

**Integraal Verkeers- en Inframanagement als Sleutel tot
Duurzame Mobiliteit;
Deel 5 in de serie 'Duurzame Mobiliteit in Stad en Regio'**

Teije Gorris
Transumo
gorris@transumo.nl

Frans van Waes
Vialis/Transumo
Frans.van.waes@vialis.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
19 en 20 november 2009, Antwerpen**

Samenvatting

*Integraal Verkeers- en Inframanagement als Sleutel tot Duurzame Mobiliteit;
Deel 5 in de serie 'Duurzame Mobiliteit in Stad en Regio'*

Ons mobiliteitssysteem vormt de neerslag van een wisselwerking tussen ruimtelijke ordening, beleid en allerlei maatschappelijke trends en ontwikkelingen. Dit maakt de weg naar een duurzaam mobiliteitsstelsel uiterst complex.

In het kader van het Transumo-programma is een groot aantal projecten uitgevoerd welke bijdragen aan een transitie naar duurzame mobiliteit. Transitie wil in dit verband zeggen op een totaal nieuwe manier naar de verkeer- en vervoerproblematiek kijken en deze via geheel nieuwe oplossingsstrategieën aanpakken.

In dit paper worden de resultaten van de onderzoeken en praktijktoepassingen van het Transumo thema "Integraal verkeers- en inframanagement" behandeld.

Tot nu toe lag de nadruk van verkeersmanagement op het verbeteren van de bereikbaarheid. Om het verkeer ook in de toekomst te kunnen blijven afwickelen, dient verkeersmanagement op een duurzame wijze verder ontwikkeld en geïmplementeerd te worden. Duurzaamheid vraagt om tegelijkertijd rekening te houden met meerdere doelstellingen, niet alleen bereikbaarheid maar ook veiligheid, uitstoot CO₂, NO_x en fijn stof, etc. Verkeersmanagement moet dan breed worden opgevat als integraal Infrastructuur en verkeersmanagement. "Infrastructuurmanagement" richt zich daarbij op de langere termijn en daarbij zowel op de verdere ontwikkeling van een verschillende schaalniveaus overspannend verkeersnetwerk als op het niveau van individuele 'schakels' (vormgeving en inrichting van wegen/weggedeelten, alignement, toegankelijkheid, kwaliteitspercepties, fysieke verkeersmaatregelen). "Verkeersmanagement" richt zich op de operationele, dynamische component, waarbij het beïnvloeden of zelfs sturen van individuele verkeersdeelnemers en -stromen over (regionale) netwerken centraal staat. In verschillende Transumo-projecten is praktijkervaring opgedaan met de eerste stappen op weg naar duurzaam verkeersmanagement. Onderzoek naar het verheffen van duurzaamheidsrandvoorwaarden tot doelstellingen heeft een optimalisatie-framework opgeleverd waarmee netwerken voor verschillende omstandigheden kunnen worden geoptimaliseerd voor meerdere doelfuncties. Via onderzoek naar het informeren en ondersteunen van de weggebruiker door middel van intelligente in-voertuig-technieken is inzicht verkregen in de effecten en toepassingsmogelijkheden van technieken als adaptive cruise control en de fileassistent. Ook is een bijdrage (in de vorm van kennis en instrumenten) geleverd aan de gebiedsgerichte, integrale aanpak voor verkeersveilig wegontwerp.

Dit paper eindigt met conclusies en aanbevelingen die inspiratie bieden voor lokale overheden hoe in de toekomst via een transitieaanpak met verkeer- en vervoerproblemen en aanpassingen van de infrastructuur om te gaan.

1 Inleiding

1.1 *Integraal verkeers- en inframanagement; een van de sleutels tot duurzame mobiliteit*

Meer en meer is men er van overtuigd geraakt dat (toekomstige) mobiliteitsproblemen niet langer kunnen worden opgelost met behulp van korte termijn oplossingen, louter kleine verbeteringen en door de overheid alleen. Een fundamentele verandering naar een duurzaam mobiliteitsstelsel is dan ook noodzakelijk. Zo'n fundamentele verandering wordt aangeduid als een transitie of een maatschappelijke innovatie. Dit betekent dat we niet alleen op andere manier naar ons mobiliteitssysteem moeten kijken, maar het ook anders zullen moeten organiseren en onze dagelijkse routines moeten aanpassen. In dit verband wordt ook wel gesproken van een verandering van respectievelijk cultuur, structuur en werkwijze. Eigenlijk komt het erop neer dat we ons mobiliteitssysteem op een andere, meer duurzame manier moeten gaan invullen. Dat is de uitdaging waar we met z'n allen de komende jaren voor staan en moet leiden tot een mobiliteit, die voldoet aan people, profit/ prosperity en planet doelstellingen:

- People is in essentie 'welzijn'/'welbevinden', daar hoort bij dat je voldoende (in termen van geldbudget, tijdbudget, toegankelijkheid, kwaliteit) mobiel moet kunnen zijn. Een ander aspect van welzijn/welbevinden is een veilige (en schone, stille) leefomgeving;
- Profit gaat in eerste instantie over welvaart (prosperity) en daarmee in het verlengde de economische (concurrentie-) positie van Nederland of regio's daarbinnen. Economische efficiency is daar een aspect van. Overigens kan ook het strategische doel van het minder afhankelijk willen worden van fossiele brandstoffen gezien worden als prosperity element;
- Planet betreft bewerkstelligen van duurzaamheid in ecologische termen, vertaald in concrete, ambitieuze milieudoelen voor CO₂, NO_x, andere emissies, geluid en in kwalitatieve doelen voor ruimtegebruik, verstoring etc.

Er zijn vele manieren om een bijdrage te leveren aan een meer duurzame mobiliteit en om onze mobiliteitsbehoefte op een andere wijze in te vullen. Ook verkeersmanagement kan een belangrijke bijdrage leveren aan een meer duurzame mobiliteit. Dit is mede het gevolg van een omslag in het verkeersbeleid. Het verkeersbeleid wordt de laatste jaren meer en meer gekenmerkt door een verschuiving van bouwen naar benutten, beprijzen en dan pas bouwen. Verkeersmanagement speelt een zeer belangrijke rol in benutten.

