

Waterleidingen: van infrastructuur naar vervoersmodaliteit?

Dit artikel bevat een samenvatting van een voordracht gehouden op 11 december 1996 tijdens de najaarsvergadering van de Vereniging voor Waterleidingbelangen in Nederland (VWN)

1. Inleiding

Het transport door buisleidingen is in beweging. Letterlijk uiteraard, maar interessanter: als vervoerwijze, als dienst, als markt. Sinds enkele jaren wordt steeds meer maatschappelijke en politieke aandacht besteed aan de vraag of het niet mogelijk is een groter aandeel van de vervoersopgave te faciliteren met buisleidingen. De verklaring voor deze groeiende aandacht is bekend: congestie op de weg, aantasting van het leefklimaat door spoor- en weginfrastructuur, techno-



PROF. DR. IR.
R. E. C. M. VAN DER HEIJDEN
Faculteit Technische
Bestuurskunde TU Delft

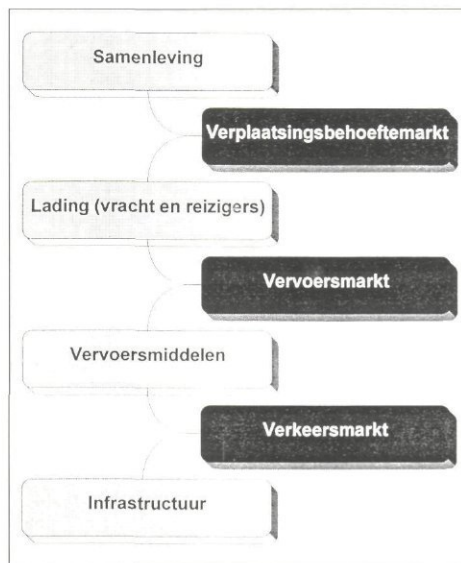
logische innovaties in ondergronds bouwen [Horvat, 1996] en verbeteringen in multimodale logistieke organisatie- en beheersingsconcepten.

De roep om meer ondergronds transport creëert de behoefte aan vernieuwingen in de organisatie van het ondergronds vervoer. Er liggen immers vragen naar de logistieke organisatie, naar de investeringen in de infrastructuur, naar de juridische mogelijkheden en beperkingen [Biesheuvel en Wijting, 1996], etc. Onder andere heeft deze ontwikkeling geleid tot de instelling van een Stuurgroep Buisleidingen met de opdracht te bezien welke beleidswijzigingen op dit terrein gewenst zijn. De Stuurgroep rapporteerde najaar 1996 [ministerie van V&W, 1996]. Parallel aan het werk van de Stuurgroep werd de behoefte aan vernieuwing door de Vereniging van Leidingeigenaren in Nederland (VELIN) vertaald in een opdracht aan de Delft/Rotterdamse Onderzoeksschool voor TRANsport, Infrastructuur en Logistiek (TRAIL) voor een studie naar de positie van buisleidingen-vervoer op dit moment [Van Ham *et al.*, 1996]. In de TRAIL-studie wordt een beeld geschetst van de situatie op het gebied van conventioneel vervoer door buisleidingen (gas, water, chemische stoffen) in Nederland op dit moment. Daarbij is gepoogd het beeld op te bouwen vanuit zowel technisch-infrastructurele aspecten als aspecten van recht, bestuur, economie en management. Naar aanleiding van de studie is in oktober 1996 een studiedag georganiseerd waarop een 'position paper' is gepresenteerd [Van der Heijden en Van Ham, 1996]. De studie voor de VELIN was aanleiding om tijdens de najaarsvergadering van de Vereniging van Waterleidingbelangen in Nederland (VWN) wat dieper in te gaan op

de ontwikkelingen in de sector watervoorziening. Dit artikel biedt een samenvatting daarvan. Eerst wordt ingegaan op de benaderingswijze die gekozen is in de TRAIL-studie (§ 2), gevolgd door een kort overzicht van de belangrijkste bevindingen (§ 3). Vanuit het perspectief van deze bevindingen zullen vervolgens ontwikkelingen in de sector openbare watervoorziening de revue passeren (§ 4). Afgesloten wordt met enkele overwegingen (§ 5).

