



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

DI: 160260

Flexibele Infrastructuur

Flexibele infrastructuur en ICT

dr. J.F. de Ronde
ir. J.C. Spek
prof. dr. W.G. Vree

Rijkswaterstaat
Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Bureau Dokumentatie
Postbus 1031
3000 BA Rotterdam

A998-5



Colofon

Samenstelling

Dit essay is geschreven op uitnodiging van het themateam Flexibele Infrastructuur in het kader van Wegen naar de Toekomst. Het essay maakt onderdeel uit van een bundel essays waarin fundamentele aspecten van Flexibele Infrastructuur worden belicht.

Auteurs

Het architectuurdenken:

dr. J.F. de Ronde

ir. J.C. Spek

werkzaam bij Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst

Convergentie van infrastructuren:

prof. dr. W.G. Vree

werkzaam bij Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst

Contactpersonen

Frank Waaldijk en Leo Schlösser

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, tel. 010 2825600

f.a.waaldijk@avv.rws.minvenw.nl

l.h.m.schlösser@avv.rws.minvenw.nl

Correspondentieadres

Wegen naar de Toekomst

Kluyverweg 4, 2629 HT Delft

tel. 015 2517425

studio.wnt@edt.nl

www.minvenw.nl/rws/wnt

Vormgeving

de Ruyter/Roelvink/ontwerpers, Rotterdam

Illustraties

Sandra de Haan, Rotterdam

Beeldmateriaal

Meetkundige Dienst, Delft

Drukwerk

Wyt & Zonen, Rotterdam

Inhoud

pagina #

Het architectuurdenken

1.0	Het architectuurdenken	2
2.0	ICT en de Nederlandse Hoofdinfrastructuur	3
3.0	Architectuur in de ICT	4
4.0	Eerst flexibele organisatie, dan flexibele infrastructuur?	5
5.0	Architectuur en flexibele infrastructuur	6
6.0	Architectuur: Katalysator voor nieuwe ontwikkelingen	6
7.0	Stellingen	7

Convergentie van infrastructuren

1.0	Convergentie van infrastructuren	9
2.0	Stellingen	12
3.0	Bronnen	12

1.0 Het architectuurdenken

Een beweging die in de wereld van de Informatie en Communicatie Technologie (ICT) meer en meer aan populariteit wint is die van het 'architectuurdenken'. Deze stroming beoogt om alle nieuwe ICT toepassingen te baseren op zogeheten 'flexibele raamwerken'. In de ICT geldt dat een architectuurraamwerk in feite vast legt uit welke logische onderdelen een specifiek te bouwen technologisch systeem bestaat en wat hun onderlinge relaties of vastgelegde afspraken zijn. De gedachte is dat dergelijke raamwerken genoeg ruimte laten voor inpassing van nieuwe ideeën/technologieën en ontwikkelstrategieën van complexe ICT systemen.

Het opknippen van een systeem in logisch gescheiden maar wel samenwerkende onderdelen met als doel om de inzichtelijkheid erin te verhogen, is echter niet slechts mogelijk voor ICT systemen, maar is veel algemener toepasbaar, bijvoorbeeld om de structuur van ingewikkelde organisaties in kaart te brengen.

Een vakgebied waar het architectuurdenken op dit moment opgeld doet is het algehele verkeers- en vervoersgebied. Daarin gaat men als volgt te werk: in eerste instantie legt men alle mogelijke deelgebieden hierin vast (waaruit bestaat het gebied: bv. goederentransport, reizigersvervoer, verkeersveiligheid, etc...), om vervolgens te analyseren op welke wijze de verschillende deelgebieden intern (hun functionaliteit) als extern (hun interactie met omliggende deelgebieden) acteren.

De noodzaak tot deze manier van denken binnen de ICT wereld komt

2.0 ICT en de Nederlandse Hoofdinfrastructuur

- 1 voort uit het feit dat men in de wereld van ICT in toenemende mate wordt geconfronteerd met een erfenis van oude (overigens nog functionerende ICT) systemen die meestal niet gemist kunnen worden, maar desalniettemin ingepast dienen te worden in een nieuwe en snel veranderende bedrijfsomgeving. Bekend zijn de voorbeelden in de bankwereld: toepassingen van 30 jaar oud (bv. giro overschrijving) dienen nu plots hun data te ontsluiten via het Internet. Hoe doe je dat?