1.2 *Transitiemanagement als nieuw handelingskader*

Ons mobiliteitssysteem vormt de neerslag van een wisselwerking tussen beleid en allerlei maatschappelijke trends en ontwikkelingen. Dit maakt de weg naar een duurzaam mobiliteitsstelsel uiterst complex. We hebben immers te maken met lange termijn, en dus onzekere, ontwikkelingen, waarin de oplossingen voor korte termijn vraagstukken moeten worden ingepast. Daarnaast moeten we rekening houden met verschillende bestuurlijke en geografische schaalniveaus: gemeente, provincie, rijk, 'Europa' en – in relatie tot vooral het goederenvervoer én gestelde klimaatdoelen – zelfs de mondiale schaal. Vanwege het afstemmen van kort en lange termijn en door de verschillende schaalniveaus zijn er ook talloze spelers in het veld van duurzame mobiliteit, elk met eigen percepties, belangen en doelstellingen. Kortom, het speelveld is breed, veelal onoverzichtelijk en de spelregels zijn alles behalve in beton gegoten. Dat laatste geldt ook voor de rollen van verschillende partijen die in de loop van de tijd aanzienlijk kunnen wijzigen.

Het is derhalve een utopie te denken dat we een omslag naar duurzame mobiliteit kunnen managen in de zin van controleren en sturen. Wat we wel kunnen doen is de transitie naar duurzame mobiliteit beïnvloeden. Een manier om dit beïnvloeden in de praktijk handen en voeten te geven, is transitie management. Transitie management is gebaseerd op het denken in systemen (samenhang), het koppelen van een lange termijn visie aan korte termijn acties, het benutten van onzekerheden als kans, het uitvoeren van transitieprojecten en een interactieve, dat wil zeggen samen met relevante spelers, proces aanpak.

1.3 Transumo: transitie naar duurzame mobiliteit

Innovatieprogramma Transumo: TRAnSition to SUStainable MObility is een Nederlands platform van meer dan 300 bedrijven, overheden en kennisinstellingen die gezamenlijk kennis ontwikkelen en verspreiden op het gebied van duurzame mobiliteit. Transumo wil bijdragen aan een transitie van het huidige inefficiënte mobiliteitssysteem naar een systeem dat bijdraagt aan versterking van de economische concurrentiepositie, en daarnaast het milieu en de mens grote aandacht geeft. De onderzoeks- en kennisontwikkelingsactiviteiten in ca. 40 projecten hebben in de periode 2004 – 2009 plaatsgevonden. Een van de thema's waarop Transumo haar activiteiten heeft gericht, is verkeers- en inframanagement. Het is goed te beseffen dat Transumo slechts een speler is geweest in het grote mobiliteitsveld. Transumo schetst een mogelijk beeld van duurzame mobiliteit en een aantal mogelijke paden daar naar toe: ter inspiratie, om te laten zien dat het mogelijk is. Transumo kon echter onmogelijk 'volledig' zijn.

1.4 Kennis van Transumo voor gemeenten, provincies en regio's

In Transumo verband zijn zo'n 40 projecten uitgevoerd die eerste stappen zetten op weg naar een duurzame mobiliteit, en daarbij inzichten gebruiken vanuit het gedachtegoed van 'transitiemanagement'. De projecten bevatten daardoor veel kennis die van waarde is voor de praktijkgerichte professional in het mobiliteitsdomein.

Integraal verkeers- en inframanagement is een van de aspecten van duurzame mobiliteit. Daarnaast zijn andere aspecten van belang zoals Bestuurlijke/processen en Demand Management/Zelfsturing, de afstemming van ruimtelijke ordening en bereikbaarheid, Goederenvervoer en (collectief) Personenvervoer. Deze paper is er een uit een serie van vijf. De overige aspecten komen in de andere papers aan bod¹.

1.5 Leeswijzer

Paragraaf 2 gaat in op het gedachtegoed van het Transumo thema Integraal Verkeers- en infrastructuur management en gaat nader in op de wijze waarop het thema bijdraagt aan een duurzamere mobiliteit. Paragraaf 3 beschrijft enkele praktijkvoorbeelden en ervaringen vanuit Transumo projecten. In paragraaf 4 worden vervolgens de conclusies getrokken.

2 Naar duurzaam verkeers- en inframanagement

2.1 Problematiek

Met het veranderende verkeersbeleid in Nederland van "bouwen" naar "benutten, beprijzen en dan pas bouwen" is de rol van verkeersmanagement binnen "benutten", nog

¹ deze serie papers is gebaseerd op de Transumo-CCT-CROW publicatiereeks, die in het najaar van 2009 is verschenen. Deze reeks ontsluit Transumo kennis voor een praktische doelgroep, zoals gemeenten, regio's, provincies en daarmee samenhangende advieswereld, etc.

belangrijker geworden. Tot nu toe lag daarbij de nadruk op het verbeteren van de bereikbaarheid. Om het verkeer ook in de toekomst te kunnen blijven afwickelen, dient verkeersmanagement op een duurzame wijze verder ontwikkeld en geïmplementeerd te worden. Duurzaamheid vraagt om tegelijkertijd rekening te houden met meerdere doelstellingen, niet alleen bereikbaarheid maar ook veiligheid, uitstoot CO₂, NO_x en fijn stof, etc. Daarbij kan management alleen worden toegepast als er voldoende keuzes zijn om te kunnen manoeuvreren en alternatieven te kunnen bieden.

Verkeersmanagement moet dan breed worden opgevat als integraal Infrastructuur en verkeersmanagement en richt zich op het faciliteren van voertuigbewegingen op infrastructuur op een duurzame wijze, met dus in achtneming van doelstellingen voor bereikbaarheid en economie, voor het milieu en voor veiligheid.

"Infrastructuurmanagement" richt zich daarbij op de langere termijn en daarbij zowel op de verdere ontwikkeling van een verschillende schaalniveaus overspannend verkeersnetwerk als op het niveau van individuele 'schakels' (vormgeving en inrichting van wegen/weggedeelten, alignement, toegankelijkheid, kwaliteitspercepties, fysieke verkeersmaatregelen). "Verkeersmanagement" richt zich op de operationele, dynamische component, waarbij het beïnvloeden of zelfs sturen van individuele verkeersdeelnemers en -stromen over (regionale) netwerken centraal staat.

