

Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken (de analyses)

Analyses en synthese, beschrijving cases,
workshop, bezoek Rüsselsheim en interviews

16 februari 2000



De Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV
is één van de specialistische diensten
van het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.
De dienst werkt voor het ministerie en in opdracht daarvan
ook voor andere overheden.
AVV zorgt voor deskundige en tijdige inbreng van kennis
bij de ontwikkeling en uitvoering van het rijksbeleid
voor het verplaatsen van personen en goederen.

Bestellen

Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Service Desk
telefoon 045-560 52 00

Uitlenen van rapporten

Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Bibliotheek
telefoon 010-282 56 08

Internet www.rws-avv.nl

Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken (de analyses)

Analyses en synthese, beschrijving cases, workshop,
bezoek Rüsselsheim en interviews

16 februari 2000

Colofon

Rapport samengesteld uit de elementen als
geproduceerd door AGV te Nieuwegein
onder Kontrakt AV-3893A: Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken

RWS-AVV
Hoofdafdeling Infrastructuur en Benutting
Afdeling Infrastructuur en Beheersing Wegverkeer
ir. Frans Middelham
Boompjes 200
3011 XD Rotterdam
tel: 010 - 2825880
fax: 010 - 2825644
e-mail: f.middelham@avv.rws.minvenw.nl

AGV
dr. Stef Smulders en mw. ir. Carien Viswat
Postbus 580
3430 AN Nieuwegein
tel: 030 - 6048914
fax: 030 - 6045211
e-mail: s.smulders@agv-advies.nl
c.viswat@agv-advies.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	i
Figuren	v
Toelichting en samenvatting	1
Hoofdstuk 1. Probleemanalyse en synthese.....	3
Inleiding en achtergrond	3
<i>Lagenmodel</i>	3
<i>Methodieken</i>	4
Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's	5
<i>Stellingen</i>	5
Regeltactieken en -scenario's: verschil en relatie.....	7
<i>Ontwerp van regeltactieken</i>	8
<i>Ontwerp van regelscenario's</i>	10
Planmatig/off-line versus real-time	13
Uitwerking van de methodieken	15
<i>Een methodiek voor het ontwerpen van regeltactieken</i>	16
<i>Een methodiek voor het bepalen van regelscenario's</i>	19
Frequent en niet-frequente kleine gebeurtenissen.....	22
Situaties, servicelevels, referentiekaders, alarmfasen.....	23
Relatie met BOSS.....	24
Uitwerking voor een case.....	25
Referenties	27
Hoofdstuk 2. Verslag van de werksessie.....	29
inleiding	29
<i>Deelnemers en facilitatie</i>	29
<i>Toelichting door projectleider AVV</i>	29
<i>Toelichting door projectleider van AGV</i>	29
Informatie voor alle cases.....	30
<i>Netwerk</i>	30
<i>Verkeer</i>	30
<i>Maatregelen</i>	32
Beschrijving van Case 1: Reguliere congestie	32
<i>Verkeer</i>	32
<i>Beleidsdoelstelling</i>	32
Beschrijving van Case 2: Groot incident.....	32
<i>Verkeer</i>	32
<i>Beleidsdoelstelling</i>	33
Beschrijving van Case 3: Grote wegwerkzaamheden.....	33
<i>Verkeer</i>	33
<i>Beleidsdoelstelling</i>	33
Opdracht 1: Formuleer een regelstrategie.....	33
<i>Opdrachtformulering</i>	33
<i>Opdracht</i>	34
<i>Randvoorwaarde</i>	34
Uitwerking Case 1: reguliere congestie.....	34
<i>Uitkomsten</i>	34
<i>Opmerkingen en discussie</i>	34
Uitwerking Case 2: incident	35
<i>Uitkomsten</i>	35
<i>Opmerkingen en discussie</i>	36

Vervolg inhoudsopgave

Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden	36
<i>Uitkomsten</i>	36
<i>Opmerkingen en discussie</i>	37
Opdracht 2: Los het netwerkprobleem op	37
Uitwerking Case 1: reguliere congestie	37
<i>Uitkomsten</i>	37
<i>Opmerkingen en discussie</i>	38
Uitwerking Case 2: incident	38
<i>Uitkomsten</i>	38
<i>Opmerkingen en discussie</i>	39
Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden	39
<i>Uitkomsten</i>	39
<i>Opmerkingen en discussie</i>	40
Opdracht 3: Formuleer een regeltactiek	40
Uitwerking Case 1: reguliere congestie	41
<i>Uitkomsten</i>	41
<i>Opmerkingen en discussie</i>	41
Uitwerking Case 2: incident	41
<i>Uitkomsten</i>	41
<i>Opmerkingen en discussie</i>	41
Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden	41
<i>Uitkomsten</i>	41
<i>Opmerkingen en discussie</i>	42
Opdracht 4: Formuleer een scenario bij de regeltactiek	42
Uitwerking Case 1: reguliere congestie	42
<i>Uitkomsten</i>	42
<i>Opmerkingen en discussie</i>	42
Uitwerking Case 2: incident	42
<i>Uitkomsten</i>	42
<i>Opmerkingen en discussie</i>	42
Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden	43
<i>Uitkomsten</i>	43
<i>Opmerkingen en discussie</i>	43
Hoofdstuk 3. Verkeerscentrale Rüsselsheim	45
Verslag van bezoek op 16-12-1999	45
<i>Aanwezig:</i>	45
<i>Welkomstwoord door de heer Stern</i>	45
<i>Voorstelronde</i>	45
Presentatie door de heer Lange: de Verkeerscentrale	46
<i>Historie</i>	46
<i>De werking van de centrale</i>	46
<i>Data in 'Ganglinien'</i>	47
<i>Resultaten</i>	48
<i>Diversen</i>	48
Presentatie van de heer Dinter: Enterprice project	48
<i>Strategische netten</i>	49
<i>Categorie matrix</i>	49
<i>Operationalisatie</i>	49
<i>Rol voor Centrico?</i>	50
Rondleiding in de centrale zelf	50
Diversen	51

Vervolg inhoudsopgave

Hoofdstuk 4. Interview verslagen	52
Interview met J. de Rooij van Philips Projects (15-10-1999)	52
Interview met J. van den Berg van Origin (13-10-1999)	53
<i>Bagage-afhandeling op Schiphol</i>	54
<i>Treindienstleiding bij NS</i>	57
Interview met A. Velema van AVV (7-12-1999)	58
Hoofdstuk 5. Beschrijving cases	63
Inleiding	63
Vijf cases	63
Case 1: Regulier en voorspelbare situatie	64
<i>algemene beschrijving</i>	64
<i>doelstelling en strategie</i>	64
<i>beschikbare services</i>	64
<i>mogelijke regeltactieken</i>	65
<i>beoogd effect</i>	65
Case 2: Incidenteel en voorspelbare verstoring van de capaciteit	65
<i>algemene beschrijving</i>	65
<i>doelstelling en strategie</i>	65
<i>beschikbare services</i>	65
<i>mogelijke regeltactieken</i>	65
<i>beoogd effect</i>	65
Case 3: Incidenteel en voorspelbare verstoring van het	
verkeersaanbod	65
<i>algemene beschrijving</i>	65
<i>doelstelling en strategie</i>	66
<i>beschikbare services</i>	66
<i>mogelijke regeltactieken</i>	66
<i>beoogd effect</i>	66
Case 4: Regulier en niet voorspelbare situatie	66
<i>algemene beschrijving</i>	66
<i>doelstelling en strategie</i>	66
<i>beschikbare services en maatregelen</i>	66
<i>mogelijke regeltactieken</i>	66
<i>beoogd effect</i>	67
Case 5: Incidenteel en niet voorspelbare situatie: groot incident... ..	67
<i>algemene beschrijving</i>	67
<i>doelstelling en strategie</i>	67
<i>beschikbare services</i>	67
<i>mogelijke regeltactieken</i>	67
<i>beoogd effect</i>	67
Keuze voor drie cases	67
Bijlage A. Flip-overs van de werksessie	69
Bijlage B. Belangrijkste sheets van dhr. Lange	81
Bijlage C. Belangrijkste sheets van dhr. Dinter	83

Figuren

Figuur 1. Gelaagde visie op verkeersbeheersing (bron AVB)	3
Figuur 2. Benodigde methodieken in het lagenmodel	16
Figuur 3. De methodiek voor het ontwerp van regeltactieken	17
Figuur 4. De methodiek voor de bepaling van regelscenario's	19
Figuur 5. Het planmatig ontwerp van scenario's	20
Figuur 6. Het real-time afwegen van alternatieve scenario's	20
Figuur 7. Reguliere congestie op het HWN rond Utrecht	30
Figuur 8. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het oosten op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)	31
Figuur 9. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het westen op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)	31
Figuur 10. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het zuiden op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)	32
Figuur 11. De Nederlandse deelnemers	45
Figuur 12. Een drietal systemen in de Verkeerscentrale	51
Figuur 13. Installation management (Schipholman) en operation management (de KLM man)	54
Figuur 14. Relatie tussen installation en operation control en de verschillende infrastructuur en besturingssystemen	55
Figuur 15. Schematische weergave van het bagage transportnetwerk	56
Figuur 16. Schematische voorstelling van het NS netwerk	57
Figuur 17. Het vier bolletjes model	59

Toelichting en samenvatting

In juni 1999 is AGV te Nieuwegein de werkzaamheden begonnen in het kader van het project: "Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken (de analyses)". Aan de aanvang van deze werkzaamheden ging een concurrerende aanbesteding en gunning vooraf. Door ziekte van de inhoudbepalende medewerker van AGV zijn de werkzaamheden voortijdig beëindigd. Dit was verantwoord gelet op de tot dan behaalde resultaten en het gegeven dat een tweede project moet volgen met als titel: "Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken (de methodiek)". Dit rapport bundelt de resultaten en dient mede als basis voor het vervolg in dit project.

Conform het Plan van Aanpak Regeltactieken, is het doel van het project Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken (OB-RTT):

1. het realiseren van een methodiek op basis van geaccepteerde delen gedachtengoed zoals:
 - DVM regelschema
 - balans tussen verkeersaanbod en capaciteit
 - onderscheid regulier en niet reguliere verstoring
 - alarmfasen en/of serviceniveaus
 - archetypen van regeltactieken
2. die generiek is in termen van:
 - infrastructuur
 - verkeerssituatie
3. waarmee specifieke regelscenario's kunnen worden opgesteld

In principe is daarmee het resultaat van dit project onafhankelijk van een Regionale Directie. De methodiek moet echter wel door een willekeurige Regionale Directie kunnen worden toegepast in de specifieke situatie. Als alle Regionale Directies de methodiek gebruiken, ontstaat er een landelijke standaard voor het hoofdwegennet, op het gebied van toepassing van verkeersbeheersingsmaatregelen.

In samenhang met het project OB-RTT zijn en worden een aantal andere projecten uitgevoerd. Het betreft::

1. "Inventarisatie en Uniformering Huidige Regeltactieken" met de rapportages:
 - "Handleiding Regeltactieken Versie 1", door Arcadis Heidemij Advies te Arnhem, maart 1999;
 - "Netwerkbenadering Regeltactieken", door Arcadis Heidemij Advies te Arnhem, januari 2000;
2. "Beleidsuitgangspunten Regeltactieken" met een rapportage door Arcadis Heidemij Advies te Arnhem, december 1999;
3. "Communicatie en Coördinatie Regeltactieken", hiervoor wordt voor 2000 een plan uitgewerkt;

Los van al deze activiteiten, is er het project Architectuur voor Verkeersbeheersing (AVB).

Als resultaat van de (helaas) voortijdig beëindigde studie, legt dit document de tussenresultaten vast. Het betreft een diepgaande analyse van een aantal te verrichten taken en rollen binnen een operationele verkeerscentrale. Hieruit blijkt dat met name het aantal 'back office' taken groter en complexer is dan verwacht. We zien dit terug in de

interviews onder de deskundigen op het gebied van andere operationeel gecontroleerde systemen.

Opvallende zaken hierin zijn: de grote mate van distributie van intelligentie binnen het bagage-afhandelingsysteem op Schiphol, het gebruik van buffers daarbij en de beperkte mate van ondersteuning van treindienstleiders bij hun operationele taak.

De grootste overeenkomsten, als het om verkeerscentrales gaat, lijken, in deze studie, te bestaan met de controlekamers op marineschepen. Enerzijds is daar sprake van een top-down aanwezige hiërarchie, terwijl, als het om handelen en beslissen gaat, veel bottom-up wordt opgebouwd. Cruciaal in het hele proces is uiteraard de training van de operator.

De excursie naar de Verkeerscentrale in Rüsselsheim in Duitsland was een leerzame ervaring. Men kijkt daar met een bepaalde nuchterheid naar nieuwe ontwikkelingen en bouwt, vanuit een jarenlange ervaring, een goed werkend systeem op, waarbij het gebruik van historische gegevens van cruciaal belang is.

Tenslotte is er in de werksessie enthousiast geoefend met een aantal cases. Door eerst te denken in termen van services en later pas over te schakelen naar de maatregelen, ontstaat in ieder geval meer grip op de materie. Daarmee ligt nog niet een 'draaiboek regeltactieken' op het console van de wegverkeersleider, noch is er een 'scenario regeltactieken' onder handbereik. Maar de 'werksessie' of 'workshop' zou wel eens een belangrijk onderdeel van de methodiek kunnen gaan uitmaken.

Als vervolg op dit project, de nu opgedane kennis, plus de kennis uit de andere projecten en de ervaringen met de AVB-architectuur, zullen de bereikte resultaten moeten worden gebundeld en vastgelegd in een eerste bruikbare methodiek.

Hoofdstuk 1. Probleemanalyse en synthese

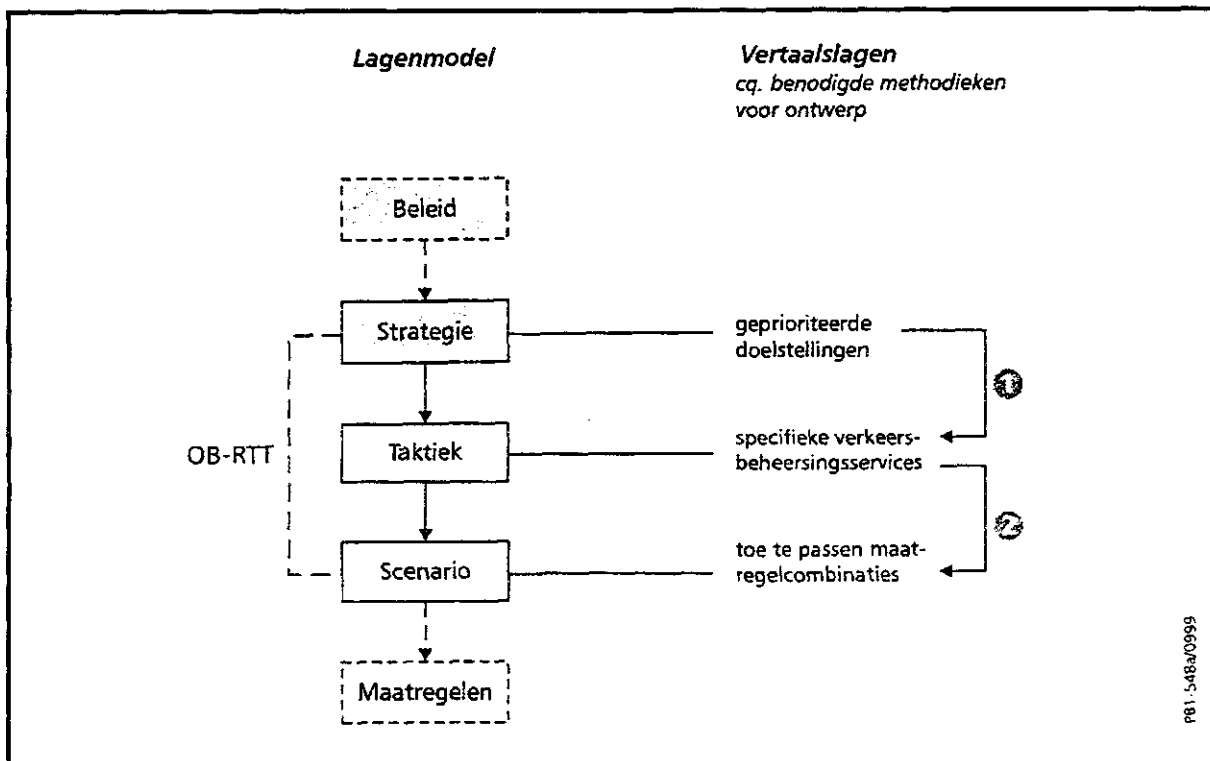
Inleiding en achtergrond

Doel van het project *Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken* (OB-RTT) is te komen tot een methodiek waarmee regeltactieken en -scenario's kunnen worden opgesteld, voor het verkeersmanagement in de verkeerscentrales van Rijkswaterstaat. Deze methodiek is bedoeld als hulpmiddel voor verkeersmanagers en verkeerskundigen in die centrales en dient gebaseerd te zijn op geaccepteerde delen gedachtegoed, en generiek te zijn in termen van infrastructuur en verkeerssituatie. Het is de bedoeling om in het project een eerste versie van de methodiek zodanig concreet te beschrijven, dat het op basis daarvan mogelijk is om deze methodiek in een vervolgproject te realiseren (implementeren) en toe te passen.

Lagenmodel

In vervolg op de Blauwdruk RVMC is een gelaagde visie op verkeersbeheersing ontwikkeld. Deze visie is onder andere beschreven in het Plan van Aanpak RTT en in het project Architectuur voor Verkeersbeheersing en wordt ook hier als uitgangspunt gebruikt. Zie Figuur 1 voor een overzicht van het gelaagde model, waarin de niveaus (of producten) per laag (linker kolom) in de vorm van een grijze rechthoek zijn weergegeven.

Figuur 1. Gelaagde visie op verkeersbeheersing (bron AVB)



De in de gelaagde visie onderscheiden niveaus zijn:

- beleidsdoelstellingen:
dit zijn de vigerende doelstellingen van verkeersbeheersing;

- regelstrategieën:
in een regelstrategie is de samenhang en prioritering van de doelstellingen vastgelegd;
- regeltactieken:
een regeltactiek definieert de in te zetten verkeerskundige 'services' en de beoogde effecten in algemeen verkeerskundige termen;
- scenario's:
scenario's beschrijven de gewenste inzet van (combinaties) van verkeersbeheersingsmaatregelen in specifieke situaties en/of ook de (andere) handelingen van de functionarissen;
- maatregelen:
dit betreft de vorm en toepassing van de afzonderlijke maatregelen.

