschappelijke sectoren bij overheid en/of bedrijfsleven.

Per nieuwe ontwikkeling is het wenselijk vooraf een macro-economische schatting van kosten en baten te maken. Men zou verwachten dat gunstige baten bij de overheid een voldoende prikkel zouden zijn voor verdere ontwikkeling. In de praktijk blijkt echter dat de normale bedrijfsmatige prikkel van 'rendement op investeringen' veelal niet goed werkt voor (overheids)diensten met jaarbudgetten. Een directere stimulans voor de onderzoeksinitiator lijkt haast onontbeerlijk. Een voorbeeld van zo'n stimulerende prikkel is, om de winst die met de resultaten van het onderzoek door de overheid behaald wordt voor een aanzienlijk deel weer beschikbaar te stellen voor enerzijds kosten die met onderzoek samenhangen (onderzoek, ontwikkeling, aanloopinvesteringen, (meerkosten van) demonstratieprojecten, risico-afdekking) en anderzijds voor nieuwe investeringen binnen het takenpakket van de initiatiefnemende dienst.

Een belangrijke vraag is wat de minimaal noodzakelijke omvang van onderzoek en ontwikkeling in de sector zou moeten zijn. De huidige 0,5% van de omzet wordt door alle partijen in de sector als duidelijk te laag beschouwd. Dit bedrag van circa 70 miljoen gulden per jaar (zie bijlage 2) wordt ook zeer onevenredig verdeeld. Voor de waterkeringen is 25 jaar geleden, in 1964 na de overstroming van Tuindorp-Oostzaan bij Amsterdam, de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) wettelijk ingesteld. Deze heeft als opdracht te komen tot wetenschappelijk onderbouwde criteria voor het te accepteren overstromingsrisico door hoge waterstanden en het te accepteren stabiliteitsrisico van de waterkeringen zelf. In de TAW werken RWS, de provincies, de waterschappen en de onderzoeksinstituten samen. Dit heeft geleid tot een standaardisatie van de acceptabele overstromings- en stabiliteitsrisico's, van aannames voor waterkeringsontwerpen en tot richtlijnen voor ontwerp, aanleg, controle en onderhoud. Binnen dit systematisch, wettelijk opgedragen onderzoek door overheden als verantwoordelijken voor de waterkeringen wordt voor de komende 10 jaar het noodzakelijke onderzoek begroot op 3,3% van de omzet. Bij een niveau van 2% zou men op state-of-the-art niveau blijven steken, bij 5% zou de technologie grote sprongen vooruit kunnen maken (TAW 1989). Ofschoon de ontwikkelde richtlijnen zeker als prijs-prestatieverbeterend voor de overheid als opdrachtgever beschouwd kunnen worden, is het onderzoek niet op produktontwikkeling en concurrentieversterking bij de aannemers gericht. Deze nemen inhoudelijk en financieel ook niet deel aan het onderzoek, ondanks het eindadvies van de Commissie Van der Plas (1987) om de bedrijven via de collectief onderzoek programmerende instellingen (COPI's) meer bij het onderzoek te betrekken.

RWS als geheel besteedt als opdrachtgever jaarlijks 38 miljoen gulden aan onderzoek, dat wil zeggen 2% van de omzet van circa 2 miljard gulden. Daarbij zijn de hoofdaandachtsgebieden waterkeringen, waterwegen (incl.

sluizen en stuwen) en rijkswegen (incl. tunnels en bruggen). Van het onderzoek wordt ruim 50% rechtstreeks of via de COPI's uitbesteed naar de onderzoeksinstituten en adviesbureaus in de sector. De kwaliteit van zowel het onderzoek als de werken die door RWS worden opgedragen wordt door alle partijen in de sector, in zowel binnen- als buitenland, hoog gewaardeerd. Een onderzoekspercentage van 1,5 à 3,5% aan opdrachtgeverszijde in de gww-sector kan derhalve als redelijk beschouwd worden. Het steekt ook niet erg af bij een gemiddelde van 2,4% voor alle sectoren van het bedrijfsleven (zie bijlage 2). Twee aspecten vallen dan onmiddellijk op: de geringe inspanningen van het bedrijfsleven zelf (15 miljoen of wel ca. 0,1%) en de geringe inspanningen van de overige overheden. Voor een opdrachtvolume van circa 8 miljard gulden per jaar bij overheden buiten RWS bestaat nagenoeg geen onderzoeksinfrastructuur bij COPI's en overheden. Het gaat hier om belangrijke gebieden: sanering van land- en waterbodems en van grondwater; aanleg en beheer van stortterreinen; rioolaanleg en -renovatie; bouwrijp maken in uitbreidingsgebieden, bij inbreiprojecten en bij stadsrenovatie; reconstructie, herstel en onderhoud van stedelijke infrastructuur (wegen, pleinen, leidingen, riolen, bruggen, tunnels); reconstructie, herstel en onderhoud van grachtengordels en kades. Gezamenlijk onderzoek komt hier niet tot stand door de sterke verticale en horizontale segmentatie bij de overheden: gemeenten, provincies, nutsbedrijven, en havenbedrijven. De coördinerende ministeries hierbij zijn Binnenlandse Zaken (gemeentelijke en provinciale financiën) en VROM (coördinatie bouwbeleid). In de praktijk bestaat er echter geen wettelijk geregelde coördinatie (zoals de TAW) of dienst (zoals RWS) die op de genoemde terreinen voor bewaking van uitgangspunten en verbetering van prijs-prestatieverhouding zorg draagt. In het algemeen ontlenen provincies en gemeenten hun technologie-ontwikkeling door deelname in commissies en werkgroepen van de COPI's. Deze zijn echter vooral op de aandachtsgebieden van RWS gericht. De afwezigheid van gezamenlijke kwaliteitscriteria heeft dan ook mede geleid tot onder meer een grote achterstand in het rioolonderhoud (met onder andere aanzienlijke milieuverontreiniging door lekkende riolen (DHV 1986, VROM 1986d)) en een zeer variabele hantering van de criteria voor aanpak en uitvoering van bodemsanering (CRMH 1985, 1988, 1990).

Op basis van de ervaringen bij TAW en RWS zou in de gww-sector een onderzoekspercentage bij de overheid van 1,5 à 3,5% van de opgedragen omzet wenselijk geacht kunnen worden, aanzienlijk meer dus dan de huidige 0,4%. Zo'n aanzienlijke onderzoeksgroei kan de sectorstructuur slechts geleidelijk aan. Gedacht zou kunnen worden aan een verdrievoudiging in een periode van zes jaar: van de huidige 48 miljoen gulden per jaar (0,4% van de omzet) die de overheid in de vorm van onderzoekssubsidies en -opdrachten in de gww-sector besteedt naar 150 miljoen gulden per jaar (1,2%). Verwacht mag worden dat het op besparingen gerichte deel van het onderzoek binnen 5 jaar kan leiden tot een aanzienlijk grotere taakstellende kostprijsverlaging op de jaarlijkse binnenlandse gww-omzet van circa 10 miljard gulden en waarbij het prestatiepeil van de produktie minimaal gelijk blijft.

De huidige 0,1% van de omzet voor onderzoek in het bedrijfsleven wordt ook door het bedrijfsleven als te laag beschouwd. Uiteraard vindt ook nog wel onderzoek en ontwikkeling plaats binnen bouwopdrachten, maar dit zal het percentage niet aanzienlijk beïnvloeden. In paragraaf 6.4 wordt een aantal mogelijkheden genoemd waarmee de overheid als opdrachtgever het bedrijfsleven tot vernieuwing kan stimuleren. In hoofdlijnen komen ze er op neer het bedrijfsleven op ruime schaal de mogelijkheden te bieden via prijs-prestatieverbeterende ontwikkelingen opdrachten te verwerven. Voor het formuleren van prijs-prestatieverbeterende normen, richtlijnen, standaarden en criteria is onderzoek nodig. Het profijt ervan valt de opdrachtgevende overheid toe. De overheid heeft er dus alle belang bij dit onderzoek krachtig ter hand te nemen. Het bedrijfsleven heeft er alle belang bij hierop tijdig in te kunnen spelen. Het zal daarom graag bij dit onderzoek betrokken worden, wat natuurlijk zinvol is als het er evenredig aan bijdraagt. De structuur voor het programmeren van zulk onderzoek en het formuleren van zulke richtlijnen bestaat al bij de COPI's. De financiële mogelijkheden voor gezamenlijk onderzoek vanuit het bedrijfsleven zijn thans gering. Het bedrijfsleven zou deze kunnen verruimen door verhoging van de onderzoeksafdrachten aan de branche-organisaties en/of door verhoging van de opcenten op bestekken ten behoeve van gezamenlijk onderzoek. De winst voor beide partijen is duidelijk: verbeterde prijs-prestatieverhouding voor de opdrachtverlenende overheid, versterkte concurrentiepositie en exportmogelijkheden voor het bedrijfsleven.

Na zes jaar lijkt het wenselijk aan de hand van een evaluatie van de resultaten te beslissen over het niveau van de onderzoeksbudgetverhoging voor de daarop volgende zes jaar. Daarbij dient het voornaamste criterium te zijn de omvang van de verwachte economische en maatschappelijke baten als functie van de omvang van de budgetverhogingen voor onderzoek, ontwikkeling en implementatie bij een gelijkblijvend bestedingenbudget voor de gww-sector. Zo'n evaluatie is niet eenvoudig. Eén mogelijkheid zou zijn om gebruik te maken van de algemene indicatoren voor de gww-sector, zoals de CBS-gegevens over veranderingen in omzet, prijsniveau, produktiviteitsniveau, omvang van de overheidsbestedingen, en dergelijke. Het onderzoekseffect van de eerste jaren is hieruit echter moeilijk te destilleren, aangezien deze cijfers onderhevig zijn aan de sterke markt- en conjunctuurschommelingen waarvoor de sector bijzonder gevoelig is (zie bijv. Van Oosterhout 1985). Een, zeker op de korte termijn, doeltreffender wijze lijkt om uit te gaan van de uitgevoerde onderzoeksprojecten en de gevolgen daarvan op het prijs-prestatieniveau van de uitvoering te kwantificeren en te extrapoleren naar de toekomst.

Bij gebleken substantiële vorderingen in de eerste zes jaren, zouden in de daarop volgende jaren de genoemde overheidsonderzoeksbudgetten van 150 miljoen gulden (1,2% van de totale gww-omzet) naar 200 à 300 miljoen gulden per jaar (1,6 à 2,4%) kunnen worden opgevoerd. De taakstellende besparingen op gww-werken door innovatie zouden daarbij dienen op te lopen naar 0,5 à 1,0 miljard gulden per jaar (5 à 10% van de binnenlandse omzet). Een blijvende besparing van 10% op het huidige omzetniveau in de gww bij blijvend prestatieniveau lijkt misschien groot. Bedacht moet echter worden dat het hier gaat om een inhaalmanoeuvre van de sector langs de

lijnen geschetst in paragraaf 2.3 met betrekking tot de technologieën en werkwijzen van de sector. Met name van facility management, life cycle costing en functioneel ontwerpen mogen grote besparingen worden verwacht door toepassing van reeds elders ontwikkelde kennis op de praktijk in de gww-sector. In Engeland wordt al enkele jaren geëxperimenteerd met de privatisering van het onderhoudsbeheer van autosnelwegen. Besparingen van meer dan 15% werden hierbij nu reeds behaald vergeleken bij de kosten van het traditionele beheer door de Engelse graafschappen (Potter 1990). In de utiliteitsbouw zijn door grote bedrijven soms binnen enkele jaren besparingen tot 10% behaald op de jaarlijkse kosten voor voorzieningen, onderhoud en beheer. Van Dissel (1989) geeft aan dat de kosten van systematische kwaliteitszorg 6% bedragen, maar de besparingen 9%, een nettobesparing derhalve van 3% op de omzet. De RGD (De Jonge 1988) geeft een eenvoudig voorbeeld van functionele analyse van gevangenissen, die leidde tot een besparing van 30% op de bouwkosten. Daarnaast kan voor de gww mede gedacht worden aan de mogelijkheid van macro-economische besparingen door het terugdringen van files en afvalstortkosten en als gevolg van het teruglopen van onder meer de uitgaven voor volksgesondheid en arbeidsongeschiktheid voor bouwvakkers en verkeersslachtoffers dankzij preventieve maatregelen en voorzieningen.

Overtreffen de besparingen op werken de innovatiebevorderende onderzoeksinvesteringen, dan dient het verschil in de sector geherinvesteerd te worden in de vorm van een verdere versterking van onderzoek, ontwikkeling, standaardisering, kennistransfer, onderwijs en andere stimulansen voor gewenste innovatie. Daarbij kan gedacht worden aan steun bij de invoering van innovaties (steun voor aanloopinvesteringen, introductiekosten, demonstratieprojecten e.d.) en beloning van opdrachtgevende diensten die door innovatie belangrijke besparingen hebben gerealiseerd met extra onderzoeks- of uitvoeringsbudgetten.

Coördinatie

De hiervoor geschetste mogelijkheden voor maatschappelijk en economisch renderend onderzoek zijn zeer divers qua motief, effect, complexiteit, kostenniveau enzovoort. Daarom dient er een samenhangende structuur te zijn die voortdurend breed op zoek is naar aangrijpingspunten voor verbetering en vernieuwing, deze kan toetsen op economisch en maatschappelijk rendement en prioriteiten voor aanpak kan stellen. Dit dient mede te geschieden op basis van kwantitatieve en kwalitatieve afschattingen van het potentiële economisch en maatschappelijk rendement van het onderzoek. Zulke afschattingen zijn tevens van groot belang voor het vergroten van het politieke en maatschappelijke draagvlak voor het betreffende onderzoek en te zijner tijd voor de invoering van de resultaten van het onderzoek, zoals aangetoond wordt door de weerklank op het rapport 'Grenzen aan de Groei' van de Club van Rome (1973) en meer recent door de reacties op het rapport 'Zorgen voor Morgen: Nationale Milieuverkenning 1985-2010' door het RIVM (1988).

Tevens dienen tijdens de onderzoeksfase de voortgang en de rendementsverwachtingen periodiek geëvalueerd te worden ten einde tijdig te kunnen bijsturen. Dit stopt pas na volledige invoering en aanvaarding van een

innovatie. Deze coördinerende structuur dient bij alle betrokken overheidsdiensten te bestaan, vanuit de taakstelling van de dienst: als beschermer van het leefklimaat, als beleidscoördinator, als regelgever, als onderzoekstimulator, als opdrachtgever en als producent. Deze coördinerende rol behoort tot de directe verantwoordelijkheden van de leiding. De coördinatie en prioriteitenstelling voor de onderzoeksbudgettering hoort te geschieden op het hogere niveau waarbij alle taakstellingen en deelbelangen tegen elkaar kunnen worden afgewogen, bijvoorbeeld in de departementstop. De daadwerkelijke besteding, coördinatie en begeleiding van de toegewezen budgetten loopt via de onderzoeksleiding. Coördinatie van het overleg over de besteding van de onderzoeksgelden tussen verschillende overheden, zoals departementen, provincies, gemeenten, waterschappen en kabel- en leidingnetbeheerders, is problematisch omdat vrijwel alleen RWS over een goede onderzoeksinfrastructuur beschikt. Reeds in 1987 is door de Commissie-Van der Plas in haar advies over het technologiebeleid in de bouw 'Bouwen aan kennis' een overkoepelende raad samen met het bouwbedrijfsleven voorgesteld. Het is echter wenselijk in zo'n raad ook de gebruikers van de functies van de gww-werken (zie hoofdstuk 3) op te nemen, dat wil zeggen vertegenwoordigers van de sectoren verkeer en vervoer, recreatie en toerisme, en van het bedrijfsleven in het algemeen. Gezien de mogelijkheden voor publiek-private financiering van infrastructuur (Commissie Oele 1987, Commissie Leblanc 1987) zouden ook particuliere investeerders vertegenwoordigd moeten zijn. De RAWB (1989b) stelt de overheid zelfs voor vouchers aan gebruikerssegmenten te verstrekken die deze het recht geven een zekere hoeveelheid onderzoek te laten verrichten bij onderzoeksinstellingen. De invloed van raden is in het algemeen echter tamelijk beperkt, en het is de vraag of dat voor de gww-sector, gezien het belang voor de samenleving en de achterstand in onderzoeksomvang, verantwoord is. Een raad zou aanzienlijk aan invloed winnen indien zij klein is en de leden uit hoofde van hun hoofdfunctie een directe grote invloed op de budgetten voor investeringen en onderzoek hebben. In breder samengestelde subcommissies zou dan de programmering en financiering van onderzoek voor de verschillende deelgebieden van de gww voorbereid kunnen worden. Hiervoor zou goed aangehaakt kunnen worden aan de bestaande structuren voor programmering van onderzoek bij de COPI's (CROW, CUR). Voor de uitvoering van het beleid zou gebruik gemaakt kunnen worden van de bestaande capaciteit voor uitbesteding en begeleiding van onderzoek bij RWS.

6.5 De overheid als opdrachtgever

Een niet onbelangrijk facet van het innovatiedempende optreden van de overheid is dat wenselijke innovaties niet of nauwelijks worden beloond. Bij besparende overheidsdiensten worden als 'beloning' nogal eens de budgetten gekort. Innoverende bedrijven worden nog al eens 'bestraft' doordat in volgende bestekken de innovatieve oplossing doorgespeeld wordt naar de concurrentie. De bedrijven krijgen daardoor niet de kans hun onderzoeksinvesteringen terug te verdienen. Een heel scala aan stimulerend overheidsop treden is hier mogelijk. Elke mogelijkheid evenwel betekent een doorbreking van een traditie op het betreffende punt.