- 10 Eenzelfde problematiek vinden we bij de infrastructuur, bijvoorbeeld hoe leggen we nieuwe wegen (inclusief de aansluiting op het bestaande wegen-net), rijbanen, spitsstroken, etc. aan zonder de primaire functionaliteit van de bestaande weg (doorstroming) aan te tasten.

- 15 Of hoe kunnen we de berg aan gegevens die door bijvoorbeeld verkeerssignaleringsystemen wordt ingewonnen gebruiken ten behoeve van andere verkeer- en vervoertoepassingen. Dit in tegenstelling tot de ontwikkeling dat iedere toepassing zelf, op geheel eigen wijze, de inwinning verzorgt.

- 20 Een van de kenmerkende eigenschappen van dergelijke in vroeger tijden ontwikkelde systemen is het onvermogen tot samenwerking met andere systemen. Verder zijn deze systemen in het algemeen zo 'flexibel als een blok beton'. Hetgeen wil zeggen dat uitbreidingen of veranderingen ervan significante hoeveelheden inspanning en geld met zich mee brengen.

Aan deze ontwikkeling is de ICT langs de Nederlandse hoofdinfrastructuur (het HoofdWegenNet) niet ontsnapt. In de loop der jaren zijn vele zogenaamde verkeersmanagementsystemen ontwikkeld, welke ieder solitair een stukje van het verkeersproces besturen (zo heb je bijvoorbeeld verkeerssignalering (50, 70, 90, rood kruis, verdringingspijl), en dynamische route informatie panelen (filevrij)). Doorgaans zijn deze systemen niet toegerust op samenwerking met andere systemen. Tevens zijn ze ieder op zich ontwikkeld (door verschillende leveranciers), waardoor het überhaupt nagenoeg onmogelijk is om uitwisseling van informatie (tenzij door zeer grote inspanningen) tussen verschillende systemen tot stand te brengen. Tevens is de eerder genoemde 'blok beton' eigenschap langzaam maar zeker een reusachtige molensteen om de nek van de systeembeheerders aan het worden. Elk separaat systeem vergt een eigen stelsel van procedures en organisatie om het 'in de lucht te houden'.

Langzaam begint het tot de betrokken partijen (de systeembeheerders, het management verantwoordelijk voor de infrastructuur, de leveranciers) door te dringen dat het handig zou kunnen zijn om nieuwe systemen niet slechts 'op te trekken' vanuit hun afzonderlijke kernfunctionaliteit (we willen een systeem dat snelheidsovertreders flitst?) maar juist door ze te bouwen met in het achterhoofd dat de informatie die eruit rolt wellicht handig is voor andere toepassingen (zo zou de snelheidsinformatie die wordt gebruikt bij het bepalen van snelheidsovertredingen tevens gebruikt kunnen worden bij opbouwen van snelheidsprofielen op de weg ten behoeve van file indicatie).

Bekijken we het geheel wat breder en beschouwen we ook de andere modaliteiten dan is het fenomeen eiland denken nog prominenter aanwezig. Hoe gaat bijvoorbeeld het openbaar vervoer om met de informatie over de status van het hoofdwegennet en vice versa. Denk hierbij bijvoorbeeld aan reisadviezen (onderweg) op basis van de actuele situatie op de weg en van het openbaar vervoer.

3.0 Architectuur in de ICT

Vanuit informatie technologisch oogpunt zijn reeds op dit moment prachtige technische oplossingen voor bovenstaande problematiek aan te dragen die elke rechtgeaarde techneut doen watertanden. De kunst is echter deze technische oplossing zodanig in te zetten dat flexibiliteit wordt geboden richting bestaande en nieuwe toepassingen. Dit kan alleen op een consequente manier gebeuren als alle separaat te ontwikkelen onderdelen en/of toepassingen passen binnen een van te voren bepaalde en vastgestelde architectuur. 7 5

Dit zogenaamde ‘architectuurdenken’ wordt in de ICT meer en meer toegepast. ICT systemen worden zodanig opgezet dat datamodellen, interfaces, samenwerking en onderlinge relaties vast liggen. Hierdoor is het mogelijk nieuwe toepassingen te ontwerpen die voor zover reeds aanwezig gebruik maken van bestaande modules en/of informatie. Daarnaast komt het hanteren van architecturen de robuustheid en betrouwbaarheid ten goede daar alternatieven kunnen worden geboden bij de uitval van de primaire toepassing, verbinding, data, etc. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het gebruik van geschakelde back-up verbindingen (ISDN) bij uitval van de vaste verbindingen. 10 15