2. Benaderingswijze

In discussies over vervoer door buisleidingen wordt doorgaans een infrastructurale invalshoek gekozen. De discussie richt zich dan op de plekken waar vervoer door buizen dient te gaan, over de wijze waarop deze buisinfrastructuur aangelegd moet worden, de kosten van de aanleg, wie voor de financiering moet zorgen, en dergelijke. Deze invalshoek is veel te beperkt als de vraag aan de orde is naar vernieuwing van de transportsector. Een integrale systeemvisie is dan gewenst om de diversiteit aan aspecten te kunnen begrijpen. In afbeelding 1 is een dergelijke visie samengevat in termen van een gelaagd systeem met verschillende verbindende 'markten'. Kort gezegd functioneert het systeem als volgt.



Afb. 1 - Systeemmodel.

De wijze waarop de samenleving wordt georganiseerd respectievelijk functioneert (ruimtelijk, economisch, sociaal) hangt samen met de mogelijkheid tot verplaatsing van goederen, personen en informatie (mobiliteit). Er is sprake van een wisselwerking tussen de latente mobiliteitsbehoefte die samenhangt met het functioneren van de samenleving en de feitelijke mobiliteit. Een economie die sneller groeit genereert een grotere mobiliteit. Andersom leiden verschillen in mogelijkheden tot

mobiliteit tussen gebieden dikwijls tot een verschuiving in de economische profielen van deze gebieden. Deze wisselwerking zouden we een markt kunnen noemen omdat er sprake is van een voortdurende dynamische spanning tussen behoefte en realisatie. Bovendien sturen direct en indirect verschillende actoren op deze markt c.q. dit spanningsveld. Denk aan sturing op verplaatsingskosten (b.v. brandstofprijzen), beschikbare budgetten (b.v. tijdsbudgetten in relatie tot openings- en werktijden), op substitutiemogelijkheden (b.v. telewerken), op formele kaders (b.v. regionalisering van collectie en verwerking afval), etcetera.

Mobiliteit is alleen mogelijk als daarvoor voorzieningen worden getroffen. Op de vervoersmarkt organiseren logistieke dienstverleners en vervoerders, door middel van inzet van verschillende soorten vervoermiddelen met bepaalde hoeveelheden vervoerscapaciteit op bepaalde tijden en plaatsen, diensten ten behoeve van de verplaatsing van de zich aandienende lading goederen of personen. De resultante van deze organisatie wordt gevormd door verkeersbewegingen op een specifieke plaats, een specifiek tijdstip en met specifieke vervoersmiddelen. Daarbij is de beschikbaarheid van infrastructurale voorzieningen van essentieel belang. Kort gesteld is kenmerkend voor dit systeem dat de onderliggende lagen diensten verlenen (faciliterend zijn) aan de processen op bovenliggende lagen. Andersom stellen de processen op bovenliggende lagen functionele eisen aan de processen op onderliggende lagen.

Een belangrijke boodschap van dit systeemmodel is dat discussies over vernieuwing van de vervoerssituatie niet gevoerd kunnen worden op het niveau van één systeemlaag/markt, vanwege de onderlinge wisselwerkingen tussen de verschillende systeemlagen/markten. Het betekent bijvoorbeeld dat gedachten over de uitbouw c.q. vernieuwing van (het gebruik van) buisleidingennetten gekoppeld zijn aan vragen over de wijze waarop het verkeer in die netten logistiek wordt geregeld, hoe door verbetering van de geleverde logistieke diensten de beslissingen op de vervoersmarkt over de organisatie van het vervoer worden beïnvloed en hoe dit inspeelt op de wijze waarop we de samenleving ruimtelijk-economisch en infrastructureel inrichten. Denken over vernieuwing vereist een multi-dimensionele en multidisciplinaire benaderingswijze. In de TRAIL-studie over buisleidingenvervoer is deze toegepast.