De overheid als commerciële opdrachtgever

De voornaamste stimulerende koerswijziging zou zijn dat de overheid zich gaat opstellen als een professionele commerciële opdrachtgever. Dat zou inhouden dat integrale rendementsverbeteringen voorop staan. Eerder is al duidelijk geworden dat enerzijds de overheidsbudgettering daarop niet is toegesneden, en dat anderzijds vaak het gebruiksrendement bij andere partijen ligt. Daarnaast heeft de overheid uiteraard een maatschappelijke functie. Toch zijn er wel een aantal economische prikkels tot rendementsverbetering denkbaar, die geen afbreuk doen aan de maatschappelijke taak. Voor rijksinvesteringen zou een kapitaaldienst ingesteld kunnen worden, zodat rente- en afschrijvingseffecten benut kunnen worden. Het integraal beschouwen van budgetten voor investeringen, onderhoud en beheer kan ook rendementsverbeterende ontwikkelingen bevorderen. De voornaamste prikkel is dan wel dat de gerealiseerde rendementsverbeteringen geheel of gedeeltelijk door de budgetbeheerders benut mogen worden, en niet eenvoudigweg gekort worden op de volgende budgetten.

Het rendementsdenken van de overheid kan op verschillende manieren het ontwikkelingspotentieel van het bedrijfsleven aanspreken. Het eerste aangrijpingspunt hierbij is dat de overheid vanuit zijn taakstelling globaal voor de korte en langere termijn aangeeft welke de omvang van de investeringen zal zijn en welke eisen met betrekking tot functies (produkten), en prijs-prestatieniveau daaraan gesteld zullen worden. Zoals in paragraaf 6.4 is aangegeven leidt dit tot inzicht in het potentieel rendement van onderzoeksinvesteringen voor zowel overheid als bedrijfsleven, waarbij beide op basis van hun taak en rendementsvooruitzichten hun bijdrage aan onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's kunnen bepalen. Zoals reeds eerder gesignaleerd is hierbij een van de problemen dat de opdrachtverlenende overheid gespreid is over departementen, provincies, gemeenten, waterschappen, nutsbedrijven, enzovoort, die voor een deel soortgelijke werken opdragen. Er bestaan echter verschillende vormen van overleg en samenwerking, waarbij in het onderhavige kader de samenwerking op het gebied van onderzoek en regelgeving bij de collectieve onderzoekinstellingen (CUR, CROW) het dichtst aansluit. Het lijkt daarom wenselijk de gemeenschappelijke belangen bij vernieuwing via de samenwerking in deze instellingen te vertalen in onderzoeksprogramma's van overheid en bedrijfsleven samen.

Een tweede te overwegen aangrijpingspunt voor overheidsbeleid in dit kader is het verlaten van de praktijk van uitgifte van gedetailleerde bestekken. Doordat in gesloten bestekken nauwelijks sprake is van enige ruimte voor eigen initiatief van de uitvoerder, wordt het aanwezige innovatieve elan in de kiem gesmoord. De 'jobbers'-mentaliteit blijft overheersen. Door versneld over te gaan op prestatiebestekken waarin de vrijheden met betrekking tot uitvoeringstechnieken en het ontwerp veel groter zijn, krijgt innovatie meer kans. Concurrentie tussen aannemers vindt dan niet alleen meer plaats op het vlak van de prijs voor voorgeschreven bouwactiviteiten, maar ook inhoudelijk op het vlak van het ontwerp en de uitvoering zelf. In

deze denkrichting kan zelfs worden overgegaan naar functie-omschrijvingen voor gww-werken, zoals al is gebeurd bij de ontwikkeling van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg. Duidelijk is dat in deze denkrichting inschrijvers steeds hogere kosten voor ontwikkeling en ontwerp moeten maken om concurrerend de markt te kunnen betreden. Een deel van de door innovatie gerealiseerde besparingen zou zijn te gebruiken om de ontwikkelings- en ontwerpkosten te dekken van de inschrijvers wier ontwerp niet zal worden uitgevoerd. Een uiterste doorvoering van het functionele ontwerpen is dat de overheid ontwerpers, ontwikkelaars en bouwers niet alleen om een functioneel ontwerp vraagt, maar ook om de bouw zelf, de bouwfinanciering, de integrale oplevering met bijbehorende werken (zoals toeleidende wegen), garantieverplichtingen over een langere termijn, en een onderhoudscontract over dezelfde of wellicht nog langere termijn. Gedacht kan worden aan zogeheten 'turn key'-opdrachten: de overheid bestelt een functie - bijvoorbeeld een storingsvrije oeververbinding voor 25 jaar - en hoeft vervolgens niets anders te doen dan het betreffende gww-werk in dienst te stellen. Voorwaarde voor deze benadering is wel dat de overheid in staat is nauwkeurige functiebeschrijvingen te vervaardigen en de vertaling daarvan in projecten kan beoordelen. De functiebeschrijvingen dienen niet alleen zo precies te zijn dat de gevraagde functie ook inderdaad wordt bereikt maar ook zo ondubbelzinnig te zijn dat concurrerende offertes met elkaar kunnen worden vergeleken. Op de jaarvergadering van de VBW Asfalt werden ervaringen met verschillende vormen van privatisering in de gww-sector besproken vanuit het gezichtspunt van de politiek (Schakel 1990), de adviesbureaus (Nijhe 1990) en de gemeentes. Proefprojecten sinds 1986 in Engeland met het uitbesteden van het onderhoudsbeheer van enkele honderden kilometers autosnelweg (Potter 1990) hebben mede dankzij standaardbeschrijvingen geleid tot besparingen van 15% (en voor sommige onderdelen tot 30%) vergeleken bij het traditionele beheer door de Engelse graafschappen.

Het zal duidelijk zijn dat het periodiek in concurrentie uitgeven van langere trajecten of series gelijksoortige activiteiten (bouwseries, meerjarige onderhoudscontracten) voor het bedrijfsleven een stimulans zou kunnen zijn het werk binnen te halen op basis van lage prijswaardeverhoudingen, en om vervolgens tijdens het werk een grotere winst te maken door besparende technologie. Naarmate de omvang van het contract en de duur van het werk toenemen, nemen ook de mogelijkheden toe om grotere ontwikkelingsinvesteringen uit de schaalvergroting en automatisering terug te verdienen en daarmee een voorsprong bij volgende inschrijvingen op te bouwen. Bij zeer langdurige contracten met vaste prijsafspraken, zou aanvullend afgesproken kunnen worden dat na het behalen van een zeker rendement op de ontwikkelingsinvesteringen vervolgens een korting aan de overheid wordt gegeven, dan wel dat een zelfde bedrag in verder onderzoek en ontwikkeling geïnvesteerd zal worden.

Dit is een stimulans voor de overheid om meerjarige contracten uit te geven, en voor het bedrijfsleven om te investeren in onderzoek.

Honorering van innovatie

Bij het bevorderen van het prijs/prestatieniveau door innovatie op de lange termijn hoort onverbrekelijk het honoreren van die innovaties op de korte termijn, dat wil zeggen het accepteren van patenten en alleenvertegenwoordigingsrechten op de markt. De overheid, die ten aanzien van de opdrachtnemers vaak een verdeel- en heershouding aanneemt, zou moeten stimuleren dat de innoverende bedrijven hun onderzoeks- en implementatiekosten kunnen terugverdienen. In de gww-sector is het vaak moeilijk een nieuwe werkwijze te patenteren of anderszins te beschermen. De overheid als dominante klant zou hier geen misbruik van moeten maken, maar zou juist zelf voor een bescherming kunnen zorgen. Gedacht zou kunnen worden aan een vorm van certificering op basis van 'auteurschap van een ontwikkeling', waarmee de Nederlandse overheid plagiaat tegengaat. Versnelde demonstratie en opname in richtlijnen zou op een natuurlijkere wijze tot versneling van invoering en daardoor van terugverdienen van ontwikkelingskosten kunnen leiden. Ook zou gedacht kunnen worden aan het accepteren van een versnelde afschrijving van de ontwikkelingskosten op het eerste werk.

Standaardisering

Functionele bestekken bieden bedrijven de mogelijkheid zich mede door innovatie van elkaar te onderscheiden. Anderzijds zijn er in paragraaf 2.3 een aantal ontwikkelingen geschetst die het hele prijs/prestatieniveau in de sector kunnen verbeteren door onder andere standaardisering, normering, geautomatiseerde data-uitwisseling, enzovoort. Er zijn geen voldoende dominante bedrijven die op deze gebieden een voortrekkersrol zouden kunnen spelen, zoals in andere sectoren wel voorkomt. Daarom zou de overheid uit eigen belang als marktpartner hierin het voortouw kunnen nemen. Als dominante klant kan en mag zij voor haar eigen opdrachtenpakket prijs/prestatieverbeterende ontwikkelingen opleggen. Dit kan in bepaalde gevallen tot nadeel voor sommige en voordeel voor andere bedrijven leiden. Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat een van de bedrijven het alleenrecht op een gewenste toekomstige standaard heeft. In die gevallen zou de overheid met het betrokken bedrijf en de rest van de branche tot een billijke regeling moeten zien te komen. De situatie lijkt daarbij op die van co-makership, waarbij beide partijen op basis van reële kosten en winsten tot individuele investeringen en leveringsafspraken komen tegen afgesproken prijzen.

Overwegend overheidsrendement

Een aantal innovaties zal wel rendement aan de overheid opleveren, maar onvoldoende aantrekkingskracht op het bedrijfsleven uitoefenen. Dit kan, bijvoorbeeld, omdat de innovatie te eenvoudig is na te bootsen, omdat het rendement voor het bedrijfsleven zelf te gering is, omdat de omzetmogelijkheden te onzeker zijn, of omdat het bedrijfsleven de omvang van de onderzoeksinvesteringen te riskant vindt of niet kan opbrengen. In die gevallen is het aan te bevelen dat de overheid (een aanzienlijk deel van) de onderzoekskosten en in sommige gevallen ook (van) de investeringskosten op zich neemt. Van geval tot geval dient bezien te worden hoe de bijdragen

voor onderzoek en investering, en de extra-inkomsten uit de toepassing verdeeld dienen te worden over participerende en niet-participerende bedrijven en overheden.

Omgaan met risico's en aanloopkosten

Elke gewenste nieuwe ontwikkeling brengt inherent ook risico's met zich mee, zeker in de gww waar met lange leeftijden van werken gerekend wordt. De risico's zijn in het algemeen beperkt, maar opdrachtgevende diensten zijn niet geneigd of gewend zulke risico's op zich te nemen, in het bijzonder als de vrije ruimte in de bestedingsbudgetten gering is. Het is daarom van groot belang op centraal niveau een risico-afdekking voor demonstratieprojecten en voor de toepassing van nieuwe ontwikkelingen te realiseren.

Bij de invoering van innovaties zullen er in het begin vaak meerkosten zijn in verband met aanloopinvesteringen, omschakelen op andere methoden en technieken, het opdoen van ervaring, nader onderzoek, evaluatie en dergelijke. Voor opdrachtgevende diensten betekent dit op de korte termijn een kostenverhoging, die ze graag aan andere diensten laten. Daarom is het wenselijk deze meerkosten in de demonstratie- en aanloopfase in dergelijke gevallen te bekostigen uit onderzoek-, demonstratie- en implementatiebudgetten.

6.6 De overheid als producent

In de gww-sector levert de overheid tenminste twee soorten produkten:

- * diensten: onderzoek, ontwerpen, bestekken, beheerstaken;
- * materialen: productie van reststoffen waarvan grondstoffen gemaakt kunnen worden.

Hierbij vindt een belangenvermenging plaats tussen de opdrachtverlenende en de opdrachtnemende (producerende) verantwoordelijkheden binnen de overheid, en naar het opdrachtnemende bedrijfsleven (producenten, onderzoeks- en adviesbureaus). Onderstaand wordt dit verder uitgediept.

Onderzoek

Voor het uitvoeren van zijn maatschappelijke taken heeft de overheid onderzoek nodig. Het behoort niet tot de maatschappelijke taken van een vakdepartement om zelf onderzoek te doen, wel om na te gaan, waar onderzoek tot maatschappelijk en economisch rendement leidt, daarin prioriteiten te stellen en vervolgens te zorgen dat het noodzakelijke onderzoek adequaat naar omvang en kwaliteit wordt uitgevoerd en dat de resultaten van het onderzoek geïmplementeerd worden in beleid en praktijk. Het zowel beheren van onderzoeksbudgetten als ook zelf uitvoeren van onderzoek kan aanleiding geven tot een minder optimale uitvoering van bovengenoemde doelstelling:

- onderzoekers hebben de neiging het eigen onderzoek een hogere prioriteit en budgetomvang te geven dan uit een objectieve prioriteitenstelling zou volgen;

- onderzoekers hebben de neiging specialismen buiten de eigen gezichtskring (zie ook par. 5.5) een lagere prioriteit te geven;
- onderzoekers hebben de neiging hun eigen kwaliteit relatief te overschatten vergeleken bij de extern beschikbare kwaliteit.

Deze instelling kan tot onevenwichtigheden in prioritering, omvang en kwaliteit van het geprogrammeerde eigen en uitbestede onderzoek leiden. Een additioneel bezwaar is dat kostbare faciliteiten in departementsonderzoeksinstituten in principe niet beschikbaar zijn voor anderen. Voor de gww-sector betekent dit dat andere overheden dan RWS in principe geen gebruik kunnen maken van de onderzoekfaciliteiten van de grote RWS-onderzoeksinstituten (DWW, RIZA).

Een zuiverder onderzoeksbeleid zou zijn, in analogie met het voorgestelde in paragraaf 6.5 'de overheid als opdrachtgever', dat de overheid zich ook bij het onderzoek slechts opstelt als opdrachtgever, begeleider en controleur, en zich uiteindelijk volledig concentreert op een professionaliseren van het stellen van de randvoorwaarden aan onderzoek: rendementsbepaling, prioritering, opdrachtformulering, kwaliteits- en outputevaluatie en de implementatie van de resultaten van het onderzoek in beleid en praktijk. Of het voor het uitvoeren van die taak nodig is om zelf in enige omvang onderzoek te blijven doen, en in welke omvang dat dan zou moeten zijn, dient nader bezien te worden. Waar gekozen wordt voor het op grotere schaal uitvoeren van onderzoek, zou het wenselijk zijn onderzoek opdragen-de (alsmede de resultaten ervan implementerende) en onderzoek uitvoerende diensten hiërarchisch te ontkoppelen. Gedacht zou kunnen worden aan bijvoorbeeld binnenambtelijke verzelfstandiging van de onderzoek uitvoerende diensten. Samengaan met bestaande onafhankelijke onderzoeksinstituten (privatisering) zou verstrekkender zijn.

Ontwerp en bestek

Professionele opdrachtgevers in de vastgoedsector, zoals projectontwikkelaars en multinationals, zijn zeer wel in staat commercieel te laten bouwen zonder dat zij zelf ontwerpen en bestekken maken. Zij beperken zich tot de opdrachtgevende en controlerende rol. Zij zijn daarbij gericht op de maximalisering van het economisch rendement van de investeringen. Hierbij wordt dan vaak ook betrokken: de produktiewinst door snellere realisering, alsmede de kostenbesparing die door aanpassingen van het ontwerp te behalen is op de totale uitgaven voor onderhoud, voorzieningen en beheer tot aan het eind van de levenscyclus. De prijs-prestatiekwaliteit wordt daarbij veelal voortdurend aangepast door de opgedane ervaringen en de nieuwste ontwikkelingen vast te leggen in (prestatie beschrijvende) richtlijnen. Handhaving geschiedt dan door een strakke hantering van kwaliteitseisen ten aanzien van materialen, producten, uitvoering en uitvoerders. In paragraaf 5.1 bleek dat een van de belangrijkste innovatieremmende aspecten van het overheidsoptreden was de door overheden zelf opgestelde ontwerpen en bestekken, die het bedrijfsleven weinig mogelijkheden boden tot vernieuwende materialen, ontwerpen, werkwijzen en dergelijke. Daarbij speelt ook de budgettering van de overheid een rol (investering, onderhoud en beheer uit verschillende budgetten) en het veelal ontbreken van een rendementsstreven of rendementsmogelijkheid (waterkeringen, infrastruc-

tuur) bij de opdrachtverlenende overheid. A priori is echter niet duidelijk waarom de overheid in de gww-sector ten aanzien van uitbesteden van ontwerpen en bestekken anders zou moeten optreden dan commerciële opdrachtgevers. Als argument wordt wel aangevoerd dat men door deels de ontwerpen en bestekken zelf te maken ervaring opdoet voor het uitbesteden van de rest. De omvang hiervan zou kritisch nader bekeken dienen te worden.

Reststoffen

Het behoort niet tot de maatschappelijke taken van de overheid om reststoffen te produceren. Echter, vanuit de taken met betrekking tot elektriciteitsvoorziening, huisvuilverwijdering, rioolwaterzuivering, op diepte houden van vaarwegen en de bouw komt er door of in opdracht van overheden jaarlijks circa tien miljoen kubieke meter reststoffen vrij die bruikbaar te maken zijn als grondstoffen voor de gww-sector. Bijlage 1 schetst hoe de reststoffen producerende overheden, reststoffen gebruikende overheden en de overheden verantwoordelijk voor het terugdringen van ontgronding, reststoffentoeename en reststoffenopslag, dan wel voor reststoffenhergebruik hiërarchisch gescheiden zijn, maar wel elk in staat zijn de meerkosten van gebrekkige beleidsafstemming op de burgers af te wentelen middels hogere elektriciteitskosten, waterzuiveringskosten, huisvuilverwijderingskosten, puinstortkosten en minder besparing op grondstoffen in de bouw. Bijlage 1 schetst ook hoe het onderzoek om de reststoffen bruikbaar te maken als grondstoffen door deze opstelling belemmerd wordt. Het zou vanuit de coördinerende rol van de overheid (par. 6.2) wenselijk zijn indien de gekapitaliseerde kosten van opslag, beheer en verwerking van reststoffen met de reststoffen overgedragen zouden worden aan overheden die deze reststoffen bruikbaar kunnen maken en toepassen in gww-werken.

In buitenlandse versjes heet het: 'de wijze bouwde zijn huis op de rots, de dwaze bouwde zijn huis op zand'. In Nederland wordt nog 'dwazer' gebouwd - soms zelfs drijvend op zand, klei en veenlagen - vooral in de gww-sector. Daarin zit een unieke Nederlandse kennis en ervaring, ontwikkeld onder de bittere noodzaak te kunnen blijven wonen, werken en leven op zo'n grondslag, waardoor Nederland nog steeds een prominente plaats inneemt op die internationale gww-markt waar de typisch Nederlandse problematiek speelt. De OESO (1987) en de RAWB (1989b) noemen de (door de eeuwen) opgebouwde wetenschappelijke en technologische infrastructuren als 'één van de meest duurzame bronnen van verschil in concurrentieslagkracht' tussen landen. Van groot belang is de snelheid waarmee kennis bij de bedrijven terecht komt (RAWB 1989b).