Een ander voorbeeld is het gebruik van prioriteiten. Het vaststellen en toepassen van prioriteiten binnen een ICT systeem dient vast te liggen binnen de architectuur. Een subsysteem of enkele toepassing kan niet zelfstandig besluiten welke informatie en/of functie hoge prioriteit behoeft. 20

4.0 Eerst flexibele organisatie, dan flexibele infrastructuur?

Op welke wijze zou dan het architectuurdenken kunnen bijdragen aan de flexibiliteit van de infrastructuur? Wederom, als technéut en vanuit de ICT kijkend is men geneigd direct te denken aan zaken als: multifunctionele, flexibele, makkelijk uitbreidbare, veranderbare verkeerssystemen. Verandert de weg, dan veranderen we op eenvoudige wijze het bijbehorende stelsel van verkeerssystemen.

Ofschoon dit in de toekomst zeker tot de mogelijkheden zal behoren is het absoluut niet het Ei van Columbus, om de doodeenvoudige reden dat de techniek (ofschoon essentieel voor het functioneren) slechts een miniem deel uitmaakt van het volledige verkeerssysteem. Dit bestaat namelijk uit techniek, fysieke infrastructuur en organisatie. Alleen indien de organisatorische randvoorwaarden optimaal zijn ingevuld zullen de voordelen van de nieuwe technieken (ICT en fysieke infrastructuur) optimaal benut kunnen worden.

Binnen Rijkswaterstaat en met name met betrekking tot het vakgebied Dynamisch Verkeersmanagement, is momenteel een organisatieverandering aan de gang waarin men tracht om een organisatie-inrichting te vinden waarin het samenwerken en informatie uitwisselen tussen oorspronkelijk separaat opererende organisatieonderdelen centraal staat. Het volledige spanningsveld tussen Regionale Directies/Dienstkringen, Specialistische Diensten en Hoofdkantoor wordt in kaart gebracht en verantwoordelijkheden afgebakend (dit hele proces is ook wel bekend onder de noemer Beheer met de grote B). Dit is in feite al een stukje architectuurontwikkeling 'in the making'.

Het is interessant op te merken dat de behoefte binnen RWS om de

verkeerssystemen (en dan hebben we het hier over het technische deel) onderling samenhangender te maken resulteert in een aanpassing van de organisatie. Dus de wens om meer samenhang, samenwerking en interactie tussen verkeerssystemen te krijgen en de toepassing van architectuurdenken in de technische oplossing daarvoor heeft als gevolg dat de organisatie zich op een soortgelijke wijze omvormt, op basis van een Architectuur van de organisatie.

Uiteraard moeten beide architecturen goed op elkaar aansluiten, wat in principe slechts mogelijk is als beide passen in een totaalarchitectuur. Het is dan ook belangrijk de architectuur vanaf een zo hoog mogelijk niveau in te zetten. Deze globale hoofdarchitectuur kan vervolgens binnen verschillende werkvelden worden gebruikt voor het opstellen van de binnen het werkveld geldende architectuur.

De voordelen van het toepassen van architectuurdenken op een zo hoog mogelijk niveau zijn onder andere gelegen in het feit dat de verschillende belangengroepen, met doorgaans uiteenlopende achtergronden, zich binnen een 'gemeenschappelijk begrippenkader' gaan bewegen. Men leert elkaar te verstaan. Op deze wijze wordt het enerzijds eenvoudiger om verschillende disciplines met elkaar informatie te laten uitwisselen, in plaats van langs elkaar heen praten, anderzijds krijgen verschillende vakgebieden onderling begrip voor de beweegredenen van de mensen die erin werkzaam zijn.

Dus het architectuurdenken kan een synergetisch effect hebben op het algehele proces van infrastructuurontwikkeling, met name als deze ontwikkelingen zo flexibel mogelijk moeten plaatsvinden.

5.0 Architectuur en flexibele infrastructuur

Zoals reeds aangegeven moet van een architectuur op zo hoog mogelijk niveau worden uitgegaan met het doel van de flexibele infrastructuur als leidend principe. Dit betekent dat moet worden gekeken naar een architectuur voor bijvoorbeeld de mobiliteit.