Het gelaagde model is een hulpmiddel om de grote stap tussen beleid en uitvoering te kunnen maken. Dit is met name van belang voor een 'top-down' aanpak, zoals die in OB-RTT aan de orde is. Tot nu toe is vooral 'bottom-up' gewerkt (IU-RTT, Handleiding RTT versie 1).

Een regeltactiek geeft aan in welke situatie welke verkeerskundige services gewenst zijn, zonder daarbij aan te geven met welke middelen (maatregelen) deze services gerealiseerd moeten/kunnen worden. Een service is daarbij een bepaalde beïnvloeding van het verkeersproces, beschreven in verkeerskundige termen.

Scenario's zijn te zien als een soort (dynamisch of statisch) 'draaiboek', waarin de toe te passen maatregelen met tijd, locatie en parameters en (eventueel ongewenste neven-) effecten zijn beschreven.

Regeltactieken worden alleen gewijzigd bij veranderend beleid, of wanneer nieuwe verkeerskundige services beschikbaar zouden komen. Dynamische scenario's worden deels telkens opnieuw gegenereerd, afhankelijk van de specifieke situatie. Voor een ander deel kunnen de scenario's planmatig worden voorbereid. Zo kunnen statische scenario's (voor verwachte verstoringen), wanneer de omstandigheid zich regelmatig voordoet (bijvoorbeeld: het uitlopen van een voetbalstadion na een wedstrijd), eenmalig vooraf worden berekend en opgeslagen. Hierop wordt verder in de paragraaf "Regeltactieken en – scenario's: verschil en relatie" ingegaan.

Methodieken

Het project OB-RTT heeft betrekking, zoals de naam al zegt, op de laag van de regeltactieken en vormt daarmee de brug tussen 'het beleid' en 'de uitvoering'. Door middel van regeltactieken moeten algemene beleidsdoelstellingen worden vertaald naar in specifieke situaties toe te passen verkeersbeheersingsmaatregelen. Deze vertaling bestaat, gezien de opbouw van het lagenmodel uit twee onderdelen (zie Figuur 1, middelste kolom):

1. een vertaling van strategie naar tactiek (stap 1 in Figuur 1):
de geprioriteerde doelstellingen moeten worden vertaald naar gewenste verkeerskundige services;
2. een vertaling van tactiek naar scenario (stap 2 in Figuur 1):
de services moeten worden omgezet in scenario's voor de toepassing van afzonderlijke en gecombineerde maatregelen in specifieke situaties.

Voor beide vertaalslagen moeten methodieken ontwikkeld worden, op basis van bestaand materiaal en inzicht van verschillende bij het project te betrekken personen en partijen. Het is uitdrukkelijk de bedoeling om in het project concreet te worden en zodanige beschrijvingen te leveren van de methodieken dat deze in een eerste voorlopige versie in een vervolgproject kunnen worden gerealiseerd. Met deze eerste realisatie

kunnen dan, wanneer regelstrategieën gegeven zijn, scenario's worden opgesteld waar de operator mee uit de voeten kan. De feitelijke realisatie van de methodiek, noch de toepassing ervan voor het genereren van tactieken en scenario's vormen onderdeel van het project OB-RTT. OB-RTT beperkt zich op dit moment tot het ontwerpen en beschrijven van een eerste versie van de methodieken.

Uiteindelijk gaat het binnen het project om het 'hoe' en niet om het 'wat', al zal over het 'wat' nagedacht moeten worden om tot het 'hoe' te kunnen komen.

In deze notitie wordt een eerste aanzet gegeven tot de uitwerking van de methodieken (probleemanalyse en synthese). Deze notitie vormt het resultaat van fase 2 van het project OB-RTT. De inhoud van de notitie is mede gebaseerd op de sterk inhoudelijke discussies tijdens een drietal bijeenkomsten met het OB-RTT projectteam bestaande uit:

van AVV:

- Frans Middelham;
- Han de Ruiter;
- Jan Vis;
- Ernst Scheerder;
- Maarten Ebben;

van AGV:

- Caren Viswat
- Stef Smulders

De volgende fase van het project bestaat uit een werksessie met het projectteam en enkele andere deskundigen. Het doel van de werksessie is om elementen van de hier beschreven methodiek verder uit te werken en te toetsen aan de hand van drie cases (zoals beschreven in de eerder geschreven notitie Cases).

Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's

Bij de uitwerking van de methodieken (vertaalslagen in Figuur 1) zijn een aantal uitgangspunten naar voren gekomen en gehanteerd. Deze punten staan in principe open voor discussie. Vanwege het belang van deze punten voor de verdere uitwerking worden ze in deze paragraaf expliciet als stellingen geformuleerd.

Uit de lijst wordt duidelijk dat er nog veel discussiestof is die te maken heeft met definitie van begrippen en afbakening van niveaus van beschrijving tussen de lagen van het lagenmodel. Voor een deel is nadere informatie nodig uit andere deelprojecten van de overkoepelende projecten AVB en RTT. Met de onzekerheid over bepaalde te hanteren begrippen wordt in het project omgegaan door het kiezen van voorlopige, geaccepteerde uitgangspunten. Daarnaast worden de onzekerheden zoveel mogelijk expliciet geformuleerd.

Stellingen

- a. regeltactieken kunnen in bepaalde mate specifiek naar infrastructuur en verkeerssituatie zijn (en zijn dus niet altijd generiek).
- b. de reden hiervoor is dat de doelstellingen al specifiek kunnen en mogen zijn, bijvoorbeeld 'het verkeer op de achterlandverbinding A2 mag geen grotere vertraging dan xx ondervinden' o.i.d. Bovendien lijkt het onmogelijk om tactieken te ontwikkelen die volledig generiek toepasbaar zijn. Wel dient de ontwerpmethodiek generiek te zijn, d.w.z. geschikt te zijn voor alle mogelijk infrastructuur, services en situaties.
- c. het is echter van belang om duidelijk onderscheid te maken en houden tussen de tactieken en de scenario's (anders geformuleerd

wat is de rol van de tactieken in het lagenmodel, waarom onderscheiden we ze?).

- d. het verschil tussen de tactieken en de scenario's in het lagenmodel zit onder meer in de mate van detail waarmee:
- infrastructuur;
 - verkeerssituatie;
 - het verkeersproces;
 - de beïnvloeding/sturing en
 - de tijddynamica;
- worden beschreven en in de levensduur van de tactiek/het scenario. Daarnaast is er bij de tactieken geen sprake van alternatieven, wat bij de scenario's wel mogelijk is. Een ander verschil is dat tactieken spreken over services, waarbij neveneffecten en details van maatregelen geen rol spelen, terwijl dit laatste bij scenario's wel van belang is.
- e. het niveau van beschrijving van de tactieken moet zodanig zijn dat dit past bij het niveau van de beschrijving van de doelstellingen (strategieën). Voor de beïnvloeding/sturing is dit het niveau van de services (in plaats van het niveau van maatregelen, zoals bij de scenario's). Voor de overige hierboven genoemde aspecten moet nog een geschikt niveau worden gevonden. De verkeerssituaties zullen gecategoriseerd moeten worden naar globale klassen (bijvoorbeeld groot, middel, klein incident, etc.). Hiervoor is een domeinmodel nodig (waarin overigens geen services zijn gedefinieerd).
- f. door de beschrijving op globaler niveau worden de regeltactieken vanzelf in zekere mate generiek. In welke mate hangt van de 'globaliteit' van de beschrijving van locatie, situatie etc.
- g. het verschil in de levensduur tussen tactieken en scenario's zit in het volgende: de tactieken worden alleen ge-update als er nieuwe services of strategieën komen (en misschien soms als de infrastructuur wijzigt). Tactieken worden off-line ontworpen (planning), scenario's worden deels off-line ontworpen en deels real-time verfijnd, met name bij voorspelbare gebeurtenissen (wegwerk). Doordat real-time niet zoveel kan worden gedaan (in verband met de tijdsdruk) is het van belang de scenario's zoveel mogelijk off-line voor te bereiden.
- h. om het projectresultaat concreet te houden, moet worden uitgegaan van bestaande middelen (maatregelen en services). Als nevenresultaat mag ook worden geconstateerd dat bepaalde services met de huidige maatregelen niet kunnen worden vervuld.
- i. in plaats van optimalisatie moet bij het ontwerp van de tactieken eerder worden gedacht aan het garanderen van bepaalde serviceniveaus (bijvoorbeeld maximale reistijd per km). Dit doet denken aan het begrip 'model reference control' uit de systeem- en regeltechniek.
- j. bij de regeltactieken en -scenario's moet niet alleen worden gedacht aan incidentsituaties, maar ook aan de reguliere situatie en de taken (verkeerskundig beheer) die de functionarissen dan te verrichten hebben. Hiervoor wordt een aparte case geformuleerd.
- k. naast de uit de scenario's voortvloeiende handelingen die een operator moet gaan verrichten, zal een operator altijd ook 'ad hoc' handelingen verrichten, bijvoorbeeld direct na een gebeurtenis, wanneer de tactieken nog niet zijn omgezet in scenario's. Deze ad hoc handelingen moeten binnen de methodieken een plaats krijgen, bijvoorbeeld in de vorm van ruwe versies van scenario's, die gaandeweg verder moeten worden verfijnd en ingevuld.

- l. de regelstrategieën moeten aan bepaalde regulariteitsvoorwaarden voldoen (consistentie, volledigheid) om geschikt te zijn voor ontwerp van regeltactieken. Welke dit precies zijn is nog niet duidelijk. Dit is de taak van de vertaalslag van beleid naar strategie. Het is niet geheel zeker of er een project is waarin dit wordt verzekerd en, sterker nog, of verzekering van deze wens mogelijk is, gezien de verschillende beleidsinstanties die hierbij betrokken zijn. Anderzijds is het zo dat er wel aanzetten tot een bepaalde structurering van de strategieën zijn, zoals in het DVM2000 onderzoek van RWS-NH.
- m. de beschrijving van het verkeersproces en de infrastructuur en situaties vormt het zogenaamde domeinmodel van de verkeerskundige architectuur. Hiervoor wordt uitgegaan van het resultaat uit het AVB Architectuur project (AVB domeinbeschrijving, P.VA.p1, oktober 99).
- n. De regeltactieken bestaan uit als-dan regels met een bepaalde vaste grammatica:
Als situatie x1 op infrastructuurelement y1 tijdens periode dan service s1, service s2, ... op infrastructuurelement z1, ..., gedurende duur met beoogd effect e1, ...
- o. de regeltactieken moeten zo uitontwikkeld zijn dat er scenario's bestaan die de services kunnen realiseren.
- p. in het ontwerp van de regeltactieken wordt in globale zin rekening gehouden met de tijddynamica, in de zin van een aanduiding van periodes (ochtend- of avondspits bijvoorbeeld). De precieze dynamica (wanneer wat ingezet wordt) wordt bij de scenariobepaling vastgesteld.
- q. in één regeltactiek wordt één situatie tegelijk behandeld (ander worden ze te complex en zijn er teveel tactieken). Wanneer zich combinaties van verschillende situaties voordoen, gelden dus (mogelijk) verschillende regeltactieken. Tegenstrijdigheden kunnen als gevolg hiervan optreden, direct in de gevraagde services, of op een lager niveau in de scenario's (in te zetten maatregelen). Dit dient bij het bepalen van de scenario's te worden opgelost, door de strijdige tactieken om te zetten in alternatieve scenario's en deze tegen elkaar af te wegen. Een andere mogelijkheid is om een functionaris een van de geldende tactieken te laten kiezen of prioriteren.

Uit de bovenstaande punten blijkt dat een erg belangrijke vraag is op welk niveau situaties en infrastructuur in de als-dan regels voor mogen komen: hoe globaal of precies? (Bijv.: een specifieke afrit of een generieke afrit?) Is alleen de verstoring, het incident een situatiecategorie of ook de geldende alarmfase (=waardering van het incident/de verstoring)? Zijn er meer services te definiëren (antwoord: ja)? In de eerste versie van de Handleiding RTT zijn hier bepaalde keuzen gemaakt en definities gebruikt. Vooralsnog worden deze gemaakte keuzen in OB-RTT als uitgangspunt gebruikt.

Regeltactieken en –scenario's: verschil en relatie

De ontwerp-processen van regeltactieken en regelscenario's vormen in het lagenmodel twee belangrijke opeenvolgende stappen van beleid naar uitvoering. In de voorgaande paragraaf is middels een aantal stellingen geprobeerd het onderscheid tussen de begrippen tactiek en scenario aan te geven. In het navolgende gaan we hier nog wat verder op in.

Een tactiek is in het voorgaande gedefinieerd als een als-dan regel, die bij een gegeven (verkeers-)situatie (zie de paragraaf "Situaties, servicelevels, referentiekaders, alarmfasen" van deze notitie) definieert

welke verkeerskundige services ingezet dienen te worden. Een scenario is tot nu toe gedefinieerd als een soort draaiboek dat voor verschillende situaties aangeeft welke maatregelen actief moeten worden.

Een belangrijk verschil tussen tactiek en scenario is daarmee dat tactieken uitspraken doen over services en scenario's over maatregelen. Services bestaan uit de beïnvloeding van verkeerskundige processen in algemeen verkeerskundige termen (bijv. instroom beperken), maatregelen beschrijven het middel waarmee dit bereikt kan worden (bijvoorbeeld dosering).

Het voordeel van het gebruik van services is dat deze algemener geformuleerd zijn en dat er daardoor een beperkt aantal services bestaat, terwijl er vele maatregelen denkbaar zijn die een service kunnen 'bieden'. Dit maakt het mogelijk het ontwerp van de tactieken handelbaar te houden. Services zijn daarbij niet afhankelijk van vele maatregel-specifieke details en kennen slechts locatie en soort (en mogelijk mate van sterkte of 'kwaliteit') als parameter.

Om het tactiek-ontwerpprobleem verder beperkt te houden is een beschrijving van situatie en infrastructuur op globaal niveau nodig, zoals in paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's" aangegeven. De laag van de regeltactieken moet aansluiten bij de regelstrategieën-laag, waarin uitspraken op beleidsniveau worden gedaan en deze zijn vrijwel per definitie globaal. Scenario's zijn in ieder geval gedetailleerder in die zin dat maatregelen worden aangeduid die op specifieke locaties op een bepaalde manier (en mogelijk tijdstip) moeten worden ingezet.

Een ander belangrijk aspect en eventueel verschil tussen tactieken en scenario's is de mate waarin deze planmatig worden vastgesteld. De tactieken worden in ieder geval planmatig voorbereid, zij vormen de weerslag van het beleid en zijn daarmee niet korte termijn variabel. Zij zijn bovendien zo globaal geformuleerd dat detailinformatie over de actuele verkeerstoestand voor de bepaling van de services niet van belang is. Scenario's staan dicht bij de operationele toepassing en de vraag is in hoeverre deze planmatig kunnen voorbereid of dat real-time informatie essentieel is. De voorkeur is voor een zoveel mogelijk planmatige voorbereiding, uit praktische overwegingen (benodigde tijd en expertise voor het ontwerp: deze zijn in de operationele omgeving niet altijd direct beschikbaar).

Het verschil tussen tactiek en scenario kan het best verder worden verduidelijkt aan de hand van een uitwerking van het mogelijke ontwerp-proces van beide. Dit gebeurt hieronder in voorlopige vorm aan de hand van een voorbeeld en wordt in de volgende paragrafen in algemene vorm geformuleerd.

Ontwerp van regeltactieken

Een tactiek doet een uitspraak over de toe te passen services in een bepaalde situatie op het te beschouwen wegennetwerk. Situatie en netwerk moeten op globale manier zijn beschreven. In dit voorbeeld gaan we uit van een netwerk dat bestaat uit de hoofdwegen (HWN) en onderscheiden alleen de verbindingen tussen knooppunten ((weg)sectie) als aparte entiteiten (en geen gedetailleerdere wegvakken met aansluitingen). Dit sluit aan bij het niveau zoals dat in DVM2000 wordt gehanteerd.

De situaties die beschouwd worden zijn denkbeeldige situaties, die zich zouden kunnen voordoen en waarvoor we een tactiek achter de hand willen hebben. Aangezien tactieken planmatig worden voorbereid, is er

geen beschikking over actuele en detail-informatie over de toestand op het wegennetwerk. De verzameling situaties die beschouwd moet worden, dient voort te komen uit de geformuleerde regelstrategieën en vormt een deelverzameling van alle mogelijke situaties, namelijk precies die verzameling van situaties die door het beleid van belang worden geacht.

Wanneer nu een situatie wordt beschouwd, zoals een incident van bepaalde omvang op een (weg)sectie, dient bepaald te worden welke services ingezet moeten worden. Dit hangt af van de geldende regelstrategie. We nemen aan dat er voor deze situatie (of in het algemeen) een regelstrategie is geformuleerd, die aangeeft wat in deze situatie het gewenste verkeersbeeld is. Aansluitend bij de netwerkdefinitie (middels knooppunten en (weg)secties), nemen we aan dat dit in de vorm van een tijdelijk referentiekader wordt weergegeven (zie DVM2000): een beeld van de per (weg)sectie gewenste situatie, in termen van afwikkelingsniveau, reistijd, congestie of dergelijke. Bij voorkeur wordt in dit referentiekader ook gesproken in termen van verkeersstromen (zie domeinmodel AVB): herkomst-bestemmingsrelaties met een bepaalde omvang en gebruikmakend van een bepaalde route.

Naast het tijdelijk referentiekader dient er een overzicht te zijn van de beschikbare services. Deze services zijn in principe gekoppeld aan (weg)secties (zie de tot nu toe gebruikelijke services in de bestaande Handleiding RTT), maar er is eigenlijk geen reden om niet ook services te koppelen aan verkeersstromen, bijvoorbeeld een service (rerout verkeer met bestemming B1 via knooppunt x1 (of: niet via knooppunt x2)). Er dient nu een **maatregel-service tabel** te zijn waaruit kan worden afgeleid welke maatregelen waar beschikbaar zijn in het netwerk en welke services deze bieden. In de bestaande Handleiding RTT is een eerste versie van een dergelijke tabel opgenomen.

Het netwerk wordt nu dus uitgebreid met een aantal 'knoppen' per (weg)sectie/verkeersstroom: te weten de beschikbare en inzetbare services. Hierbij dient situatie-afhankelijk bepaald te worden hoever de reikwijdte van de in te zetten services mag zijn. In sommige situaties zul je de te gebruiken services beperken tot een kleine omgeving van het probleemgebied, in andere gevallen zal een grootschalige beschouwing aan de orde zijn. Deze reikwijdte moet voorafgaand aan het tactiek-ontwerpproces worden vastgesteld (mogelijk in de strategie-laag).

Het ontwerpprobleem van de regeltactieken bestaat nu uit het vinden van die combinatie van knoppen bij de gegeven situatie die het tijdelijke referentiekader zo goed mogelijk realiseert.