Het succes van vele eeuwen goed functioneren op een door de overheid gedomineerde markt heeft echter ook geleid tot een afwachtende, vooral technisch ingestelde groepering van mensen, bedrijven en overheden. Deze constellatie dreigt de kans te missen om nieuw gedefinieerde functies en nieuwe technologieën op een meer marktgerichte manier op zich te nemen, en daarmee een betere prijs-prestatieverhouding te leveren aan zijn afnemers, hoofdzakelijk de overheid. De grote vraag is of de gww een op de internationale markt krimpende bedrijfstak moet blijven, of weer kan uitgroeien tot een vitale, exporterende sector met een positieve uitstraling naar de internationale concurrentiepositie van Nederland in zijn algemeenheid, en van de transportsector en de toeleverende sectoren in de bouw in het bijzonder. Of komen de ontwikkelingen in de toekomst in het buitenland tot stand? Blijft van de sector slechts een verzameling 'jobbers' over, of gaat de toekomstige technologische ontwikkeling zich ook in Nederland afspelen? Blijft het conceptuele denken hier, en zijn het dan nog steeds Nederlandse bedrijven die wereldwijd de toon aangeven? De bedrijven in de gww willen zich wel ontwikkelen, ze willen wel innoveren, maar ze kunnen het niet alleen. Alles hangt af van het gezamenlijk optreden van overheid en bedrijfsleven. Samen vormen zij de sector en samen moeten zij er voor zorgen dat de sector ook in de toekomst vaste grond onder de voet houdt. Samen zullen ze tot sectoroverschrijdend onderzoek (transport, industrie) moeten komen ter onderbouwing van planvorming met een breed draagvlak, en uiteindelijk te completeren met een publiekprivate investeringsstrategie in gww-werken. Echter, de overheid als dominante opdrachtgever heeft de sleutels tot het succes in handen. De belangrijkste is een andere wijze van opdrachtverlening (par. 6.5). Zonder deze blijken alle andere voorstellen marginaal. Alleen deze kan leiden tot nieuwe vormen van opdrachtneming: immers verticale integratie kan leiden tot het nemen van grotere verantwoordelijkheden (garantie, grotere aansprakelijkheid). Die weg wordt door het bedrijfsleven niet ingeslagen bij de huidige wijze van opdrachtverlening. De tweede sleutel is een aanzienlijk vergrote onderzoeksinspanning (par. 6.1 en 6.4) om te komen tot grotere maatschappelijke en economische (par. 6.2 en 6.5) rendementen. Dit houdt een noodzakelijke mentale omwenteling in de sector in, die niet per decreet in gang te zetten is. De overheid zelf moet met betrekking tot de

ontwikkeling van de sector de functie gaan vervullen van bewustmaker van kansen, mogelijkheden en eventueel ook gevaren. Er dient een constante stroom van informatie op gang te komen met betrekking tot de mogelijkheden, met of zonder onderzoek en ontwikkeling, van:

- potentiële besparingen, respectievelijk prijs/prestatieverbeteringen;
- economische en maatschappelijke afstemmingen binnen de eigen overheidsdienst en met andere overheden;
- het stellen van duidelijke criteria vanuit het facettenbeleid en het algemeen normatief beleid van de eigen organisatie.

Deze mentale omwenteling, waarvoor de eerste stappen al gezet zijn, dient de hele overheidsorganisatie te doorstromen, vanaf de top (de strategische leiding) tot de basis (de uitvoerende diensten met betrekking tot opdrachtverlening, beheer, begeleiding, normering, inspectie en onderzoek). De verantwoordelijkheid voor de richting, snelheid en intensiteit van de mentaliteitsverandering en voor de coördinatie van planvorming, uitvoering en evaluatie hoort thuis op het hoogste leidinggevend niveau. Voor de gww-sector ligt hier onvermijdelijk een voorttrekkende rol voor het ministerie van Verkeer en Waterstaat dat zowel een kwart van de investeringen in de sector opdraagt (RWS), als ook de belangen van een deel van de gebruikersgroep behartigt (verkeer en vervoer). Bovendien beheert RWS circa 80% van de overheidsgeldstroom voor onderzoek en ontwikkeling in de gww-sector (bijlage 2). De in dit rapport geschetste verbreding van het onderzoeksbeleid houdt mede in een verbreding van de invloed op het onderzoeksbeleid vanuit medebelanghebbende opdrachtgevers (in deze sector: de provinciale waterstaten, publieke werken van gemeenten, waterschappen, nutsbedrijven en dergelijke, als ook de (potentiële) particuliere investeerders in infrastructurele werken) en vanuit de gebruikers (in deze sector: de sectoren Verkeer en Vervoer, Recreatie en Toerisme en de industriële sector als geheel). In concreto betekent dit invloed op (en medefinanciering van) de onderzoekprogramma's. In eerste instantie kan hierbij gedacht worden aan de waterschappen en provinciale waterstaten, in een volgend stadium aan de gemeenten, bijvoorbeeld via de ministeries van VROM en Binnenlandse Zaken. Tevens zou de samenwerking uitgebreid kunnen worden naar de nutsbedrijven, PTT, NS en particuliere investeerders (fysieke infrastructuur).

Verwacht mag worden dat deze mentaliteitsverandering leidt tot de opstelling van een door meerdere sectoren gedragen strategische onderzoeksplanning en tot een afstemming en integratie van onderzoeksprogramma's van de overheidsonderzoeksinstituten (RWS-DWW, RWS-RIZA), de publiek-private collectief onderzoek programmerende instellingen (CROW, CUR) en de geprivatiseerde onderzoeksinstellingen (GD, TNO-IBBC, WL). Verwacht mag worden dat het particuliere bedrijfsleven, wanneer de overheid in zijn opdrachtverstrekkingen ruimte biedt voor besparende en prijs-prestatieverbeterende innovaties, het belang van ontwikkeling voor de eigen concurrentiepositie zal inzien en zelf zal overgaan tot een verhoging van de onderzoeks- en ontwikkelingsinspanningen op alle niveaus waarvoor door de overheid kansen worden geboden.

De prijs om te overleven, om de technologische ontwikkeling in de sector mogelijk te maken, zal door alle geledingen moeten worden gedragen. Het noodzakelijke onderzoek moet uit het bestaande budget van de sector worden

gefinancierd. Produktiviteitsstijging door ontwikkeling en innovatie schept daarvoor de ruimte. Dat houdt in dat de traditionele 'bouwende kern' dezelfde prestatie moet realiseren tegen geringere kosten. De onderzoeks- en ontwikkelingssegmenten van de sector zullen groeien, maar in meer gecoördineerde vorm. De overheid verliest zijn positie als dominant-optredende opdrachtgever. De opdrachten krijgen een opener karakter, het aanbestedingsbeleid zal veranderen. Het ambachtelijke vermindert al en deze tendens zal zich versterkt moeten voortzetten tot een medium of zelfs high tech niveau bereikt is. Calculatie - nu gebruikelijk binnen een bepaald project - zal zich meer en meer gaan richten op integrale planvorming en afweging van alternatieven binnen de sector, maar ook op afweging van sectorbelangen tegen andere maatschappelijke belangen. Het meer open karakter van de ontwikkeling van projecten en dergelijke zal de concurrentieverhoudingen binnen de sector verstoren. Verticale integratie, horizontale specialisatie, schaalvergroting, overnames, fusies - ook internationaal - zullen in een minder beschermde opdrachtenmarkt sneller tot ontwikkeling komen.

In het produktgerichte denken binnen de gww zal zo'n nieuw elan zorgen voor onrust. Belangen liggen voor de diverse ondernemingen niet steeds in elkaars verlengde of parallel. Dit hangt onder meer af van hun grootte en plaats in de kolom van de bedrijfsstructuur. Vaak worden vooral op de korte termijn de belangen, al of niet terecht, als controversieel beschouwd. Overkoepelende branche-organisaties zijn in beginsel conserverend van aard. Het zullen de grote, verticaal integrerende bouwbedrijven moeten zijn die in actief samenspel met enerzijds de snel groeiende specialiserende toeleveranciers en anderzijds de grote opdrachtgevende overheden aan de technologische ontwikkeling van de sector een beslissende dynamiek moeten geven. Het buitenland staat niet stil.

Het WRR-project Technologie, overheid en samenleving heeft ten doel het technologiebeleid te verbreden naar doelstelling, vorm en tijd door middel van een andere opstelling van de overheid. In de navolgende paragrafen wordt nagegaan in hoeverre de onderhavige verkenning daartoe aanknopingspunten heeft opgeleverd voor de gww-sector, en in hoeverre die aanknopingspunten ook houvast bieden voor andere sectoren, in het bijzonder de B en U-sector. Hierbij wordt aangesloten bij de terminologie en het referentiekader in de probleemstelling van het WRR/TOS-project (WRR 1989ab).

8.1 Verbreding naar doelstelling

Geconstateerd werd dat het huidige technologiebeleid zich vooral richtte op de economische versterking van de massaproductiebedrijven. In de gww-sector vindt dit vooral plaats bij de toeleverende en perifere delen van de sector, die slechts een beperkt deel van de sector uitmaken. De 'bouwende kern' van de sector wordt nauwelijks door dit technologiebeleid bereikt. Het eerste aangrijpingspunt is derhalve een technologiebeleid gericht op het verbeteren van het maatschappelijk en economisch rendement van het integrale produkt, dat wil zeggen het produkt inclusief alle bijkomende kosten (onderhoud, voorzieningen, beheer, t.z.t. afbraak) als ook het economisch rendement van het produkt gedurende de hele levensduur voor de ervan gebruikmakende sectoren (verkeer, vervoer en toerisme; het hele Nederlandse bedrijfsleven). In ruimere zin dient hierbij ook gerekend te worden met de economische en maatschappelijke opbrengst die het gevolg zijn van een ontwerp dat mede gericht is op preventie van arbeidsuitstoot naar de WAO en van verkeersslachtoffers, en op vermindering van energie- en grondstoffenverbruik, van afvalstoffenproductie en -opslag en van milieu-aantasting.

Geconstateerd werd dat de gww-sector een belangrijke taak heeft voor de instandhouding van de leefbaarheid en de culturele identiteit van Nederland en daarmee ook voor de aantrekkelijkheid van Nederland voor bewoners en binnen- en buitenlandse investeerders. De kosten hiervoor komen geheel ten laste van de overheid. Hieruit volgt een tweede doelstelling voor het technologiebeleid in de sector, namelijk de verbetering van de prijs/prestatieverhouding in de gww-sector, dat wil zeggen

- kostenverlaging in de sector (besparing op overheidsuitgaven);
- herinvestering van deze kostenverlaging in prestaties, hetzij in meer gww-werken, hetzij in gww-werken van een hogere kwaliteit (vergroting van de maatschappelijke functies van de sector (par. 3.2) bij gelijkblijvend investeringsniveau).

8.2 Verbreding van vorm

Geconstateerd werd dat de huidige geldstromen ter bevordering van het technologiebeleid in de sector (par. 5.4) onvoldoende zijn voor grote strategische programma's, maar dat de echte belemmeringen voor innovatie vanuit de cultuur van de gww-sector voortspruiten. Als nieuwe vormen van innova-

- tiestimulering voor de sector door de overheid kunnen in volgorde van belangrijkheid genoemd worden
- een andere manier van opdrachtverlening door de overheid, in het bijzonder gericht op functionele eisen en integrale kosten gedurende de gehele levenscyclus (par. 6.5);
 - een (ambtelijk) verzelfstandigen van de eigen onderzoeks-, ontwerp- en besteksdiensten om daarmee enerzijds tot marktgericht (en daardoor doelmatiger of hoogwaardiger) uitvoering hiervan te komen, en anderzijds de mogelijkheden te vergroten voor verticale integratie in de bedrijfskolom en voor horizontale integratie en versterking van de onderzoekscapaciteit en -kwaliteit (par. 6.6);
 - waar economische overheidsregulering belemmerend werkt voor innovatie dan wel door prijsafspraken, brancheregels, vestigingsregels en dergelijke tot kostenverhoging leidt, dient de overheid deregulering te bevorderen (par. 6.3);
 - voorgesteld wordt een deel van de besparingen op uitvoering die bereikt worden via innovatieve ontwikkelingen ter beschikking te stellen van de betrokken overheidsdiensten voor verder onderzoek en ontwikkeling dan wel voor investeringen in hun takenpakket (par. 6.4).
 - het door de overheid formuleren van enerzijds (produkt)normen (par. 6.3) en anderzijds strategische onderzoeksdoelen (par. 6.4) op basis van verwacht maatschappelijk en economisch rendement vanuit
 - . haar maatschappelijke taak als beschermer van het leefklimaat (par. 6.1),
 - . haar normatieve taak (par. 6.3),
 - . haar taak te zorgen voor een doelmatig, gecoördineerd overheidsbeleid (par. 6.2);
 - waar het potentieel maatschappelijk of economisch rendement van onderzoek en ontwikkeling voor de overheid groot is, maar voor het bedrijfsleven marginaal of negatief, dient de overheid zelf de kosten voor onderzoek, ontwikkeling, en implementatie te dragen (par. 6.5);
 - waar het maatschappelijk of economische rendement van automatisering, standaarden, normen en dergelijke groot is voor de overheid dient zij deze op te leggen bij haar eigen opdrachten (ca. 10 miljard gulden per jaar in de gww-sector) (par. 6.5).

8.3 Verbreding naar tijd

De WRR constateert dat het huidige technologiebeleid sterk reagerend is. In de onderhavige verkenning worden voorstellen gedaan die het beleid anticiperend maken:

- overheden dienen de potentiële maatschappelijke en economische baten van onderzoek en ontwikkeling met betrekking tot opdrachtverlening voor bouw, onderhoud en beheer enerzijds, en van alternatieven met betrekking tot normerend beleid anderzijds, vooraf na te gaan, om op basis hiervan tot strategisch en onderbouwend onderzoek te komen;
- opdrachtgevende overheden dienen zo veel mogelijk duidelijkheid te verschaffen over de toekomstige opdrachtstromen qua omvang, qua functionele eisen en qua prijsstelling, zodat het bedrijfsleven hierop kan inspelen en zich door innovatieve ontwikkelingen van de concurrent kan onderscheiden;

- normatieve overheden dienen duidelijkheid te verschaffen over te verwachten normen, heffingen en dergelijke, zodat het bedrijfsleven hier tijdig op kan anticiperen;
- overheden dienen voor hen renderende ontwikkelingen zelf te financieren indien het bedrijfsleven deze laat liggen. Dit versnelt het onderzoek en kan een uitstraling hebben naar onderzoek door het bedrijfsleven;
- overheden dienen de vergroting van een onderzoeks- en ontwikkelingsspanning op termijn terug te verdienen uit besparende innovaties. Indien van een specifiek onderzoeksproject aangetoond kan worden dat het terugverdieneffect groter is dan het bestede onderzoeksbudget, zou een deel van de besparingen weer in de sector geheerinvesteerd dienen te worden in onderzoek, ontwikkeling of uitvoeringsinvesteringen. Dit bevordert succesvol onderzoek en kan het ontwikkelingstempo van de sector aanzienlijk stimuleren.

8.4 Relatie tot andere sectoren

Het WRR-TOS-project beoogt aan de hand van een viertal sectorstudies na te gaan in hoeverre daaruit ook conclusies voor andere sectoren getrokken kunnen worden. Vanuit deze verkennende studie ligt het dan voor de hand de rolpatronen van de overheid uit hoofdstuk 6 als uitgangspunt te nemen. In die zin lijkt van alle sectoren de B en U-sector het meest op de gww-sector met dien verstande dat de overheidsdominantie daarin minder groot is en dat er een centrale overheidsdienst ontbreekt die een met RWS vergelijkbaar aandeel in de opdrachtverstrekking en in de onderzoeksfinanciering heeft. Voor een op de B en U-sector gericht beleid zou een rol als die van RWS, zij het in mindere mate, mogelijk door de Rijksgebouwendienst en de Dienst Volkshuisvesting van VROM gespeeld kunnen worden.

Voor andere sectoren zouden de overheidsrollen apart geanalyseerd moeten worden. Wat gesteld is met betrekking tot de rol van de overheid als beleidscoördinator (par. 6.2) en als regelgever (par. 6.3) en de rol van de overheid als onderzoekstimulator in verband met regelgeving (par. 6.4) zal mogelijk voor alle sectoren in mindere of meerdere mate van toepassing zijn. In sectoren waar de overheid grootscheeps inkoper of opdrachtgever ten aanzien van Nederlandse bedrijven is zou de overheid technologie-ontwikkeling kunnen bevorderen door een innovatief inkoopbeleid, analoog aan het geschetste in paragraaf 6.5.

8.5 Relatie tot het micro-, meso- en macro-niveau

Het WRR-TOS-project wil de verbreding van het technologiebeleid door via een analyse op het micro-, meso- en macro-niveau te komen tot overheidsbeleid gericht op deze drie niveaus (WRR 1989). Onder micro-niveau worden de individuele actoren (overheidsdiensten, bedrijven, onderzoeksinstituten e.d.) in Nederland begrepen. Onder meso-niveau worden de globale aspecten op nationaal niveau verstaan. Bij macro-niveau gaat het om de invloeden van het buitenland op de Nederlandse situatie en om de uitstraling van Nederland op de rest van de wereld. Uit de onderhavige verkenning komt naar voren dat de opstelling van de overheid op het micro-niveau leidt tot een belemmering van onderzoek op het micro-niveau van de bedrijven, en daarmee tot een belemmerde innovatie op het meso-niveau. Het technische, op zich zelf

gerichte klimaat in de 'bouwende kern' van de sector versterkt dit nog, en leidt bovendien tot weinig wetenschappelijke interactie op het macro-niveau. De voorstellen voor een veranderende opstelling van de overheid uit hoofdstuk 6 zijn gericht op het micro-niveau en op afstemming van beleid op het meso-niveau. Zij hebben uitdrukkelijk mede ten doel buitenlandse kennis naar de individuele bedrijven te krijgen en kennisuitwisseling op meso- en macro-niveau te intensiveren.