Het is dan essentieel dat er goede afstemming en aansluiting is tussen openbaar vervoer en wegverkeer en dat de ondersteunende systemen ten behoeve van openbaar vervoer en wegverkeer samen kunnen werken.

Transferia zijn knooppunten in de infrastructuur waar meer modaliteiten tezamen komen. Dit biedt de mogelijkheid, mits voldoende betrouwbare informatie aanwezig is, alternatieven voor mobiliteit te bieden op basis van de actuele situatie op de weg en in het openbaar vervoer. Het beschikbaar hebben van voldoende adequate informatie en het realiseren van goede overstap mogelijkheden (koppelpunten/interfaces) zijn zaken die moeten worden geregeld door een doordachte overall architectuur.

Op een lager niveau, binnen het wegverkeer, moeten we denken aan zaken als doelgroepenstroken (prioritering), flexibele rijbaan indeling en alternatieve route aanduiding. Dit alles gestuurd door regelstrategieën die onderdeel uitmaken van de architectuur.

6.0 Architectuur: Katalysator voor nieuwe ontwikkelingen

Tenslotte een blik op hoe technologie en architectuur de gebruikers van het Hoofdwegennet het leven in de toekomst zullen kunnen vergemakkelijken. 7

Als de systeembouwer de gereedschappen die inzetbaar zijn volgens de Architectuurfilosofie ter beschikking krijgt zal deze in staat zijn om snel (lees: veel sneller, betrouwbaarder en goedkoper) systemen te bouwen van complexiteit en functionaliteit die identiek is aan wat we nu al langs de snelweg hebben staan. De weggebruiker merkt hier in principe weinig van. Daarnaast kan echter extra functionaliteit worden geboden doordat meer systemen in staat zijn informatie te delen, wat in de toekomst kan worden uitgebreid met informatie van en over andere modaliteiten. De informatievoorziening aan de weggebruiker zal hierdoor groeien. 10

Tevens zal de nieuwe flexibele technologie (denk aan Internet en verder) een volledig scala aan nieuwe toepassingen doen ontstaan. Dit zal variëren van toepassingen die in de auto het leven van de automobilist veraangenamen tot bijvoorbeeld oplossingen waarmee effectief thuis gewerkt kan worden. Op deze wijze wordt in feite het mobiliteitsprobleem niet alleen opgelost door het neerleggen van nieuw en onbeweeglijke fysieke infrastructuur of het verbeteren van het openbaar vervoer of de technische systemen, maar juist door het volledige verkeerssysteem (fysieke infrastructuur, ICT, organisatie) als infrastructuur te beschouwen, in zijn geheel als opgebouwd binnen een flexibel raamwerk (zijnde de architectuur). De rek zit dus zeker in meer 15 20

7.0 Stellingen

dimensies dan alleen die van het aanleggen van innovatieve fysieke infrastructuren of technische systemen.

Als een goede balans gevonden wordt tussen het uitdragen van de inhoud van het architectuurdenken bij de aanleg van flexibele infrastructuren en de manier waarop zal uiteindelijk de samenleving er in de komende decennia collectief de vruchten van plukken.

Als naschrift bij het bovenstaande zijn hier een aantal belangrijke stellingen uit het essay geabstraheerd. 1

- a) Als startpunt moet een architectuur op zo hoog mogelijk niveau worden vastgesteld. 5
- b) Flexibiliteit in infrastructuur vergt niet alleen technische flexibiliteit maar ook organisatorische flexibiliteit. Architectuurdenken kan hier een belangrijke rol in spelen.
- c) Flexibiliteit van (technische) infrastructuur betekent onder andere het kunnen inpassen van oude 'geërfde' systemen in nieuw te ontwikkelen systemen. 10



Flexibele Infrastructuur en Convergentie in de Waterhuishouding

1.0 Convergentie van infrastructuren

De westerse samenleving wordt steeds complexer. Een enorme groei van mogelijkheden maakt het leven ingewikkelder. Er is zoveel te kiezen, er zijn zoveel pijnloos diepe specialisaties, zo onvoorstelbaar veel details.

Om niet te verdrinken beschermt de mens zich met zijn enige wapen: abstractie. Een abstractie neemt afstand van details; is een mentale vereenvoudiging van een veel complexere werkelijkheid.