3. Resultaten TRAIL-studie

Uit de studie voor de VELIN bleek een aan-

tal interessante zaken. Zo blijkt op de verkeersmarkt het verkeer door buisleidingen qua volume zeer omvangrijk. In 1995 bedroeg het grensoverschrijdend vervoer door buisleidingen ca. 90 miljoen ton, een aandeel in de totale modal split van zo'n 18%. Ongeveer hetzelfde aandeel in de modal split kan geregistreerd worden voor het binnenlands vervoer (omvang ca. 90 miljoen ton). Deze cijfers zijn exclusief water (ca. 15 miljard m³ c.q. ton). Het gaat hier dan om stoffen die hetzij gasvormig, hetzij vloeibaar zijn. Wanneer deze stoffen over bijvoorbeeld de weg vervoerd zouden worden, dan zou er sprake zijn van een grote stijging van het aantal vrachtauto-verplaatsingen ten opzichte van de huidige situatie. Daar staat tegenover dat de investeringen in de buisinfrastructuur relatief hoog zijn, zodat vanuit rentabiliteitsoverwegingen de frequentie en zendingsgrootte van transport door de buizen relatief hoog moeten zijn. Het is daarbij wel belangrijk een onderscheid te maken tussen het deel van het net bedoeld voor langere afstand transport en het distributiedeel, dat tot in de haarvaten van de samenleving moet komen.

Aan de kant van de behoeftemarkt is de constatering dat buisleidingenvervoer op dit moment van groot belang is voor het functioneren van enkele belangrijke economische sectoren, met name het petrochemisch complex. Alleen al binnen Rijnmond ging er in 1994 rond 54 miljoen ton door buisleidingen [GHR, 1994]. Buisleidingenvervoer kan ook in de toekomst substantieel bijdragen aan strategisch beleid gericht op versterking van deze sectoren. Nieuwe aantakkingen op het bestaande net of het aanleggen van nieuwe buisleidingen kunnen uiteindelijk hierdoor gewenst zijn. Er wordt bijvoorbeeld momenteel onderhandeld over de aanleg van een nieuwe ethyleenpijpleiding tussen Rotterdam en Antwerpen. En er tekent zich een behoefte af aan een nieuwe internationale buisleiding voor vervoer van LPG, ethyleen en propyleen. Door technische vernieuwingen (met name het multicore-systeem) wordt het mogelijk buisleidingen geschikt te maken voor vervoer van meerdere stoffen [GHR, 1995]. De achterliggende gedachte is de aanleg van een buis waarbinnen leidingen van een geringe diameter parallel gekoppeld worden tot bundels, wat de aanlegkosten drukt en de koppeling met nutsleidingen vergemakkelijkt. De maatschappelijke hinder van buisleidingenvervoer blijkt in vergelijking met andere vervoerwijzen minimaal. Uit vergelijkend cijfermateriaal blijkt een hoge mate van veiligheid, het laagste energiegebruik voor transport per eenheid, het ruimtegebruik op maaiveld verreweg het

minst, e.d. De aanlegproblemen zijn echter niet te onderschatten, vooral doordat in de sfeer van planologisch beleid doorgaans te weinig rekening wordt gehouden met datgene wat ondergronds gebeurt. Door de voortdurende uitbreiding van spoor- en weginfrastructuur, woon- en werkgebieden, wordt vaak geweld gedaan aan reserveringen van buisleidingenstroken in streek- en bestemmingsplannen. Een bestemmingsplan voor de ondergrond wordt node gemist [Horvat, 1996]. Een duidelijke regeling over aanleg en het (planologisch) beheer van de buisleidingen blijkt niet aanwezig: bepalingen hierover zijn over vele juridische adressen verspreid (onder andere ruimtelijke ordenings- en bouwwetgeving, mijnwetgeving, bodembeschermingsregelingen, Spoorwegwet, ministeriële circulaire, milieuwetgeving). Hierdoor wordt het procedureel steeds ingewikkelder, technisch complexer en kostbaarder om tot aanleg van infrastructuur te komen. Kennelijk zijn voorzieningen voor buisleidingenvervoer achtergesteld ten opzichte van voorzieningen voor andere vervoersmodaliteiten. Hiermee komen we op het vlak van het functioneren van de vervoersmarkt.