De motivering voor vergrote onderzoeksinspanning in de sector wordt gevonden in het nationale belang van de functies van de gww-sector, en de voorgestelde acties hebben ten doel het nationale belang te vergroten door zowel overheid, bedrijven, adviesbureaus, als onderzoeksinstituten op het micro-niveau te laten zoeken naar aangrijpingspunten voor economisch en maatschappelijk renderende innovatiemogelijkheden, om vervolgens daarmee op meso-niveau te komen tot strategische onderzoeksprogramma's en om ten slotte hiermee het bedrijfsleven op het spoor te zetten van innovaties in alle segmenten van de sector, zodat daarmee zowel het prijs-prestatieniveau in Nederland (meso-niveau) verbetert, als wel de positie van Nederlandse bedrijven op de binnenlandse en buitenlandse markt (macro-niveau) versterkt wordt.

Bijlage 1: Voorbeeld van Collectief Onderzoek in de GWW-sector: 'Van reststoffen tot secundaire wegebouwmaterialen'

Collectief onderzoek

Collectief onderzoek in de gww-sector heeft zowel onderzoek en ontwikkeling, als het opstellen van handleidingen, richtlijnen en voorschriften ten doel. Collectief onderzoek is een krachtig middel voor onderlinge afstemming en kennisoverdracht.

De omvang, werkwijze en betekenis zullen worden toegelicht aan de hand van een case-study: het collectieve onderzoek sinds 1978 rond de vervanging van traditionele bouwmaterialen door secundaire bouwmaterialen (al of niet bewerkte reststoffen). Deze bijlage is gebaseerd op een publikatie van de auteur voor de Stuurgroep Ao 'Alternatieve Wegbouwmaterialen' van het CROW (Mischgofsky 1989a).

De inzet van primaire en secundaire wegebouwmaterialen

De gww is een sector met een uitzonderlijk hoog verbruik aan grondstoffen in relatief laagwaardige toepassingen. Per jaar is circa 80 miljoen m³ nodig. Door de snelle toename van de produktie in de gww, en dus van het grondstoffenverbruik, begon midden zeventiger jaren het besef te groeien, dat er veranderingen nodig waren. Grondstoffen werden schaarser en tegen ontgrondingen kwam steeds meer bezwaar. Daarnaast werden steeds grotere hoeveelheden reststoffen geproduceerd, die steeds grotere oppervlakten stortterrein vereisten.

Ook daartegen kwamen steeds meer bezwaren. De gww-sector leek de aangewezen plaats om naar toepassingen voor de reststoffen te zoeken.

Tien jaar geleden, in 1979, begon het Studie Centrum Wegbouw (een samenwerkingsverband van overheid, bedrijfsleven, onderzoeksinstituten en ingenieursbureaus voor onderzoek en regelgeving in de wegebouw, thans opgegaan in het CROW) de voorbereiding voor het SCW-Symposium in 1980 'Toepassing van Afvalstoffen in de Wegbouw' (SCW 1980, 1981). In 1982 installeerde het SCW de Stuurgroep Ao Alternatieve Wegbouwmaterialen met vijf werkgroepen. Zeven jaar lang werkten een kleine honderd stuur- en werkgroepleden afkomstig uit een veelheid van organisaties en overlegkaders gezamenlijk aan inventarisaties, onderzoek, demonstratieprojecten en kennisoverdracht. De resultaten, die een waarde van circa tien miljoen gulden vertegenwoordigen, werden gebundeld in een vijftal overzichtsrapporten (CROW 1988a-e) en in november 1988 gepresenteerd op het CROW-congres 'Wegbouw Baanbrekend'. De overheersende conclusie was: het overgrote deel van de onderzochte reststoffen is thans bruikbaar (of bruikbaar te maken) tot secundaire wegebouwmaterialen als vervanging van de conventionele (of wel primaire) wegebouwmaterialen op een civieltechnisch hoogwaardige en milieu-hygiënisch verantwoorde manier. Macro-economisch is het nagenoeg altijd voordeliger. Daarom moeten micro-economische en

andere belemmeringen opgeheven worden. Hiervoor zijn centrale en lagere overheden (provincies, waterschappen, gemeentes) de eerst aangewezenen.

Verder onderzoek zou ook toepassingen kunnen opleveren voor gedeelten van andere categorieën reststoffen (zoals jarosiet, fosfogips, gereinigde grond- en baggerspeciefracties). Fundamenteel onderzoek zou tot hoogwaardiger toepassingen van secundaire materialen kunnen leiden.

Maatschappelijke consequenties

Op basis van de nu beschikbare civieltechnische en milieuhygiënische kennis kunnen de onderzochte secundaire materialen jaarlijks circa 10 miljoen m³ conventionele wegebouwmaterialen vervangen en daarmee jaarlijks circa 100 ha, 10 meter diepe ontgroningen en circa 100 ha 10 meter hoge stortplaatsen voorkomen. Daarbij levert het een macro-economisch voordeel op. Micro-economisch treden er vele belemmeringen op omdat degenen die opdracht tot wegebouw geven (nagenoeg uitsluitend centrale of andere overheden) niet dezelfde zijn als degenen die de betrokken reststoffen produceren. Dit zijn voor het merendeel andere centrale of lagere overheden (baggerwerkzaamheden, reconstructie en aanleg van wegen, bouwrijp maken van terreinen, sloop van (overheids)gebouwen), of mede onder hun verantwoordelijkheid vallende bedrijven voor de exploitatie van stortplaatsen, elektriciteitsopwekking en huisvuilverbranding. Slechts een klein deel van deze materiaalkringloop is in handen van particuliere bedrijven: ophalen, transport en bewerken van de materialen, en verwerking ervan conform bestekken. Daarbij komt dat de hier besproken reststoffen niet vermijdbaar en deels zelfs in omvang groeiend zijn, aangezien het huidige beleid gericht is op méér koleninzet in de elektriciteitsopwekking, méér huisvuilverbranding en minder storten, alsmede verbetering van de gebouwde omgeving (dus méér slopen en reconstructie). In de volgende paragrafen wordt aangegeven hoe de overheid in dit kader hergebruikvriendelijke processen kan bevorderen en hergebruikremmende belemmeringen zou kunnen aanpakken.

Onduidelijkheid rond de milieu-aansprakelijkheid wordt door velen als een (groeiende) rem op de investeringen in verwerkingsinstallaties en -technologie, en op de inzet van secundaire materialen gezien. Duidelijkheid kan geschapen worden door een heldere regelgeving. Deze zal snel opgenomen kunnen worden in de gebruikelijke en vertrouwde regelgeving in de grond-, water- en wegebouwsector en direct effect hebben op de omvang van de inzet van secundaire materialen.

Organisatievorm

Na intensief vooroverleg met alle partijen besloot het SCW het onderzoek naar de toepassing van reststoffen in de wegebouw als taak op zich te nemen. Het koos daarbij een voor hem nieuwe organisatie- en financieringsstructuur, namelijk een overkoepelende stuurgroep met vijf werkgroepen en externe financiering.

Op 25 mei 1982 werd de stuurgroep (AO) Alternatieve Wegenbouwmaterialen geïnstalleerd en voor het eind van het jaar werden onder haar verantwoordelijkheid ook de vijf werkgroepen geïnstalleerd, te weten:

- A1 Bouw- en sloopafval
- A2 Kolenreststoffen
- A3 Hergebruik asfalt
- A4 Vuilverbrandingsresiduen
- A5 Bijzondere ophoopmaterialen

De stuurgroep verzorgde de opdrachtformulering voor de werkgroepen en de algemene coördinatie en droeg de medeverantwoordelijkheid voor de resultaten.

Taakstelling van stuurgroep en werkgroepen

De taakstelling van stuurgroep en werkgroepen kan als volgt samengevat worden:

- Het verwerven van kennis en inzicht ten aanzien van de technologische mogelijkheden de bedoelde materialen op de aangegeven gebieden toe te passen in de wegenbouw, daarbij rekening houden met milieuhygiënische en economische randvoorwaarden.
- Het verwerven van inzicht in belemmeringen voor de toepassing van deze materialen, alsmede het aangeven van mogelijke oplossingen voor deze belemmeringen.
- Het volgen van de ontwikkeling van het overheidsbeleid op het gebied van bedoelde materialen.
- Het opstellen van voorstellen voor eisen en voorschriften voor de toepassing van de bedoelde materialen in de genoemde gebieden.
- Het bevorderen van verantwoord geachte toepassingen door het verzorgen van kennisoverdracht.

Bij het onderzoeksprogramma betrokken organisaties

Ministeries en opdrachtgevers

V en W	:	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VROM	:	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
EZ	:	Ministerie van Economische Zaken
RWS	:	Rijkswaterstaat
LID	:	Landinrichtingsdienst
PWS	:	Provinciale Waterstaat van:
		- Drenthe
		- Friesland
		- Gelderland
		- Noord-Brabant
		- Zuid-Holland
IPO	:	Interprovinciaal Overleg
VNG	:	Vereniging Nederlandse Gemeenten
GW-R	:	Gemeentewerken Rotterdam
DOW-A:	:	Dienst Openbare Werken van Amsterdam

Onderzoeksorganen en adviesbureaus

RWS-DWW	:	Dienst voor Weg- en Waterbouwkunde van RWS
RIVM	:	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RGD	:	Rijksgeologische Dienst
TUD-CT	:	Technische Universiteit Delft, Faculteit Civiele Techniek
GD	:	Grondmechanica Delft
GWL	:	Gewestelijke Wegenbouw Laboratoria:
NWL	:	Noordelijk Wegenbouw laboratorium
OWL	:	Oostelijk Wegenbouw Laboratorium 'Twello'
ZWL	:	Zuidelijk Wegenbouw Laboratorium
CUR	:	Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving
OCW	:	Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw te Brussel (België)
NOVEM	:	Nederlandse Maatschappij voor Energie en Milieu BV
NOK	:	Nationaal Onderzoekprogramma Kolen
NOH	:	Nationaal Onderzoekprogramma Hergebruik
BNC	:	Stichting Betonresearch Nederlandse Cementindustrie
DHV	:	DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V.

Belangenorganisaties

AVBB	:	Algemeen Verbond Bouwbedrijf
BABEX	:	Bond van Aannemers met Bevoegdheid voor Slopen met en zonder Explosieven
BRBS	:	Belangenvereniging Recycling Van Bouwstoffen en Sloopafval
NBI	:	Nederlandse Baksteen Industrie
NIDIG	:	Nederlands Instituut van Directeuren en Ingenieurs van Gemeentewerken
NVWB	:	Nederlandse Vereniging van Wegenbouwers
ONRI	:	Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs
SAG	:	Stabilisatie Aannemers Groep
SVC	:	Stichting Vulstofcertificatie
VAA	:	Vereniging van Asphalt Aannemers, voorheen de:
VBW	:	Vereniging voor Bitumineuze Werken
VEABRIN	:	Vereniging van Exploitanten van Afvalverbrandingsinstallaties in Nederland
Vliegasonie	:	Vereniging van Vliegassie Producerende Bedrijven
VNC	:	Vereniging Nederlandse Cementindustrie
VOF-Euroklei:		Vereniging Onder Firma Euroklei
VPI	:	Nederlandse Vereniging van Producenten en Importeurs van Wegen- en Waterbouwmaterialen
VZG	:	Vereniging voor de Zand- en Grindhandel

Aannemers, grondstoffenproducenten en leveranciers

Aannemingsbedrijf Zijlstra BV
 E. Blok BV
 Bruil Arnhem Groep BV
 ENCI NV
 Feniks BV
 Gevudo
 Grontmij NV

Intercodam Bouwstoffen BV
Lareco Nederland BV
NBM Aannemingsbedrijf BV
Oosterhof Hofman Wegenbouw BV
Reef Beheer BV
Renofalt BV
Spitman Reinigingsbedrijf BV
Van Tricht en De Boo NV
Vermeer Grond en Wegen BV
Wegenbouwbedrijf Schagen-Zwolle BV
Wegenbouwmij J. Heijmans BV

Betrokken overlegkaders

Leden van stuurgroep en werkgroepen namen tevens deel aan, of hadden nauw contact met de volgende overlegkaders en werkgroepen in het veld van de toepassing van secundaire materialen in de bouw:

Interdepartementale Commissie voor de Ontgrondingen (ICO)

Landelijke Commissie voor de Coördinatie van het Ontgrondingenbeleid (LCCO)

Interdepartementale Werkgroep Toepassing Afvalstoffen in de Bouwmaterialenindustrie en de Bouwnijverheid (ITABB)

Werkgroep Hergebruik Bouw- en Sloopafval (WHBS)

Coördinatie Overleg Kolenreststoffen (CK)

Nationaal Onderzoekprogramma Kolen (NOK)

Nationaal Onderzoekprogramma Hergebruik (NOH)

Stuurgroep Ontwikkeling Standaard Uitloogtesten Verbrandingsresiduen (SOSUV)

Interprovinciale Werkgroep Grind

VOF Euroklei

Interdepartementale Werkgroep Fosforzuurgips

Financiering

De stuurgroep schreef via het SCW/CROW bestuur betrokken overheden en organisaties aan. Het voor onderzoek en kennisverspreiding benodigde budget werd voor 1982-1988 geraamd op 3,5 miljoen gulden. Dit werd verkregen van: SCW/CROW, V&W/RWS, VROM, EZ, en van de Provincies Drenthe, Gelderland en Overijssel.

Door de bij het onderzoek betrokken organisaties werd voor flankerend onderzoek nog eens 1,5 miljoen gulden van NOK/PEO/NOVEM, RWS-D-WW, BRBS en TUD verkregen.

De waarde van de bijdragen in natura, dat wil zeggen de door de stuurgroep en werkgroepleden bestede uren, kan tegen de geldende tarieven geschat worden op 5 miljoen gulden.

De totale kosten van het in de periode 1982-1988 uitgevoerde onderzoek bedroegen derhalve rond de tien miljoen gulden.

De resultaten van het collectief onderzoek

De resultaten van 7 jaar CROW-onderzoek aan secundaire materialen werden in 1988 samengevat in een vijftal rapporten (CROW 1988a-e) en op 2 en 3 november voorgelegd aan het CROW-congres 'Wegenbouw Baanbrekend' te Rotterdam. De circa vijfhonderd deelnemers uit de wereld van overheid, aannemers, producenten, opdrachtgevers, adviseurs en onderzoekers onderschreven de civieltechnische, milieuhygiënische en economische conclusies van het onderzoek. Men was het ook eens over het maatschappelijk belang van de inzet van secundaire materialen:

- ontgronden dient verder teruggedrongen te worden;
- het storten van economisch bruikbare reststoffen dient tegengegaan te worden.

Dit sluit aan bij het beleid van het ministerie van VROM dat zich ten deel heeft gesteld de hoeveelheid te storten afval op de langere termijn met 80 à 90% terug te dringen. De categorieën reststoffen waarover dit rapport gaat, vereisen zonder hergebruik jaarlijks circa 10 miljoen m³ ontgroningen en evenveel stortcapaciteit, terwijl de productie bij het huidige beleid (meer huisvuilverbranding; meer kolengestookte elektriciteitscentrales; bevordering van bouw en infrastructuur) niet vermijdbaar is en deels zelfs sterk stijgt. Een belangrijk aspect is, dat het merendeel van de genoemde reststoffen geproduceerd wordt door (of in opdracht van) centrale of lagere overheden (bij baggerwerkzaamheden, bij het bouwrijp maken van terreinen, bij reconstructie en aanleg van infrastructurele werken, bij sloop van (overheids)gebouwen), of door mede onder hun verantwoordelijkheid vallende bedrijven voor de elektriciteitsopwekking en huisvuilverbranding. Slechts een klein deel van de reststoffenkringloop is in handen van particuliere bedrijven: ophalen, transport en bewerken van de materialen en hun verwerking conform (meestal opgelegde) bestekken. Het merendeel van de hier besproken reststoffen is namelijk nagenoeg alleen toepasbaar in wegen en ophogingen. In de wegenbouw zijn centrale en andere overheden echter nagenoeg de enige opdrachtgevers.

Gezien de centrale rol die overheden en daaraan gelieerde bedrijven in de onderhavige reststoffenkringloop spelen, is het voor de hand liggend dat zij:

- de inzet van secundaire materialen bevorderen boven die van de conventionele (wegen)bouwmaterialen;
- milieu-onvriendelijk handelen zwaar belasten, bijvoorbeeld door het belasten van het storten van bruikbare reststoffen.

Bevordering van de inzet van secundaire materialen kan onder meer door:

- Het stellen van eisen aan processen die leiden tot reststoffen om daarmee het onbruikbare aandeel hierin te verkleinen.
- Gedacht kan worden aan, bijvoorbeeld:
 - eisen aan de behandeling van producten aan het einde van hun levensduur, bijvoorbeeld selectief slopen;
 - eisen voor de behandeling en reiniging van reststoffen.
- Het bevorderen van een afstemming van vraag en aanbod onder meer door:
 - het realiseren van voldoende logistiek;

- het zonodig organisaties taakstellend verplichten bepaalde hoeveelheden secundaire materialen in wegen, ophogingen en dergelijke in te zetten.
- Het opheffen van onnodige belemmeringen, zoals niet gerechtvaardigde bestekomschrijvingen en onduidelijkheid rond regelgeving en garantiestelling.
- Het bevorderen van richtlijnen voor toepassing en van certificering van secundaire materialen.
- Het bevorderen van een juiste kostenberekening van de inzet van secundaire materialen door ook de besparingen op herinrichting van ontgrondingen en op afvalverwerking en storten mee te rekenen. De centrale en lagere overheden als voornaamste opdrachtgevers van wegenbouw en stortplaatsen, maar ook als mede verantwoordelijke voor de exploitatie van kolengestookte elektriciteitscentrales, afvalverbrandingsinstallaties, baggerwerken en ontgrondingen dienen macro-economie en micro-economie op elkaar af te stemmen.
- Het bevorderen van een evenwichtige verantwoordelijkheidsverdeling bij de toepassing van reststoffen: centrale en lagere overheden als (mede)verantwoordelijke voor afvalstoffenbeleid, hergebruiksbeleid, milieubeleid en voor de productie van het merendeel van de onderhavige reststoffen, en als nagenoeg exclusieve opdrachtgever in de wegenbouw mogen de verantwoordelijkheid voor toepassing van secundaire materialen niet uitsluitend bij de wegenbouwers leggen.