In essentie beoogt verkeersmanagement verkeersstromen optimaal (onder verschillende randvoorwaarden) duurzaam over een verkeersnetwerk te geleiden. Duurzaam wil in dit verband zeggen dat er rekening wordt gehouden met de belangen van verschillende actoren (wegbeheerders, omwonenden, reizigers), hogere doelen (faciliteren van mobiliteit en economische groeimogelijkheden, schone en veilige leefomgeving, beperking van energiegebruik) en ook met de specifieke plaats-, tijd- en situatie afhankelijke karakteristieken van vraag en aanbod van capaciteit. Hierbij is een veelvoud van actoren, doelstellingen en denkbare instrumenten betrokken (fysiek en dynamisch, weggant en in-vehicle). Daarbij is het kunnen beschikken van informatie over verkeersstromen en vraag- een aanbodbeïnvloedende factoren (weer, evenementen, ...) die ontleend moeten worden vanuit velerlei gegevensbronnen, essentieel.

De rollen van deelnemende partijen zal daarbij in de toekomst veranderen.

Er liggen nog al wat uitdagingen op deze route:

- Op bestuurlijk vlak betreft het de samenwerking tussen verschillende bestuurslagen en tussen wegbeheerders;
- In publiekprivate samenwerking (o.a. op het gebied van het verzamelen en verspreiden van informatie);
- Op technologische vlak (implementatie van nieuwe technologieën);
- Tripartiete samenwerking en komen tot 'business cases' in een sterk door overheidsbemoediging gekenmerkte omgeving (alle projecten);
- Matchen van collectieve / systeemoptimum invalshoek en individuele optimalisatie invalshoeken, inclusief de institutionele en technische consequenties daarvan (centrale vs. decentrale, publieke vs. commerciële en weggant vs. in-vehicle systemen).

2.2 Transitieaanpak; Consequenties voor gemeentelijke, provinciale en regionale projecten

Een projectopzet vanuit transitieperspectief heeft zijn weerslag op de gebruikelijke wijze van werken. We moeten onze projecten anders benaderen, we moeten er anders mee omgaan en we moeten ze op een andere manier gaan organiseren. Uiteraard houden

deze veranderingen nauw verband met elkaar. Geredeneerd vanuit een transitieaanpak gelden voor gemeentelijke en provinciale transitieprojecten de volgende uitgangspunten:

Duurzaamheid als invalshoek

Duurzaamheid is een complex begrip en raakt aan legio thema's op het terrein van welvaart, welzijn en milieu. Het is belangrijk de invloed van het project op deze terreinen en achterliggende thema's mee te nemen. Om de invloed te kunnen beoordelen en naar alternatieven te kunnen zoeken, is een visie op duurzame mobiliteit in het algemeen en duurzaam verkeersmanagement noodzakelijk. Dit vereist integraal denken en handelen, dat wil zeggen: denken en handelen over de grenzen van het openbaar vervoersysteem naar beleidsterreinen zoals economie, gezondheid, ruimtelijke ontwikkeling, milieu, veiligheid etc.

Lange termijn als leidraad

Duurzaamheid is een zaak van lange adem: het vraagt een denk- en doe omslag waarbij vele actoren betrokken zijn. Desondanks kunnen we niet stil blijven zitten en ons alleen richten op de lange termijn. Vaak is ook op korte termijn actie noodzakelijk. Het is echter zaak de korte termijn acties in te bedden in een lange termijn visie op duurzame mobiliteit en verkeersmanagement.

Samenwerken is de sleutel

Duurzaam verkeersmanagement is geen eiland, maar, zoals we hebben gezien, gelinkt aan veel andere terreinen in publieke en private sfeer. Provincies en gemeenten zijn daarom niet meer de enige en vaak ook niet meer de belangrijkste spelers. Het is daarom belangrijk het project procesmatig te benaderen. Aspecten als afstemmen van belangen en doelen, gedeelde sense of urgency, visievorming, het spreken van 'dezelfde taal' komen dan om de hoek kijken.

Instrumenten dienen (meerdere) doelen

Met de voornoemde veranderingen, verandert ook het gebruik van instrumenten en de instrumenten zelf. De instrumenten gaan veelal meerdere doelen dienen. Zo dient een instrument als de binnen Transumo ontwikkelde bereikbaarheidskaart, niet alleen als een instrument om de ontwikkelingen op het punt van bereikbaarheid geografisch in de tijd weer te geven. Minstens zo belangrijk is de kaart als een instrument om verschillende partijen met elkaar te laten communiceren over lange termijn ontwikkelingen. Het zelfde geldt voor afwegingsmodellen. Deze kunnen niet langer alleen leunen op economische gezichtspunten. Ook andere aspecten van duurzaamheid zullen moeten worden meegenomen: de maatschappelijke kosten staan centraal. Hiermee wordt bijvoorbeeld een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse niet alleen een afwegingsinstrument, maar ook een middel om het communicatieproces tussen relevante actoren te ondersteunen.