Mensen raken steeds meer gewend aan abstracties in het dagelijks leven. Waar vroeger papier geld al minder tastbaar was dan echte goederen, moeten we het tegenwoordig doen met één of andere code op een chipcard. In bedrijven praat men over primaire processen, terwijl niemand eigenlijk weet wat een proces is. Niemand kijkt meer op van een uiterst abstract begrip als informatiehuishouding. Inmiddels werken de meeste mensen een groot deel van hun tijd met pure abstracties.

De fysieke realiteit lijkt als het ware te verdwijnen uit ons dagelijks leven. Dit komt vooral door de ongelofelijke ontwikkelingen in de techniek. Het lijkt wel of technologische vooruitgang gedikt wordt door een nog onbekende natuurwet. Want ondanks het feit dat steeds minder mensen zich met 'harde' techniek bezighouden en steeds minder in research wordt geïnvesteerd, neemt het tempo der technische vernieuwingen alleen maar toe.

Organisaties hebben grote moeite om dit allemaal te beheersen. Vandaar dat eigenlijk alle aandacht tegenwoordig gericht is op bestuurlijke abstracties.

Het gaat nu om de beheersing (management) van 'bedrijfsprocessen' en niet meer om de fysieke productie zelf. Techniek is weg-geabstraheerd; een irrelevant detail geworden. Men is gewend dat het 'technisch' geen probleem is. De techniek kan alles. Soms gedragen organisaties zich t.o.v. techniek als een verwend kind t.o.v. nieuw speelgoed.

Maar door het werken met abstracties in het dagelijks leven ontstaat ook nieuw inzicht en begrip. Bijvoorbeeld op de gebieden van bestuur en organisatie. Een van die nieuwe inzichten betreft het sturen en beheersen van infrastructuur.

Infrastructuren zijn van oudsher distributienetten, zoals die van gas, elektriciteit, water, riool, wegen en telefoon.

Ze zijn fysieke, tastbare, technische structuren dus. Maar ook hier lijkt de fysieke realiteit te verdwijnen en spelen abstracte begrippen als organisatie en bestuur de belangrijkste rol. Eén van de gevolgen hiervan is de zogenaamde management-convergentie van infrastructuur. Dus geen technische convergentie maar het samenkomen van alle infrastructuren op een hoger bestuurlijk abstractieniveau. En deze convergentie lijkt essentieel te worden voor de flexibiliteit van een specifieke infrastructuur.

Infrastructuren hebben opvallende, gemeenschappelijke kenmerken. Er is sprake van een geografisch gespreid netwerk dat diensten levert aan een groot aantal gebruikers, en waarvoor een complex exploitatieproces is ingericht.

Exploitanten van infrastructuur begrijpen hun management proces steeds beter en isoleren hieruit een algemene, gemeenschappelijke kerncompetentie die onafhankelijk is van technologie en van de verschijningsvorm van de infrastructuur. Er blijkt een groot aantal z.g. synergie factoren te zijn die zullen leiden tot bestuurlijke integratie van nu nog gescheiden infrastructuur. Synergie factoren zijn bijvoorbeeld: aanleg, beheer, accounting, klantondersteuning, bezit van rechten en vergunningen, maatschappelijke en culturele factoren als acceptatie en imago. Het onderstaande plaatje illustreert bijvoorbeeld het gemeenschappelijke organisatiemodel voor de exploitatie van gas, water en elektriciteit. Ook de organisatiemodellen voor transport en telecommunicatie blijken identiek.



Figuur 1: Gemeenschappelijk organisatie model voor de infrastructuur van gas, water en elektriciteit.

Door deze synergie factoren en door technische ontwikkelingen wordt het in de nabije toekomst mogelijk om meerdere infrastructuur te combineren en volume, schaalgrootte en efficiëntie, maar vooral flexibiliteit te verhogen.

Door de combinatie van infrastructuur wordt het mogelijk om nieuwe diensten aan te bieden. Een actueel voorbeeld is telefonie over de elektriciteitsinfrastructuur of zelfs via de waterleiding. Een ander voorbeeld is een elektriciteitscentrale die ook stadsverwarming verzorgt. Deze onverwachte mogelijkheden zorgen voor nieuwe flexibiliteit van oude convergerende infrastructuur.

Voor V&W ligt de convergentie van de telecommunicatie- en verkeersinfrastructuur erg voor de hand. Het is een misvatting te denken dat een

telecommunicatie infrastructuur anders bestuurd en beheerd moet worden dan b.v. een waterleiding of een wegennet. De geschetste ontwikkelingen maken de afhankelijkheid van technologie en de fysieke aard van de infrastructuur steeds minder. Voor V&W is daarom het sturen en beheren van een telecommunicatie infrastructuur niet wezenlijk anders dan het sturen en beheren van een wegennet of een dijkensysteem.