Aangezien het draaien aan de knoppen in de meeste gevallen netwerkbrede effecten heeft, moet het ontwerpprobleem op netwerkniveau worden opgelost. Afhankelijk van de complexiteit en de gewenste nauwkeurigheid kan dit met vuistregels en inzicht of met meer of minder gedetailleerde simulatiemodellen worden aangepakt.

Het resultaat van het ontwerpproces is een verzameling tactieken die voor alle relevante situaties op het wegennetwerk aangeeft welke services waar moeten worden ingezet. Bijvoorbeeld: *Als incident op (weg)sectie tussen knooppunt K1 en K2 in richting R tijdens ochtendspits dan*

1. *instroom beperken naar (weg)sectie L1 gedurende duur incident met beoogd effect e1, ... en kwaliteit k1;*

-
2. *uitstroom uit (weg)sectie Ln bevorderen gedurende duur incident met beoogd effect e2; ... en kwaliteit k2;*
 3.
met verwacht netwerk-effect verkeersbeeld .

In deze formulering van een tactiek is (in aanvulling op wat in paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's" is opgenomen) ervan uitgegaan dat de globale mate van inzet (kwalitatief) van een service eveneens een parameter van de tactiek is en dat het verwachte globale netwerk-effect van de tactiek ook wordt geformuleerd, bijvoorbeeld in termen van een verwacht verkeersbeeld à la het referentiekader.

De verzameling van deze als-dan-regels is te zien als een Handboek RTT.

Ontwerp van regelscenario's

Als uitgangspunt bij het ontwerp van regelscenario's geldt nu het Handboek RTT dat voorafgaand ontworpen is. Daarnaast proberen we het ontwerpproces zodanig in te richten dat dit zoveel mogelijk planmatig kan worden uitgevoerd. Dit laatste heeft als belangrijkste consequentie dat er geen real-time, actuele informatie of metingen ter beschikking zijn, waaruit een exacte locatie van een incident en een actueel overzicht van de verkeersafwikkeling op het netwerk af te leiden is.

Het beschouwingsniveau van het probleem blijft daarmee in zekere mate globaal, als bij de tactieken. *Een belangrijk verschil is nu echter dat per (weg)sectie bekend is welke services gerealiseerd moeten worden.* Vooralsnog is er daardoor geen sprake meer van een netwerkprobleem: uitgaande van de maatregel-service tabel (zie eerder bij het ontwerp van de tactieken) kan 'eenvoudig' bij elke service de passende maatregel geselecteerd worden.

Twee complicaties, ten aanzien van het 'eenvoudig' selecteren van een maatregel bij een service, doen zich nu voor:

- a. bij een enkele service bestaan mogelijk verschillende (combinaties van) maatregelen die deze service kunnen bieden;
- b. de maatregelen kunnen (ongewenste) neveneffecten hebben. Niet al deze effecten zijn bij het tactiekontwerp in de beschouwing betrokken.

Er is dus sprake van een keuze- en afwegingsprobleem. Voorkómen moet worden dat voor de oplossing hiervan weer een netwerkbeschouwing nodig is. Het netwerkprobleem is immers al complex en dient ook op tactiekniveau te worden opgelost. Er dient nu wel in meer detail naar de (neven)effecten van maatregelen gekeken te worden, aangezien de verschillen tussen de maatregelen pas op detailniveau zichtbaar worden. De maatregel-service tabel dient, en passant, informatie over neveneffecten en randvoorwaarden van maatregelen te bevatten.

Een concreet voorbeeld van een complicatie bij de selectie van een maatregel bij een service treedt bijvoorbeeld op bij de service 'instroom beperken' naar een wegsectie. Deze kan in een bepaald geval worden geboden door hetzij toeritdosereren hetzij strookafkruisingen hetzij rerouting van verkeersstromen. De neveneffecten van deze maatregelen zijn totaal verschillend: hetzij terugslag van file op het onderliggend wegennet, hetzij op een bovenstroomse sectie, hetzij toename van de verkeersbelasting op een ander deel van het wegennet. Aangezien het soort neveneffect direct van belang is voor

de oplossing van het netwerkprobleem als geheel, moet dit neveneffect ofwel op tactiekniveau worden meegenomen, ofwel moet het netwerkprobleem op scenario-niveau opnieuw worden beschouwd. Het laatste is zeker niet gewenst, aangezien dit de basis onder de gelaagdheid van de probleemaanpak wegslaat.

Het voorgaande voorbeeld roept de vraag op in hoeverre het daarin gaat om 'neven'effecten. Het beperken van de instroom naar een wegsectie heeft immers altijd een dergelijk effect, alleen hangt van de uitvoeringsvorm (maatregel) af welk effect precies. Een service heeft dus mogelijk een aantal 'neven'effecten, die onlosmakelijk zijn verbonden met het eigenlijk bedoelde effect. De 'neven'effecten kunnen worden uitgedrukt in termen van verkeerskundige processen, net als het bedoelde effect, dus zonder op maatregelspecifieke details in te gaan.

Er is dan ook geen reden om onderscheid te maken tussen de genoemde neveneffecten en de bedoelde effecten van een service en het één niet en het ander wel in de beschouwing te betrekken. Bovendien is het nu duidelijk dat het netwerkprobleem alleen oplosbaar is, wanneer beide effecten gezamenlijk in de beschouwing worden betrokken.

Doordat een service op verschillende manieren kan worden gerealiseerd (middels maatregelen), kan het zo zijn dat deze met of zonder bepaalde neveneffecten gepaard gaat. In een tactiek moet dus niet alleen worden aangegeven welke services worden gewenst, maar ook door welke beïnvloeding van verkeerskundige processen dit wordt gerealiseerd. Een tactiek zegt dus niet alleen dat de service 'instroom beperken' moet worden ingezet, maar er ook dat dit gebeurt 'door de uitstroom uit wegsectie L2 te beperken' of 'door verkeer met bestemming B1 niet via L1 te laten stromen' etc.

De oplossing van het netwerkprobleem bestaat dus uit meer dan alleen de in te zetten services, maar ook uit oplossingsrichtingen. Het is mogelijk om de tot dusver bestaande services te verfijnen, zodanig dat een tactiek weer alleen uit services bestaat. Het lijkt echter beter om dit niet te doen, omdat de huidige vorm van services beperkter is en beter aansluit bij het strategische niveau.

*De consequentie van het voorgaande is dat de definitie van een regeltactiek aangepast dient te worden. In termen van het in de paragraaf "Ontwerp van regeltactieken" gegeven voorbeeld: Als incident op (weg)sectie tussen knooppunt K1 en K2 in richting R tijdens ochtendspits dan:
instroom beperken naar (weg)sectie L1 door uitstroom uit L2 te beperken gedurende duur incident met beoogd effect e1, ... en
kwaliteit k1;
etc.*

Los van het voorgaande probleem kan het zo zijn dat maatregelen andere neveneffecten hebben, die niet op netwerkniveau hoeven te worden opgelost. In principe betekent dit dat hiermee op tactiekniveau geen rekening hoeft te worden gehouden.

Misschien is het in een enkel geval toch gewenst om al op tactiekniveau bepaalde lokale neveneffecten uit te sluiten (de voorkeur heeft dit echter niet, aangezien het een vermenging van niveaus betekent). Op tactiekniveau moet dan worden aangegeven of en welke neveneffecten al dan niet gewenst zijn. Bij de selectie van de maatregelen (op scenariöniveau) wordt hiermee dan rekening gehouden. In concreto betekent dit dat bij elke tactiek (dus situatieafhankelijk) er een service-neveneffect tabel wordt opgesteld,

waarin in kwalitatieve zin wordt aangegeven (met symbolen als ++,+,0,-,-- bijvoorbeeld) welk neveneffect wel of niet acceptabel is. Welke service welke neveneffecten kan hebben kan vooraf generiek worden vastgesteld. De selectie van de mogelijke maatregelen bij een bepaalde service wordt vervolgens afgezet tegen die neveneffecten. Wanneer eenzelfde maatregel door verschillende services wordt gevraagd, moet er een weging plaatsvinden op basis van de eventuele neveneffecten en beschikbaarheid van alternatieve maatregelen.

Het ontwerpprobleem van de regelscenario's bestaat nu uit het vinden van die combinatie van maatregelen bij de gegeven situatie die de gevraagde services met zo min mogelijk ongewenste neveneffecten bieden.

Het voorgaande ontwerp kan geheel planmatig plaatsvinden, wanneer er van wordt uitgegaan dat de keuze van de maatregelen bij de gewenste services niet afhangt van gedetailleerde informatie over de betreffende situatie (bijv. de precieze locatie of omvang van een incident) of over de heersende verkeerssituatie. Of dit altijd het geval is, hangt mede af van het niveau waarop de situaties worden beschreven (en van de maatregelen). Hoe meer detail, hoe beter er tussen de maatregelen gekozen kan worden. Meer detail betekent echter ook dat er meer situaties beschouwd moeten worden en dat het ontwerpproces (ook van de regeltactieken!) complexer wordt. De kunst is dus om het juiste beschouwingsniveau te vinden.

De voorspelbaarheid van een situatie (zie volgende paragraaf) speelt hierin een rol: naarmate een situatie meer voorspelbaar is, kan er bij het planmatig ontwerp in meer detail rekening mee worden gehouden.

In geval het niet lukt om planmatig definitief voor één combinatie van maatregelen te besluiten, is een mogelijk uitweg dat verschillende varianten geformuleerd worden, die in het real-time proces tegen elkaar worden afgewogen (door een verantwoordelijke functionaris, verkeersmanager, verkeerskundige of operator, al dan niet met behulp van modellen en decision support). Per toepassing is het aan de probleemeigenaar/organisatie om uit te maken of men een real-time afwegingsproces haalbaar acht, of dat men voor volledige planmatige voorbereiding kiest.

Als de keuze voor bepaalde maatregelcombinaties of alternatieven is gemaakt, kunnen er per maatregel nog beslissingen nodig zijn over precieze parameters en instellingen. Deze kunnen real-time plaatsvinden, hetzij vanuit een centrale (automatisch of middels een operator), hetzij lokaal en automatisch. In veel gevallen zal aan maatregelen moeten worden meegegeven of ze al dan niet vanuit een netwerktactieken dienen te regelen in plaats van om lokale redenen (bijvoorbeeld om ten onrechte aan/uitschakelen te voorkomen).

In het voorgaande is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat zich verschillende situaties tegelijkertijd voordoen. Op tactiekniveau stellen we voor om geen rekening te houden met combinaties van situaties, om de complexiteit van het ontwerpproces en handboek te beperken. Op scenarioniveau dient dan echter een oplossing gevonden te worden. Het lijkt het beste om deze oplossing niet planmatig voor te bereiden, maar pas in real-time als het probleem zich voordoet. Er is dan weer sprake van een afwegingsprobleem als in de vorige alinea besproken.

Het ontwerpproces van regelscenario's bestaat, samengevat, uit twee delen:

1. planmatig:
per tactiek per service per (weg)sectie/knooppunt de meest geschikte maatregelen selecteren; eventueel middels een modelsimulatie; eventueel blijven er varianten over. Het resultaat is een *Handboek Voorbereide Scenario's*;
2. real-time operationeel:
bepalen van de actuele situatie; selectie van tactiek(en) en voorbereid(e) scenario('s); eventueel afweging en finetuning; eventueel middels simulatiemodel en decision support. Het resultaat is een definitief scenario.
Het real-time deel wordt iteratief doorlopen, bijvoorbeeld elke x minuten en telkens als de situatie significant wijzigt.

Een scenario is volgens het voorgaande dus niet een combinatie van maatregelen met verwachte effecten en neveneffecten, toe te passen in een bepaalde situatie. Een scenario is gekoppeld aan een tactiek: bij elke tactiek hoort tenminste één scenario. Door de beide afbeeldingen van situatie naar services (tactiek) en van een reeks services naar maatregelen (scenario) te combineren, zien we dat een scenario in feite ook een als-dan regel is, namelijk de vergelijkbare als-dan regel als van de bijbehorende tactiek, waarin nu de services zijn vervangen door de maatregelcombinaties.

Met andere woorden: een scenario kan gezien worden als een als-dan regel, waarvan het resultaat een maatregelcombinatie is, met als parameters tijd, locatie, omvang, verwacht effect, Dit is vergelijkbaar met een tactiek, die ook een als-dan regel is, maar met als resultaat een reeks services, met als parameters periode, wegsectie/verkeersstroom ('aangrijpingspunt' cf de Handleiding RTT), kwaliteit, verwacht effect,

Het hangt van de uitvoeringsvorm af of scenario's worden beschreven als afbeelding van een reeks services naar maatregelcombinaties of als een afbeelding van situaties naar maatregelcombinaties.

Wanneer de scenario's als als-dan regels worden genoteerd in een *Handboek Voorbereide Scenario's*, hoeft er in de operationele toepassing geen gebruik meer te worden gemaakt van het *Handboek Regeltactieken*. Dat *Handboek* dient dan nog vooral als achtergrondmateriaal ter motivering (waarom doen we dit ook al weer?) en communicatiemiddel op beleidsniveau. Pas wanneer er opnieuw scenario's ontworpen moeten worden, wordt teruggegrepen op het *Handboek Regeltactieken*.

Planmatig/off-line versus real-time

Een belangrijk aspect bij het toepassen van de methodieken voor het ontwerp van regeltactieken en -scenario's is de vraag welk deel hiervan al van te voren, planmatig of off-line, kan worden uitgevoerd. In de voorgaande paragraaf is al aangegeven dat regeltactieken altijd off-line worden ontworpen, hetgeen mogelijk is door het globalere niveau waarvan in de tactieken sprake is.

Regelscenario's kunnen mogelijk niet in alle gevallen volledig vooraf worden vastgesteld, aangezien deze (uiteindelijk) tot in detail vastleggen welke maatregelen waar en hoe moeten worden ingezet. Dit vraagt om meer detailinformatie over de verkeersstoestand, die bovendien actueel is. Hoewel het vanuit nauwkeurigheds-overwegingen dus de voorkeur heeft zoveel mogelijk real-time te ontwerpen, is vanuit praktische overweging het beter dit zoveel mogelijk voor te bereiden. Wanneer een situatie zich eenmaal voordoet, is er in het algemeen (en zeker direct na het optreden van de

situatie) weinig tijd voor ontwerpactiviteiten. Een iets minder uitgewerkt, maar snel beschikbaar scenario is dan effectiever dan een in detail uitgewerkt scenario, dat pas na enige tijd gereed is.

In de voorgaande paragraaf is voor een opzet gekozen waarbij de scenario's vrijwel geheel planmatig worden ontworpen, maar is de mogelijkheid open gelaten dat er alternatieve scenario's overblijven, die real-time afgewogen moeten worden.

Een belangrijk element in de discussie over het planmatig al dan niet real-time toepassen van maatregelen, is het begrip 'voorspelbaarheid'. Dit begrip of deze dimensie wordt in de beschrijving van verschillende situaties/verstoringen van de Handleiding RTT gebruikt. De andere dimensie die hierbij gebruikt wordt is 'frequentie'. Zie ook de notitie over de cases, voor deze vorm van categorisering van de verschillende te onderscheiden situaties. Als voorspelbare situaties worden meestal genoemd: congestie bij bekende knelpunten, kleine of grote wegwerkzaamheden, evenementen, brugopeningen.

Voorspelbaarheid van situaties kent zelf ook weer verschillende dimensies, als gevolg van de dimensies van een 'situatie'. Situaties hebben een tijd en plaats en omvang, die globaal of in detail kan worden beschreven (zie de paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's"). Situaties kunnen daarmee in tijd en/of locatie en/of omvang voorspelbaar zijn. Een hoogtemelding is in plaats en omvang voorspelbaar, maar niet in tijd. Knelpuntcongestie redelijk in plaats en niet exact in tijd. Voor het planmatig ontwerpen van tactieken en scenario's kan het relevant zijn om ook niet volledig (in alle dimensies) voorspelbare situaties te behandelen, omdat tactieken en scenario's in dat geval mogelijk in meer detail kunnen worden ontworpen.

Een andere dimensie van voorspelbaarheid komt voort uit het niveau van beschrijven van een situatie, zoals we in de paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's" hebben geïntroduceerd. Dit niveau kan globaal zijn (bij tactieken) of gedetailleerd (bij scenario's). En dus kunnen situaties globaal voorspelbaar zijn of in detail. De regeltactieken vragen (bijvoorbeeld) om uitspraken over tussen welke verbindingswegen congestie verwacht wordt of een hoogtemelding verwacht kan worden, en in welke periode (ochtendspits?). Een precieze locatie (hectometer) en tijd is niet nodig om de tactiek te kunnen selecteren.

Uiteraard kan ook wanneer een situatie slecht voorspelbaar is een tactiek en scenario worden voorbereid. In theorie is het immers mogelijk alle denkbare situaties vooraf door te nemen. In de praktijk is dit niet werkbaar gegeven de vele verschillende probleemdimensies. Er is (de paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's") voor gekozen de regeltactieken wel volledig voor te bereiden, door een zodanig globaal niveau te kiezen voor de beschrijving van de situaties dat het aantal situaties beperkt blijft. Er ligt dus altijd een tactiek klaar voor elke situatie. Ook de scenario's worden zoveel mogelijk planmatig voorbereid.

Hoewel alle tactieken voor alle situaties dus klaarliggen, is globale voorspelbaarheid van de situatie nodig om de geldende tactiek(en) en scenario's vooraf te kunnen selecteren uit het Handboek. Zijn tijd en locatie en omvang globaal vooraf bekend, dan is de/het geldende tactiek/scenario ook vooraf bekend. Zijn een of meer dimensies onbekend, dan zal een tactiek of scenario soms wel, soms niet vooraf al geselecteerd kunnen worden. In alle gevallen kan het zo zijn dat een

operator op basis van kennis en ervaring of eventuele ruwe scenario's direct ingrijpt (ad hoc) wanneer bepaalde situaties zich voordoen. Dit in afwachting van de verder uitgewerkte scenario's die iets later beschikbaar zijn.

Zelfs wanneer een situatie volledig in detail voorspelbaar is, kan het zo zijn dat een scenario niet geheel vooraf kan worden bepaald. Er kunnen immers onafhankelijke externe invloeden (verkeersaanbod) zijn, die mede bepalen hoe het scenario er uit moet zien (exacte tijd en omvang van een maatregel). In de paragraaf "Regeltactieken en – scenario's: verschil en relatie" is aangegeven dat er dan mogelijk wel een aantal alternatieve scenario's kunnen worden voorbereid, waarvoor een real-time afwegingsproces moet plaatsvinden.