Leren en riskeren

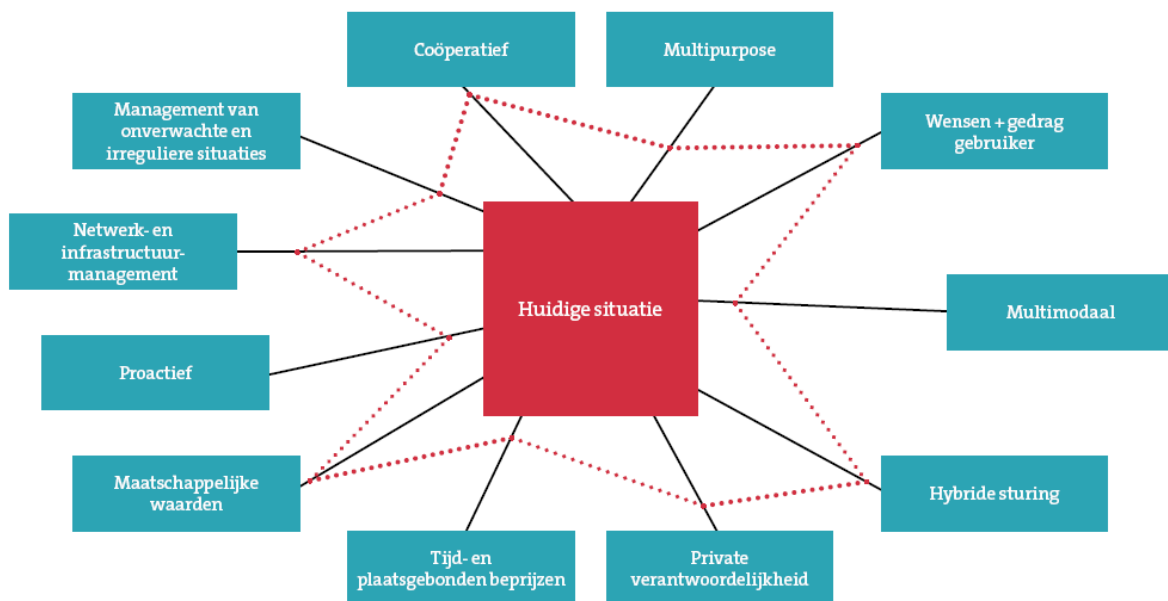
Een zaak om rekening mee te houden. Een transitie-project is er ook om van te leren en om nieuwe dingen / aanpakken / instrumenten uit te proberen. Wat gaat er goed, wat hebben we fout gedaan en waar kunnen zaken verbeterd worden? Dit houdt een zeker risico in. Niet altijd zal een project slagen in de zin van de doelstellingen halen. Het is dan ook essentieel leerdoelen vast te leggen. De leerdoelen zijn dan gekoppeld aan problemen in het mobiliteitsysteem die het project beoogt aan te pakken.

Ruimte geeft lucht

Het op deze wijze uitvoeren van projecten stuit nog al eens op weerstand, zoals elke verandering doet. Een transitie-project is immers een project dat door de integraliteit ervan door muren van (beleids) afdelingen gaat (zou moeten gaan). Het is daarom belangrijk binnen de organisatie ruimte voor het project te creëren. Dit kan financiële ruimte zijn, maar ook ruimte in draagvlak en tijd. Ook draagvlak buiten de organisatie geeft uiteraard lucht. Vandaar dat een goed proces samen met relevante spelers zo belangrijk is.

2.3 Denklijnen²

Meerdere aspecten spelen een rol bij duurzaam verkeersmanagement. Om deze complexiteit te kunnen ondervangen is in het Transumo-project Traduvern (Transities naar Duurzaam verkeersmanagement) een referentiekader (assenstelsel) ontwikkeld. Bij elk aspect hoort een vrijheidsgraad die op een webas wordt weergegeven, met aan de ene kant van alle assen de huidige situatie en aan de ander kant een mogelijke situatie: Bij het aspect 'Tijd en plaatsgebonden beprijzen' bijvoorbeeld hoort de vrijheidsgraad Kosten. De gekozen positie op de webas geeft dan de mate van 'vaste' (huidige situatie) en 'variabele kosten' aan. De combinatie van webassen van de verschillende aspecten mondt uit in een webstructuur om de dimensies van een toekomstig verkeersmanagementscenario te kunnen afbeelden (zie figuur 1).



Figuur 1: Webstructuur van de duurzaam-verkeersmanagementaspecten.

Toelichting

- Wensen en gedrag van de weggebruiker: de mate waarin bij duurzaam verkeersmanagement en individuele dynamisch reis- en route-informatie de wensen van de weggebruiker worden meegenomen. De dimensie loopt van

² Eerder gepubliceerd in NM-Magazine (2009-1).

'volledig door de wegbeheerder bepaald' tot 'volledig aangepast aan de wensen van de weggebruiker';

- Maatschappelijke waarde: de mate van het maatschappelijk belang van een netwerk, uitgedrukt in beschikbaarheid en bruikbaarheid;
- Hybride sturing: variërend van volledige sturing door de overheid tot een zelfregulerend systeem;
- Coöperatieve systemen: de mate waarin verkeersmanagement geschiedt door samenwerking tussen verkeerssystemen en voertuigen;
- Publieke of private verantwoordelijkheid: de verdeling van de verantwoordelijkheid tussen publieke en private partijen;
- Tijd- en plaatsgebonden beprijzen: de dimensie loopt van volledig vast (wegenbelasting) tot volledig variabel (kilometerheffing) beprijzen;
- Multipurpose: de dimensie loopt van 'alleen maar economisch/doorstroming' tot ook andere doelen meenemen, zoals leefbaarheid, veiligheid en milieu;
- Proactief verkeersmanagement: de mate waarin reactief ('als de file er al staat') of proactief wordt gehandeld;
- Geïntegreerd netwerkmanagement: de mate waarin over de beheersgrenzen heen wordt gekeken;
- Management van verandering: de dimensie loopt van 'management van de status quo' tot veranderingsmanagement.

2.4 Een beeld van duurzaam verkeersmanagement

Het project Traduvem heeft een beeld/scenario uitgewerkt voor duurzaam verkeersmanagement: 'Advanced Sustainable Traffic Management' (ASTM). Dit beeld gaat uit van multi objectiviteit, private verantwoordelijkheid en een mix van hiërarchie en zelfsturing. Hybride sturing in plaats van topdown-sturing. In dit beeld bepaalt de overheid de kaders en randvoorwaarden voor de private sector en draagt zorg voor de coördinatie van contracten. Binnen deze kaders en randvoorwaarden moeten private partijen opereren.

Voor duurzaam verkeersmanagement is het op intelligente wijze sturen van mobiliteit van belang, aangezien het transportsysteem een systeem in continue ontwikkeling is. Nu is de situatie in verkeersmanagement 'commanding control', waarbij top-down gestuurd wordt door middel van regels en geboden. De transitie moet plaatsvinden naar een meer zelfregulerend systeem, waarin de sturing niet alleen top-down wordt ingestoken. Organisatorisch betekent deze transitie dat de overheid niet langer een absolute machtspositie in kan nemen, maar verschuift naar een medespeler en regisseur van het netwerk. Binnen het beeld ASTM is sprake van een systeem dat niet alleen stuurt in situaties die daar om vragen, dus in situaties qua locatie of gebeurtenis. Binnen de bekende en door de overheid gesteld kaders en randvoorwaarden worden afhankelijk van de situatie keuzes gemaakt. Sturing is daarmee vrij binnen de gestelde randvoorwaarden. Zelfsturing waar het kan binnen de hiërarchische gestelde randvoorwaarden en kaders. Hiermee is dit scenario een mix tussen zelfsturing en hiërarchie.