De constatering van het achtergestelde karakter hangt samen met het feit dat bij buisleidingenvervoer de infrastructuur en de verplaatsingsmiddelen één geheel vormen. Dit is een kenmerkend verschil met andere vervoersmodaliteiten, waarin wel deze scheiding bestaat. Hierdoor is een scheiding tussen infrastructuur en vervoerde stoffen lastig te maken en is de situatie ontstaan dat buisleidingen doorgaans eigendom zijn van belanghebbenden en buisleidingenvervoer veelal onderdeel uitmaakt van specifieke productieprocessen. Kenmerkend voor andere vervoersmodaliteiten is dat er sprake is van derden-toegang (third party access), waardoor de betreffende infrastructuur gaat functioneren als 'common carrier'. In de meeste gevallen zijn buisleidingen in Nederland niet toegankelijk voor derden. Voornamelijk om die reden is er op dit moment nauwelijks sprake van overheidsinvesteringen in buisleidingen. Buisleidingen vormen voorts nog geen aandachtspunt van betekenis in het Nederlandse verkeers- en vervoersbeleid en daarmee ook geen onderdeel van het Infrafonds en Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT). De investeringskosten zijn voor bedrijven dientengevolge betrekkelijk hoog, waardoor vernieuwingen in het net slechts beperkt tot stand komen en het gebruik in hoge mate een punt-punt karakter draagt. Er blijkt dus iets van een vicieuze cirkel: de potenties van buisleidingenvervoer zijn hoog, de maatschappelijke betekenis

relatief gunstig, de betrokkenheid van de overheid echter beperkt, de drempel voor investeringen in vernieuwing daardoor voor het bedrijfsleven hoog en de feitelijke prestaties uiteindelijk minder dan mogelijk zou kunnen.

De sleutel tot verandering ligt in de organisatie van de vervoersmarkt. In toenemende mate wordt de discussie gevoerd over de mogelijkheden om het buisleidingensysteem te transformeren in de richting van een 'multi-product common carrier'. Dit vereist het regelen van een meer open toegang en een meer onafhankelijke exploitatie. Onafhankelijk toezicht moet het recht op toegang waarborgen.

Dat toezicht betreft de uitvoering van regels (b.v. op het gebied van risico's en veiligheid), de certificering, en het voorzien in procedures voor geschillen met de mogelijkheid tot bindende aanwijzigingen. Het netwerk kan in die situatie ook meer als netwerk gaan opereren in plaats van een set van punt-punt relaties, wat overigens een nieuwe logistieke beheersopgave (besturing van ladingen) met zich mee brengt.

Het functioneren van buisleidingen als een meer open netwerk vereist derhalve een belangrijke verandering binnen de groep van gebruikers. Maar daar staat tegenover dat meer dan tot nu toe gerekend lijkt te kunnen worden op steun vanuit de overheid [ministerie van V&W, 1996], in de vorm van het meer transparant en samenhangend maken van wet- en regelgeving alsmede ondersteuning van investeringen in aanleg vanuit de overheid. Een voorbeeld van een meer actief-ondersteunende rol op dit vlak levert het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam. Om een trendbreuk te stimuleren is een verschuiving nodig van de dominante EZ-betrokkenheid (buisleidingen als onderdeel van bedrijfsprocessen en systeem van energievoorziening) richting een dominante V&W-betrokkenheid (buisleidingen als middel van strategisch belang om een maatschappelijk vervoersvraagstuk mee te helpen oplossen).

4. En wat betreft openbare watervoorziening?

De hiervoor geschetste ontwikkeling in denken is zichtbaar aan het worden op een aantal terreinen waar netwerkontwikkeling en netwerkgebruik voor fysiek transport aan de orde is.