Met andere woorden:

- het begrip voorspelbaarheid kent verschillende dimensies (tijd, locatie, omvang, niveau);
- er is sprake van een geleidelijke overgang van voorspelbaarheid naar onvoorspelbaarheid;
- naarmate een situatie meer voorspelbaar is, kan er in meer (ontwerp tactieken en scenario's) detail planmatig worden voorbereid;
- als een situatie volledig globaal voorspelbaar is, kan vooraf al de juiste tactiek worden geselecteerd;
- als een situatie volledig in detail voorspelbaar is, kan in de meeste gevallen (is het streven, zie de paragraaf "Regeltactieken en – scenario's: verschil en relatie") vooraf het juiste scenario worden geselecteerd;
- zelfs als een situatie tot in detail volledig voorspelbaar is, kan het zo zijn dat één definitief scenario niet geheel vooraf kan worden ontworpen en real-time afweging nodig is.

Samengevat kan de planmatige voorbereiding van tactieken en scenario's kan dus uit verschillende niveaus bestaan:

- ontwerp van tactieken wordt altijd planmatig gedaan;
- ontwerp van scenario's wordt altijd planmatig voorbereid. Dit leidt bij voorkeur tot één definitief scenario, waarin alleen nog finetuning van parameters nodig is;
- in bepaalde gevallen leidt de voorbereiding tot de formulering van een aantal alternatieve scenario's;
- wanneer een situatie beter voorspelbaar is, kan er in het ontwerp in meer detail rekening worden gehouden, zodat de doeltreffendheid van de tactieken en scenario's voor die situatie groter is en er minder inspanning voor real-time afweging of finetuning nodig is;
- daarnaast leidt een voldoende mate van voorspelbaarheid tot de mogelijkheid om vooraf al de juiste tactiek en/of het juiste scenario te selecteren.

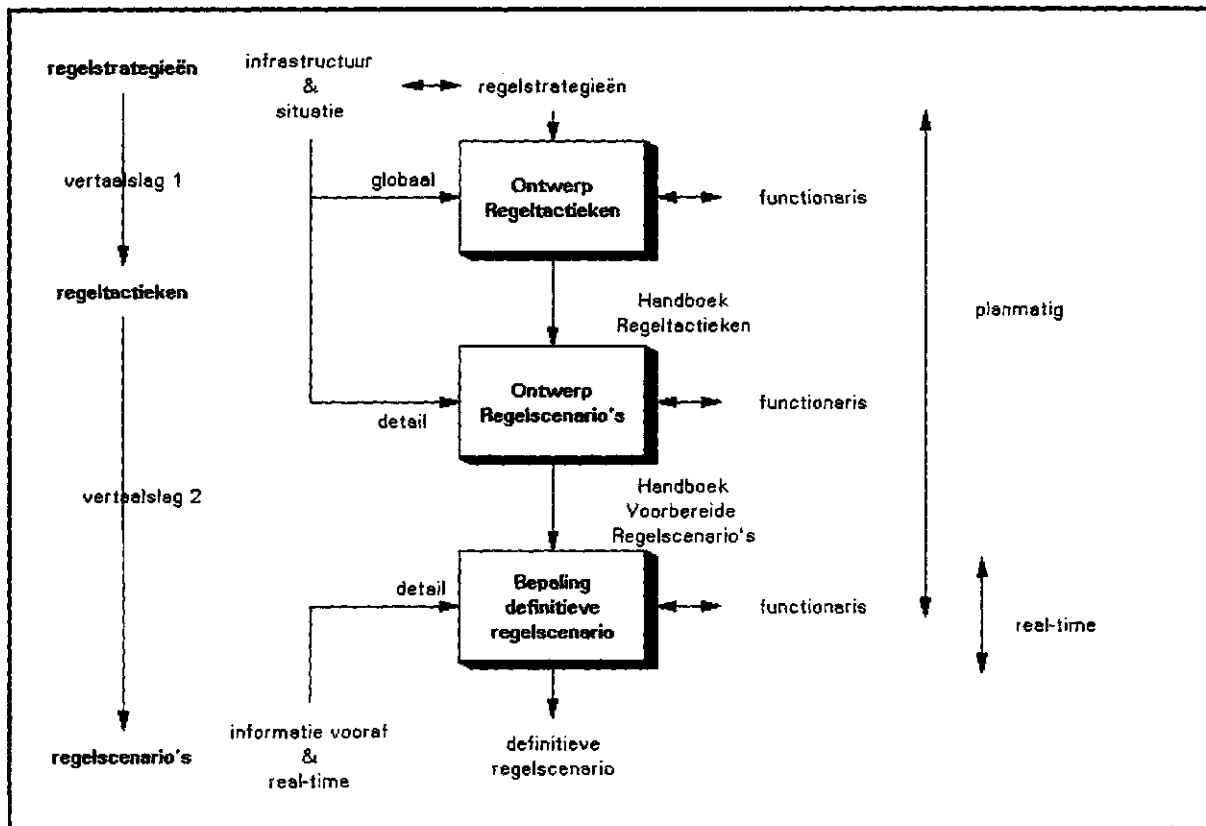
Uitwerking van de methodieken

Op basis van de in de paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's" genoemde uitgangspunten en in de paragraaf "Uitgangspunten en stellingen bij regeltactieken en -scenario's" gepresenteerde eerste uitwerking wordt in het navolgende een formele uitwerking van de twee benodigde methodieken gegeven. Figuur 2 geeft een aangepaste versie van het schema van Figuur 1, waarin nu de methodieken als blokken zijn weergegeven en de niveaus of producten uit het lagenmodel als invoer en/of uitvoer (tekst).

Allereerst komt de methodiek benodigd voor het ontwerp van regeltactieken aan de orde. Deze methodiek moet het mogelijk maken om op basis van geformuleerde regelstrategieën voor alle mogelijke

combinaties van (globaal aangeduide) verkeerssituaties en infrastrukturelementen de toe te passen services te bepalen (de als-dan regels). Samen vormen alle ontworpen tactieken het Handboek Regeltactieken.

Figuur 2. Benodigde methodieken in het lagenmodel

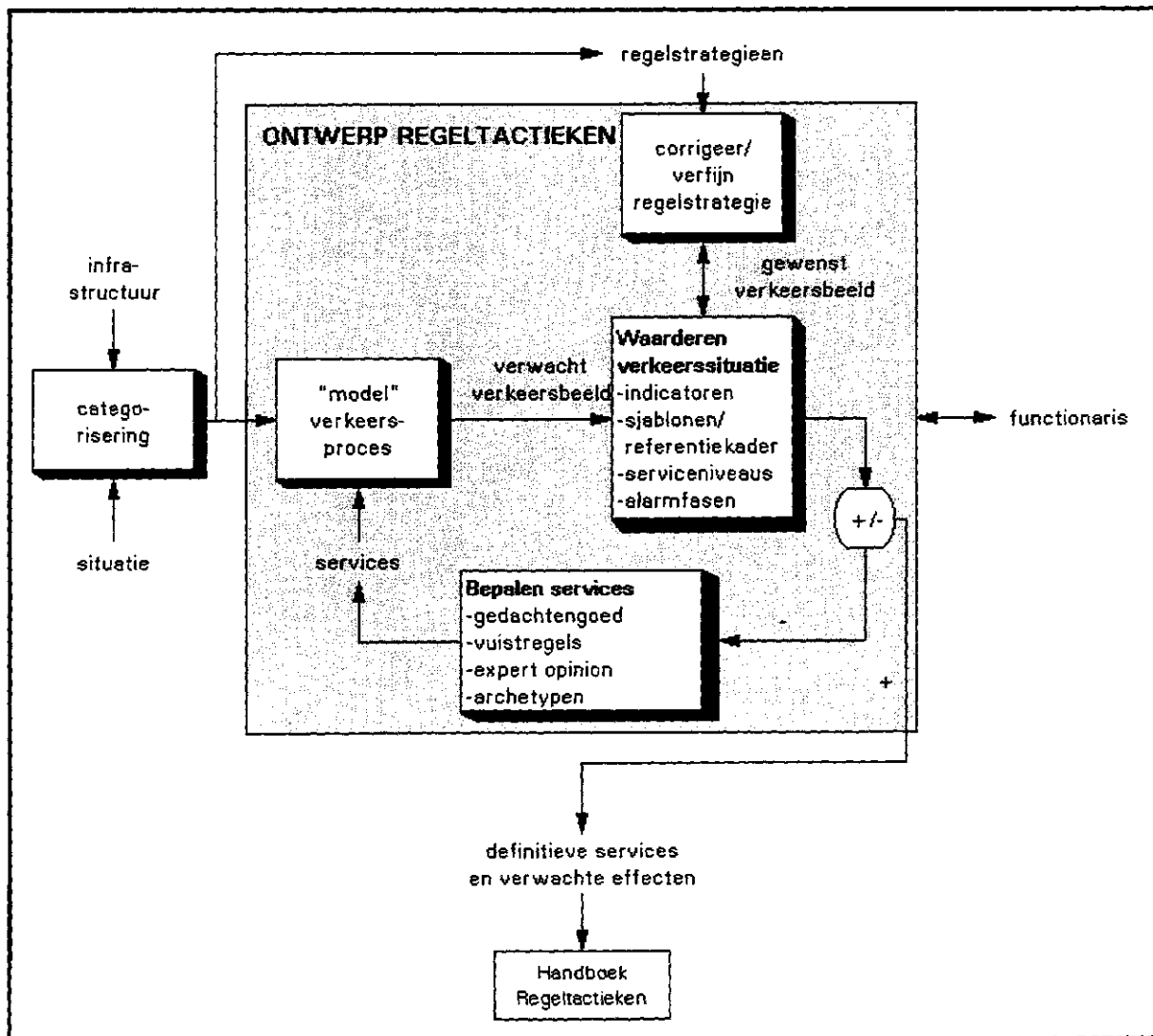


Vervolgens komt de methodiek voor het planmatig ontwerpen van scenario's aan de orde: voor elke regeltactiek (als-dan regel) moet een regelscenario worden vastgesteld. Hierbij wordt in detail naar de verkeerssituatie gekeken, naar het tijdstip waarop en naar de locatie waar deze optreedt (infrastructuur). In de operationele sfeer wordt het voorbereide scenario definitief gemaakt. De functionarissen zijn in Figuur 2 nog niet benoemd, voor wat betreft taak, plaats en rol. Zeker is wel dat zij zich op een niveau boven dat van de operator bevinden. Namen als verkeersmanager, verkeerskundige en wegverkeersleider worden in het kader van het lagenmodel genoemd, zonder dat op dit moment precies duidelijk is wat deze betekenen. In deze notitie wordt op dit, voornamelijk organisatorische vraagstuk niet ingegaan.

Een methodiek voor het ontwerpen van regeltactieken

Figuur 3 geeft een 'blow up' van het blok *Ontwerp regeltactieken* van Figuur 2. In deze figuur zijn de blokken activiteiten weer, als verschillende onderdelen van de methodiek.

Figuur 3. De methodiek voor het ontwerp van regeltactieken



De volgende elementen zijn in het schema van Figuur 3 te vinden:

- De invoer**
Om regeltactieken te kunnen ontwerpen dienen regelstrategieën gedefinieerd te zijn. Daarnaast een globale beschrijving van de verkeerssituatie en de infrastructuur. Het globaal maken is weergegeven door het blok 'categorisering'. Dit moet, binnen het kader van de regeltactieken, als gegeven worden beschouwd aangezien dezelfde 'globalisering' ook al nodig is bij de formulering van de regelstrategieën. De regelstrategieën mogen immers afhankelijk zijn van de globale situatie en infrastructuur. Er is een duidelijke interactie met de functionaris die de toe te passen ontwerpregels mede bepaalt. Er is discussie over de wenselijkheid/mogelijkheid van het tegelijkertijd bepalen van de regelstrategieën en de regeltactieken. Of dit mogelijk is, hangt af van de organisatiestructuur en kan per bestuurslaag (RWS, provincie, gemeente) verschillen. Wanneer er geen gezamenlijke ontwikkeling van strategie en tactiek plaatsvindt, is een activiteit 'Corrigeer/Verfijn regelstrategie' bij het tactiek-ontwerpproces in veel gevallen nodig.
- De uitvoer**
Het ontwerpproces leidt per situatie en infrastructuurelement tot bepaalde services en het beoogde effect van deze services.

c. Waarderen verkeerssituatie

De regelstrategieën dienen zodanig te zijn dat hieruit een beeld van het gewenste verkeersproces ontstaat. Dit moet zijn uitgedrukt in algemene indicatoren. Voorbeelden zijn voertuigkilometers, voertuigverliesuren, etc. In DVM2000 wordt de waardering uitgedrukt in sjablonen (aangepaste referentiekaders). Gebruikelijk zijn verder zogenaamde serviceniveaus en alarmfasen (zie Handleiding RTT versie 1).

Het vertalen van de karakteristieken van een gegeven verkeersproces naar de indicatoren/sjablonen/serviceniveaus/alarmfasen is weergegeven met het blokje 'Waarderen verkeerssituatie'. Hiermee wordt in dit kader niet echt het 'meten' aan de verkeersstroom bedoeld, maar rekenregels voor het afleiden van indicatoren uit algemene verkeersprocesvariabelen.

d. Bepalen services

Wanneer het verkeersproces niet aan de gestelde eisen voldoet (waardering negatief), dan dient met services ingegrepen te worden. Het eigenlijke ontwerpproces vindt plaats op basis van kennis en inzichten over de te verwachten effecten van bepaalde ingrepen op het verkeersproces. Deze kunnen gebaseerd zijn op vuistregels, ervaringsgegevens etc. Hier zit een kern van het ontwerpproces.

e. Model verkeersproces

Het ontwerp van de regeltactieken wordt planmatig uitgevoerd. Dit betekent dat er een beeld moet zijn van het effect van bepaalde services op het verkeersproces. Dit is in Figuur 3 weergegeven als een model. Dit hoeft geen concreet simulatiemodel te zijn, maar moet wel uit regels bestaan die zeggen welke service welk effect heeft. Gezien de complexiteit is een globaal rekenmodel al snel onontbeerlijk. Naarmate er meer inzicht is verkregen over de haalbare effecten van bepaalde services, hoeft er minder op een model te worden vertrouwd. Dit inzicht kan o.a. worden verkregen middels studies in het op te zetten verkeerslaboratorium. In de paragraaf "Relatie met BOSS" komt dit verder aan de orde.

In de meeste gevallen zal het ontwerpproces iteratief moeten worden doorlopen, doordat niet goed te doorzien is wat de netwerkeffecten van bepaalde services op het verkeersproces en op de waardering zijn. De kern van het ontwerpproces bestaat daarmee uit het kiezen van services, bepalen en waarderen van de netwerkeffecten en het op basis daarvan weer aanpassen van de in te zetten services.

Uiteindelijk dient de iteratie (trial-and-error) te convergeren naar een bepaalde verzameling services die voor de gegeven verkeers- en infrastructuursituatie het best aan de gestelde regelstrategie voldoet. Eén regeltactiek ('als situatie x op infra-element y tijdens periode dan service z gedurende duur met beoogd effect') is daarmee bepaald.

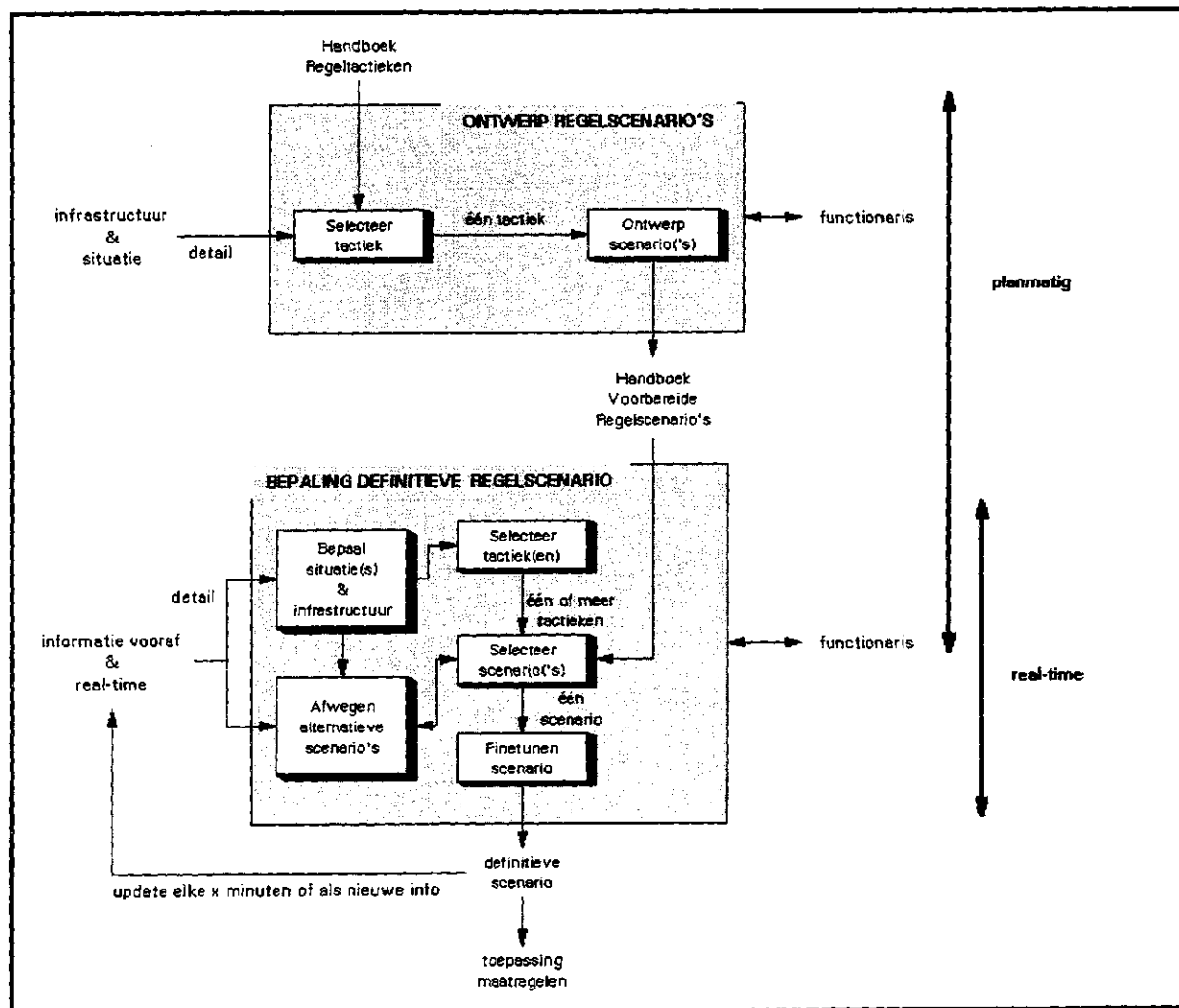
Door het iteratieve proces voor alle te onderscheiden situaties te doorlopen ontstaat een verzameling van als-dan regels die tezamen het Handboek Regeltactieken vormen. Dit handboek hoeft niet, zoals het bestaande handboek versie 1 alleen op papier te bestaan, maar kan in elektronische vorm gerealiseerd worden.