Om te bereiken dat de beschikbare capaciteit op zodanige wijze wordt gebruikt dat zo groot mogelijke aantallen mensen via beschikbare mogelijkheden zich op zo duurzaam mogelijke wijze kunnen verplaatsen tussen herkomst en bestemming, moet de aansturing van het mobiliteitsysteem multipurpose worden. Verkeersmanagement dient dan niet langer tot optimalisatie te leiden van de capaciteit, maar om te bereiken dat aan

de meervoudige doelen via een multimodaal denksysteem kan worden gekomen. In ASTM is het van belang deze multi purpose gedachten aan te hangen: het sturen van het verkeer over het netwerk door een mix van hiërarchie en zelfsturing zoals hierboven beschreven, met het in het oog houden van de verschillende doelen. Niet alleen doorstroming is van belang voor optimalisatie van het systeem, maar ook duurzaamheid is een doelstelling in de optimalisatie. Van nature is de drive om duurzame oplossingen toe te passen bij private partijen ondergeschikt aan het winstoogmerk. Deze doelen moeten omschreven worden binnen de kaders en de randvoorwaarden opgesteld door de overheid. Multi purpose zal dus expliciet uitgewerkt moeten worden in de afspraken tussen de publieke overheid en de private partijen.

Tot voor kort bleef de toekenning van verantwoordelijkheden op het vlak van verkeersmanagement en infrastructuurmanagement aan private partijen beperkt. In het beeld ASTM treedt veranderingen op in deze situatie richting de private zijde. De verschuiving van de verantwoordelijkheden heeft grote organisatorische en ook personele consequenties. Beleidsmatig blijft de verantwoordelijkheid bij de publieke overheid (en de politiek) liggen maar een groot deel van de werkzaamheden en verantwoordelijkheden verschuift van publiek naar privaat. Binnen dit scenario is het dus van belang dat overheid en de private partijen in coöperatie werken aan optimalisatie van het systeem. Deze samenwerking maakt de komst van coöperatieve systemen mogelijk, zowel vehicle-to-vehicle (V2V), als vehicle-to-infrastructure (V2I) systemen komen tot bloei in het beeld ASTM.

De verschuiving in verantwoordelijkheden leidt tot nieuwe regelconcepten in het mobiliteitssysteem, verschillend tussen reguliere en irreguliere situaties. Voor reguliere situaties zal de hierboven beschreven mix van zelfsturing en hiërarchische sturing volstaan, met in acht name van het subsidiariteitsbeginsel. In het geval van irreguliere situaties, zoals bij calamiteiten of grootschalige evenementen, zal deze sturing meer richting hiërarchisch gaan en mindere mate vanuit zelfsturing gebaseerd zijn.

Concluderend zijn de kenmerken van het beeld ASTM:

- Multi-objective: niet alleen doorstroming is bepalend voor de opzet van het systeem, maar juist ook duurzaamheid;
- De samenwerking van overheid en marktpartijen zorgt voor de mogelijkheid van het tot bloei komen van V2V en V2I systemen;
- Nieuwe regelconcepten ontstaan: een mix van hiërarchie en zelfsturing, waarbij in het geval van irreguliere situaties de verdeling meer richting hiërarchie verschuift;
- Vanwege de samenwerking tussen overheid en markt kan dit scenario gezien worden als een verzoeningsscenario, waardoor minder negatieve effecten (zoals marktimperfections en single objective denken) zullen optreden.

3 Praktijkvoorbeelden/eerste stappen

In Transumo verband zijn experimenten uitgevoerd op verschillende aspecten van duurzaam verkeersmanagement, zoals hiervoor beschreven. Het doel hiervan was met de verschillende partijen uit bedrijfsleven, overheid en wetenschap te leren over nieuwe toepassingen van verkeersmanagement. Hieronder worden enkele resultaten nader beschreven (overige resultaten staan beschreven in de Transumo-CROW-CCT publicatie. Alle beschikbare projectoutput is beschikbaar via www.transumofootprint.nl).

3.1 Van randvoorwaarden naar doelstellingen

Uitdaging

Doelstellingen van verkeersmanagement zijn tot op heden meestal gericht op doorstroming. Verkeersveiligheid en milieu gelden hierbij als randvoorwaarden. Een duurzaam verkeersmanagement stelt deze aspecten gelijk aan de doelstelling 'doorstroming'. Deze doelstellingen kunnen tegenstrijdig zijn, wanneer bijvoorbeeld een managementmaatregel (een omleidingsroute via het onderliggend wegennet) de doorstroming kan bevorderen conflicteert met de mogelijke verkeersveiligheidsdoelstellingen. Deze doelstellingen kunnen elkaar dus bijten. Het verheffen van verkeersveiligheid en milieu van randvoorwaarde tot doelstelling is een eerste uitdaging (politiek bestuurlijk). Om deze vervolgens uit te werken in toepassingen en managementmaatregelen/-scenario's is een tweede. Beide vragen om een andere aanpak en instrumenten, zowel op strategisch, tactisch en operationeel niveau.

Kansen

De huidige aandacht voor duurzame mobiliteit biedt mogelijkheden. Gemeenten, provincies en het Rijk zijn bezig beleid te maken om duurzame mobiliteit te bevorderen (bijv bussen op aardgas, elektrische auto's et). Dit biedt tevens de (mentale, politieke) ruimte om netwerkmanagement in te zetten voor een duurzamere mobiliteit. Het Transumo project Advanced Traffic Management (ATMA) heeft de kans gehad om een experiment op te zetten in de gemeente Almelo. Deze kans werd mogelijk gemaakt door het feit dat er bestuurlijk draagvlak was, er een samenwerking was tussen de betrokken wegbeheerders (Rijkswaterstaat, regio Twente, gemeente Almelo), er binnen de gemeente Almelo werd samengewerkt tussen de afdelingen (verkeer en vervoer en milieu), de benodigde verkeerssystemen aanwezig waren, Almelo in de spits nog ruimte had om het verkeer te kunnen regelen en last but not least kennis beschikbaar was vanuit de Universiteit Twente en de markt.