De meest bekende en waarschijnlijk meest vergevorderde praktijk in Nederland is die van het openbaar vervoer, waar inmiddels maatschappij Lovers treindiensten aanbiedt en het Amerikaanse bedrijf Vancom de regionale busdiensten in Zuid-Limburg verzorgt. Ook de Derde Energie-

nota [ministerie van EZ, 1995] stelt, inhakend op de discussie om de energiemarkten binnen de Europese Unie te liberaliseren, dat in beginsel toegang tot energienetwerken op non-discriminatoire voorwaarden in de toekomst mogelijk moet worden. Ook in de sector watervoorziening lijkt op dit punt een beweging gaande. In Engeland is een belangrijk deel van de watervoorziening geprivatiseerd. De vraag is of de sector openbare watervoorziening in Nederland ook met deze ontwikkeling te maken krijgt en wat dat kan gaan betekenen.

Van de buitenkant bezien 'oogt' de Nederlandse sector als een betrekkelijk beschermde en gesloten wereld. De spelers op het veld zijn bekend, de kwaliteitseisen aan de te leveren producten zijn duidelijk (want algemeen maatschappelijk vanuit een hoge gezondheidszorgstandaard gesteld) en er is sprake van een betrekkelijk strakke regulering van winning en levering per gebied (monopolie). Daarbij zijn de geleverde diensten sterk aanbodgericht in die zin dat er sprake is van een grote mate van uniformiteit in diensten (kwaliteit geleverde producten, prijzen, organisatie diensten). Die diensten worden primair geleverd voor het adequaat functioneren van de samenleving: het streven naar winst is sterk ondergeschikt aan het streven naar kwaliteit van dienstverlening tegen betaalbare prijzen. De sector wordt binnen deze benaderingswijze sterk gedomineerd vanuit technische specialismen.

Om een idee te krijgen of dit beeld ook in de toekomst karakteristiek zal zijn voor de sector openbare watervoorziening, is een verkenning van de mogelijke dynamiek op langere termijn gewenst.

Op het niveau van de behoeftemarkt binnen de eerder beschreven systeemvisie worden we geconfronteerd met een ontwikkeling van toenemende schaarste aan kwalitatief goede grondstoffen, leidend tot stijgende productie- en consumentenprijzen. Stijgende prijzen kunnen de sector onder druk zetten om meer als een markt van vraag en aanbod te gaan functioneren. Consumentenvoorkeuren voor levering van diensten kunnen meer dan in het verleden gaan variëren en vragen om een meer vraaggestuurde differentiatie in dienstverlening. Gedacht kan worden aan verdere product- (en prijs)differentiatie gerelateerd aan verschillende huishoudenfuncties (drinkwater, industriewater, hemelwater voor autowassen en sproeien, recycling van afvalwater, enzovoorts.). Ook zou gedacht kunnen worden aan de behoefte om levering overdag en in de nacht van verschillende waterkwaliteitssoorten door dezelfde buizen, gekoppeld aan opslagssystemen bij gebruikers, een systeem wat

bijvoorbeeld de noodzaak van relatief dure investeringen in buitengebieden kan verminderen. Ook zou ruimtelijk gedifferentieerd kunnen worden in leveringszekerheid, uiteraard ook vertaald in differentiatie in de te betalen prijzen. Al met al kunnen hierdoor de doelen van de dienstverlening in de sector watervoorzieningen diffuser worden en onderhevig aan een grotere mate van dynamiek.

Op het niveau van de vervoersmarkt kunnen de veranderende klantenwensen en de trend van deregulering en meer marktwerking, leiden tot veranderingen in de organisatiestructuur en in de institutionele condities [Van den Berg en Van de Reyt, 1996]. Doorbreking van de monopolies door introductie van vormen van concurrentie roept als vanzelf de discussie over certificering, derdentoegang en regels voor consessieverlening op. Vormen van openbare aanbesteding kunnen zich onder invloed van Europese regelgeving gaan voordoen. De institutionele randvoorwaarden en de regelende rol van de overheid veranderen derhalve [o.a. ministerie van VROM, 1995]. Voorts kan (meer) overgegaan worden tot internationalisering van productie (inkoop grondstof in buitenland [Drukker, 1996]) en levering. Anders gezegd: de marktsituatie verandert eveneens. Het is in organisatorisch opzicht niet ondenkbaar, bedenkend wat op andere terreinen gebeurt, dat productie en distributie uit elkaar worden gehaald. Hetzelfde geldt voor organisatorische scheidingen tussen aanleg en beheer van het buisleidingennet en de exploitatie ervan.