Het Nederlandse bouwbedrijfsleven heeft zich de afgelopen jaren actief getoond op het gebied van de toepassing van secundaire materialen:

- fabrikanten en producenten hebben op professionele wijze de verwerking van rest- en bijprodukten ter hand genomen en hebben daarin geïnvesteerd;
- aannemers hebben bereidings- en uitvoeringsmethoden aangepast en ontwikkeld;
- raadgevende ingenieurs hebben ontwerpen met alternatieve materialen gestimuleerd.

De inspanning van het bedrijfsleven valt alleen te verklaren uit een marktverwachting waarbij de overheid door het voorschrijven of tenminste het openen van mogelijkheden in bestekken, het gebruik van secundaire materialen zou stimuleren. Daar, waar overheidsdiensten inderdaad secundaire materialen een kans hebben gegeven, heeft het bedrijfsleven alert gereageerd. Maar onbekendheid, micro-economisch denken, vrees voor kwaliteitsvermindering en verhoogde risico's, zowel civieltechnisch als betreffende het milieu, vormen voor veel opdrachtgevers nog steeds een belangrijk argument om voor conventionele oplossingen te kiezen. De CROW-studies verschaffen veel inzicht om een deel van deze bezwaren weg te nemen, vooral in technisch opzicht. De kennis die is verkregen zal verder uitgedragen moeten worden, maar de toekomst van de secundaire materialen hangt in belangrijke mate af van de consistentie in het milieubeleid van de diverse overheden. Er wordt nu voor zo'n 8% van de totale materiaalbehoefte gebruik gemaakt van secundaire bouwmaterialen. Potentieel zou dit 25 à 30% kunnen zijn.

Maar dan moeten alle belemmeringen weggenomen zijn. Hierbij spelen centrale en lagere overheden als opstellers van milieunormen en afvalstoffenplannen, en als grootste opdrachtgevers in de wegenbouw de onbetwiste hoofdrol.

De vijf werkgroepen hebben in hun rapporten aanbevelingen voor vervolgonderzoek geformuleerd. In grote lijnen komen deze aanbeveling neer op onderzoek dat:

- de inzet van meer soorten reststoffen in ophogingen en wegebouw mogelijk zou kunnen maken (zoals fosfogips, jarosiet, na bodemsanering gereinigde grond, fracties gereinigde baggerspecie);
- de toepassingsmogelijkheden van bepaalde reststoffen vergroot;
- de inzet van reststoffen in hoogwaardigere toepassingen mogelijk maakt;
- nagaat onder welke condities een tweede en volgende recycling van de reststoffen mogelijk is.

Voor dit laatste is reeds een aanzet gegeven in het onderzoek van de Werkgroep Hergebruik Asphalt. Asphalt lijkt in de toekomst nog vele malen hergebruikt te kunnen worden. Ook puingranulaten lijken nog minstens 1 à 2 keer hergebruikt te kunnen worden.

De rol van de overheid

De feitelijke keuze voor primaire of secundaire bouwmaterialen wordt direct en indirect dominant bepaald door overheden. Hieronder wordt dit opgesplitst voor de wegebouw.

Beleid

Het overheidsbeleid is als volgt over de verschillende departementen verdeeld.

- * VROM:
 - het beleid tot bevorderen van verbranding van huishoudelijke afvalstoffen (dus meer verbrandingsresiduen);
 - het beleid tot terugdringen van afvalstortvolume;
 - het beleid tot bevorderen van (her)gebruik van reststoffen;
 - het beleid ter bevordering van de bewerking van reststoffen tot bruikbare materialen;
 - het beleid tot bodem- en grondwaterbescherming.
- * EZ:
 - het beleid tot vergroten van de inzet van kolen in de energiewinning (dus meer kolenreststoffen);
 - het beleid met betrekking tot het bevorderen van milieutechnologie.
- * V&W:
 - het beleid tot het terugdringen van ontgrondingen;
 - het beleid met betrekking tot het inzetten van secundaire materialen.

<i>Vergunningen/ontheffingen</i>	<i>Actoren</i>
- vergunningen voor ontgrondingen	overheid
- vergunningen voor storten of export van reststoffen	overheid
- vergunningen voor opslag van potentieel verontreinigende (rest)stoffen	overheid
- vergunningen voor verwerkingsinstallaties van reststoffen	overheid
- hinderwetvergunningen in dit kader	overheid
- sloopvergunningen	overheid

-	vergunningen voor de toepassing van potentieel verontreinigende grondstoffen in grondwerken	overheid
	<i>Richtlijnen</i>	<i>Actoren</i>
-	milieuhygiënische richtlijnen voor het omgaan met reststoffen	overheid
-	wet bodembescherming met Bouwstoffenbesluit	overheid
-	afvalstoffenwet met Werkenbesluit	overheid
	<i>Planning</i>	
-	ontgrondingsplannen	overheden
-	afvalstoffenplannen	overheden
-	wegenplannen	overheden
-	energievoorzieningsplannen	overheden
	<i>Productie</i>	
-	productie van baggerspecie in verband met op diepte houden van vaarwegen en waterbodemsanering	door bedrijven voor overheden;
-	productie van kolenreststoffen	in overheids-bedrijven;
-	productie van afvalverbrandingsresiduen	in overheids-bedrijven;
-	productie van opgebroken asfalt	door bedrijven in opdracht van overheden;
-	productie van bouw- en sloopafval in de gww en in bouw voor overheden	door bedrijven voor overheden;
-	ontgraven van grond voor de uitvoering van gww-werken en van bouw voor overheden	door bedrijven voor overheden;
-	productie van Euroklei uit klasse 1 baggerspecie	door bedrijven voor de gemeente Rotterdam.
	<i>Wegenbouw</i>	<i>actoren</i>
-	planning wegen	overheden;
-	ontwerp en bestek wegen	door of in opdracht van overheden;
-	keuze voor primaire of secundaire wegenbouwmaterialen	meestal voorgeschreven door overheden;
-	ontgroning	door bedrijven;
-	opslag en beheer van reststoffen	overwegend door overheids-bedrijven;
-	bewerking van reststoffen	door bedrijven
	<i>Risico</i>	

- van investeringen in apparatuur voor bewerking en verwerking van reststoffen bedrijfsleven
- van investeringen in apparatuur voor toepassing van reststoffen *Actoren*
bedrijfsleven
- milieu-aansprakelijkheid bedrijfsleven
- ten gevolge van zekerheidstelling bij toepassing van sommige klassen secundaire materialen conform richtlijnen en bestekken van overheden bedrijfsleven
- van toename van het benodigd stortvolume indien minder secundaire materialen worden toegepast overheden

Belemmeringen voor de inzet van secundaire materialen

Zoals de vorige paragraaf liet zien, wordt de omvang van de inzet van secundaire materialen geheel bepaald door overheden. Deze hangt af van:

- de ruimte in de bestekken;
 - de richtlijnen voor toepassing van secundaire materialen;
 - afstemming van de economische en maatschappelijke overheidsbelangen.
- Over deze omvang staat niets vast. De ruimte in de bestekken hangt telkens weer af van de opdragende (overheids)afdeling. Over de richtlijnen voor toepassing bestaat reeds meer dan tien jaar onzekerheid. Daarbij komt de mogelijkheid dat de aannemers een zekerheidstelling voor de toepassing van sommige categorieën secundaire materialen zullen moeten gaan afgeven. In dat geval wordt verwacht dat de markt voor deze materialen zal instorten. Het concept-voorstel voor Bouwstoffenbesluit van VROM, dat in 1989 aan een aantal instanties in de gww voorgelegd werd, doet het ergste vrezen. Onderzoek om de mate van emissie van potentieel milieu-onvriendelijke stoffen uit grondwerken te bepalen, wordt reeds jaren systematisch door het betreffende ministerie tegengehouden, evenals onderzoek naar de werkelijke concentraties van milieuschadelijke stoffen in de naaste omgeving van grondwerken (werkelijke achtergrondconcentraties).

Voor- en nadelen collectief onderzoek

Deze bijlage gaf als voorbeeld voor de werkwijze in de gww-sector in meer detail aan hoe de wegenbouwsector het probleem van de inzet van secundaire materialen aanpakte. Het laat zien hoe vertegenwoordigers van de diverse segmenten gezamenlijk tot voor alle partijen aanvaardbare oplossingen trachten te komen. Dit overleg is relatief kostbaar en traag.

Probleemstelling, aanpak en onderzoekprogrammering, alsmede het opstellen van richtlijnen en (eind)rapporten geschieden gezamenlijk tijdens vergaderingen en in de eigen tijd van de deelnemers. Het voordeel van deze procedure is een brede inbreng in de probleemstelling, een goede, op de doelstellingen afgestemde onderzoekprogrammering en onderzoeksbegeleiding, alsmede een brede kennisinbreng vanuit de sector, kennisoverdracht naar de sector en acceptatie door de sector. Het proces zou, met behoud van genoemde voordelen, aanzienlijk versneld kunnen worden door de programmerende werkgroepen meer werk uit handen te nemen door de financiële middelen te

verschaffen om op grotere schaal verkenningen, aanzetten, literatuurstudies, rapportages, en dergelijke uito te kunnen besteden naar adviesbureaus en onderzoeksinstituten en door de budgetten voor het noodzakelijke ondersteunende onderzoek te verhogen.

Bijlage 2: De omvang van omzet, werkgelegenheid en onderzoek in de bouwnijverheid

Omzet en werkgelegenheid

De bouwnijverheid bestaat in hoofdlijnen uit de sectoren burgerlijke en utiliteitsbouw (B en U) en grond-, water- en wegebouw (gww). Daarbinnen zijn onderverdelingen mogelijk op basis van hoofdprodukt (woningbouw, bedrijfsgebouwen, wegebouw, waterkeringen, leidingnetten), van bedrijven (wegbouwbedrijven, woningbouwbedrijven, installatiebedrijven, stratenmakers, grondverzetbedrijven), van opdrachtgevers (rijk, provincies, gemeenten, overige publiekrechtelijke organen, overheids- en particuliere bedrijven). Al deze categorieën overlappen elkaar in meerdere of mindere mate (Kuik 1989ab, VROM 1989b), zodat de opgetelde omzetcijfers van de bedrijven niet direct corresponderen met de opgetelde omvang van de opdrachten. Figuur 1 laat conform de beschrijving in paragraaf 2.1 een globale indeling van de sector zien in 'bouwende kern', toeleverende bedrijven en perifere bedrijven. In de nationale rekeningen (Centraal Planbureau 1989ab) valt het productie-segment van de 'bouwende kern' onder 'Bouwnijverheid', terwijl de toeleverende bedrijven vooral onder 'Hout- en bouwmaterialenindustrie' zullen vallen. De perifere bedrijven vallen onder meerdere sectoren, zoals 'Chemische- en rubberindustrie' (verf), 'Basismetaleindustrie' en 'Metaalproductenindustrie' (metaal) en 'Elektrotechnische industrie' (wegbegeleidingssystemen).

De Maandstatistieken Bouwnijverheid (CBS 1989, 1990) geven aan dat de omzet van de bouwnijverheid zonder die van de installatiesector en exclusief BTW in 1988 54 miljard gulden bedroeg. Deze statistiek is uitsluitend gebaseerd op de omzetgegevens van bedrijven die alleen of hoofdzakelijk voor de bouw werken.

Het Kwartaalbericht voor de Bouwnijverheid (VROM 1989e) geeft aan dat de omzet van de bouwnijverheid exclusief BTW maar inclusief interne leveringen op basis van de nationale rekeningen in 1988 en op basis van het prijspeil in 1988 65 miljard gulden bedroeg.

Voor de onderhavige verkenning wordt uitgegaan van figuur 2, afkomstig uit de Macro Economische Verkenning 1990 (Centraal Planbureau 1989b). Dit geeft voor de investeringen in 1988 in de B en U 39 miljard gulden, voor de binnenlandse gww 7,9 miljard gulden en voor de export (dit betreft hoofdzakelijk gww) 1,2 miljard gulden. Daarbij wordt aangegeven dat de investeringen in figuur 2 slechts 75% van de omzet op deze gebieden omvatten, met andere woorden: de omzetten in B en U, binnenlandse en totale gww zijn respectievelijk 52,4, 10,6 en 12 miljard gulden.

De Vereniging van Nederlandse Aannemers met Belangen in het Buitenland (NABU 1989) vermeldt voor 1988 een omzet van 3,3 miljard gulden in het buitenland. De helft daarvan zou door de Nederlandse moederbedrijven zijn

omgezet, de andere helft door de buitenlandse dochterbedrijven. Dit komt redelijk overeen met de cijfers van het Centraal Planbureau. Volgens de NABU zouden de Nederlandse bouwbedrijven (vergeleken met die in de overige Europese landen) qua buitenlands bouwvolume in Europa op de vierde plaats staan (na Frankrijk, Engeland en Duitsland) en buiten Europa op de eerste plaats.

Voor deze verkenning wordt verder afgerond aangehouden: omzet voor de gehele bouwnijverheid is 65 miljard gulden, waarvan voor B en U 53 miljard en voor gww 12 miljard (waarvan 2 miljard voor export).

In de totale bouwsector wordt direct en indirect meer dan 60% van de omzet door de overheid gefinancierd (O en W 1988a). In de gww-sector is dit inclusief overheidsbedrijven nagenoeg 100% (Kuik 1989a).

Het Centraal Economisch Plan 1989 (Centraal Planbureau 1989a) geeft voor het arbeidsvolume in de bouwnijverheid in 1988 360.000 arbeidsjaren. Daarnaast bedroegen in 1988 de kosten van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid (90.000 bouwvakkers zitten in de WAO; jaarlijks komen er 9000 bij) vier miljard gulden (J. Rutten 1989). Dongelmans (1980) en Oosterhout (1985) geven als uitstraling van de bouwnijverheid op de arbeidsmarkt van andere sectoren (bouwmaterialenindustrie, verkeer en vervoer, commerciële dienstverlening) een effect van 40%, dat wil zeggen 140.000 additionele arbeidsjaren.

Verschillende bronnen (Oosterhout 1985, VROM 1989b, O en W 1988a) geven aan dat de bouwnijverheid circa 60% van de totale investeringen in vaste activa in Nederland produceert en circa een derde van alle investeringen in produktiemiddelen door overheid en bedrijfsleven.

De vervangingswaarde van de bestaande gebouwde omgeving in ons land werd voor 1985 geschat op 1340 miljard gulden bij een gemiddelde ouderdom van 30 jaar (RPD 1987). Op basis van het prijspeil van 1989 vertegenwoordigt dit 1560 miljard gulden.

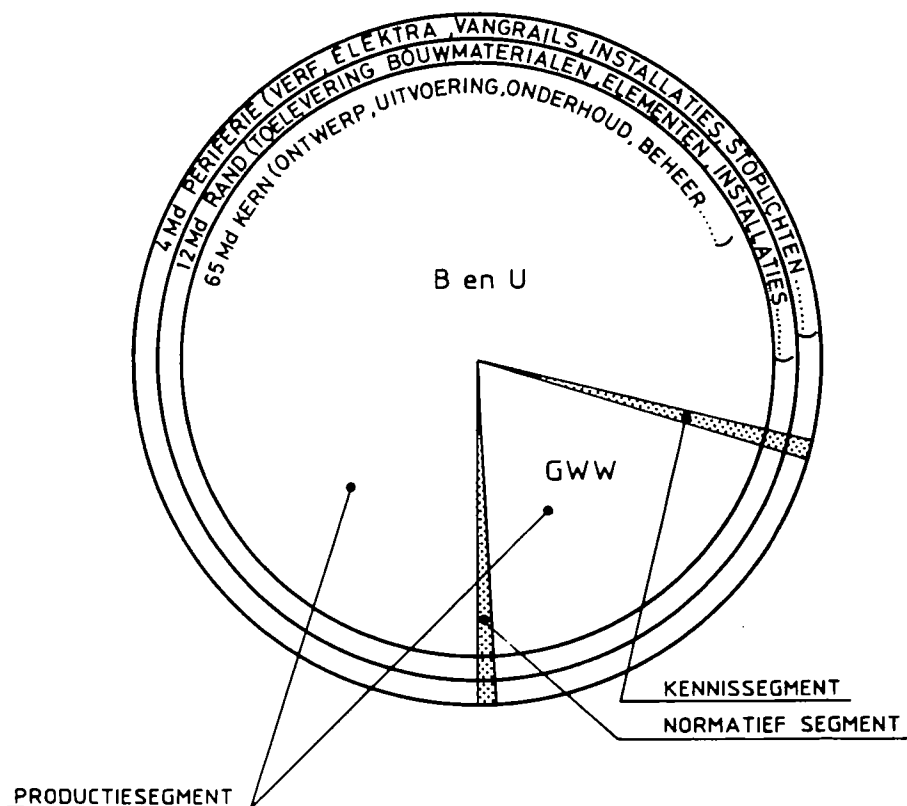
Het gemiddelde aandeel van het midden- en kleinbedrijf (MKB) in de omzet van de bouw (excl. onderhoud) wordt geschat op 73% voor de bouwnijverheid als geheel en op 45% voor de gww-sector alleen (VROM 1989b). Van de bedrijven in de bouwnijverheid hoort 99% tot het midden- en kleinbedrijf.