Een methodiek voor het bepalen van regelscenario's

Figuur 4 geeft een 'blow up' van de blokken *Ontwerp regelscenario's* en *Bepaling definitieve regelscenario's* van Figuur 2. Hierin is rekening gehouden met de verdeling in planmatige voorbereiding en real-time uitwerking, zoals besproken in de paragraaf "Planmatig/off-line versus

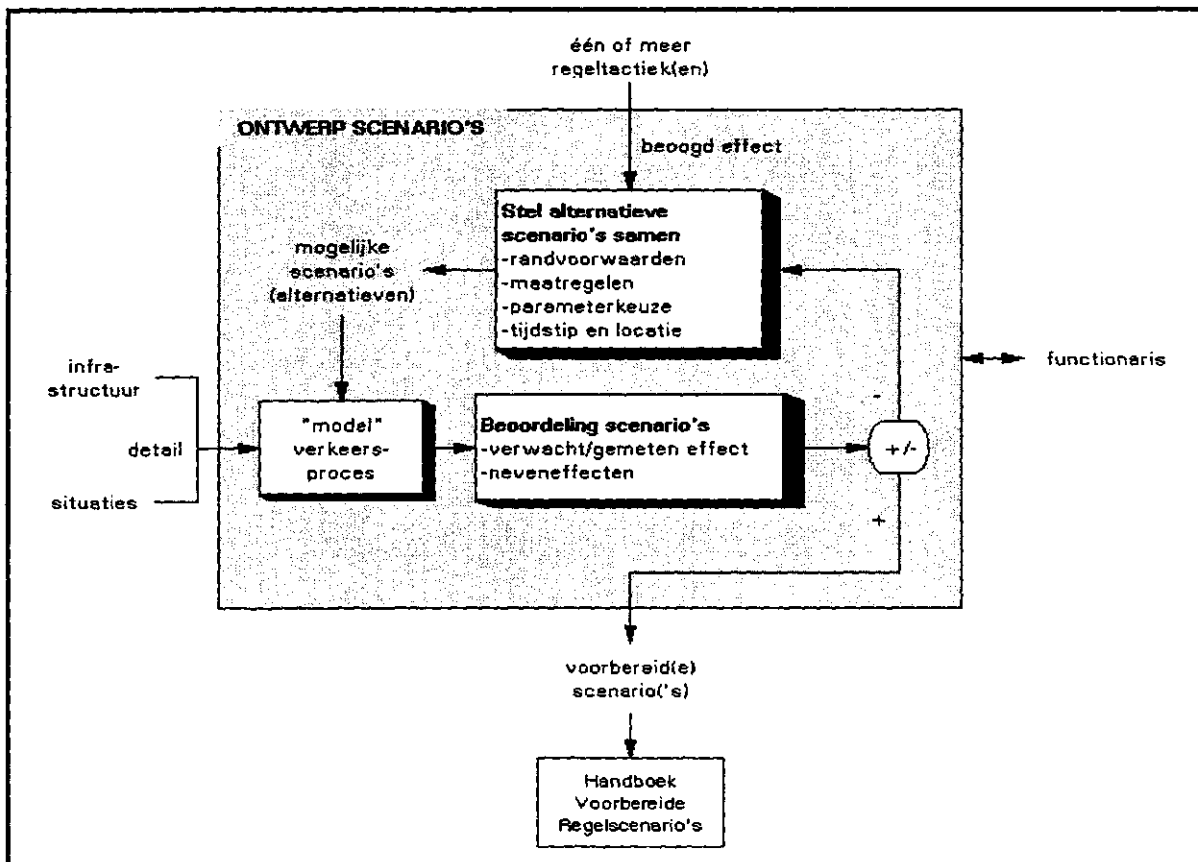
real-time". In het planmatige deel wordt bij elke tactiek één of meer scenario's ontworpen. Deze scenario's worden vastgelegd in het Handboek Voorbereide Regelscenario's. In het real-time deel wordt op basis van actuele informatie en metingen de geldende situatie bepaald en achtereenvolgens de bijbehorende tactiek en het scenario of de scenario-alternatieven geselecteerd. Als er alternatieven zijn, kunnen deze tegen elkaar worden afgewogen, totdat er één voorkeursscenario resulteert. Deze dient dan tenslotte alleen nog te worden fijn geregeld (parameterkeuzen).

Figuur 4. De methodiek voor de bepaling van regelscenario's

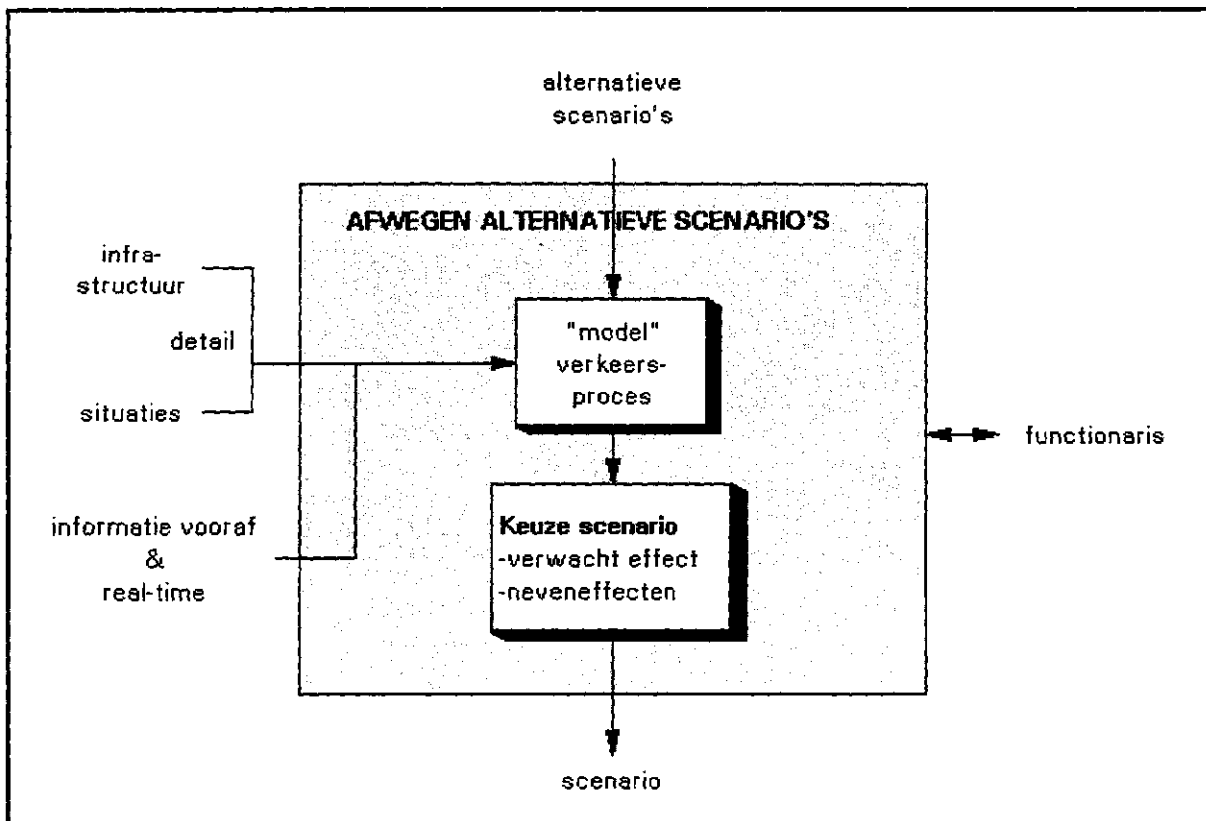


In Figuur 5 en Figuur 6 worden de blokjes *Ontwerp scenario* en *Afwegen alternatieve scenario's* verder uitgewerkt.

Figuur 5. Het planmatig ontwerp van scenario's



Figuur 6. Het real-time afwegen van alternatieve scenario's



In de getoonde figuren zijn weer verschillende elementen te herkennen.

a. Invoer

De invoer moet consistent zijn met die van figuren 2 en 3. In geval van planmatig voor te bereiden scenario's is er sprake van het nalopen van alle denkbeeldige infrastructuur en situaties, waarvoor een scenario beschikbaar moet zijn. Infrastructuur en situaties worden bij de scenariobepaling in meer detail beschreven dan bij het tactiek-ontwerp. Verdere invoer bestaat uit de Handleiding Regeltactieken die middels de voorgaande methodiek (recent) geproduceerd is.

Invoer bij het real-time deel vormen metingen aan het verkeersproces, nodig omdat de regelscenario-selectie (in het algemeen) real-time plaatsvindt, en actuele informatie over de verkeersstoestand en verstoringen voor nauwkeurige maatregelinstelling (finetuning) vaak essentieel is. Deze metingen betreffen niet alleen lusmetingen, maar alle bronnen die relevante informatie leveren over de verkeerssituatie (politie etc). Een functionaris begeleidt het ontwerpproces en de real-time selectie van scenario's.

b. Uitvoer

Deze bestaat uiteindelijk, real-time, uit een specifiek scenario, voor de gegeven situatie en geldig op het betreffende tijdstip. Deze wordt frequent ge-update, zodra zich een nieuwe situatie voordoet of er nieuwe relevante informatie beschikbaar is. De uitvoer van het ontwerpproces is het Handboek Voorbereide Regelscenario's.

c. Selecteer Regeltactiek(en)

Voor elke globale situatie kan, tijdens het planmatig ontwerp, uit het Handboek RTT de geldende regeltactiek worden geselecteerd. In real-time dient uit de informatie eerst de geldende situatie te worden afgeleid, zie d. Als er meer situaties tegelijk zijn opgetreden, zijn er ook verschillende tactieken tegelijk geldig. Deze kunnen eventueel strijdig zijn, in die zin dat er tegengestelde services gevraagd worden. Dit conflict dient te worden opgelost door de tegengestelde services als varianten te definiëren en in de bepaling van het definitieve scenario af te wegen. Wanneer een situatie voldoende voorspelbaar is, kan het selecteren van de tactiek(en) al planmatig plaatsvinden.

d. Bepaal situaties en infrastructuur

Op basis van de voor-informatie en real-time metingen en informatie dient allereerst te worden vastgesteld welke van de erkende situatie(s) zijn opgetreden. Er kunnen verschillende situaties tegelijkertijd optreden. Alleen die situaties zijn erkend die in de regeltactieken/scenario's als ingang gebruikt worden. Deze afbeelding van informatie op erkende situaties kan weer globaal en in detail gebeuren. Afbeelding op globale situaties is voldoende om de geldende regeltactieken te selecteren uit het Handboek. Afbeelding op detailsituaties is nodig voor de bepaling van de scenario's. Afhankelijk van de mate van voorspelbaarheid kunnen beide al planmatig gebeuren of moet het deels real-time.

e. Ontwerp scenario's

Hier zit de kern van de methodiek: hoe het definitieve scenario samen te stellen dat past bij de geselecteerde regeltactiek(en)? Bij elke regeltactiek zijn misschien nog alternatieve scenario's mogelijk en bovendien kunnen verschillende regeltactieken tegelijkertijd gelden. De effectiviteit van een scenario wordt beoordeeld door het

verwachte effect in de concrete situatie te vergelijken met het beoogde effect. Scenario's worden ook onderling vergeleken (beoordeling door functionaris).

f. Afwegen alternatieve scenario's

De geformuleerde alternatieve scenario's worden op effectiviteit beoordeeld, om zo de 'beste' als definitief te kunnen selecteren. Bij de beoordeling wordt gekeken naar het verwachte effect ten opzichte van het beoogde effect, de randvoorwaarden en de neveneffecten. Om de effectiviteit van een scenario te kunnen beoordelen is vermoedelijk een berekening met een verkeersmodel onvermijdelijk, te meer daar het op dit niveau gaat om detailbeschrijving van situaties en maatregelen (i.t.t. bij het ontwerp van de tactieken). Simpele rekenregels zullen veelal niet voldoende onderscheidend vermogen hebben. Zie verder de paragraaf "Relatie met BOSS".

Frequent en niet-frequente kleine gebeurtenissen

In de paragraaf "Regeltactieken en -scenario's: verschil en relatie" is de dimensie 'voorspelbaarheid' behandeld, van de situaties die kunnen optreden. Naast deze dimensie is er nog een dimensie, die in de bestaande Handleiding RTT als frequent vs niet-frequent wordt aangeduid. In eerdere en andere stukken over het lagenmodel werd gesproken over reguliere vs incidentele situaties. In discussies wordt met het juiste begrip nog steeds geworsteld.

Voor het gebruik in het lagenmodel is het noodzakelijk dat het juiste onderscheidende vermogen van deze dimensie wordt vastgesteld. In welke zin maakt het bij de regeltactieken of scenario's uit of een situatie 'frequent' of 'niet-frequent' optreedt? Uit de beschrijving in de Handleiding RTT blijkt dat het in feite gaat om een combinatie van frequent optreden én klein in omvang zijn van een situatie (verstoring, incident). De stilzwijgende veronderstelling is dat frequente verstoringen klein van omvang zijn en dat grote verstoringen slechts zeldzaam voorkomen. Dit lijkt inderdaad aannemelijk, en de achterliggende oorzaak is vermoedelijk dat er andere middelen (dan verkeersmanagement) worden aangewend om frequente grote verstoringen te vermijden.

Als een situatie frequent voorkomt, zal daarvoor telkens dezelfde tactiek moeten worden geselecteerd en zal telkens opnieuw een scenario moeten worden bepaald. Dat scenario zal vermoedelijk in grote lijnen telkens hetzelfde zijn. Situaties die daarbij klein in omvang zijn, zijn waarschijnlijk niet complex en met een beperkt aantal, vaak lokale maatregelen te behandelen. Het belang voor de uitwerking in het lagenmodel van deze frequente, kleine verstoringen is daarmee dat deze tot *routinematige, beperkte inzet van maatregelen* leiden en daardoor in principe *automatiseerbaar* zijn. Dit geldt zeker voor de voorspelbare frequente, kleine verstoringen (knelpuntcongestie), maar kan ook, door de kleine omvang, voor minder voorspelbare situaties gelden. Niet in alle gevallen zal de inzet ook daadwerkelijk geheel automatisch gerealiseerd worden. Van belang is echter de notie dat juist de handelingen in geval van de genoemde situaties zich lenen voor geautomatiseerde regeling.

Als er iedere dag een groot incident zou optreden, dan doet de frequentie er daarentegen niet toe. De scenario's zijn dan zo complex dat ze iedere dag opnieuw ontworpen moeten worden. Het klein zijn van een verstoring is dus een relevant onderdeel van de dimensie.

Omgekeerd zul je inzet van maatregelen bij kleine, maar niet frequente verstoringen uit kostenefficiëntie ook niet snel automatiseren.

Wanneer zich meerdere tegelijk situaties voordoen en met name ook niet frequente, grotere verstoringen optreden, wordt het ontwerpprobleem complexer en kan de conclusie zijn dat bepaalde geautomatiseerde maatregelen moeten worden overruled.

Samengevat:

- de bij regeltactieken en -scenario's te onderscheiden situaties kennen een dimensie 'frequent en klein';
- de vooronderstelling is dat frequente situaties klein in omvang zijn en omgekeerd;
- het onderscheidend vermogen voor het lagenmodel is dat deze situaties (frequent en klein) bij uitstek leiden tot routinematig handelen en daarmee automatiseerbaar zijn.

Situaties, servicelevels, referentiekaders, alarmfasen

Tot nu toe is gesproken over situaties die de aanleiding zijn tot het al dan niet van toepassing zijn van regeltactieken, regelscenario's en uiteindelijk maatregelen. Deze situaties kunnen globaal en in detail beschreven zijn en geclassificeerd worden volgens de dimensies voorspelbaarheid en frequent-(en klein in omvang)-zijn. In het ontwerp van de regeltactieken worden situaties gewaardeerd, om te bepalen of inzet van services nodig is. Voor de waardering worden onder andere in de bestaande Handleiding RTT servicelevels, referentiekaders en alarmfasen gebruikt.

In het OB-RTT project zullen we ervan uit gaan dat een situatie bestaat uit:

1. een algemeen beeld van de verkeerssituatie op de betreffende infrastructuur;
2. een beschrijving van de eventuele verstoring die is opgetreden.

Het algemene beeld kan bestaan uit een netwerkbeschrijving (secties, (weg)-secties) met daaraan gekoppeld indicatoren die iets zeggen over de verkeerssituatie (intensiteit, snelheid, capaciteit, congestie etc). Dit kan weergegeven worden als een plaatje met gekleurde (weg)secties, zolang de kleuren maar in enigermate kwantitatieve indicatoren representeren. Dit is nodig om straks de waardering in termen van servicelevel vast te kunnen stellen.

Dit algemene verkeersbeeld is dynamisch en betreft dus in het algemeen zowel een bestaande situatie als een op korte termijn verwachte situatie. Deze dynamiek is essentieel, bijvoorbeeld in het geval van een reguliere situatie, waarbij het verkeersbeeld conform het geldende referentiekader/servicelevel. Het gegeven dat actueel en gewenst verkeersbeeld overeenkomen, zou kunnen leiden tot de tactiek: do-nothing. Maar de overeenkomst tussen actueel en gewenst verkeersbeeld is misschien juist te danken aan de reeds ingezette services, zodat do-nothing leidt tot verslechtering, alsnog weer inzetten van maatregelen etc. Om deze instabiliteit te voorkomen, is anticipatie op de ontwikkeling van het verkeersbeeld over een korte tijdshorizon noodzakelijk.

De verstoring dient in een bepaalde vaste vorm (grammatica) te worden beschreven, net als straks de tactieken. Dit kan zoiets zijn als:

'de doorstroming is gestremd op A13 in richting N en Z tussen Clausplein en Kleinpolderplein' of 'de capaciteit is gereduceerd tot minder dan 25% op etc'.

De grammatica hiervoor dient nog te worden ontworpen. Daarbij gaat het er vooral om de te onderkennen verkeerskundige verschijnselen (verstoringen in termen van het huidige Handboek RTT) te definiëren.

De situatiebeschrijving kan globaal zijn voor het ontwerp van de tactieken, en dient dan ook alleen als gedachtenvoorbeeld: alle mogelijke en relevante situaties dienen te worden beschreven en behandeld. Bij het ontwerp van de scenario's is meer detail vereist en is afleiding van de geldende situatie uit de beschikbare informatie (vooraf, real-time) nodig.