Een en ander betekent dat op het niveau van de vervoersmarkt het aantal spelers zal veranderen, waarbij zich spelers kunnen aandienen die nog niet bekend waren, bijvoorbeeld omdat zij in buitenlandse handen zijn of omdat zij komen uit een andere sector (bijvoorbeeld energievoorziening). Bovendien kan de status van die spelers verschillen: van (verzelfstandigde) overheidsbedrijven tot aan op winst gerichte private ondernemingen. Processen van schaalvergroting zullen zich voordoen. De pluriformiteit en het autonoom gedrag van actoren zal toenemen, terwijl de geslotenheid voor stuursignalen vanuit de omgeving (overheid, koepelorganisaties) zal toenemen.

Tenslotte de verkeersmarkt. Zoals aangegeven in de beschrijving van de TRAIL-studie is er een technisch-infrastructurele ontwikkeling gaande die steeds meer mogelijkheden biedt om een grotere variteit in producten en organisaties te faciliteren. Met name wordt nogmaals de ontwikkeling rond multi-core buisleidingen systemen gememoreerd, die de gelijktijdige bediening van een locatie met verschillende

producten een stuk dichterbij brengt. Voorts kan de dynamisering van de productie- en distributiemarkt de behoefte aan betere koppelingen met zich mee brengen, waaronder een goed internationaal koppelnet. In de derde plaats moet worden verwezen naar de voortschrijdende kennis, ondersteund door nieuwe informatie-technologie, op het gebied van dynamische logistieke besturing in netwerken.

Deze besturing kan overigens wel de behoefte aan een ander capaciteitsbeheer en de aanleg van nieuwe ontkoppelpunten doen oproepen. Eveneens is het van belang te realiseren dat een en ander ook aan de distributie/consumptiekant consequenties heeft: het kunnen switchen op locatieniveau tussen verschillende waterkwaliteiten. Al met al zal hierdoor het informatiele vraagstuk aanzienlijk aan complexiteit toenemen.

Samengevat speelt op macro-niveau de Europese wetgeving gericht op steeds verdere liberalisering van allerlei markten, alsmede de zich terugtrekkende centrale overheid in het algemeen en de herziening van de waterleidingwet in het bijzonder. Op meso-niveau is sprake van zich aandienende nieuwe spelers en (mede daardoor) het veranderen van het gedrag van alle spelers. Tenslotte is op micro-niveau de tendens waarneembaar richting meer differentiatie in wensen en de behoefte aan een minder eenzijdige relatie tussen gebruiker en leverancier. De conclusie uit het voorgaande is daarom dat de dynamiek in de sector openbare watervoorziening in de komende jaren zal gaan toenemen.

5. Afsluitende overwegingen

Meer dynamiek duidt op de (wens tot) veranderingen van structuren en processen die lange tijd adequaat zijn gebleken, maar kennelijk nu getoetst worden op die adequaatheid in een zich veranderende context. Dat is op zich niets nieuws. Wat wel van belang is dat een dergelijke toets niet beperkt kan blijven tot bepaalde onderdelen van het systeem. Zo schreef een Commissie voor Luchtvaartrecht in 1916 al: 'Geen vooruitgang in de stoffelijke en geestelijke ontwikkeling der samenleving is mogelijk zonder een goed geordend verkeer. Veranderingen daarin, opkomst van eene nieuwe verkeerswijze, stellen eischen van wetenschappelijken en technischen aard, wijzigen economische verhoudingen, vorderen het in acht nemen van nieuwe gedragsregelen. Eene nieuwe verkeerswijze kan zich in het belang der samenleving alleen dan vrij ontwikkelen, wanneer alle de daarmee verbonden vraagstukken grondige studie ten deel vallen.' De hier bepleitte breedte in benaderingswijze kan worden opgevat als een pleidooi