Typische V&W-kerntaken als verkeersveiligheid, goede doorstroming van het verkeer en droge voeten zijn tegenwoordig ook op het Internet relevant, zeker maatschappelijk, economisch en juridisch gezien. 'Incident management' heb je ook op een telecommunicatie infrastructuur, en het creëren van een maatschappelijk draagvlak is niet alleen nodig bij de aanleg van een hoge snelheidslijn maar ook bij de introductie van regels voor elektronische post. Een hulpmiddel als 'interactieve planvorming' is voor de ontwikkeling van alle infrastructuur noodzakelijk, niet alleen voor civieltechnische voorzieningen.

Veel van de toekomstige flexibiliteit van infrastructuur zal ontstaan door bestuurlijke convergentie van meerdere infrastructuur en nieuwe diensten die door kruisbestuiving plotseling mogelijk worden.

RWS moet dus geen flexibiliteit zoeken in de verdere ontwikkeling van één infrastructuur, maar juist proberen de mogelijkheden van combinaties van infrastructuur te onderzoeken. En wel op een hoger bestuurlijk abstractie niveau en met een bredere horizon dan die van een wegbeheerder.

Vooral de combinatie van een ICT-, Telecom- en wegeninfrastructuur ligt voor de hand. Als daarbij ook de vele infrastructuur voor goederentransport kunnen worden meegenomen, lijken de mogelijkheden groot. Immers ICT, goederendistributie en wegennet kunnen dan perfect aansluiten bij nieuwe waardeketens die momenteel in de maatschappij ontstaan.

De invloed van ICT op de wereldeconomie is erg groot. Niet voor niets is de rijkste man ter wereld geen oliemagnaat maar een softwareschrijver. De

1 invloed van Internet op traditionele waardeketens zou vooral in Nederland wel eens onverwacht groot kunnen zijn.

Neem bijvoorbeeld de keten: producent, groothandel, detailhandel, klant. In een traditioneel handelsland als Nederland spelen groothandel en veiling-
5 wezen een grote rol in de economie. Eigenlijk is een industrieterrein in Nederland meer een verzameling loodsen voor de groothandel. Rokende schoorstenen zie je er niet vaak. De 'industrieterreinen' liggen ook meestal langs de hoofdwegen, omdat daar het goederentransport plaatsvindt.

10 Kortom onze wegen- en transportinfrastructuur is gebaseerd op de oude waardeketen, waar een producent levert aan een groothandel. Echter deze waardeketen zal in het komende decennium aanzienlijk veranderen. En wel door Internet. Immers de noodzaak voor een groothandel als buffer tussen producent en detailhandel en als knoop in een logistiek netwerk zal gaan
15 verdwijnen. Internet maakt het mogelijk dat er een directe relatie ontstaat tussen producent en consument. Dus niet alleen de groothandel maar ook de detailhandel zal aanzienlijk veranderen. En alle daarbij behorende infra-structuren.

20 Veilingen (bloemen, tuinbouw) zullen steeds minder het fysieke transport van de te veilen goederen vereisen. In Naaldwijk en Aalsmeer heeft men in de toekomst misschien meer aan elektronische bandbreedte dan aan asfalt-snelwegen.

25 Er zullen nieuwe distributiealternatieven ontwikkeld worden, die beter afgestemd zijn op de directe relatie tussen producent en consument. Deze ontwikkeling zal te vergelijken zijn met de 'just in time' logistiek die in het afgelopen decennium in wereldwijde productieketens de kostbare voorraad-schuren overbodig maakten.

30 Dus geen industriecentra met loodsen voor groothandel, maar een veel fijnmaziger en kleinschaliger distributienet met diensten als pakketpost of afhaalcentra gecombineerd met traditionele detailhandel.

De gevolgen van nieuwe distributiealternatieven voor de functionaliteit van de hoofdwegen infrastructuur zullen beter opgevangen kunnen worden

als de ICT-, transport- en wegen-infrastructuur integraal bestuurd worden. En dit kan alleen door convergentie te stimuleren op een hoger bestuurlijk ab-stractieniveau.