We veronderstellen verder dat de zojuist beschreven situaties gewaardeerd worden aan de hand van de in de Handleiding RTT gedefinieerde service levels en alarmfasen. De precieze afbeelding tussen situatie en servicelevel/alarmfasen moet nog worden ontworpen.

Van regelstrategieën wordt verwacht dat deze de gewenste servicelevels/alarmfasen definiëren (referentiekader), eventueel in tijdelijke vorm (sjablonen) en afhankelijk van de situatie zelf (elke situatie kan leiden tot een ander gewenst/acceptabel servicelevel). De regelstrategieën prioriteren dus niet alleen de beleidsdoelstellingen, maar geven globaal aan welk verkeersbeeld (kwantitatief) gewenst is in elke situatie. Daarnaast is het wenselijk dat vanuit strategieniveau wordt aangegeven welke situaties relevant zijn, dat wil zeggen voor welke situaties regeltactieken ontworpen moeten worden (en dus voor welke niet).

Relatie met BOSS

In paragrafen 5.1 en 5.2 kwam naar voren dat voor de beoordeling van regeltactieken en -scenario's tijdens het ontwerpproces er behoefte is aan rekenregels, waarmee het effect van services en maatregelen vooraf kan worden geschat. Op tactiekniveau gaat het om een globaal inzicht in het effect van services, dat bovendien planmatig moet worden bepaald. Op scenarioniveau gaat het om detail inzicht in het effect van maatregelpakketten, dat voor een belangrijk deel ook planmatig wordt voorbereid.

Het is nog niet duidelijk in hoeverre op tactiekniveau een echt model nodig is. Aangezien op dit niveau het netwerkprobleem wordt opgelost, lijkt het gebruik van een model hier het meest acuut. Op scenarioniveau wordt in principe alleen geselecteerd en fijn geregeld. Wanneer er verschillende situaties tegelijk optreden, ontstaat hier een afwegingsprobleem. Het hangt van de verdere invulling (mate van detail) af of hierbij een model nodig is.

In het project BOSS Verkeersverwachting voor Regeltactieken wordt aan rekenmodellen gewerkt, waarbij ook onderscheid wordt gemaakt tussen een plannings- en een real-time beslishulp functie. *Figuren 3, 5 en 6 zijn nu te zien als mogelijke invulling van respectievelijk de plannings- en real-time functie van BOSS.*

Het voorgaande betekent dat er met name planmatig een rol voor BOSS is weggelegd, waarbij de modellering op een globaal niveau plaatsvindt, zowel qua infrastructuur (netwerkdefinitie), situaties en beïnvloeding (services). Real-time is er ook een rol voor BOSS in bepaalde (maar niet alle) gevallen, namelijk als er verschillende scenario's moeten worden afgewogen en mogelijk ook bij de fijnregeling van maatregelen. In dit geval gaat het om een modellering op detailniveau.

De consequentie voor de verdere ontwikkeling van BOSS is dat het zwaartepunt meer in de richting van het planmatige verschuift en dat er rekening moet worden gehouden met een niveauverschil in modellering. En hoewel in het planmatige deel real-time rekentijd geen vereiste is, is het toch niet gewenst in detail te gaan modelleren (vanuit de beginselen van het lagenmodel). En een korte rekentijd is toch gewenst vanuit de behoefte aan een sterke interactie met de functionaris die de tactieken ontwerpt.

Het volgende ontwikkelingsproces lijkt voor de hand te liggen: naarmate er meer inzicht is verkregen over de haalbare effecten van bepaalde services, hoeft er minder op een model te worden vertrouwd (bij ontwerp tactieken en scenario's). Dit inzicht kan o.a. worden verkregen middels studies in het op te zetten verkeerslaboratorium. Het 'model' in figuren 3, 5 en 6 zal daarom in eerste instantie alleen op papier bestaan (denkregels), waarna de rol door BOSS kan worden ingevuld. Uiteindelijk zal veel inzicht via het verkeerslaboratorium al direct beschikbaar zijn en het ontwerp/de bepaling off-line en real-time in omvang beperkt kunnen worden.

Uitwerking voor een case

De werkbaarheid van de in de voorgaande paragrafen beschreven methodieken kan het best worden getoetst door toepassing ervan op een aantal cases. In het project zijn een vijftal cases geformuleerd (notitie Cases), waarvan er drie in deze fase gebruikt zouden worden voor de uitwerking. Gezien de complexiteit die de beschrijving van de methodieken heeft aangenomen en aangezien de uitwerking van de cases onderdeel van de werksessie wordt, beperken we ons in deze notitie vooralsnog tot een eerste aanzet van de uitwerking van één case. In vervolg op de werksessie worden alle cases wel verder uitgewerkt.

We nemen hier als voorbeeld de meest extreme case (nr. 5): de blokkade van een groot aantal rijstroken van een wegsectie in twee richtingen, in dit geval de A13 (zie notitie Cases). Uitwerking van het hiervoor geïntroduceerde concept leidt tot een aantal aanvullende vragen en probleempunten.

De situatie bestaat uit een algemeen verkeersbeeld op het wegennetwerk (de infrastructuur) plus een beschrijving van de verstoring. Deze laatste dient in een bepaalde vaste vorm (grammatica) te worden beschreven, net als straks de tactieken. In dit geval kan het zoiets zijn als:

'de doorstroming is gestremd op A13 in richting N en Z tussen Clausplein en Kleinpolderplein' of 'de capaciteit is gereduceerd tot minder dan 25% op etc'.

Voor het vervolg van deze case vatten we de hier bedoelde situatie even samen als 'Calamiteit A13'. We nemen hier aan dat het algemene beeld een kleurenschets is van het wegennetwerk met daarin aangegeven het geldende of verwachte gemiddelde verkeersbeeld. Per verbinding tussen twee knooppunten is bijv. aangegeven wat de gemiddelde reistijd/km is. Deze is onderscheiden in rood, geel en groen voor hoog (>1 min/km), gemiddeld ($0.5 < \dots < 1$) of laag (< 0.5).

Het beleid (algemeen of alleen geldend in het geval van de case) zou kunnen worden geformuleerd als:

In geval van een groot incident of calamiteit dient:

- de veiligheid van weggebruikers en omwonenden te worden gewaarborgd;

- zo relevant mogelijke informatie aan de (potentiële) weggebruikers te worden verstrekt;
- de nadelige gevolgen op de doorstroming en vertragingstijden zoveel mogelijk te worden beperkt, met name voor het economisch belangrijke verkeer op achterlandverbindingen.

Dit is een veronderstelling, ten behoeve van de case. Het werkelijke beleid kan en mag anders zijn: dat is op dit moment echter niet van belang.

De regelstrategie dient het beleid te prioriteren, maar dient in de voorgestelde opzet (zie Figuur 3) ook aan te geven welk doel bereikt moet worden (indicatoren). Anders kan straks immers niet worden beoordeeld of de ontworpen services voldoen. De regelstrategie geeft dus ook een (tijdelijk) referentiekader (servicelevel) waarnaar gestreefd zou moeten worden. Dit is weer een netwerkschets met kleuren per verbinding. Het ontwerpen van deze schets is geen sinecure, en vergt het nodige inzicht in verkeerskundige processen. Het ontwerp moet onderdeel zijn van de uitwerking van de regelstrategieën-laag van het architectuurmodel.

Een mogelijke regelstrategie in dit geval zou kunnen zijn:

Regelstrategie

In geval van een calamiteit dient::

1. Allereerst de veiligheid van weggebruikers en omwonenden te worden gewaarborgd;
2. Daarna zo relevant mogelijke informatie aan de (potentiële) weggebruikers te worden verstrekt;
3. Bovendien de nadelige gevolgen op de doorstroming en vertragingstijden zoveel mogelijk te worden beperkt, met name voor het economisch belangrijke verkeer op achterlandverbindingen.

Hierbij hoort een schets à la DVM2000 met het wegennetwerk op globaal niveau en bijbehorende kwalitatieve indicatoren (kleuren). Hier kiezen we voor een kleurenschets die hopelijk realiseerbaar is: dit is afhankelijk van de beschikbare services! En de realiseerbaarheid kan dus vooraf niet worden verzekerd. In de schets dient in ieder geval onderscheid te worden gemaakt naar rijrichtingen en geeft bij voorkeur ook inzicht in de relaties (hb-stromen en routes) op het netwerk.

Voor de doorstroming nog wel worden aangegeven welk doel dient te worden bereikt (middels een concreet uitgewerkt alarmfase of servicelevelmodel), maar voor de veiligheids- en informatiedoelstelling is dat veel lastiger. Hoe meten we straks af of de veiligheid voldoende is gewaarborgd en of er voldoende informatie is verstrekt? Deze twee doelstellingen kunnen dus hooguit als randvoorwaarden in een met name op de doorstroming gericht ontwerpproces worden meegenomen.

Mogelijke services zijn, conform het bestaande Handboek RTT:

- attentie verhogen; wegsectie vrijmaken; snelheid verminderen; snelheidsverschillen verkleinen; doelgroepen rerouten (veiligheid);
- instroom beperken; uitstroom bevorderen; doorstroom bevorderen, doelgroependoorstroom bevorderen (doorstroming);
- HB paar (h,b) bij knooppunt K rerouten naar (weg)sectie L;
- etc.

In een bestaand netwerk zijn de mogelijke services beperkt, qua soort en locatie. Niet voor alle services zal op alle locaties/wegsecties immers

een passende maatregel beschikbaar zijn. Er is/moet dus zijn een overzicht van beschikbare services op onderdelen van het netwerk (locatie, wegsectie, etc), afgeleid van de beschikbare maatregelen (bottom-up). Dit kan in een/dezelfde netwerkschets als voor de servicelevels worden weergegeven.

Gegeven de beschikbare services, het gewenste servicelevel en het bestaande en verwachte servicelevel, is het ontwerpprobleem het bepalen van de meest geschikte combinatie van services. Dit komt vooral neer op het verleggen van hb-relaties (rerouten) en draaien aan kranen (instroom beperken, uitstroom bevorderen). Het is duidelijk dat hiervoor inzicht nodig is de bestaan de hb-relaties, qua omvang (tenminste kwalitatief) en routeverdeling. Verder is er een vorm van aanbod-capaciteits'model' (tenminste kwalitatief) nodig om uit de omvang van een stroom op een sectie de mate van congestie en wachttijd etc te kunnen schatten.

Het is nog niet duidelijk in hoeverre dit puur kwalitatief mogelijk is. Een globaal en snel rekenend model kan hierbij zeker een efficiënt hulpmiddel zijn. Beide mogelijkheden dienen verder te worden uitgewerkt.

Wanneer de gewenste services zijn bepaald, dienen de bijbehorende maatregelen te worden geselecteerd. Dit kan aan de hand van de maatregel-service tabel, zoals onder andere in de Handleiding RTT is opgenomen.

Referenties

- De AVB Verkeerskundige Architectuur: Domeinbeschrijving, oktober 1999.
- Handleiding Regeltactieken versie 1, AVV, maart 1999.
- DVM2000, TNO, 1998.
- Offerte-aanvraag OB-RTT, AVV, maart 1999.
- Cases ten behoeve van het project OB-RTT, AGV, juli 1999.

Hoofdstuk 2. Verslag van de werksessie

inleiding

Op 13 december 1999 is een werksessie OB-RTT gehouden. Daarin is voor 3 cases geprobeerd de methodiek uit de analysefase toe te passen.

Deelnemers en facilitatie

De volgende personen zijn aanwezig:

- Dhr. F. Middelham (AVV)
- Dhr. W.-J. Knibbe (AVV)
- Dhr. J. Vrancken (AVV)
- Dhr. J. van Zijp (RWS directie Noord-Holland)
- Dhr. J. van Kooten (AGV)
- Dhr. M. Ebben (AVV)
- Dhr. E. Scheerder (AVV)
- Mw. T. Vonk (RWS directie Noord-Holland)
- Dhr. H. de Ruiter (AVV)
- Dhr. J. Vis (AVV)
- Dhr. B. Weijgertze (RWS directie Limburg)
- Dhr. H. Stoelhorst (AVV)

De werksessie wordt gefaciliteerd door:

- Mw. C. Viswat (AGV)
- Dhr. S. Smulders (AGV)

Toelichting door projectleider AVV

De heer Middelham, projectleider van AVV, schets de context en stand van zaken van het project.

Toelichting door projectleider van AGV

De heer Smulders geeft een toelichting op het programma van de dag:

1. Inleiding
2. Algemene vraagstelling OB-RTT: Hoe komen we van beleid naar maatregelen?
3. Doel OB-RTT: het zo concreet mogelijk beschrijven van de stappen die nodig zijn om beleid te vertalen in maatregelen: een methodiek.
4. Methodiek ontwikkelen aan de hand van het lagenmodel:
5. Beleid – strategie – tactiek – scenario – maatregelen.
6. Definitie van begrippen: regelstrategie uitgedrukt in een wensbeeld; tactieken uitgedrukt in bepaling van de in te zetten services; regelscenario uitgedrukt in maatregelen die zoveel mogelijk de gevraagde services bieden.
7. Programma werksessie: Doorloop de stappen: strategie → tactiek → scenario aan de hand van 3 cases: HWN rond Utrecht ochtendspits voor de situaties; regulier, incident, wegwerkzaamheden.
8. Opdrachten voor elke case:
 - stel een strategie op;
 - los het netwerkprobleem behorend bij de strategie op;
 - stel tactiek op uit oplossing netwerkprobleem;
 - stel scenario's behorend bij tactieken op.

Informatie voor alle cases

Voor alle cases wordt uitgegaan van het HWN rond Utrecht. Hieronder volgt in de eerste plaats de situatiebeschrijving voor alle cases.

Netwerk

Het gaat om de ochtendspits van de volgende autosnelwegen:

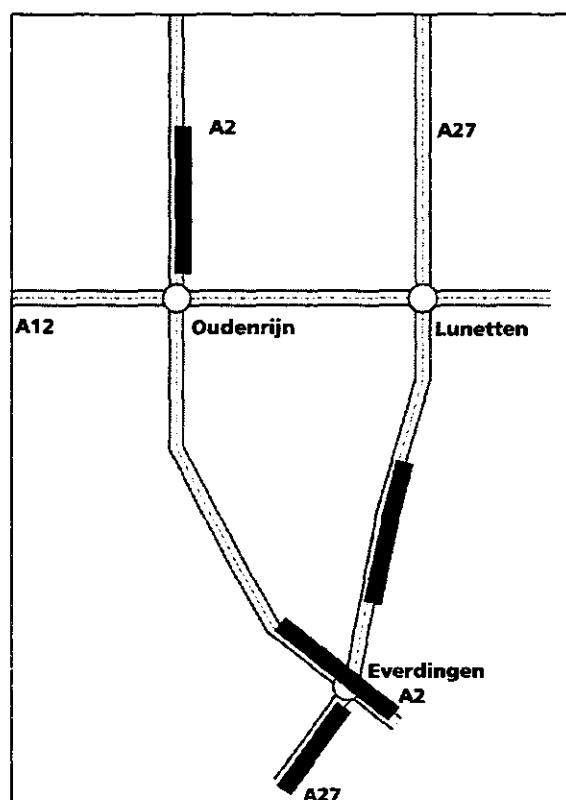
- A2 (Hooggelegen-Everdingen);
- A12 (De Meern-Driebergen);
- A27 (Rijnsweerd-Everdingen).

Het accent ligt op de rijrichtingen naar het noorden en het westen.

Verkeer

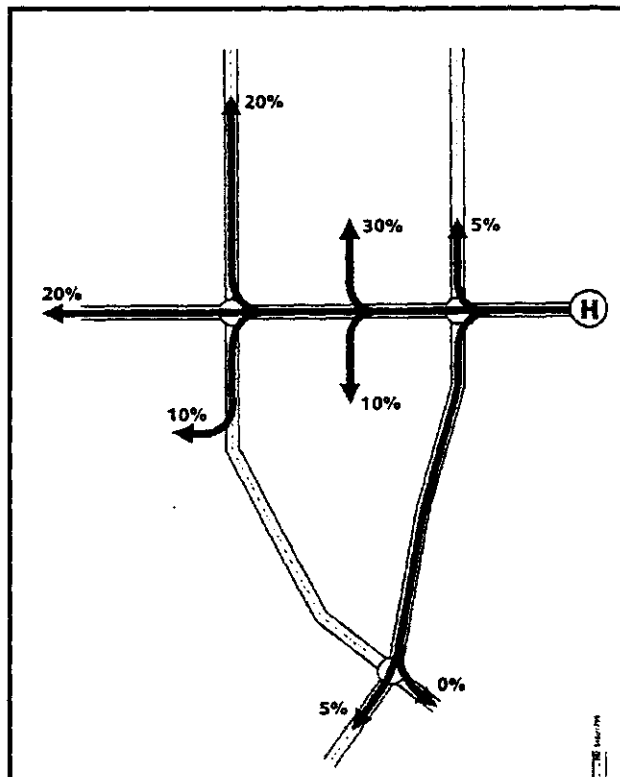
Congestie treedt dagelijks op bij de Lekbrug A2 Vianen en deze slaat terug over het knooppunt Everdingen op de A2 en A27. Zie Figuur 7. Ook op de A27 is de Lekbrug een knelpunt, evenals verderop de aansluiting Houten. Verder ontstaat soms congestie bij Knooppunt Lunetten (A27-A12) en/of Oudenrijn (A2-A12), door terugslag vanaf A12 resp. A2.

Figuur 7. Reguliere congestie op het HWN rond Utrecht

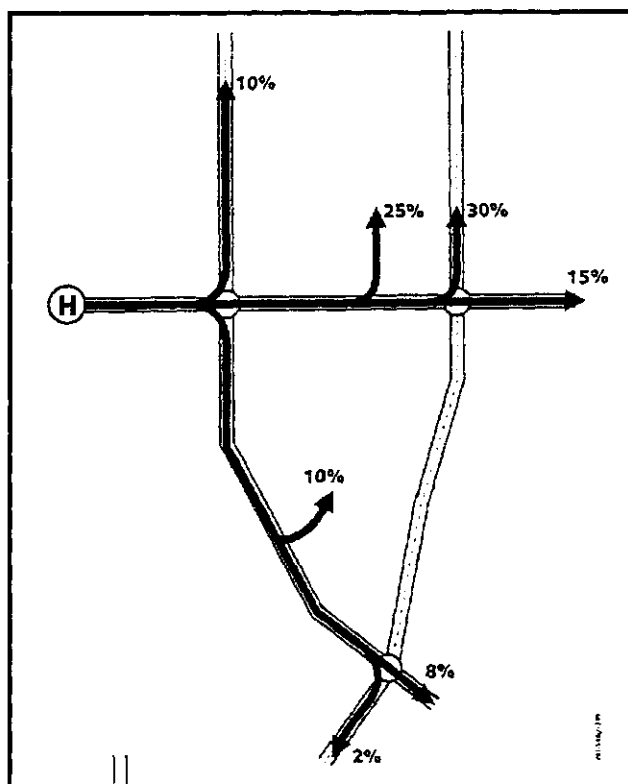


Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10 geven een beeld van de herkomst-bestemmingsstromen in de belangrijkste ochtendspitsrichtingen. Voor het overige werd uitgegaan van standaard intensiteits/capaciteitsverhoudingen, etc.