voor een systeembenadering zoals hiervoor beschreven en toegepast in de TRAIL-studie over buisleidingenvervoer. Een belangrijke les daaruit was dat dynamiek in de contextuele omstandigheden kritische bezinning en onzekerheid op alle systeemlagen genereert. En de antwoorden op de vragen die hieruit voortvloeien kunnen niet worden gegeven vanuit een technisch-inhoudelijke optimaliserende benadering alleen, omdat die zich doorgaans beperkt tot de onderste lagen van het systeem: de infrastructuur en de transportmiddelen. Om met Eberhard en Bernstein [1984, p. 260] te spreken: "The growing inadequacy of existing infrastructure systems calls for a shift from emphasis exclusively on the physical aspects of infrastructure to emphasis on the comprehensive infrastructure system, including its institutional, social and conceptual aspects; from emphasis on repairing or replacing physical structures to emphasis on rethinking the purposes we wish to accomplish with our physical systems."

De onzekerheid in organisatie, marktontwikkeling en institutionele randvoorwaarden vragen om de ontwikkeling en toepassing van meer procesgerichte sturingsstrategieën. Procesgerichte sturing heeft te maken met het organiseren van het innoverend vermogen binnen het systeem, marketing, interorganisatiele samenwerking, onderhandeling, communicatie, flexibilisering van organisatie en fasering van inhoudelijke strategieën. In Tabel I is een globaal beeld gegeven (zie [De Bruijn en Van der Heijden, 1996]) van de balans tussen inhoudelijke en procesmatige sturing bij een aantal karakteristieken van het bestuurd systeem. Gelet op wat in de vorige paragraaf is gesteld, vertoont de sector openbare watervoorziening geleidelijk aan meer en meer een aantal systeemkarakteristieken zoals beschreven in de tweede kolom van deze

tabel. Dat betekent dat ook de sector openbare watervoorziening toe is aan een meer op processen gerichte sturing. Van buiten tegen de sector kijkend, ontstaat het vermoeden dat een verschuiving in deze richting niet iets is waarmee de meeste professionals in deze sector vertrouwd zijn. Dat impliceert dus zoiets als de noodzaak van een cultuuromslag van een 'sellers market' naar een 'buyers market'. Om de condities hiervoor te verbeteren, is een disciplinaire verbreding van de professionaliteit binnen de sector een van de eerste opgaven. Ter ondersteuning hiervan en ter afsluiting in dit verband een citaat van Perez en Ardaman [1988, p. 70]: "Successful handling of infrastructure problems involves other disciplines besides engineering. The new environment requires that engineers be more knowledgeable about finance, economics, public administration, and law. Knowledge of these topics and the ability to communicate that knowledge, will allow better informed decision making by public officials and the general public. To be most effective, engineers must look beyond their traditional technical functions and involve themselves more closely with administrative, financial and political issues."

Literatuur

Berg, J. van den en Reynt, B. van de (1996). *De watersector: vissen in troebel water of hoop op een kristalheldere toekomst?*. Economisch Bureau ABN-AMRO, Amsterdam.

Biesheuvel, S. en Wijting, W. (1996). *Ondergronds vervoer van goederen: een gevettigde ruimtelijke reservering*, in: Planologische Diskussiedagen 1996, Stichting PDD, Delft, pp. 373-382.

Bruijn, J. de en Heijden, R. van der (1996). *Bestuurlijke dynamiek; besturen en de rol van informatie*, in: A. Boelen (red.), Informatievoorziening tussen bestuurslagen, Samsom, Alphen a/d Rijn, pp. 9-30.

Drukker, J. W. (1996). *Water over zee dragen*. Polytechnisch Tijdschrift, september, pp. 18-21.

Eberhard, J. and Bernstein, A. (1984). *A conceptual framework for infrastructure management*. Journal of

Planning and Development, jrg. 111, pp. 49-65.

GHR (1994). *Pijpleidingnet havengebied*. Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, Rotterdam.

GHR (1995). *ROM-project bevorderen pijpleidingenvervoer; studie 1: multi-core pijpleidingennet*. Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, Rotterdam.