Het is in de geschiedenis vaker voorgekomen dat machtstructuren en eco-nomieën geheel verdwenen door nieuwe manieren van communicatie en transport. Een voorbeeld is het verdwijnen van de zijderoute door Midden-Azië (met alle tussenhandel, distributie en opslagcentra), toen direct transport over zee mogelijk werd. Ook toen kwam de producent opeens veel dichterbij de consument. In Midden-Azië herinnert alleen nog vergane glorie aan de zijderoute. Het zou weinig zin gehad hebben als de beheerders van de zijderoute alleen hun bestaande infrastructuur flexibel gemaakt hadden. _____

2.0 Stellingen

1 Beleid voor één type infrastructuur (b.v. wegen) ontwikkelen is niet effectief. Infrastructuren lijken zoveel op elkaar dat integratie grote voordelen oplevert. Ook met betrekking tot flexibiliteit.

5 Door combinatie van infrastructuren ontstaan nieuwe diensten. Dit komt door kruisbestuiving van de bestaande diensten. De nieuwe diensten vormen een belangrijke bron van flexibiliteit.

10 De wegen infrastructuur inclusief alle denkbare voorzieningen langs de weg zullen zich ontwikkelen volgens andere economische waardeketens dan we nu gewend zijn. Moraal: als de producent een kortere weg vindt naar de consument dan zal hij die nemen. Immers iedere vorm van tussenhandel en opslag is een verliespost en een ongewenste machtsfactor. Daarom zal via ICT en Internet de situatie rond groothandel, veilingen en mainports drastisch veranderen. De implicaties voor wegen- en transportinfrastructuur zijn groot, vooral functioneel gezien (niet zozeer qua capaciteit).

15 Beleid en toekomstvisie voor wegen, transport en telecommunicatie dienen in samenhang ontwikkeld worden. De veranderingen in economische waardeketens door telecom en ICT hebben hun weerslag in de wegen- en transportinfrastructuur. Omgekeerd kan een aangepaste wegen- en transportinfrastructuur deze nieuwe waardeketens stimuleren. Zonder dit blikveld kan niet de juiste flexibiliteit van de wegen-infrastructuur verwacht worden (dus zonder convergentie geen echte flexibiliteit).

20 Management van infrastructuren is een kern competentie van V&W en moet als zodanig herkend worden. En wel op hoger bestuurlijk abstractie niveau. Zie de synergie factoren in het essay. _____

3.0 Bronnen

‘De virtuele koopman: fictie of werkelijkheid’, Tekst van de Oratie, uitgesproken door Prof. Dr. René W. Wagenaar, 14 maart 1997

‘Modelling and Evaluation of Multi-Utilities’, P.M. Herder, M. Kuit, J.G. Slootweg, M.J.W. van Twist, Vakgroep Design and Management of Infrastructures, Faculteit Technische Bestuurskunde en Maatschappij, TU Delft.

‘Substitution and Complimentary Effects between Information Technology and Transportation: A Regional Perspective’, Kingsley Haynes, Somik Lall, Roger Stough, Sedar Yilmaz, The Institute of Public Policy, George Mason University. _____



WnT

Wegen naar de Toekomst

Wegen naar de Toekomst is een innovatieprogramma van Rijkswaterstaat. Het programma geeft toekomst-vaste impulsen voor bereikbaarheidsproblemen, in samenspraak en in samenwerking met externe partners, zoals belangenorganisaties, deskundigen en weggebruikers.

Wegen naar de Toekomst ontwikkelt in 1999 en 2000 uitdagende langetermijnperspectieven en concrete proefprojecten en demonstraties voor vier innovatiethema's: Virtuele Mobiliteit, Wegdek van de Toekomst, Wegarchitectuur 2030 en Flexibele Infrastructuur. Het programma koppelt denken op lange termijn aan doen op korte termijn.

Zo leverde Wegen naar de Toekomst in 1998 al verschillende innovatieve perspectieven en proefprojecten op, zoals Automatische voertuiggeleiding, Floating Car Data, Dynamische rijstrookmarkering, een ZOAB-spoelsysteem, een studie naar tijdelijke bruggen bij onderhoud en diverse convenanten tussen overheid en bedrijfsleven op het gebied van vrachtvervoer.

Dialogoog & samenwerking. Creativiteit & vernieuwing. Korte & lange termijn. Het zijn vaste ingrediënten van Wegen naar de Toekomst.