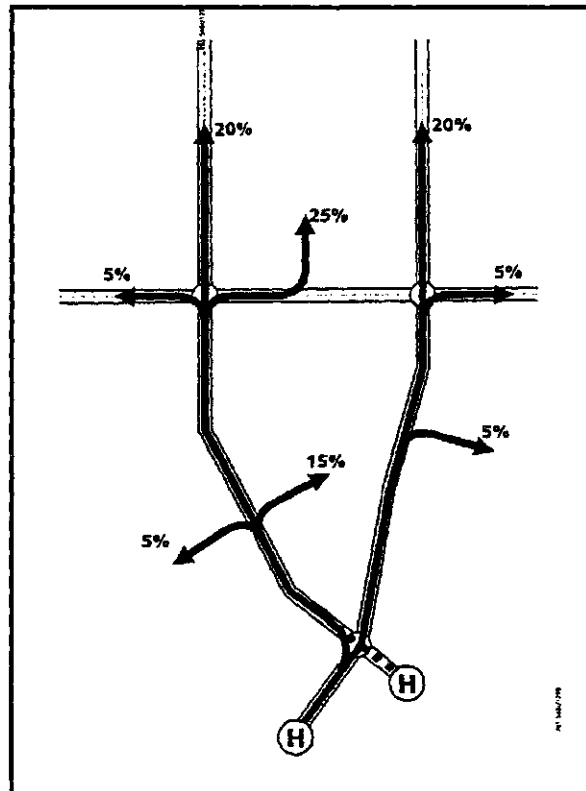
Figuur 8. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het oosten op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)



Figuur 9. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het westen op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)



Figuur 10. Herkomst-bestemmingsrelaties vanuit het zuiden op het HWN rond Utrecht (ochtendspits)



Maatregelen

In de werksessie is er vanuit gegaan dat de verkeersprocessen op alle denkbare en gewenste manieren mochten worden beïnvloed: de *services* mochten vrijelijk gekozen en ingezet worden.

Het eindresultaat moest leiden tot een beeld van de maatregelen die men in dit netwerk beschikbaar zou willen hebben, in de gegeven situatie met de gegeven strategie.

Beschrijving van Case 1: Reguliere congestie

Verkeer

In dit geval treden er geen (grote) incidenten op tijdens de te beschouwen ochtendspits. Dagelijkse variatie van de congestiesituatie wordt alleen veroorzaakt door kleine incidenten, variatie in verkeersaanbod, wisselende samenstelling van het verkeer, wisselende weers- en wegomstandigheden.

Beleidsdoelstelling

De beleidsdoelstelling is het voorkómen van ernstige belemmering van de doorstroming op de achterlandverbindingen A2, A12 en A28 voor het economisch belangrijke verkeer, in de gegeven reguliere situatie.

Daarnaast is het doel om uit het netwerk te halen wat er in zit, door betere benutting.

Beschrijving van Case 2: Groot incident

Verkeer

In dit geval treedt er een groot incident op tijdens de te beschouwen ochtendspits, waardoor de capaciteit van de A27 tussen de

knooppunten Everdingen en Lunetten met de helft is gereduceerd, gedurende de gehele spits.

Kenmerkend voor deze situatie is dat deze niet te voorzien is, waardoor het verkeer niet van te voren over de veranderde omstandigheden kon worden geïnformeerd.

Beleidsdoelstelling

De beleidsdoelstelling is in de eerste plaats het zo spoedig mogelijk opheffen van de capaciteitsbeperking en het zo goed mogelijk informeren van alle potentieel getroffen weggebruikers (onderweg en thuis).

Vervolgens is het doel het zoveel mogelijk beperken van de gevolgen van het incident met betrekking tot veiligheid en doorstroming:

- in het algemeen;
- en in het bijzonder op de achterlandverbindingen A2, A12 en A28;
- en voor het economisch belangrijke verkeer.

Beschrijving van Case 3: Grote wegwerkzaamheden

Verkeer

In dit geval vinden er grote wegwerkzaamheden plaats tijdens de te beschouwen ochtendspits, waardoor de capaciteit van de A27 tussen de knooppunten Everdingen en Lunetten met de helft is gereduceerd.

Kenmerkend voor deze situatie is dat deze te voorzien is, waardoor het verkeer van te voren over de veranderde omstandigheden kan zijn geïnformeerd.

Beleidsdoelstelling

De beleidsdoelstelling is in de eerste plaats het zo goed mogelijk informeren van de weggebruikers over aard en omvang van de wegwerkzaamheden en van de gevolgen voor de doorstroming. Vervolgens is het doel het zoveel mogelijk beperken van de gevolgen van de wegwerkzaamheden met betrekking tot veiligheid en doorstroming:

- in het algemeen;
- en in het bijzonder op de achterlandverbindingen A2, A12 en A28;
- en voor het economisch belangrijke verkeer.

Deze doelstellingen kunnen mogelijk gerealiseerd worden door vermijding van totale blokkadevorming (gridlock), door het bieden van (tijdelijk) extra capaciteit, door het prioriteren van verbindingen en/of doelgroepen, rerouting, etc.

Opdracht 1: Formuleer een regelstrategie

Opdrachtformulering

Een regelstrategie bestaat (in termen van het lagenmodel van de verkeerskundige architectuur) uit een *samenhangende en geprioriteerde reeks doelstellingen*.

De algemene beleidsdoelstellingen waren per case geformuleerd (zie de paragraaf "Beschrijving van Case 1: Reguliere congestie" en verder). De strategie kan worden weergegeven in een zogeheten *referentiekader*: een *globaal wensbeeld* van de verkeersstoestand in het netwerk in een bepaalde situatie.

De vraag was: hoe ziet een hanteerbare regelstrategie eruit?

Onderdelen van deze vraag zijn:

- Wat is het juiste abstractieniveau waarop de strategie geformuleerd moet of kan worden?
- In hoeverre moet de regelstrategie in kwantitatieve indicatoren worden uitgedrukt, of kan het kwalitatief blijven?

Opdracht

Ga uit van de bij uw case geformuleerde beleidsdoelstelling en situatie en formuleer een bijpassende regelstrategie.

Gebruik de kaarten van het wegennetwerk om het wensbeeld in de gegeven situatie weer te geven. Op kaarten kan het wensbeeld worden weergegeven:

- met kleuren per wegvak (kwalitatieve/kwantitatieve waarde indicatoren);
- en/of pijlen (verkeersstromen) op routeniveau of per H - B relatie;
- of anderszins.

Maak hierbij keuzes ten aanzien van het abstractieniveau en de mate van kwantitativiteit. Als er voorinformatie ontbreekt: geef aan wat er ontbreekt en verzin zelf een mogelijke invulling.

Randvoorwaarde

Het wensbeeld wordt in het vervolg gebruikt als de verkeerssituatie waarnaar door geschikte inzet van maatregelen gestreefd moet worden. Het wensbeeld moet dus:

- bij benadering realiseerbaar zijn;
- niet tot onzinnige oplossingen leiden (alle verkeer tegenhouden om een wegvak filevrij te houden).

Uitwerking Case 1: reguliere congestie

Uitkomsten

Bij de regelstrategie worden de wegvakken geprioriteerd op basis van stromen.

Vanuit de beleidsdoelstelling moet prioriteit gegeven worden aan de achterlandverbindingen A2, A12 en A28.

Verder is de strategie dat het verkeer op de A2 bij afslag De Meern met een bepaalde minimale snelheid moet kunnen rijden, zonder dat dit veel consequenties heeft voor de omliggende wegen. De minimale snelheid zou 70 km/u kunnen zijn.

Op de A2 bij knooppunt Everdingen geldt ook de minimale snelheid van bijvoorbeeld 70 km/u. Negatieve consequenties voor de doorstroming op de A27 ten gevolge hiervan wordt in dit geval wel geaccepteerd.

Opmerkingen en discussie

Stoelhorst vraagt zich af of je meteen in strategieën moet spreken of eerst het probleem moet analyseren.

Weijgertze merkt op dat de ochtendspits bestaat uit voornamelijk woon/werkverkeer en niet vrachtverkeer (economisch verkeer), waarop bedoeld wordt in de beleidsdoelstelling. Dit roept de volgende vragen op; hoe groot het aandeel vrachtverkeer is in de ochtendspits, wat de omvang van de te onderscheiden verkeersgroepen is per wegvak en hoe groot de verkeersstromen zijn. Zonder enige kwantificering dreigt het gevaar dat absoluut kleine verkeersstromen prioriteit zouden kunnen krijgen boven grote verkeersstromen.

Er treedt een tegenstrijdigheid op. Het verkeer dat van de A27 vanuit het zuiden via knooppunt Everdingen naar de A2 gaat betreft 70% van het totale verkeer afkomstig van de A27 vanuit het zuiden richting het noorden. Bij de regelstrategieën wordt geen prioriteit gegeven aan dit verkeer op de A27 voor knooppunt Everdingen, terwijl het wel prioriteit heeft zodra het op de A2 na knooppunt Everdingen zit. Weijgertze zou daarom de A27 voor knooppunt Everdingen richting het noorden ook prioriteit geven.

In voorbereiding op het inzetten van maatregelen zou het handig zijn als je het doorstromen van verkeer zou kunnen kwantificeren. Indien vooraf wordt nagedacht over kwantificering van strategieën, kan vooraf bepaald worden of de strategie wel haalbaar is. Van Zijp vindt dat je dan strategie en tactiek door elkaar haalt.

Vonk merkt op dat de minimale doorstromingsdoelstelling in km/u kan verschillen binnen en buiten de spits of bij bepaalde situaties. Een strategie moet fluctuaties in tijd, situaties en verschillen daarin bevatten en moet dus globaler zijn dan de kwantificering van 70 km/u.

Middelham is van mening dat het belangrijker is om de bestemming van verkeersstromen te weten dan de herkomst. De Ruiter is het hier mee eens, omdat anders alleen de stromen op een bepaald wegvak worden beschouwd en de stromen naar dit wegvak toe worden genegeerd.

Van Kooten en Stoelhorst zijn van mening dat het van belang is zowel de herkomst als de bestemming van verkeersstromen te weten. Vrancken vraagt zich af of het niet irreëel is om uit te gaan van deze gegevens, aangezien het zeer lastig is om Herkomst-Bestemmings (H-B) relaties te achterhalen.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 1) voor een visuele weergave van de strategie.

Uitwerking Case 2: incident

De vragen die in de subgroep van deze case zijn bediscussieerd, zijn:

- Zijn HB relaties nodig als uitgangspunt van de regelstrategie, of worden de strategieën opgesteld onafhankelijk van de HB relaties?
- Hoe wordt er om gegaan met onvolledige gegevens over HB relaties. In de beschrijving zijn de herkomsten uit noordelijke richting namelijk niet gegeven.
- Constatering: strategie is onafhankelijk van de case.
- "in het bijzonder achterlandverbindingen..." is te vaag (zie beschrijving van de case)

Uit de Hb relaties blijkt dat voor dit specifieke netwerk, 60% tot 70% doorgaand verkeer is.

Uitkomsten

De strategieën zijn opgesteld uitgaande van H-B relaties. De vraag speelt of de regelstrategieën moet worden bekeken zonder rekening te houden met H-B relaties, of dat eerst naar de H-B relaties moet worden gekeken, voordat de regelstrategieën worden opgesteld. De subgroep vond de beleidsdoelstellingen al vrij concreet.

Er wordt prioriteit gegeven aan (volle) vrachtwagens van mainports naar het achterland. Er wordt minder tot geen prioriteit gegeven aan vrachtwagens met diverse (diffuus verspreide) herkomsten naar de mainports.

De opgestelde strategieën bestaan uit een prioritering van wegen/wegsecties in 4 lagen. Aan de achterlandverbindingen (A12, A2, A28) wordt de hoogste prioriteit gegeven. Hierbij zijn de achterlandverbindingen onderling ook nog geprioriteerd; vrachtverkeer over de A12 (vanaf Rotterdam) is belangrijker dan vrachtverkeer over de A2 (vanaf Schiphol).

Na de achterlandverbindingen wordt de meeste prioriteit gegeven aan verkeer gericht op Utrecht, dat belangrijker wordt geacht dan verkeer gericht op andere omliggende kernen. De redenatie hierachter is dat hiermee het economisch lokale verkeer, oftewel het zakelijk verkeer, voorrang krijgt boven het overige verkeer.

Voor het overige verkeer wordt een derde prioritering gegeven aan doorgaand verkeer boven lokaal verkeer. De vierde en laagst geprioriteerde laag betreft het overige verkeer.

Opmerkingen en discussie

De vraag wordt gesteld waarom er een prioritering is aangegeven in de achterlandverbindingen onderling. De reden hiervoor is het volgende. Stel er treedt een incident op, op de A27 met terugslag van congestie op de A12 en A2. Dan moet een keuze gemaakt worden ten aanzien van rerouting voor de stromen van de A12 en A2 die elkaar bij knooppunt Oudenrijn snijden (hinderen). De vraag is of deze stromen elkaar snijden of ongehinderd kruisen. Het gaat hier om prioritering van stromen bij de terugslag van congestie afkomstig van kruisend verkeer.

Nog een opmerking over de prioritering van achterlandverbindingen onderling en het "negeren" van vrachtverkeer naar de mainports; vrachtverkeer naar Schiphol is in principe net zo belangrijk als verkeer vanaf Rotterdam naar het achterland, aangezien dit vrachtverkeer op tijd moet rijden.

Een andere vraag is of de strategie onafhankelijk van de situatie is opgesteld. In deze case zijn de strategieën inderdaad onafhankelijk van de situatie, maar afhankelijk van het netwerk, opgesteld. Het opstellen van tactieken is wel situatie afhankelijk. Smulders wijst erop dat de tactieken niet teruggekoppeld kunnen worden naar de strategieën. De strategieën moeten dus voldoende duidelijkheid en input geven voor het opstellen van de tactieken.

Veiligheid wordt door deze subgroep beschouwd als een randvoorwaarde. Bij de strategieën, tactieken en scenario's wordt in het geval van een incident eerst de veiligheid gewaarborgd met alle benodigde middelen. Er is geen twijfel over hoe dit gedaan moet worden. Het is reeds een procedure (incident management). In deze workshop wordt gekeken naar de strategieën, tactieken en scenario's ten behoeve van het verbeteren van de doorstroming.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 2) voor een visuele weergave van de strategie.

Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden

Uitkomsten

Het betreft hier uiteraard wegwerkzaamheden buiten de spitsuren. Indien het onvermijdelijk is om de wegwerkzaamheden buiten de spitsuren uit te voeren zullen de volgende maatregelen moeten worden genomen:

- Informatie geven zodanig dat er minder auto's op het wegvak zullen rijden:

- inzetten van extra collectieve/alternatieve vervoermiddelen.

De vraag is waar er files mogen ontstaan indien ze optreden. De spitsgevoeligheid moet onderzocht worden.

De A2 tussen Oudenrijn en Everdingen heeft prioriteit boven de A27. Er moet niet worden omgeleid, omdat de congestie zich dan elders zal manifesteren.

De plaatsen waar congestie mag ontstaan zijn – van noord naar zuid beredeneerd – de A2 en de A27 na knooppunt Everdingen, de A27 voor knooppunt Everdingen en de A27 na knooppunt Lunetten.

Voor het vrachtverkeer op de A27 met groot economisch belang, moet prioriteit boven overig verkeer gegeven worden (bijvoorbeeld met behulp van een extra doelgroeprijstrook).

Er moet bij de wegversmalling op de A27 tussen knooppunt Lunetten en knooppunt Everdingen in de richting Noord-Zuid erop gelet worden dat de congestie niet verder terugslaat dan knooppunt Lunetten.

Opmerkingen en discussie

Vonk merkt op dat de beredenering lijkt op een bottom-up aanpak.

De Ruiter en van Kooten hebben discussie over of het specifiek plaatsen van congestie wel een strategie is. Van Kooten vindt van niet, omdat het plaatsen van congestie situatieafhankelijk is.

Van Zijp merkt op dat de randvoorwaarde geldt dat het toebrengen van congestie op minder geprioriteerde wegen niet mag leiden tot congestie op de achterlandverbindingen.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 3) voor een visuele weergave van de strategie.

Opdracht 2: Los het netwerkprobleem op

De vraag van deze opdracht was om de services te selecteren die het verkeersproces zodanig beïnvloeden dat het in opdracht 1 geformuleerde wensbeeld zo goed mogelijk benaderd zou worden. Er is gebruik gemaakt van een globale wegenkaart en stickers om de services zelf en hun plaats aan te geven. De beschrijving van de services kon op elke sticker eventueel aangevuld worden. Daarnaast waren er blanco stickers beschikbaar voor aanvullende services.

*Een opmerking bij deze opdracht is dat een service een **gewenst effect** heeft op het verkeersproces en geen onbedoelde neveneffecten. Services kunnen elkaar beïnvloeden met het gewenste effect van elk van de services.*

*In opdracht 4 zijn de tactieken omgezet in scenario's. Hierbij zijn de services omgezet in (combinaties van) maatregelen. Maatregelen hebben **wel** een bedoeld effect en een onbedoeld (neven)effect. Bij het inzetten van maatregelen moet dus wel rekening gehouden worden met de invloed van de effecten van de maatregelen op elkaar, bedoeld of onbedoeld.*

Uitwerking Case 1: reguliere congestie

Uitkomsten

Er is congestie op 3 plaatsen (van noord naar zuid geredeneerd):

1. op de A2 boven knooppunt Oudenrijn;
2. op de A2 tussen knooppunt Oudenrijn en knooppunt Everdingen;
3. op de A27 tussen knooppunt Lunetten en knooppunt Everdingen.

Bij de punten 1 en 2 moet de doorstroom en de uitstroom verbeterd worden. Voor punt 3 zal bij knooppunt Everdingen voor het van economisch van belang zijnde verkeer een doelgroepstrook worden ingezet. Dit geldt voor het verkeer van zuid naar noord van de A27 naar de A2. Het overige (woon-werk) verkeer bij knooppunt Everdingen van zuid naar noord, van de A27 naar de A27, moet geborgen worden.