Ham, J. van, Heijden, R. van der en Schouten-Niëns, J. (1996) (red.). *Pijpleidingen: naar een volwaardige vervoersmodaliteit*. TRAIL Onderzoekschool, Delft.

Heijden, R. van der en Ham, J. van (1996). *Vervoer door buisleidingen; een position paper over nieuwe uitdagingen voor het Nederlandse vervoersbeleid*. TRAIL Onderzoekschool, Delft.

Horvat, E. (1996). *Programma van eisen voor het ondergronds bouwen*. Intreerede Technische Universiteit Delft.

Ministerie van EZ (1995). *Derde energienota*, Ministerie van Economische Zaken. 's-Gravenhage.

Ministerie van V&W (1996). *Tweede rapportage stuurgroep buisleidingen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

Ministerie van VROM (1995). *Beleidsplan drink- en industrievoorziening, deel 3: kabinetsstandpunt*. Ministerie van VROM/Tweede Kamerstuk 23168, nr. 4, 's-Gravenhage.

Perez, A. and Ardaman, K. (1988). *New infrastructure: civil engineer's role*. Journal of Urban Planning and Development, jrg. 114, pp. 61-72.



Summaries

- End of page 375.

H₂O (30) 1997, nr. 12; 394
V. E. VAN DIJK:

Watercompany's organisational structure

There is an extensive reorganisation underway in the Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO). This article describes the process, with the emphasis on two major changes that took effect in 1996: the changes in the company's organisational structure and the appointment of the new management team. There were significant differences between the WMO and the WOT. In view of the difference in their size (WMO and WOT have 450 and 50 employees respectively), in discussing the company structure I will concentrate on the WMO.

H₂O (30) 1997, nr. 12; 396
G. GRAKIST, M. TH. J. H. SMITS and
H. L. JANSSEN:

Effects of groundwater extraction on subsidence

The 'classical' calculation method for subsidence as a result of groundwater extraction leads to a strong overestimation of settlements. In the classical approach, settlements are calculated by introducing the phreatic drawdown as an equivalent surface load. In this article a calculation method is presented, in which the gradual compression of the lower part of the covering layers is taken into account. Compression of the upper part, as a result of a reduced groundwater table, is extremely slow. For this, the following reasons can be given:

- Any lowering of the groundwater table in the holocene covering layer can only take place after consolidation of this layer. In layers of substantial thickness this consolidation is a lengthy process. By using the phreatic drawdown, as calculated by a groundwater-flow model, as an equivalent surface load, cause and effect are unjustly reversed.
- The local permeability of strongly compressible layers is much lower than the effective permeability in the whole (horizontal) area considered. Relatively small local disruptions in the top layer, having a very low hydraulic resistance, may have a very strong impact on the effective permeability, but at the same time have hardly any relevance for the average consolidation process.

TABEL I - Balans in sturing.

Nadruk op inhoud	Nadruk op proces
Beslissingen zijn betrekkelijk dichotoom (keuze voor A of B)	Beslissingen gebaseerd op afweging tussen concurrerende opties op verschillende systeemniveaus
Actoren open voor sturing door hiërarchisch hogere organen	Actoren gesloten voor stuursignalen vanuit omgeving
Uniformiteit bij partijen in probleemperceptie, afwegingscriteria en gewichten	Pluriformiteit tussen partijen in probleem perceptie, afwegingscriteria en gewichten
Essentiële informatie en kennis is beschikbaar	Essentiële informatie en kennis ontbreekt
Beschikbare informatie over problemen en effecten van beleid is geen onderwerp van discussie	Beschikbare informatie over problemen en effecten van beleid wordt door (deel van) de actoren gewantrouwd
Weinig vervlechting met andere problemen; geïsoleerde beslissingen zijn mogelijk	Vervlechting met andere problemen, afhankelijkheid van andere beslissingen (vaak door anderen)
Problemen zijn stabiel en oplossingsrichtingen bekend	Problemen veranderen en nieuwe oplossingsrichtingen dienen zich aan
Doelen, randvoorwaarden en middelen zijn helder	Doelen, randvoorwaarden en middelen zijn diffuus en onderhevig aan dynamiek