Onderzoek

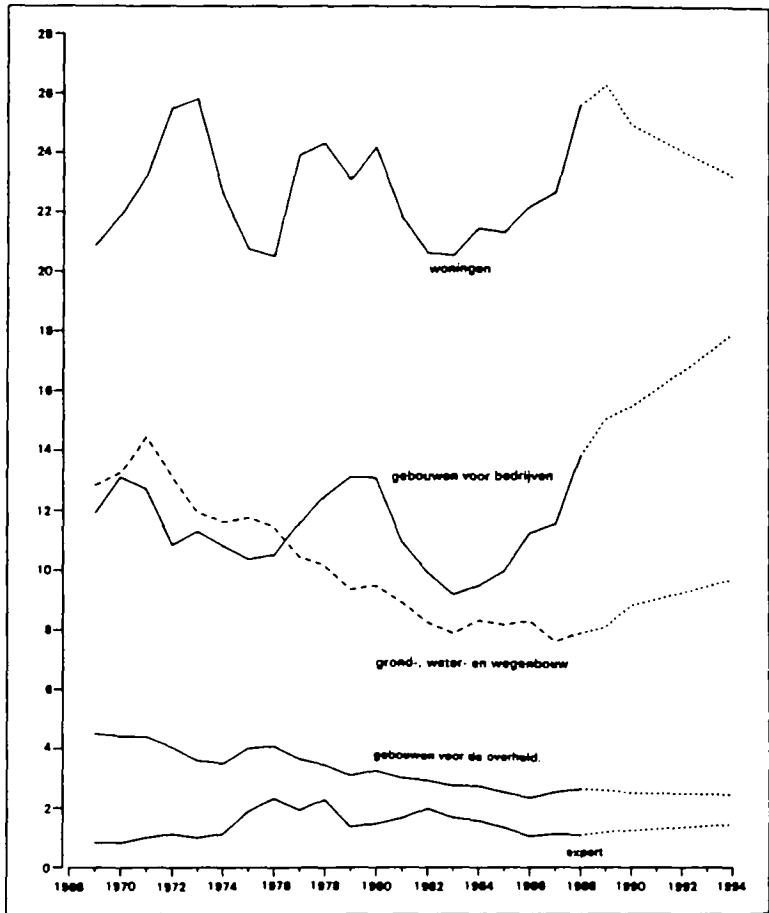
Er bestaan twee rapporten over de geldstromen voor onderzoek in de bouw: 'Onderzoek naar onderzoek 1985' (EZ 1987) en 'Onderzoek naar onderzoek 1987' (TNO-IBBC 1989). Dit laatste rapport is geschreven in opdracht en onder begeleiding van de ministeries van V en W, VROM, O en W en EZ. Het gaat uitgebreid in op de problemen om harde onderzoekscijfers te krijgen, omdat de benaming en indeling van de soorten onderzoek en van de onderzoeksgebieden door de verschillende onderzoeksinstituten niet eenduidig is. Zo viel het de auteur bij nadere beschouwing op dat voor Grondmechanica Delft (een hoofdzakelijk op de gww en funderingstechniek gericht

instituut) in 1987 voor onderzoek op de gebieden B en U en gww respectievelijk 7 en 0 miljoen gulden wordt opgevoerd, terwijl het instituut zelf respectievelijk 0,3 en 8,5 miljoen gulden voor deze gebieden opgeeft. Daarnaast claimt het bedrijfsleven onderzoek uit te voeren tijdens (bouw)projecten waarvan de kosten niet apart zichtbaar gemaakt worden. In grote lijnen echter zullen de getotaliseerde onderzoekstromen in de beide rapporten een goede indicatie geven van hun omvang in de bouw (fig. 3) en de gww-sector (fig. 4 en 5). Relateren we deze bedragen aan de omzetcijfers uit de vorige paragraaf dan bedraagt de onderzoeksomvang zowel voor de bouw als geheel als voor de gww-sector apart 0,5% van de omzet. Voor de gww-sector is daarvan in 1987 60% afkomstig van RWS, 16% van VROM, O en W en EZ samen, en slechts 24% van het bedrijfsleven (0,1% van hun omzet). 'Wetenschapsbudget 1989' (O en W 1988a) laat zien dat het gemiddelde onderzoekspercentage in 1987 en 1988 van alle bedrijfstakken 2,4% (10,7 miljard gulden in 1988) van het Bruto Nationaal Produkt (445 miljard gulden in 1988) is. Deze 2,4% is opgebouwd uit 0,4% van de universiteiten, 0,6% van overheidsinstellingen, 1,3% van het bedrijfsleven en 0,1% van andere partijen.

Figuur 1 Indeling van de B en U- en gww-sector in 'bouwende kern', toeleverende bedrijven en perifere bedrijven, en in productie-, kennis- en normatieve segmenten conform paragraaf 2.1 (1 Md=1 miljard gulden/jaar)



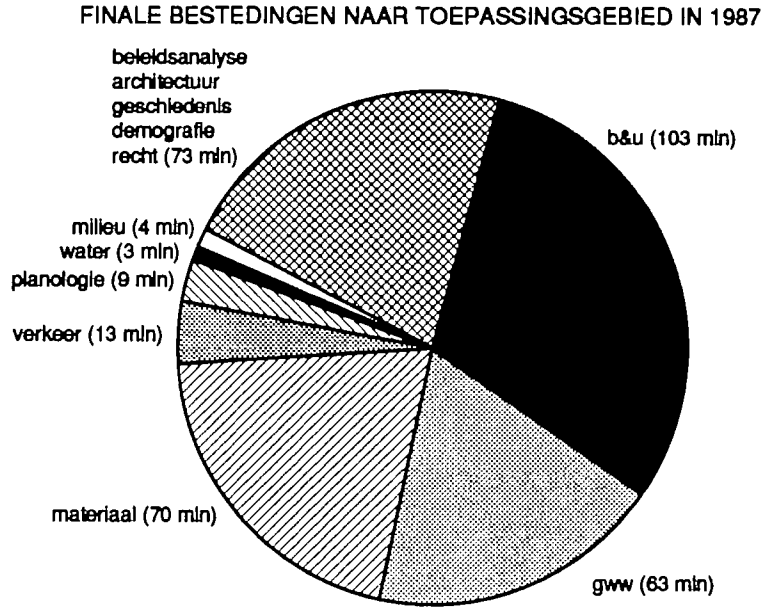
Figuur 2 **Investeringen in bouwwerken en export bouwnijverheid**
(mld. gid., prijzen 1988)



Bron: Macro-economische verkenning 1990 (Centraal Planbureau 1989b).

Figuur 3

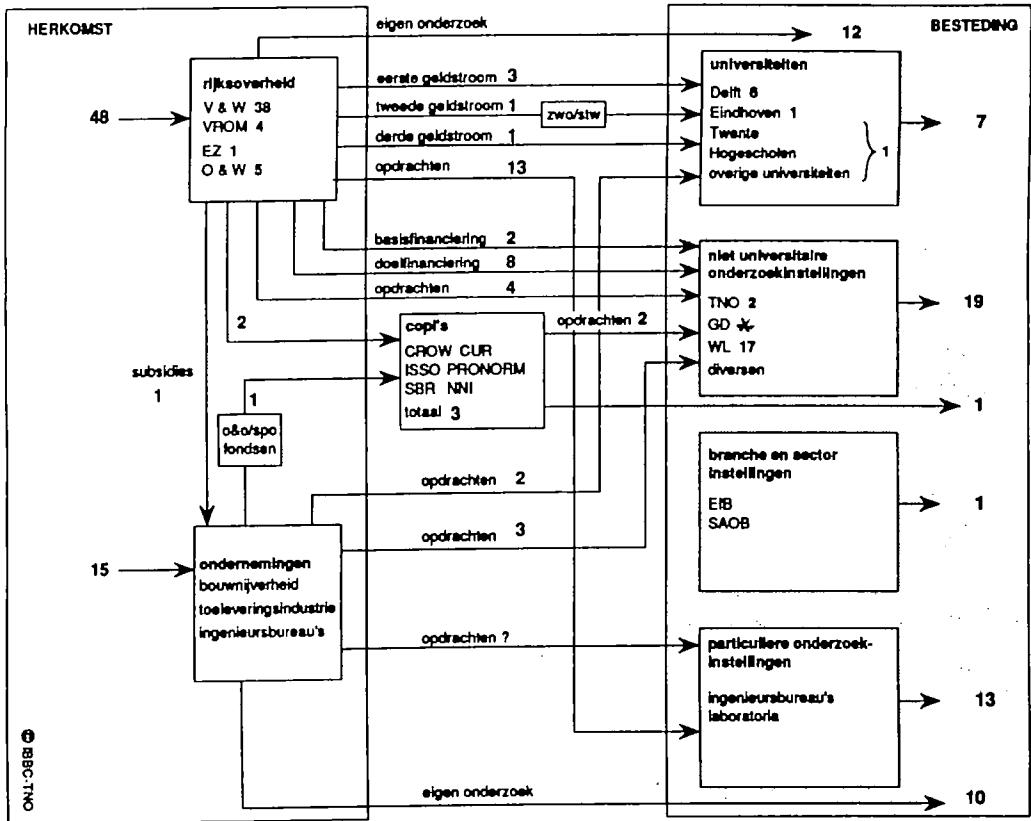
Onderzoeksbestedingen in de B en U- en gww-sectoren naar toepassingsgebied in 1987: 338 miljoen gulden



Bron: "Onderzoek naar onderzoek 1987" (TNO-IBBC 1989)

Bron: 'Onderzoek naar onderzoek 1987' (TNO-IBBC 1989).

Figuur 4 Geldstromen voor infrastructuuronderzoek (gww) in 1987: 63 miljoen gulden



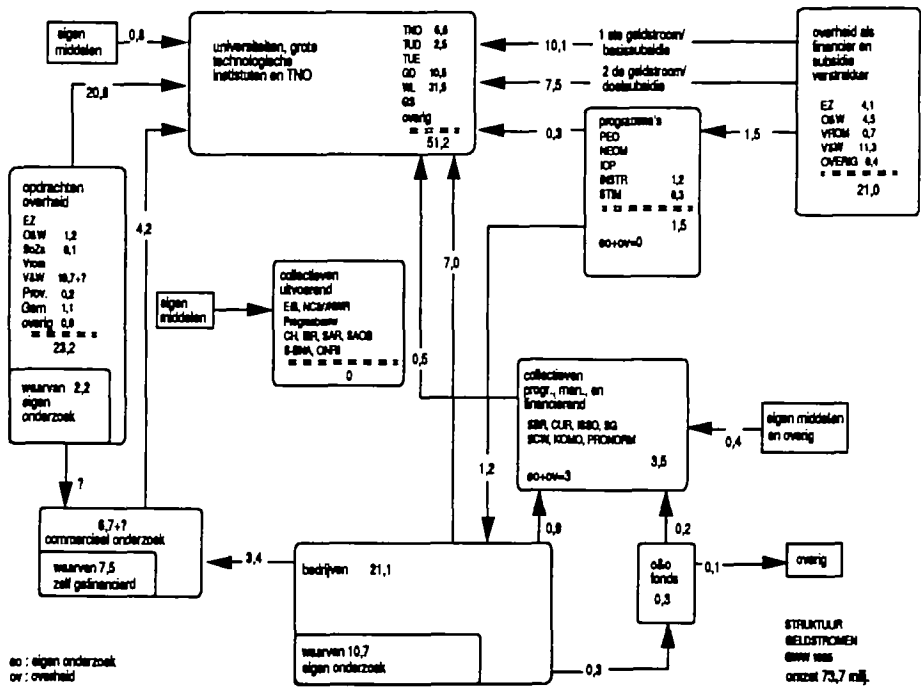
NB. door afronding kan het voorkomen, dat de totalen niet geheel overeenstemmen met de som der opgetelde getallen

Bron: 'Onderzoek naar onderzoek 1987' (TNO-IBBC 1989).

* Volgens eigen informatie van GD is dit 8,5 miljoen gulden (noot van de auteur).

Figuur 5

Geldstromen voor gww-onderzoek in 1985: 73.7 miljoen gulden



Bron: 'Onderzoek naar onderzoek 1985' (EZ 1987).

Bijlage 3: Literatuur

BOO (Werkgroep Bedrijfszekerheid, Onderhoudstechnologie en Onderhoudsmanagement) (1987), 'Anders omgaan met techniek' (TUD, Delft).

Bruijn, P.J. de, Walle, F.B. de (1988), 'Soil standards for soil protection and remedial action in the Netherlands', in: (Wolf et al. 1988), blz. 339.

CBS (1990), 'Maandstatistieken Bouwnijverheid 90/12'.

CBS (1989), 'Maandstatistieken Bouwnijverheid 89/12'.

Centraal Planbureau (1989a), Centraal Economisch Plan 1989.

Centraal Planbureau (1989b), Macro-Economische Verkenning 1990

CMO (1989), 'Baggerbouw ook in de toekomst bij de tijd', (Stichting Coördinatie Maritiem Onderzoek).

Commissie Dekker (1987), 'Wissel tussen kennis en markt' (Adviescommissie voor de Uitbouw van het Technologiebeleid, EZ).

Commissie Leblanc (1987), 'Commissie Infrastructuur: Financiën', (NCW, 's-Gravenhage).

Commissie Oele (1989), 'Bodemsanering in gebruik zijnde bedrijfsterreinen' (VNO, 's-Gravenhage).

Commissie Oele (1987), 'Commissie Infrastructuur: Projecten', (NCW, 's-Gravenhage).

Commissie Van der Plas (1987), 'Bouwen aan kennis; Technologiebeleid voor de Bouw', (Tijdelijke Adviescommissie voor de Programmering van het Collectief Onderzoek in de Bouw, VROM, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

CRMH (1990), Advies inzake het Tien-jarensceario Bodemsanering, ('s-Gravenhage).

CRMH (1988), Advies inzake het wetsvoorstel inzake de sanering van de bodem, ('s-Gravenhage).

CRMH (1985), Advies inzake een preventief bodembeschermingsbeleid, ('s-Gravenhage).

CRMH (1984-1989), 'Milieu van jaar tot jaar', reeks (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

- CROW (1989), 'Resten zijn geen afval (meer): Primair gebruik van secundaire materialen', Stuurgroep A0: 'Alternatieve Wegenbouwmaterialen', CROW-publikatie 17, CROW, Ede.
- CROW (1988a), 'Resten zijn geen afval (meer): Puingranulaten', Werkgroep A1 'Bou- en Sloopafval', CROW-publikatie 12, CROW, Ede.
- CROW (1988b), 'Resten zijn geen afval (meer): Poederkoolvliegias', Werkgroep A2 'kolenreststoffen', CROW-publikatie 13, CROW, Ede.
- CROW (1988c), 'Resten zijn geen afval (meer): Hergebruik asfalt', Werkgroep A3 'hergebruik asfalt', CROW-publikatie 14, CROW, Ede.
- CROW (1988d), 'Resten zijn geen afval (meer): Afvalverbrandingslakken', Werkgroep A4 'Vuilverbrandingsresiduen', CROW-publikatie 15, CROW, Ede.
- CROW (1988e), 'Resten zijn geen afval (meer): Bijzondere ophoogmaterialen', Werkgroep A5: 'Bijzondere ophoogmaterialen', CROW-publikatie 16, CROW, Ede.
- CUR (1989a), 'Uitzicht door inzicht in de bagger', (Gouda).
- CUR (1989b), 'Toepassing van alternatieve materialen in de waterbouw', (Gouda).
- Dane, A.M. (1990), 'Planning in grondverzet en wegenbouw: een zorgenkindje?' De Ingenieur nr. 4 blz. 22.
- Depauw, V. (1989), 'Is er nog vernuft bij de uitvoering van bouwwerken?', in: 'Management van technologische complexiteit', (KVIV, Antwerpen).
- DHV (1986), 'Onderzoek infrastructuur', rapport voor VROM (Amersfoort).
- Van Dissel, H.G. (1989), 'Voortbouwen op Bouwinformatica' (IOP Bouwinformatica, Rotterdam).
- Docter, H.J. (1986), 'Innovatiebevordering', in: ESB, 1986, blz. 904.
- Dongelmans, A.M. (1980), 'Macro-economische aspecten van de bouw' (EIB, Amsterdam).
- Drucker, P.F. (1986), 'Innovatie en ondernemerschap', (L.J. Veen B.V., Utrecht).
- Duijn, J.J. van (1985), 'Het veranderend karakter van de investeringen', in: Nederland in Zaken.
- EIB (1984, 1985, 1986), 'Ontwikkelingen in het bouwbedrijf 1984, 1985, 1986' (Amsterdam).

- EIB (1984), 'Substitutie in de bouwnijverheid' (Amsterdam).
- EZ (1989), 'Netwerken voor Strategisch Onderzoek (IOP's)'.
- EZ (1988), 'Beleidsoverzicht Technologie 1988-1989', (Tweede Kamer, 1988/89, 20804, nrs. 1-2).
- EZ (1987), 'Onderzoek naar onderzoek 1985'.
- EZ (1981), 'Aanschaffingsbeleid en Innovatie', Tweede Kamer, zitting 1980/81, 16773, nrs. 1-2).
- G.T.S. (General Technology Systems) (1989), 'Beoordeling Onderzoeksjaarplan 1989 van de Rijkswaterstaat'.
- G.T.S. (1987), 'Technologieverkenning', RWS contractnummer HW3.
- G.T.S. (1986), 'Commercialisatie van producten van de Rijkswaterstaat', RWS contractnummer HW3.
- Geest, L. van der (1986), 'Een ministerie op zoek naar beleid', in: ESB, 1986, blz. 1041.
- Gieseler, G. (1988), 'Contaminated land in the EC', in: (Wolf et al. 1988), blz. 1555.
- Gieseler, G. (1987), 'Contaminated land in the EC', EC-contract 85-B 6632-11-006-11-N, ed. by the Federal Minister for Science and Technology, Bonn, FRG.
- Haines, R.C. (1988), 'Contaminated land: the scale of the problem', in: (Wolf et al. 1988), blz. 481.
- Heertje, A. (1986), 'Hoofdlijnen van een integraal technologiebeleid', in: ESB, blz. 675.
- Hendriks, J.C.F., Remery, F.J., de Ronde, J.G., de Swart, P.F., Vrijling, J.K. (1989), 'Effects of Rise of Sea-water Level on Maritime Structures in the Netherlands', PIANC Bulletin 66, blz. 9.
- Jansen, F.J. (1989), 'De bedrijfseconomische situatie van hoofdaannemingsbedrijven in 1987' (EIB, Amsterdam).
- Jong, H.W. de (1986), 'Ondernemen', in: ESB, blz. 589.
- Jong, H.W. de (1985), 'Industriepolitiek: een lege doos', in: ESB, blz. 195.
- De Jonge, H. (1988), 'Het beheerste ontwikkelingsproces: voorbeelden van produktverbetering', (Rijksgebouwendienst, Den Haag).