Aanpak

In het Transumo thema verkeersmanagement heeft het project ATMA onder andere gewerkt aan een prototype beslissingsondersteunend systeem TINA (Traffic Integrated Network Almelo) voor de stad Almelo. Hiervoor zijn voor verschillende omstandigheden regelscenario's opgesteld waarbij steeds resultaten en inzichten uit de verschillende deelprojecten worden meegenomen. Het prototype wordt gevoed uit met resultaten uit onderzoek naar verschillende doelen/doelfuncties. Met name de aspecten verkeersveiligheid (in relatie met verkeersmanagement, en meer specifiek routeadviesing), betrouwbaarheid van verkeersnetwerken en hoe met verkeersmanagement emissies zijn te reduceren, zijn nader onderzocht. Verder is aan een bepaald aantal specifieke maatregelen, of wijzen van management aandacht besteed. Te noemen zijn hierbij routegeleiding, kilometerheffing en anticiperend regelen. Ook heeft een deelproject zich gericht op met name niet-reguliere omstandigheden. Tot slot is een optimalisatie-framework opgesteld waar netwerken kunnen worden geoptimaliseerd met meerdere doelfuncties. Ook de methode van optimalisatie is dan nog te kiezen, zoals het gewogen bij elkaar op tellen van verschillende doelen of het tegelijkertijd verbeteren van alle doelen (pareto-optimum). Een nieuwe aanpak van verkeersmanagement vraagt ook om een nieuwe manier van het monitoren van gegevens. In Transumo verband heeft het project Advanced Traffic Monitoring (ATMO) in samenwerking met ATMA nieuwe kennis en instrumenten

ontwikkeld voor verkeersmonitoring. Een in het Transumo-project Advanced Traffic Monitoring (ATMO) ontwikkeld reistijdalgoritme is in Almelo toegepast. De Transumo-CROW-CCT publicatie gaat hier verder op in.

Resultaten

ATMA heeft uiteindelijk een optimalisatie-framework opgeleverd waarmee netwerken voor verschillende omstandigheden kunnen worden geoptimaliseerd voor meerdere doelfuncties. Hiermee is een micro-simulatiemodel voor Almelo opgezet en is het verkeersmanagementsysteem TINA verder ontwikkeld. Belangrijkste resultaat is het feit dat het denken over verkeersmanagement in en rond Almelo is veranderd.

Gemeenschappelijke workshops met alle betrokken partijen hebben aan deze transitie bijgedragen.

3.2 Informeren en ondersteunen van de weggebruiker door middel van intelligente voertuigtechnieken

Uitdaging

De bestuurder heeft steeds meer in-voertuig-technieken tot zijn beschikking die zijn rijtaken kunnen ondersteunen. Hierbij is te denken aan systemen zoals Adaptive Cruise Control, Collision Warning and/or Avoidance, Intelligent Speed Adaption (ISA), Lane Departure Warning, navigatiesystemen etc. De vraag is hoe de gebruiker reageert op deze technieken en dus hoe deze technieken kunnen bijdragen aan een verkeersveiligere en milieuvriendelijker rijgedrag van de bestuurder en tegelijkertijd bijdragen aan het bevorderen van de doorstroming.

Kansen

Zowel de ontwikkeling van voertuiggebonden technieken als communicatie technieken bieden perspectief voor duurzaam verkeersmanagement. Via de combinatie van deze twee is directe communicatie met de weggebruiker mogelijk, waarmee verkeersmanagementmaatregelen in het voertuig gepresenteerd kunnen worden. Tegelijkertijd biedt het met floating car data nieuwe mogelijkheden voor verkeersmonitoring die nog meer inzicht in de effecten van verkeersmanagement geven. Maatschappelijke ontwikkelingen bieden daarbij tevens perspectief. Er lijkt kennelijk een groeiende vraag naar duurzame producten en diensten (vgl bijvoorbeeld de groeiende verkoopcijfers van hybride voertuigen). Hierin past ook een bewuste automobilist die naast een snelste route advies, ook een schoonste of veiligste route advies zal overwegen.

Aanpak

Op dit aspect van het thema verkeersmanagement is in Transumo het project Intelligent Vehicles (IV) uitgevoerd. De centrale doelstelling van het project Intelligent Vehicles is om in-car telematica als een baanbrekende technologie te gebruiken om de kwaliteit van reizen en duurzaam wegverkeer te verbeteren en de waarde van de mogelijkheden van in-car telematica te waarderen in termen van veiligheid, doorstroming, betrouwbaarheid en milieu.

Het project is gedefinieerd rondom twee pilots om zo de aansluiting met de praktijk te waarborgen en af te stemmen op de interesse van niet-onderzoek gerichte partijen. De private pilot is gericht op effecten en transitie- en implementatie-aspecten van ADAS toepassingen voor de private markt van de individuele weggebruiker.

De tweede pilot is gericht op de professionele markt. In deze pilot is een extra functionaliteit in navigatiesystemen beproefd om naast de kortste en de snelste route ook een veiligste route te kunnen kiezen, gekoppeld aan een financiële beloning van een verzekeraar.

Het project gaat onder andere in op:

- De rol van de bestuurder en zijn of haar behoeften en wensen voor in-voertuig intelligentie;
- Een simulatie-omgeving inclusief een adequate bestuurders modellering als een integraal onderdeel voor het ontwerpen, voorspellen en evalueren van effecten en effectiviteit van in-voertuig intelligentie;
- De effecten van intelligente voertuigsystemen zoals de file-assistent en Adaptive Cruise Control;
- De inhoudelijke relatie tussen intelligente voertuig-weg systemen en weggebruikers in termen van zowel motieven, bestemmingen, routes en operationele rij- of supervisetaken als de regelsaspecten daarbij;
- De noodzaak van praktijkervaring door het op de weg testen van concepten voor systemen met intelligentieniveaus die variëren van informatief, daadwerkelijke ondersteuning tot volledig geautomatiseerde (sub)systemen;
- Een voorbeeld business case voor in-voertuig intelligentie met onderzoek naar implementatie-aspecten via geavanceerde stakeholderanalyse.

Resultaten

Het onderzoek naar verschillende intelligente technieken heeft meerdere resultaten opgeleverd. Zo is een systeem ontwikkeld om de wrijving tussen band en wegdek te schatten ('meten'). Een zogenaamde File-assistent is ontwikkeld en getest in een rijnsimulator om effecten op rijgedrag, werkbelasting en acceptatie te bepalen. Een praktijkproef (De Rij-Assistent) met negentien voertuigen uitgerust met ACC en LDWA is gehouden. Toekomstige scenario's, waarin alle voertuigen intelligent worden geregeld, zijn uitgewerkt. Dit leidt tot een afname van 60% van voertuigverliesuren bij gebruik van de file-assistent in congestie door 50% van alle voertuigen, 19% afname van voertuigverliesuren bij een intelligente, decentrale regeling met platoons, en een CO2 reductie van 10-12% bij gebruik van ACC door alle voertuigen.

3.3 Wegontwerp voor verkeersveilig(er) gedrag van de gebruiker

Uitdaging

Negen van de tien verkeersongevallen worden veroorzaakt door menselijke fouten. Van belang is inzicht in zijn functioneren als bestuurder, wat hij begrijpt en aan kan, wat hij wil en niet wil, en over hoe ook u kunt zorgen dat zijn gedrag in het verkeer optimaal veilig, efficiënt en milieubewust is. Een duurzaam verkeersmanagement stelt verkeersveiligheid (ook) als doel van management (zowel verkeersmanagement als inframanagement).

Kansen

Het vigerende verkeersveiligheidsbeleid is gericht op:

- Decentralisatie. Kaderwetgebieden en provincies hebben een regierol gekregen met bijbehorend budget (BDU-gelden);
- Een gebiedsgerichte aanpak, zoals via 'gebiedsgericht benutten' en de 'netwerkaanpak' uit de Nota Mobiliteit;

- Een integrale aanpak waarbij bereikbaarheids-, milieu en veiligheidseffecten in samenhang worden bekeken, zoals recent bij Beprijzen (Anders Betalen voor Mobiliteit).

Om de gebiedsgerichte, integrale aanpak een succes te maken moet bekend zijn welke maatregelen (kosten)effectief zijn en welke hulpmiddelen (tools, processen) beleidsmakers, uitvoerders, adviseurs etc. effectieve ondersteuning bieden om die maatregelen te implementeren. Het Transumo project Gericht Intergraal Veiliger (GIV) heeft als doel die kennis en tools te leveren. Hoewel doorstroming en milieu ook onderdelen zijn van een duurzaam netwerk/verkeersmanagement ligt het accent in dit project op veiligheid.

Aanpak

Om erachter te komen hoe verkeersongevallen door menselijke fouten worden veroorzaakt, moet je weten wat een weggebruiker eigenlijk dóet in het verkeer. Daar liggen kansen door maatregelen te baseren op resultaten van gedragsonderzoek naar de gebruiker.

Het zijn tegelijkertijd ook mensen die samen een verkeersveiligheidsbeleid ontwikkelen. Inzichten in besluitvorming is daarom van belang: enerzijds met scenario's helder(der) te maken wat de gevolgen van keuzes in het ontwerp van grote infrastructurele projecten, en anderzijds door naar de rol van samenwerking te kijken bij de aanleg van 60-km/h-gebieden.

Ten slotte is ook van belang het inzichtelijk maken van effecten op veiligheid, milieu en bereikbaarheid, en kosten en baten van verkeersveiligheidsplannen kunnen worden doorgerekend op de verkeersveiligheidsplannen.

Resultaten

In de opgeleverde producten zijn de inhoudelijke resultaten uitgebreid terug te vinden. Een paar hoogtepunten:

- Samenwerking tussen buurgemeenten leidt tot een betere, veiliger aanleg van wegen. Ook is gebleken dat het betrekken van burgers bij de besluitvorming cruciaal is. Maar dat kan alleen als heldere keuzemogelijkheden worden geformuleerd, waarbij veiligheid een randvoorwaarde is;
- Gebleken is dat mensen door verkeerde verwachtingen, informatie zoals verkeersborden, verkeerd kunnen interpreteren. Dat kan ondervangen worden door onderscheidende vormgeving of het aanbieden van dezelfde informatie in de auto;
- Bij het onderdeel 'herkenbaarheid' is gebleken dat de gebiedsontsluitende ("80") en autowegen ("100") in Nederland onvoldoende onderscheidend vormgegeven zijn om de juiste verwachtingen op te roepen bij weggebruikers;
- In rijnsimulatoronderzoek is gekeken naar het effect op snelheidsgedrag van ISA (Intelligente Snelheid Aanpassing) en de vormgeving van een weg. Beide blijken positief te werken, waarbij de combinatie het grootste effect sorteert;
- De taakbelasting van automobilisten als zij informatie over files verderop in de route krijgen, hangt af van de wijze waarop die informatie wordt verstrekt. Auditieve informatie blijkt het best te werken, gevolgd door informatie op een PDA. Een SMS leidt het meeste af.