- Kamer, W.M.J.C. (1990), 'Privatisering bij de totstandkoming van een uitbreidingsplan', *Asfalt*, nr. 1, blz. 20.
- KIVI (1987), 'De ondergrond: van bodemloze put tot bron van welvaart' (Den Haag).
- Kok, J.A.A.M., Offermans, G.J.D., Pellenburg, P.H. (1984), 'Informatie en innovatie in het midden en kleinbedrijf', in: *Kroniek van het ambacht, midden en kleinbedrijf*.
- Kovalick Jr., W.W. (1988), 'Implementing the new Superfund', in: (Wolf et al. 1988), blz. 1505.
- Kuik, F.C. (1989a), 'Grond-, water- en wegenbouwproductie in opdracht van bedrijven', EIB-publikatie.
- Kuik, F.C. (1989b), 'De samenstelling van de vraag naar werken in de grond-, water- en wegenbouw', EIB Amsterdam.
- Lambooy, J.G. (1985), 'Technische ontwikkeling en de schaal van bedrijven', in: *Kroniek van het ambacht/klein en middenbedrijf*, nr. 6, 1985.
- Laboratorium voor Grondmechanica (1982), 'De invloed van grondwerken op de kwaliteit van bodem en grondwater', VROM, Reeks Bodembescherming, (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- Lambotte, H. (1989), 'Bouwen voor de eeuwigheid?', in: 'Management van technologische complexiteit' (KVIV, Antwerpen).
- Laurentius, G. (1987), 'Onderhoudsbewust ontwerpen, nu en in de toekomst', *Stichting Toekomstbeeld der Techniek*, nr. 44 (Samson, Alphen aan de Rijn).
- Louwe, I.B.M. (1987), 'Technologiebeleid in de bouw', Erasmus Universiteit, (inter)faculteit bedrijfskunde.
- Mischgofsky, F.H. (1989a), 'Resten zijn geen afval (méér): primair gebruik van secundaire materialen', (CROW, publikatie 17, Ede).
- Mischgofsky, F.H. (1989b), 'Site Sanitation Markets and Technology: Present and Future', in: *Altlasten 3*, ed. K.J. Thomé-Kozmiensky, (EF Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin, BRD), blz. 39.
- Mischgofsky, F.H. (1988), 'Isolatie bij bodemsanering: emissiereductie', *Milieutechniek (bijlage van Land en Water)*, nr. 4, blz. 95.
- Mischgofsky, F.H. (1986a), 'Hydrological Remediation Technology I, II, III', in: *Altlasten und kontaminierte Standorten*, Ruhr-Universität Bochum, Bochum (FRG), blz. 141 e.v., 225 e.v., 247 e.v.

- Mischgofsky, F.H. (1986b), 'Remediation Technology for Environmental Damages', Demokratische Gemeinde, Sondernummer, Strategien gegen Altlasten, Bonn (FRG), blz. 242.
- Mischgofsky, F.H. (1985), 'Bodemsanering: methoden, technieken en hun toepassing', PT/Civiele Techniek, vol. 40, blz. 4.
- Mischgofsky, F.H. (1981a), 'Bodemverontreiniging en saneringsproblematiek', De Ingenieur, jaargang 93, nr. 50, blz. 7.
- Mischgofsky, F.H. (1981b), 'Bodemsaneringstechnieken: mogelijkheden en problemen', De Ingenieur, jaargang 93, nr. 50, blz. 11.
- Mischgofsky, F.H., Hoogendoorn, D. (1985), 'Environmental Engineering', in: 'The Netherlands Commemorative Volume ICSMFE 1985', edited by E.H. de Leeuw, blz. 83.
- Mischgofsky, F.H., Kabos, R. (1988), 'General Survey of Site Clean-up Techniques: Trend towards In-Situ Treatment', in: (Wolf et al. 1988), blz. 523.
- Mischgofsky, F.H., Vreeken, C., e.a., (1981), 'Inventarisatie Bodemsaneringstechnieken', VROM, Reeks Bodembescherming, ('s-Gravenhage, Staatsuitgeverij).
- Moen, J.E.T. (1988), 'Soil protection in the Netherlands', in: (Wolf et al. 1988), blz. 1495.
- Moss-Kanter, R. (1983), 'The Change Masters: Innovation and Entrepreneurship in the American Corporation', (Counterpoint, London).
- NABU (1989), 'Bouwbedrijven succesvol in buitenland', persbericht (NABU, Den Haag).
- Nederlandse Spoorwegen (1988), 'Rail 21', (Utrecht).
- Nieuwenburg, D. van (1989), 'Naar een integratie van kennis in de multidisciplinaire bouwsector', in: 'Management van technologische complexiteit', (KVIV, Antwerpen).
- Nije, K. (1990), 'Contractpartners in privatisering', Asphalt, nr. 1, blz. 7.
- O en W (1989), 'Wetenschapsbudget 1990', (Tweede Kamer 1989/90, 21306, nrs. 1-2).
- O en W (1988a), 'Wetenschapsbudget 1989, meerjarenplan en wetenschapsbeoefening', (Tweede Kamer, 1988/89, 20802, nrs. 1-2).
- O en W (1988b), 'Aangezien Nederland nooit af is: naar een beter ontwerp en management van beleidsvormingsprocessen inzake infrastructuur in Nederland', Verslag van een symposium in 1986.

- O en W (1987), Plangroep Infrastructuuronderzoek: 'Hoogwaardigheid en beheersbaarheid: toekomstverkenning infrastructuuronderzoek'.
- O en W (1984), 'Verkennde Notitie inzake de grote technisch-wetenschappelijke instituten', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- OESO (1987), 'Science and Technology Industry-review 1986'.
- Oosterhout, A.A. van (1985), 'Bouwbeleid: een evaluatie', in: ESB, blz. 361.
- Overleggroep Ordeningsthema's Aanbestedingswezen (1982), 'Naar een Ordening op de Bouwmarkt'.
- Programmabureau Bodemonderzoek (1989a), 'Speerpuntprogramma Bodemonderzoek', (Wageningen).
- Programmabureau Bodemonderzoek (1989b), 'Verslag 2e Symposium', (Wageningen).
- Programmabureau IOP-Bouw (1989), 'Aanbevelingen van de Programmacommissie IOP-Bouw'.
- Potter, G.H. (1990), 'Privatiseren van het onderhoudsbeheer van autosnelwegen in Groot-Brittannië', Asphalt, nr. 1, blz. 24.
- Quakernaat, J., Mischgofsky, F.H. (1986), 'Oriënterende Inventarisatie Bodemonderzoek in het Buitenland', Tweede Kamer der Staten-Generaal, 1985-1986, nr. 19546, nrs. 1-2, blz. 23, (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- RAWB (1989a), 'Beyond frontiers: science policy in European perspective'.
- RAWB (1989b), 'Bewegende Grenzen: naar een beleid voor wetenschappelijk en technologisch onderzoek in de jaren '90'.
- RAWB (1988), 'Advies over het missiepatroon van de niet-universitaire onderzoeksinstituten'.
- RGC (1986), (rapp. EZ), Evaluatie-onderzoek, 'Stimuleringsregeling collectief spur- en ontwikkelingswerk'.
- RIVM (1988), 'Zorgen voor morgen: nationale milieuverkenning 1985-2010', ed. F. Langeweg, (Samsom, Alphen a.d. Rijn).
- RMNO (1989), 'Het nationaal milieubeleidsplan in onderzoeksperspectief', (RMNO, Rijswijk, publikatie 39).
- RMNO (1985), 'Grond tot Zorg'. (RMNO, Rijswijk, publikatie 12).
- RPD (1987), 'De vervangingswaarde van de gebouwde omgeving voor Nederland 1950-2010'.

- Rutten, J. (1989), 'Veilig en gezond bouwen dichterbij', *Ingenieurskrant*, 7 september, blz. 3.
- Rutten, J.C. (red.) (1989), 'Bouwen in de jaren '90', (Delwel, 's-Gravenhage).
- RWS (1990a) 'ROWO-themadag 1989: Geen beleid zonder onderzoek'.
- RWS (1990b), 'RWS Beleidsplan: Strategie voor de jaren negentig'.
- RWS (1989a), 'Kustverdediging na 1990', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- RWS (1989b), 'Derde Nota Waterhuishouding: water voor nu en later', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- RWS (1989c), 'Kwaliteitsaudit onderzoek RWS'.
- RWS (1989d), 'Een stap vooruit: Sturing van de Technisch Wetenschappelijke Diensten RWS'.
- RWS (1987a), 'Verslag ROWO-themadag: Bijdragen tot een lange termijnvisie op het RWS-onderzoek'.
- RWS (1987b), 'MOP 1988-1992, meerjarenonderzoeksplan Rijkswaterstaat'.
- RWS (1987c), 'Geground ontgronden'.
- RWS (1986a), Projektteam Produktontwikkeling, 'Rijkswaterstaat en produktontwikkeling: en hoe nu verder', PPO (49).
- RWS (1986b), Projektteam Produktontwikkeling, 'Vernieuwing van produkten en diensten van Rijkswaterstaat', PPO (84).
- RWS (1986c), 'Zeespiegelrijzing'.
- RWS (1983), 'Nota octrooibeleid RWS'.
- SAOB (1986), 'Pilotstudie naar de ontwikkeling van ergonomisch verantwoorde produktiemiddelen voor de bouw',
Deel 1: Ergonomische meetmethoden voor de bouw
Deel 2: Mogelijkheden voor kleinschalige mechanisatie in de bouw.
- SBR (1983), 'Het activeren van innovatie in de bouw'.
- SBR (1984), 'Techniek in bouw en industrie'.
- Schakel, M.W. (1990), 'Privatiseren door de politieke bril gezien', *Asfalt*, nr. 1, blz. 5.
- SCW (1980), 'Toepassing afvalstoffen in de wegebouw; Deel I: Introductie', (SCW, Arnhem).

- SCW (1981), 'Toepassing afvalstoffen in de wegenbouw; Deel II: Verslag Symposium', (SCW, Arnhem).
- Sibas (1988a), 'De rol van de thuismarkt voor de exportpositie van de waterbouwsektor', (Delft).
- Sibas (1988b), 'Ontwerp handleiding Saneringsonderzoek', (Delft).
- Sibas (1986), 'Afgeleide baten van de Stormvloedkering in de Oosterschelde', (Delft).
- Stichting Nederland Nu als Ontwerp (1989), 'Proeve van een investeringsstrategie' (Amsterdam).
- Stuurgroep BOB (1987), 'Behoud en ontwikkeling baggerkennis'.
- TAW (1989), (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen), 'Kennis om te keren', (ministerie van V en W).
- TCB, (Technische Commissie Bodembescherming) (1986), 'Advies Bodemkwaliteit', TCB-rapport A86/02, 's-Gravenhage.
- Timmerman, H. (red.) (1985), 'Bedrijf, kennis en innovatie', Stichting Toekomstbeeld der Techniek nr. 40 (Elsevier, Amsterdam)
- TNO-IBBC (1989), 'Onderzoek naar onderzoek 1987', (Delft).
- TNO-STB (1986), 'Innovatieprocessen bij instir gebruikers'.
- Tongeren, H. van (1989), 'Technologiebeleid in de steigers: ritueel rumoer of realisme', Jaarrede CUR-dag 1989, (CUR, Gouda).
- Tongeren, H. van (1988a), 'De veranderende bouwopgave: Technologie hoge prioriteit', Jaarrede CUR-dag 1988, (CUR, Gouda).
- Tongeren, H. van (1988b), 'Europa, markt in beweging; Bouwbedrijf, wissel op technologie', Symposium TU-Delft, (TUD, Delft).
- U.S. Congress Office of Technology Assessment (1985), 'Superfund Strategy', OTA-ITE-252, Washington DC, USA.
- Veen, J. (1988), 'De instroomproblematiek in de Bouw: Nu en Straks' (EIB, Amsterdam).
- Verkeer en Waterstaat (1989a), 'Rijksbegroting 1990, hoofdstuk XII'.
- Verkeer en Waterstaat (1989b), 'Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).
- Vianen, J.G., Webbink, A.H. (1986), 'Vernieuwing in kleine en grote ondernemingen in de industrie', in: ESB, blz. 772.

Visée, H.A., Prins, J.E. (1986), 'Kennisinfratructuur GWW-sector kan naar hoger rendement', De Ingenieur, nr. 9, blz. 62.

Vrolijk, H. (1986), 'Contractresearch in de Nederlandse industrie', in: ESB, blz. 504.

Vrolijk, H. (1986), 'Produktinnovaties in het midden en kleinbedrijf', in: ESB, blz. 1103.

VROM, 'Reeks Bodembescherming', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1989a), 'Bouwen en milieu: de bouw milieumarkt'.

VROM (1989b), 'Bouwen op maat: MKB-beleid in de bouw', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1989c), 'Nationaal milieubeleidsplan: kiezen of verliezen', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1989d), 'Tien jaren scenario bodemsanering', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1989e), 'Kwartaalbericht Bouwnijverheid 1989-II'.

VROM (1986a), 'Investeren in infrastructuur; onderhoud van infrastructuur', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1986b), 'Relatieve bouwrijswontwikkeling', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1986c), Coördinatiegroep Technologiebeleid Bouw, 'Programma-advies Technologiebeleid Bouw', VROM-DCB, (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

VROM (1986d), 'Notitie Riolering'.

Vroom, B. de, Waarden, B.F. van (1984), 'Ondernemingsorganisaties als machtsmiddel (I en II)', in: ESB, blz. 664 en blz. 692.

Wissema, J.G. (1982), 'Zeg mij wat voor een ding is technologie', (Oratie interfaculteit bedrijfskunde TUD, Delft).

Wolf, K., Brink, W.J. van den, Colon, F.J. (1988), 'Contaminated Soil '88', Proceedings Second International TNO-BMFT Conf. on Contaminated Soil, Hamburg 1988, (Kluwer, Dordrecht).

WRR (1990), 'Technologie, overheid en samenleving', concept, in voorbereiding.

WRR (1989a), 'Probleemstelling voor het project Technologie, overheid en samenleving', (interne notitie WRR).

WRR (1989b), 'Een frame en werkwijze voor sectoranalyses voor het TOS-project', (interne notitie WRR).

WRR (1987), 'Ruimte voor groei', (Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage).

mei 1990

Bijlage 4: Afkortingen

B en U	Burgerlijke en Utiliteitsbouw
BiZa	Ministerie van Binnenlandse Zaken
BNP	Bruto Nationaal Product
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CMO	Stichting Coördinatie Maritiem Onderzoek
COPI	Collectief Onderzoek Programmerende Instelling
CRMH	Centrale Raad voor de Milieuhygiëne
CROW	Centrum voor regelgeving en onderzoek in de grond-, water- en wegebouw en de verkeerstechniek
CUR	Stichting civieltechnisch centrum uitvoering research en regelgeving
DBW RWS	Dienst Binnenwateren van RWS
DWW RWS	Dienst Weg- en Waterbouwkunde van RWS
ECN	Energie-onderzoek Centrum Nederland
EG	Europese Gemeenschap
EIB	Economisch Instituut voor de Bouw
EIM	Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf
Eureka	European Research Coördination Agency
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FOM	Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie
GD	Grondmechanica Delft
GTI's	Grote Technologische Instituten
GTS	General Technology Systems, Den Haag
GWV	Grond-, water- en wegebouw
HBO	Hoger Beroeps Onderwijs
HTO	Hoger Technisch Onderwijs
INSTIR	Innovatie Stimuleringsregeling
IOA	Innovatiestimulerend Overheidsaanschaffingenbeleid
IOP	Innovatiegerichte Onderzoekprogramma's
IRO	Industriële Raad voor Oceanologie
KIVI	Koninklijk Instituut voor Ingenieurs
KVIV	Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging
L&V	Ministerie van Landbouw en Visserij
MARIN	Maritiem Research Instituut Nederland
MATS	Maritiem Technologisch Spuurwerk
MKB	Midden- en Kleinbedrijf
MOP	Meerjaren Onderzoek Programma
NABU	Vereniging van Nederlandse Aannemers met Belangen in het Buitenland
NCW	Nederlands Christelijk Werkgeversverbond
NEOM	Nederlandse Energie-Ontwikkelingsmaatschappij
NIDIG	Nederlands Instituut van Directeuren en Ingenieurs van Gemeentewerken
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
NMC	Nationaal Milieu Centrum
NMP	Nationaal Milieubeleids Plan
NOH	Nationaal Onderzoekprogramma Hergebruik van afvalstoffen

NOTA	Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek
NOVEM	Nederlandse Maatschappij voor Energie en Milieu B.V.
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OECD	Organisation for Economic co-operation and Development
OESO	Organisatie voor Economische samenwerking en ontwikkeling
O&W	Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen
PBTS	Programmatische Bedrijfsgerichte Technologie Stimulering
PEO	Projectbeheerbureau Energie-onderzoek
PTB	Project Technologiebeleid Bouw
RAWB	Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid
R&D	Research and Development
RGD	Rijksgebouwendienst
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RIZA RWS	Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater, RWS
RMNO	Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek
RPD	Rijks Planologische Dienst
ROWO	Rijkswaterstaat Overleg Wetenschaps- en Onderzoeksbeleid
RWS	Rijkswaterstaat
SAOB	Stichting Arbeidstechnisch Onderzoek Bouwnijverheid
SBR	Stichting Bouw Research
SCW	Studie Centrum voor de Wegenbouw
SIBAS	Samenwerkende Instellingen voor Beleidsanalytische Studies
S&O	Speur- en ontwikkelingswerk
STT	Stichting Toekomstbeeld der Techniek
STW	Stichting voor de Technische Wetenschappen
SWL	Stichting Waterbouwkundig Laboratorium
SZW	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
TAW	Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen
TCB	Technische Commissie Bodembescherming
TK	Tweede Kamer
TNO	Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO-IBBC	Instituut voor Bouwmaterialen en Bouwstudies van TNO
TNO-STB	Studiecentrum voor Technologie en Beleid van TNO
TOK	Technisch Ontwikkelingskrediet
TOS	Project Technologie, Overheid en Samenleving van de WRR
TU	Technische Universiteit
TUD	Technische Universiteit Delft
VCT	Vervolgcommissie Technologiebeleid
VNO	Verbond van Nederlandse Ondernemers
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
WIR	Wet Investerings Rekening
WL	Waterloopkundig Laboratorium
WRR	Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid

Rapporten aan de Regering

Eerste raadsperiode:

- 1 Europese Unie*
- 2 Structuur van de Nederlandse economie*
- 3 Energiebeleid
Gebundeld in één publikatie (1974)*
- 4 Milieubeleid (1974)*
- 5 Bevolkingsgroei (1974)*
- 6 De organisatie van het openbaar bestuur (1975)*
- 7 Buitenlandse invloeden op Nederland: Internationale migratie (1976)*
- 8 Buitenlandse invloeden op Nederland:
Beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis (1976)*
- 9 Commentaar op de Discussienota Sectorraden (1976)*
- 10 Commentaar op de nota Contouren van een toekomstig onderwijsbestel (1976)*
- 11 Overzicht externe adviesorganen van de centrale overheid (1976)*
- 12 Externe adviesorganen van de centrale overheid (1976)*
- 13 Maken wij er werk van?
Verkenningen omtrent de verhouding tussen actieven en niet-actieven (1977)*
- 14 Interne adviesorganen van de centrale overheid (1977)*
- 15 De komende vijftientig jaar – Een toekomstverkenning voor Nederland (1977)*
- 16 Over sociale ongelijkheid – Een beleidsgerichte probleemverkenning (1977)*

Tweede raadsperiode:

- 17 Etnische minderheden (1979)*
 - A. Rapport aan de Regering
 - B. Naar een algemeen etnisch minderhedenbeleid?
- 18 Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- 19 Beleidsgerichte toekomstverkenning
Deel I: Een poging tot uitdokking (1980)*
- 20 Democratie en geweld
Probleemanalyse naar aanleiding van de gebeurtenissen in Amsterdam op 30 april 1980*
- 21 Vernieuwingen in het arbeidsbestel (1981)*
- 22 Herwaardering van welzijnsbeleid (1982)*
- 23 Onder invloed van Duitsland
Een onderzoek naar gevoeligheid en kwetsbaarheid in de betrekkingen tussen Nederland en de Bondsrepubliek (1982)*
- 24 Samenhangend mediebeleid (1982)*

Derde raadsperiode:

- 25 Beleidsgerichte toekomstverkenning
Deel 2: Een verruiming van perspectief (1983)*
- 26 Waarborgen voor zekerheid
Een nieuw stelsel van sociale zekerheid in hoofdlijnen (1985)
- 27 Basisvorming in het onderwijs (1986)
- 28 De onvoltooide Europese integratie (1986)
- 29 Ruimte voor groei; kansen en bedreigingen voor de Nederlandse economie in de komende tien jaar (1987)
- 30 Op maat van het midden- en kleinbedrijf (1987)
Deel I: Rapport aan de Regering; Deel 2: Pre-adviezen
- 31 Cultuur zonder grenzen (1987)*
- 32 De financiering van de Europese Gemeenschap; een Interimrapport (1987)
- 33 Activerend arbeidsmarktbeleid (1987)
- 34 Overheid en toekomstonderzoek; een inventarisatie (1988)

* Uitverkocht

Vierde raadsperiode:

- 35 Rechtshandhaving (1988)
- 36 Alloctonenbeleid (1989)
- 37 Van de stad en de rand (1990)
- 38 Een werkend perspectief:
Arbeidsparticipatie in de jaren '90 (1990)
- 39 Technologie en overheid (1991)

'Vorstudies en achtergronden'

Eerste raadsperiode:

- V 1 W.A.W. van Walstijn e.a.: Kansen op onderwijs; een literatuurstudie over ongelijkheid in het Nederlandse onderwijs (1975)*
- V 2 I.J. Schoonenboom en H.M. In 't Veld-Langeveld: De emancipatie van de vrouw (1976)*
- V 3 G.R. Mustert: Van dubbelrijes en kwartjes: een literatuurstudie over ongelijkheid in de Nederlandse inkomensverdeling (1976)*
- V 4 IVA/Instituut voor Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoek van de Katholieke Hogeschool Tilburg: De verdeling en de waardering van arbeid; een studie over ongelijkheid in het arbeidsbestel (1976)*
- V 5 'Adviseren aan de overheid', met bijdragen van economische, juridische en politiekologische bestuurskundigen (1977)*
- V 6 Verslag Eerste Raadsperiode: 1972-1977*

Tweede raadsperiode:

- V 7 J.J.C. Voorhoeve: Internationale macht en interne autonomie – Een verkenning van de Nederlandse situatie (1978)*
- V 8 W.M. de Jong: Techniek en wetenschap als basis voor Industriële innovatie – Verslag van een reeks van interviews (1978)*
- V 9 R. Gerritse/Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven: De publieke sector: ontwikkeling en waardevorming – Een vooronderzoek (1979)*
- V10 Vakgroep Planning en Beleid/Sociologisch Instituut Rijksuniversiteit Utrecht: Konsumptieverandering in maatschappelijk perspectief (1979)*
- V11 R. Penninx: Naar een algemeen etnisch minderhedenbeleid? Opgenomen in rapport nr. 17 (1979)*
- V12 De quartaire sector – Maatschappelijke behoeften en werkgelegenheid – Verslag van een werkconferentie (1979)*
- V13 W. Driehuis en P.J. van den Noord: Productie, werkgelegenheid en sectorstructuur in Nederland 1960-1985 Modelstudie bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- V14 S.K. Kuipers, J. Muysken, D.J. van den Berg en A.H. van Zon: Sectorstructuur en economische groei: een eenvoudig groeiemodel met zes sectoren van de Nederlandse economie in de periode na de tweede wereldoorlog. Modelstudie bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- V15 F. Muller, P.J.J. Lesuis en N.M. Boxhoorn: Een multisectormodel voor de Nederlandse economie in 23 bedrijfstakken F. Muller: Veranderingen in de sectorstructuur van de Nederlandse industrie (1980)*
- V16 A.B.T.M. van Schaik: Arbeidsplaatsen, bezettingsgraad en werkgelegenheid in dertien bedrijfstakken Modelstudie bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- V17 A.J. Basoski, A. Budd, A. Kalf, L.B.M. Mennes, F. Racké en J.C. Ramaer: Exportbeleid en sectorstructuurbeleid Pre-adviezen bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- V18 J.J. van Duijn, M.J. Ellman, C.A. de Feyter, C. Inja, H.W. de Jong, M.L. Mogendorff en P. VerLoren van Themaat: Sectorstructuurbeleid: mogelijkheden en beperkingen Pre-adviezen bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse Industrie (1980)*
- V19 C.P.A. Bartels: Regio's aan het werk: ontwikkelingen in de ruimtelijke spreiding van economische activiteiten in Nederland Studie bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*

* Uitverkocht

- V20 M.Th. Brouwer, W. Driehuis, K.A. Koekoek, J. Kol, L.B.M. Miennes, P.J. van den Noord, D. Sinke, K. Vijlbrief en J.C. van Ours: Raming van de finale bestedingen en enkele andere grootheden in Nederland in 1985
Technische nota's bij het rapport Plaats en toekomst van de Nederlandse industrie (1980)*
- V21 J.A.H. Bron: Arbeidsaanbod-projecties 1980-2000 (1980)*
- V22 P.Thoenes, R.J. In 't Veld, I.Th.M. Snellen, A. Faludi: Benaderingen van planning
Vier pre-adviezen over beleidsvorming in het openbaar bestuur (1980)*
- V23 Beleid en toekomst
Verslag van een symposium over het rapport Beleidsgerichte toekomstverkenning deel I (1981)*
- V24 L.J. van den Bosch, G. van Enckevort, Ria Jaarsma, D.B.P. Kallen, P.N. Karstanje, K.B. Koster: Educatie en welzijn
(1981)*
- V25 J.C. van Ours, D. Hamersma, G. Hupkes, P.H. Admiraal: Consumptiebeleid voor de werkgelegenheid
Pre-adviezen bij het rapport Vernieuwingen in het arbeidsbestel (1982)*
- V26 J.C. van Ours, C. Molenaar, J.A.M. Heijke: De wisselwerking tussen schaarsteverhoudingen en beloningsstructuur
Pre-adviezen bij het rapport Vernieuwingen in het arbeidsbestel (1982)*
- V27 A.A. van Duijn, W.H.C. Kerkhoff, L.U. de Sitter, Ch.J. De Wolff, F. Sturmans:
Kwaliteit van de arbeid
Pre-adviezen bij het rapport Vernieuwingen in het arbeidsbestel (1982)*
- V28 J.G. Lambooy, P.C.M. Huijsloot en R.E. van de Lustgraaf: Greep op de stad?
Een institutionele visie op stedelijke ontwikkeling en de beïnvloedbaarheid daarvan (1982)*
- V29 J.C. Hess, F. Wielenga: Duitsland in de Nederlandse pers – altijd een probleem?
Drie dagbladen over de Bondsrepubliek 1969-1980 (1982)*
- V30 C.W.A.M. van Paridon, E.K. Greup, A. Ketting: De handelsbetrekkingen tussen Nederland en de Bondsrepubliek
Duitsland (1982)*
- V31 W.A. Smit, G.W.M. Tiemessen, R. Geerts: Ahaus, Lingen en Kalkar; Duitse nucleaire installaties en de gevolgen voor
Nederland (1983)*
- V32 J.H. von Elje: Geldstromen en Inkomensverdeling in de verzorgingsstaat (1982)*
- V33 Verslag van de tweede Raadsperiode 1978-1982*
- V34 P. den Hoed, W.G.M. Salet en H. van der Sluijs: Planning als onderneming (1983)*
- V35 H.F. Munneke e.a.: Organen en rechtspersonen rondom de centrale overheid (1983); 2 delen*
- V36 M.C. Brands, H.J.G. Beunders, H.H. Selder: Denkend aan Duitsland; Een essay over moderne Duitse geschiedenis en
enige hoofdstukken over de Nederlands-Duitse betrekkingen in de jaren zeventig (1983)*
- V37 L.G. Gerrichauzen: Woningcorporaties; Een beleidsanalyse (1983)*
- V38 J. Kassies: Notities over een heroriëntatie van het kunstbeleid (1983)*
- V39 Leo Jansen: Sociocratische tendenties in West-Europa (1983)*

* Uitverkocht

'Voorstudies en achtergronden mediabeleid'

- M 1 J.M. de Meij: Overheid en uitingsvrijheid (1982)*
- M 2 E.H. Hollander: Kleinschalige massacommunicatie: lokale omroepvormen in West-Europa (1982)*
- M 3 L.J. Heinsman/NOS: De culturele betekenis van de instroom van buitenlandse televisieprogramma's in Nederland – Een literatuurstudie (1982)*
- M 4 L.P.H. Schoonderwoerd, W.P. Knulst/Sociaal en Cultureel Planbureau: Mediagebruik bij verruiming van het aanbod (1982)*
- M 5 N. Boerma, J.J. van Cullenburg, E. Diemer, J.J. Oostenbrink, J. van Putten: De omroep: wet en beleid; een juridisch-politologische evaluatie van de omroepwet (1982)*
- M 6 Intomart b.v.: Etherpiraten in Nederland (1982)*
- M 7 P.J. Kalf/Instituut voor Grafische Techniek TNO: Nieuwe technieken voor productie en distributie van dagbladen en tijdschriften (1982)*
- M 8 J.J. van Cullenburg, D. McQuail: Media en pluriformiteit; Een beoordeling van de stand van zaken (1982)*
- M 9 K.J. Aalsem, M.A. Boorsma, G.J. van Helden, J.C. Hoekstra, P.S.H. Leeflang, H.H.M. Visser: De aanbodstructuur van de periodiek verschijnende pers in Nederland (1982)*
- M10 W.P. Knulst/Sociaal en Cultureel Planbureau: Mediabeleid en cultuurbeleid; Een studie over de samenhang tussen de twee beleidsvelden (1982)*
- M11 A.P. Bolle: Het gebruik van glasvezelkabel in lokale telecommunicatienetten (1982)*
- M12 P. te Nuyt: Structuur en ontwikkeling van vraag en aanbod op de markt voor televisieproducties (1982)*
- M13 P.J.M. Wilms/Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven: Horen, zien en betalen; Een inventariserende studie naar de toekomstige kosten en bekostiging van de omroep (1982)*
- M14 W.M. de Jong: Informatietechniek in beweging; consequenties en mogelijkheden voor Nederland (1982)*
- M15 J.C. van Ours: Mediaconsumptie; Een analyse van het verleden, een verkenning van de toekomst (1982)*
- M16 J.G. Stappers, A.D. Reijnders, W.A.J. Möller: De werking van massa-media; Een overzicht van inzichten (1983)*
- M17 F.J. Schrijver: De invoering van kabeltelevisie in Nederland (1983)*

* Uitverkocht

Derde raadsperiode:

- V40 G.J. van Driel, C. van Ravenzwaaij, J. Spronk en F.R. Veeneklaas: Grenzen en mogelijkheden van het economisch stelsel in Nederland (1983)*
- V41 Adviesorganen in de politieke besluitvorming. Symposiumverslag onder redactie van A.Th. van Delden en J. Kooiman (1983)*
- V42 E.W. van Luijk, R.J. de Bruijn: Vrijwilligerswerk tussen betaald en huishoudelijk werk; een verkennende studie op basis van een enquête (1984)
- V43 Planning en beleid; verslag van een symposium over de studie Planning als onderneming (1984)
- V44 W.J. van der Weijden, H. van der Wal, H.J. de Graaf, N.A. van Brussel, W.J. ter Keurs: Bouwstenen voor een geïntegreerde landbouw (1984)*
- V45 J.F. Vos, P. de Koning, S. Blom: Onderwijs op de tweesprong; over de inrichting van basisvorming in de eerste fase van het voortgezet onderwijs (1985)*
- V46 G. Meester, D. Strijker: Het Europese landbouwbeleid voorbij de scheidslijn van zelfvoorziening (1985)
- V47 J. Pelkmans: De Interne EG-markt voor industriële producten (1985)
- V48 J.J. Feenstra, K.J.M. Mortelmans: Gedifferentieerde integratie en Gemeenschapsrecht: institutioneel- en materieel-rechtelijke aspecten (1985)
- V49 T.H.A. van der Voort, M. Belshutzen: Massamedia en basisvorming (1986)
- V50 C.A. Adriaansens, H. Priemus: Marges van volkshuisvestingsbeleid (1986)
- V51 E.F.L. Smeets, Th.J.N.N. Buis: Leraren over de eerste fase van het voortgezet onderwijs (1986)
- V52 J. Moonen: Toepassing van computersystemen in het onderwijs (1986)
- V53 A.L. Heinink (red.), H. Riddersma, J. Braaksma: Basisvorming in het buitenland (1986)*
- V54 Zelfstandige bestuursorganen; verslag van de studiedag op 12 november 1985 (1986)
- V55 Europese integratie in beweging; verslag van een conferentie, gehouden op 16 mei 1986 (1986)
- V56 C. de Klein, J. Collaris: Sociale ziektekostenverzekeringen in Europees perspectief (1987)
- V57 R.M.A. Jansweljer: Private leefvormen, publieke gevolgen; naar een overheidsbeleid met betrekking tot individualisering (1987)
- V58 De ongelijke verdeling van gezondheid; verslag van een conferentie gehouden op 16-17 maart 1987 (1987)
- V59 W.G.M. Salet: Ordening en sturing in het volkshuisvestingsbeleid (1987)
- V60 H.G. Eijgenhuijsen, J. Koelewijn, H. Visser: Investerings en de financiële infrastructuur (1987)
- V61 H. van der Sluijs: Ordening en sturing in de ouderenzorg (1988)
- V62 Verslag van de derde Raadsperiode 1983-1987*

* Uitverkocht

Vierde raadsperiode:

- V63 Milieu en groei: Verslag van een studiedag op 11 februari 1988 (1988)
- V64 De maatschappelijke gevolgen van erfelijkheidsonderzoek; Verslag van een conferentie op 16-17 juni 1988 (1988)
- V65 H.F.L. Garretsen, H. Raat: Gezondheid in de vier grote steden (1989)
- V66 P. de Grauwe e.a.: De Europese Monetaire Integratie: vier visies (1989)
- V67 Th. Roelandt, J. Veenman: Allochtonen van school naar werk (1990)
- V68 W.H. Leeuwenburgh, P. van den Eeden: Onderwijs in de vier grote steden (1990)
- V69 M.W. de Jong, P.A. de Ruijter (red.): Logistiek, Infrastructuur en de grote stad (1990)
- V70 C.A. Bartels, E.J.J. Roos: Sociaal-economische vernieuwing in grootstedelijke gebieden (1990)
- V71 W.J. Dercksen (ed.): The Future of Industrial Relations in Europe; Proceedings of a conference in honour of prof. W. Albeda (1990)

'Voorstudies en achtergronden technologiebeleid'

- T1 W.M. de Jong: Perspectief in innovatie: de chemische Industrie nader beschouwd (1991)
- T2 C.L.J. van der Meer, H. Rutten, N.A. Dijkveld Stol/ Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek/ Landbouw Economisch Instituut: Technologie in de landbouw: effecten in het verleden en beleidsoverwegingen voor de toekomst (1991)
- T3 F.H. Mischgofsky/ Grondmechanica Delft: Overheid en innovatiebevordering in de grond-, water- en wegenbouw-sector: een verkenning (1991)
- T4 F.M. Roschar (red.), H.L. Jonkers, P. Nijkamp: Meer dan transport alleen: 'veredeling' als overlevingsstrategie (1991)
- T5 B. Dankbaar, Th. van Dijk, L. Soete, B. Verspagen/ Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology: Technologie en wetenschapsbeleid in veranderende economische theorievorming (1991)
- T6 J.M. Roobeek, E. Broesterhuizen: Verschuivingen in het technologiebeleid: een internationale vergelijking vanuit de praktijk (1991)