4 Conclusies

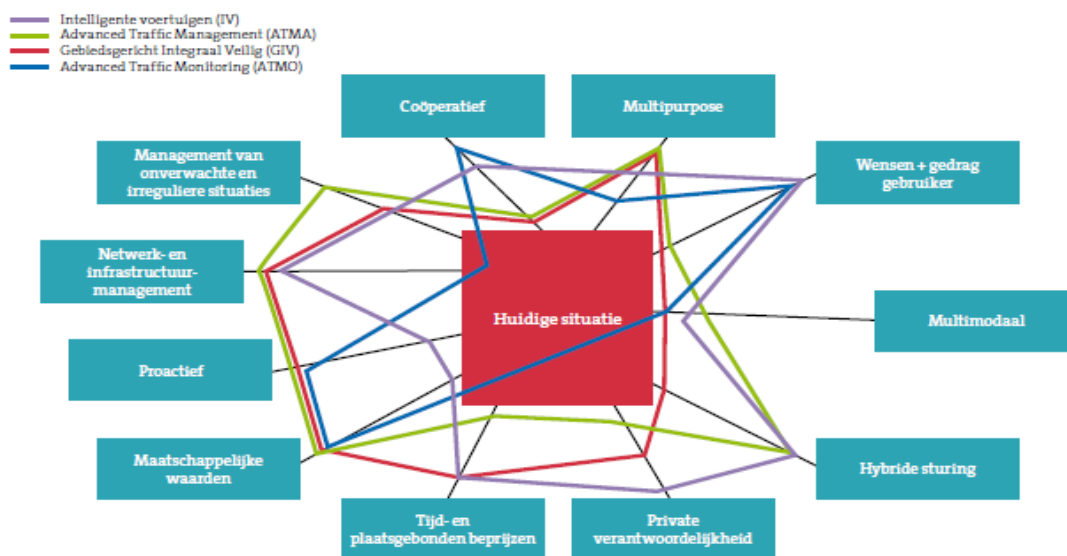
In het eerste hoofdstuk is een aantal uitgangspunten geformuleerd voor de opzet en uitvoering van projecten die beogen een stap te zetten in een transitie naar duurzame mobiliteit. In hoofdstukken daarna zijn verschillende denklijnen in het kader van verkeers- en infrastructuurmanagement (en daaraan gerelateerde Transumo projecten) beschreven. Het voorliggende hoofdstuk heeft als doel de geformuleerde uitgangspunten te relateren aan aanpakken (projecten) en na te gaan welke lessen eruit te trekken zijn.

Duurzaamheid als invalshoek

Duurzaamheid is een complex begrip en raakt aan legio thema's op het terrein van welvaart, welzijn en milieu. Duurzaam verkeersmanagement kan dan ook een bijdrage leveren aan een duurzame mobiliteit. Duurzaam wil in dit verband zeggen dat er bij het optimaal geleiden van verkeersstromen rekening wordt gehouden met de belangen van verschillende actoren (wegbeheerders, omwonenden, reizigers), hogere doelen (faciliteren van mobiliteit en economische mogelijkheden, schone en veilige leefomgeving, beperking van energiegebruik) en ook met de specifieke plaats-, tijd- en situatie afhankelijke karakteristieken van vraag en aanbod van capaciteit. Hiermee dient duurzaam verkeersmanagement meerdere doelen (bouwsteen: multi-purpose). Verkeersmanagement was alleen gericht op de snelste route. Bij duurzaam verkeersmanagement wordt niet alleen de snelste route maar ook de veiligste en de schoonste route in ogenschouw genomen. Dit kan beschouwd worden als het bekijken van en omgaan met meerdere kanten van hetzelfde vraagstuk ofwel integraal denken. Dit vinden we ook zeer sterk terug het begrip duurzaam verkeersmanagement dat breed wordt opgevat als infrastructuur management en verkeersmanagement.

Leren en riskeren

Een transitie-project is er ook om van te leren en om nieuwe dingen / aanpakken / instrumenten uit te proberen. Het in paragraaf 3.2 geïntroduceerde referentiekader heeft voor elk project binnen het thema geleid tot een webstructuur die aangeeft in welk mate aspecten voor een transitie naar duurzaam verkeersmanagement zijn toegepast. Hoe verder de positie op de as vanaf de "Huidige situatie" staat, hoe groter de verandering om te komen tot duurzaam verkeersmanagement.



Figuur 2: De webstructuren van 4 Transumo projecten (Bron: Van Waes, 2009-2)

Het referentiekader is toekomstvast: niet-gebruikte aspecten kunnen verwijderd worden en nieuwe aspecten kunnen toegevoegd worden. Het referentiekader is daarmee een geschikt mechanisme om transitie naar duurzaam verkeersmanagement te faciliteren. De combinatie van de projecten binnen het thema maakt dat vrijwel alle aspecten aan een transitie onderhevig zijn. Alleen het aspect "Multimodaal" is onvoldoende aan bod gekomen. In figuur 2 wordt dit geïllustreerd.

Ruimte geeft lucht

Het op deze wijze uitvoeren van projecten stuit nog al eens op weerstand, zoals elke verandering doet. Het is daarom belangrijk ruimte in draagvlak voor het project te creëren. Het hebben van een boegbeeld en het vormen van een hecht projectteam vergroten niet alleen het draagvlak maar waarborgen tevens een goed procesverloop. Teambuilding is daarbij verkregen door bijvoorbeeld met alle projectleden op een meerdaagse excursie te gaan.

Acknowledgement

Dit paper is tot stand gebracht op basis van documenten, die in het kader van de kennisoverdracht van Transumo zijn opgesteld. Daarnaast is gebruik gemaakt van teksten zoals die door Cees Wildervanck en Martin van de Lindt zijn opgesteld voor de Transumo/CROW/CCT publicatiereeks "Duurzame Mobiliteit in stad en regio" (voorlopige titel). We danken hen en de projectleiders van de verschillende Transumoprojecten voor het mogen gebruiken van hun materiaal (beschikbaar op www.transumofootprint.nl).

Referenties

- TRADUVEM*. White paper duurzaam verkeersmanagement (werktitel). Concept augustus 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009).
- Transumo*. Project eindrapportage Advanced Traffic Management; Concept april 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009)
- Transumo*. Project eindrapportage Intelligent Vehicles; Concept april 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009)
- Transumo*. Project eindrapportage Gebiedsgericht Integraal Veiliger; Concept april 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009)
- Transumo*. Thema eindrapportage Integraal Verkeers- en inframanagement; Concept juli 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009).
- Transumo*. Transumo Assets; Concept augustus 2009 (Transumo, Zoetermeer, 2009)
- Transumo/CROW/CCT*. Verkeers- en Inframanagement als Sleutel tot Duurzame Mobiliteit; Duurzame Mobiliteit in Stad en Regio (werktitel) (CROW, Ede 2009)
- Waes, F. van*. Referentiekader voor transitie naar duurzaam verkeersmanagement. In: NM Magazine (2009-1).
- Waes, F. van*. Referentiekader voor transitie naar duurzaam verkeersmanagement in de praktijk. In: NM Magazine (2009-2).