Incidenten moeten worden voorkomen. Indien een incident optreedt moeten de gevolgen voor de doorstroming zoveel mogelijk geminimaliseerd worden. Zeker bij structurele congestie speelt dit een grote rol, aangezien bij een incident de gevolgen voor de doorstroming in korte tijd groot zijn. Daarom moet het attentieniveau worden verhoogd en de snelheidsverschillen worden verkleind.

Opmerkingen en discussie

De Ruiters merkt op dat de services voornamelijk lokaal worden ingezet voor lokale probleemsituaties. Verder is er geen rekening gehouden met wachttijden op het OVN t.g.v. ingezette services op het HWN.

Smulders vraagt hoe gechecked kan worden of de strategie met de opgezette tactiek benaderd wordt. Verder speelt de vraag of het probleem niet opgelost had kunnen worden met minder services. Het lijkt erop dat men alle benodigde services heeft ingezet zonder naar het totaalbeeld en zonder naar de invloed van services op elkaar, te kijken.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 4) voor de overige services.

Uitwerking Case 2: incident

Opmerkingen van de subgroep van deze case:

- er is 1 regeltactiek voor 1 situatie, waarbij de tactiek uit de som van services bestaat;
- de reguliere situatie in de ochtendspits is al een situatie waarbij een regeltactiek actief is (de "basistactiek"). Bij een incident wordt een nieuwe aangepaste tactiek actief die iets anders kan zijn dan de "basistactiek";
- er is behoefte aan meer netwerkdetail; af- en toeritten en de weergave van knooppunten.

Uitkomsten

De instroom naar de A27 wordt beperkt door:

- instroom OVN verminderen;
- vanuit voedende wegvakken voor knooppunt Everdingen instroom beperken (van stromen richting het noorden vanaf de A2 en de A27);
- bij knooppunt Everdingen het verkeer van de A2 naar de A2 richting het noorden stromend te houden en het knooppunt stromend te houden. Dit gebeurt door stroomopwaarts van het knooppunt, de verkeerstromen A2-A2 te scheiden van stromen met een andere richting. De verkeersstroom A2-A2 krijgt prioriteit boven de andere richtingen. Dit is een nieuwe service: het scheiden van verkeersstromen qua richting;
- niet rerouten; rerouting zou namelijk via de A12 gaan en dat is een belangrijke achterlandverbinding die niet extra belast mag worden.

Informatieverschaffing leidt tot ongevraagde rerouting. Mensen laten zich dan na 1 maal niet meer bergen op de A2 richting de A27 bij knooppunt Everdingen richting het noorden.

Opmerkingen en discussie

Vrancken zegt dat informatie niet achter te houden is.

Smulders vraagt zich af of 'scheiding van verkeersstromen qua richting' niet hetzelfde is als 'doorstroom bevorderen'. Van Kooten antwoordt hierop dat zij het idee hadden dat 'doorstroom bevorderen' te globaal was en niet gedetailleerd genoeg voor de volgende opdracht. Het aangeven hoe de tactiek moet worden uitgevoerd is van belang voor de beslissing welke maatregelen moeten worden ingezet (volgende opdracht). Hierdoor ontstaat er wel gedetailleerdere vraag naar de structuur van netwerkelementen.

Er worden meerdere detailniveaus gecreëerd in de laag van tactieken, te weten:

- de eerste globale laag waarin de gewenste beïnvloeding van het verkeersproces is beschreven (doorstroom bevorderen, instroom beperken, uitstroom bevorderen);
- de manier waarop deze beïnvloeding plaatsvindt (bergen van verkeer, scheiden van verkeersstromen).

Smulders vraagt zich af of ook in deze case niet ongericht teveel services zijn ingezet om het wensbeeld te proberen te benaderen. Er is wel degelijk gekeken naar de effecten op de rest van het netwerk en de generiekheid van de tactiek indien het incident op een andere plaats binnen het netwerk zou plaatsvinden.

Ebben vraagt zich af of de services die bedacht zijn bij de case van het incident, niet moeten worden samengevoegd met de services van de case van de reguliere congestie, omdat het incident plaatsvindt tijdens de ochtendcongestie. In feite worden hiermee 2 situaties bekeken in 1 case.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 5) voor de overige services.

Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden

Opmerkingen van de subgroep van deze case:

- instroom beperken kan alleen effectief als het te beïnvloeden wegvak richtingsgevoelig is (dus verkeersstromen scheiden qua richting);
- services mogen elkaar niet overlappen;
- verkeersveiligheid is niet buiten de discussie gebleven. Alle maatregelen zijn gedimensioneerd en aangegeven met bebording conform de geldende richtlijnen en gebruikelijke werkwijze.

Uitkomsten

De services worden ingezet op bepaalde niveaus:

- op netwerkniveau (route beïnvloeden);
- bij een punt (instroom beperken);
- op een wegvak (doorstroming bevorderen);
- "vraag beheersing" (modaliteit beïnvloeden).

Op netwerkniveau wordt geen rerouting toegepast, omdat dan de achterlandverbindingen (A12) extra belast worden. Om de verkeersstroom die gebruik maakt van de A27 tussen knooppunt Everdingen en knooppunt Lunetten te verkleinen, wordt de service "vraagbeheersing" ingezet. Hierbij wordt getracht de modaliteit te beïnvloeden (voornamelijk woon-werkverkeer). Op wegvakniveau wordt de capaciteitsverhouding beïnvloed.

Naar het idee van case 2 wordt ook hier een scheiding gemaakt in verkeerstromen naar richting (wisselbewegwijzering). Verder wordt het vrachtverkeer (economisch van belang) gescheiden van het overige verkeer.

De instroom naar de wegsectie tussen knooppunt Everdingen en knooppunt Lunetten wordt beperkt, afhankelijk van de filevorming bij de wegwerkzaamheden.

Opmerkingen en discussie

Middelham merkt op dat er veel services ingezet kunnen worden, maar dat er maar een paar essentieel zijn.

Scheerder merkt op dat ook bij deze case alleen naar de bereikbaarheid is gekeken en veiligheid als randvoorwaarde wordt gezien. Om de veiligheid te behouden moeten wel specifieke services en maatregelen worden ingezet.

De Ruiter merkt op dat de services bij deze case zijn ingedeeld naar doelstelling, waarbij een service bij meerdere doelstellingen kan horen. Verder is hij voorstander van de onderscheiding in niveau van netwerkelementen.

Volgens van Kooten is tussen de strategie en tactieklaag, nog een laag te onderscheiden. In case 2 werden al 2 niveaus onderscheiden. Van Kooten merkt op dat er nog een laag tussen zit. Dit leidt tot 3 niveaus binnen de tactieklaag:

1. strategielaag;
2. tactieklaag:
 - de eerste globale laag waarin de gewenste beïnvloeding van het verkeersproces is beschreven (doorstroom bevorderen);
 - de manier waarop deze beïnvloeding plaatsvindt (doorstroming op knooppunt bevorderen oftewel knooppunt vrijhouden);
 - de keuze welke services hiervoor moeten worden ingezet (scheiden van verkeerstromen qua richting).
3. Scenariolaag.

De vraag volgens Ebben blijft nog steeds hoe je van beleid (geldend voor elk soort netwerk) kan komen tot concretisering op een specifiek netwerk.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 6) voor de overige services.

Opdracht 3: Formuleer een regeltactiek

In de vorige opdracht is het netwerkprobleem opgelost voor een specifieke situatie (case). De services zijn voor die situatie bepaald. De gevonden oplossing moet op een of andere manier worden vastgelegd, zodat een wegverkeersleider of andere functionaris in een operationele situatie weet welke services in die situatie van toepassing zijn.

In de praktijk zal er een soort *handboek* of *database* zijn, waarin de per situatie geldige services, dat wil zeggen de regeltactieken, zijn vastgelegd. De in deze opdracht gevonden oplossing is één van de regeltactieken in zo'n handboek/database.

In deze opdracht moest een manier worden gevonden om de gevonden oplossing in de vorm van een handboek/database vast te leggen: een mogelijke formulering van een regeltactiek.

Uitwerking Case 1: reguliere congestie

Uitkomsten

Als in de ochtendspits op een normale werkdag reguliere congestie ontstaat bij de Lekbrug A2 Vianen, knooppunt Everdingen op de A2 en A27, op de A27 bij de Lekbrug, A27 aansluiting Houten en op de A2 bij knooppunt Oudenrijn, dan:

- attentieniveau verhogen;
- snelheidsverschillen verkleinen;
- instroom beperken van onderliggend wegennet;
- bevorderen doorstroom;
- informatie verschaffen;
- krijgt vrachtverkeer richting de A2 prioriteit met behulp van een doelgroepstrook op de A27 ten zuiden van knooppunt Everdingen.

Opmerkingen en discussie

Geen. Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 4) voor de toe te passen services.

Uitwerking Case 2: incident

Uitkomsten

Indien er een zwaar incident optreedt op een niet-achterlandverbinding, dan:

- attentieniveau verhogen en snelheid verlagen;
- incident zo snel mogelijk opheffen;
- instroom wegsectie verminderen door:
- instroom vanuit OWN beperken;
- instroom wegvakken voor knooppunt beperken;
- doorgaande relaties stromend houden door stroomopwaarts betreffende knooppunt delen stromend te houden. Dit door op voedende wegvakken de verkeersstromen te scheiden en een deel van het verkeer te bergen.
- Geen rerouting toepassen.

Opmerkingen en discussie

Geen. Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 5) voor de toe te passen services.

Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden

Uitkomsten

Als er wegwerkzaamheden zijn op de Oostbaan van de A27 tussen knooppunt Everdingen en Lunetten in de ochtendspits op een normale werkdag, dan:

- is door de afdeling Verkeerskunde voorlichting gegeven aan weggebruikers met als doel de keuze van autogebruik te verminderen;
- is door de afdeling Verkeerskunde besloten dat er geen reroutingsmaatregelen worden getroffen om de achterlandverbindingen A2 en A12 niet extra te belasten;
- is door de afdeling Verkeerskunde op basis van een cijfermatige analyse vastgesteld dat de rijbaan tussen knooppunt Lunetten en Everdingen ter hoogte van het werk, dynamisch kan worden ingedeeld in een 2-1 of een 1-2 rijstrookindeling.
- is door de afdeling Verkeerskunde bepaald dat in de richting van de werkzaamheden, de doelgroep vrachtverkeer wordt onderscheiden van het overig verkeer en dat bij filevorming het vrachtverkeer bevoordeeld wordt.

- is door de afdeling Verkeerskunde bepaald dat de instroom naar de A2 als achterlandverbinding wordt beperkt vanuit de A27.

Opmerkingen en discussie

Geen. Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 6) voor de toe te passen services.

Opdracht 4: Formuleer een scenario bij de regeltactiek

De vraag is nu welke *maatregelen* het meest geschikt zijn om de gewenste services te bieden. Verschillende maatregelen kunnen verschillende (nadelige) neveneffecten hebben. Geef eventuele alternatieven en voorkeuren aan.

Er is gebruik gemaakt van een gedetailleerde wegenkaart en stickers om de maatregelen zelf en hun plaats aan te geven. De beschrijving van de maatregelen kon op elke sticker eventueel aangevuld worden. Daarnaast waren er blanco stickers beschikbaar voor aanvullende maatregelen.

Uitwerking Case 1: reguliere congestie

Uitkomsten

Op de A2 boven knooppunt Oudenrijn richting het zuiden wordt een spitsstrook ingezet. Verder worden hier de maatregelen snelheidsverlaging en inhaalverbod voor vrachtwagens ingesteld, ten behoeve van het versmallen van de midden- en linkerrijstrook.

Verkeer van de A2 richting de A2 (A2-A2) bij knooppunt Everdingen richting het noorden, krijgt prioriteit boven A2-A27 verkeer. Dit wordt gerealiseerd door middel van rijbaandosering op de A2 richting de A27 (richting noorden), een vrachtstrook op A27-A2 (richting noord) en een buffer voor woon-werk verkeer A27-A2 (richting zuid).

Opmerkingen en discussie

Geen. Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 7) voor de visuele weergave van de scenario's.

Uitwerking Case 2: incident

Uitkomsten

Op de A27 en A2 voor het knooppunt Everdingen richting het noorden, worden de maatregelen wisselbewegwijzering en Keep Your Lane ingezet ten behoeve van het scheiden van verkeersstromen. Verder worden op deze wegsecties buffers ingezet. Daarnaast wordt er expliciet *geen* informatie verschaft via DRIP's, omdat het verkeer dan onbedoeld gaat rerouten.

Opmerkingen en discussie

De subgroep van deze case heeft geen problemen gehad met de vertaling van service naar scenario's.

Knibbe merkt op dat het verwarrend is om tijdens normale omstandigheden altijd DRIP's in te zetten en tijdens een incident juist niet. Mensen begrijpen dat niet.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 8) voor de visuele weergave van de scenario's.

Uitwerking Case 3: wegwerkzaamheden

Uitkomsten

Ten behoeve van beïnvloeding van de modaliteit wordt informatie verschaft via krant en radio/t.v. Verder wordt een dynamische rijstrook ingezet (op de A27 voor de richting Noord-Zuid) ten behoeve van het realiseren van een aparte vrachstrook. Daarnaast wordt rijbaandosering ingezet bij knooppunt Everdingen voor al het verkeer richting het noorden (ook richting de A2). Scheiding van verkeersstromen qua richting wordt op de A27 voor knooppunt Everdingen richting het noorden, ingezet met behulp van wisselbewegwijzering.

Opmerkingen en discussie

Na discussie wordt ook toeritdosering op de toeritten van de A27 tussen knooppunt Everdingen en knooppunt Lunetten ingezet.

In deze case voorziet men geen tegenstrijdigheden in en negatieve beïnvloeding van maatregelen. Hierbij moet opgemerkt worden dat er niet gekeken is naar veiligheid, alleen bereikbaarheid. Indien maatregelen ten behoeve van veiligheid conflicteren met maatregelen ten behoeve van bereikbaarheid, worden de maatregelen ten behoeve van veiligheid geprioriteerd boven de maatregelen ten behoeve van bereikbaarheid.

Een opmerking van de Ruiters is dat automobilisten na 1 keer het principe van scheiding van verkeersstromen qua richting doorzien. Na 1 keer zullen ze zich laten scheiden richting de A2, zodat ze zelf worden omgeleid. Middelham erkent dit probleem.

Smulders vraagt of er nagedacht is over hoe het verkeer zou kunnen reageren op de maatregelen. Middelham geeft aan dat het gedrag van het verkeer afhangt van de situatie en dat de wegbeheerder gebonden is aan de maatregelen die in te zetten zijn. De wegbeheerder zal het verkeer nooit volledig naar wens kunnen beïnvloeden.

Zie "Bijlage A. Flip-overs van de werksessie" (daarin bijlage 9) voor de visuele weergave van de scenario's.

Hoofdstuk 3. Verkeerscentrale Rüsselsheim

.....

Verslag van bezoek op 16-12-1999

Aanwezig:

Van de Duitse zijde zijn aanwezig:

- Dhr. Stern (VC Rüsselsheim)
- Dhr. Lange (VC Rüsselsheim)
- Dhr. Dinter (Albert Speer & Partner GmbH)

Van Nederlandse zijde zijn aanwezig:

- Dhr. Scheerder (AVV)
- Dhr. Ebben (AVV)
- Dhr. Schenk (RWS hoofdkantoor)
- Dhr. Vis (AVV)
- Dhr. Middelham (AVV)
- Mw. Viswat (AGV)

Welkomstwoord door de heer Stern

De heer Stern is van het Hessische Landesamt für Strassen und Verkehrswesen uit Frankfurt. De verkeerscentrale ziet er, wat eerste indruk betreft, qua interieur niet erg geavanceerd uit, maar later blijken de operationele systemen technisch toch hoogstaand te zijn.

Figuur 11. De Nederlandse deelnemers:



v.l.n.r. Frans Middelham, Carien Viswat, Jan Vis, Maarten Ebben en Ernst Scheerder (foto: Bas Schenk)

Voorstelronde

De heer F. Middelham, projectleider van het project Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken, in welk kader dit bezoek is georganiseerd,

stelt de aanwezigen voor, geeft een korte uitleg van dit project en benadrukt dat we op zoek zijn naar 'het antwoord op de vraag achter de vraag'. Met andere woorden, we willen weten wat de functionaliteit van de systemen is en wat de gedachten achter het operationeel handelen zijn.

Presentatie door de heer Lange: de Verkeerscentrale

Historie

De heer Lange is net als de heer Stern van het Landesamt für Strassen- und Verkehrswesen in Frankfurt. Hij heeft geen operationele taak in de centrale, maar is wel al meer dan 20 jaar betrokken en geestelijk vader van vele ontwikkelingen. Ze gebruiken de nieuwste technieken. De centrale heeft circa 50 miljoen DM gekost en er is voor circa 15 miljoen DM uitgegeven aan software en hardware. Men maakt gebruik van vele verkeersmodellen. Het basisdiagram wordt in de modellen gebruikt.

Ze hebben data verzameld en daaruit conclusies getrokken, met behulp van kunstmatige intelligentie (KI). De data van vele jaren staat in een Dbase en is geanalyseerd. Dataverzameling gebeurt nog steeds met inductie lussen. Sommige lussen liggen er reeds 20 jaar en zijn nog steeds operationeel. Infrarood en video worden zijn niet betrouwbaar genoeg gebleken. Siemens zou zelfs de video ontwikkeling hebben afgeblazen. Video werkt alleen in tunnels onder stabiele omstandigheden. Men laat zich niet meer gek maken en op hoge investeringskosten jagen. Daarom mag nieuwe technologie wel worden gedemonstreerd op kosten van de leverancier, om te laten zien of het beter is dan lussen. Tot nu toe is dat niet het geval geweest.

De werking van de centrale

De verkeerscentrale bediend het gebied Hessen, dat circa 1000 km HWN bevat. Naar schatting zijn er circa 18.000 meetpunten.

Er wordt vanuit gegaan dat als er op 2 doorsneden (raaien) een verstoring in de verkeersstroom is, er tussen de punten ook verstoring is. De afstand tussen de raaien verschilt van 200 à 300 (in de centrum-gebieden), tot 1500 meter (randen van beïnvloedingsgebied, daar gebeurt namelijk niet zoveel).

Bij file toont men een snelheidsbeperking (in Duitsland kan dat 120 km/uur zijn aangezien er geen statische snelheidslimiet is en waarschuwen ze met 'STAU' borden. Ze tonen dus niet alleen een gereduceerde snelheid.

Ze onderscheiden 'vorsehbare' en 'nicht vorsehbare' gebeurtenissen. Een gebeurtenis kan behalve een incident ook een type weer zijn (bijvoorbeeld zware regen). Er is een actuele gebeurteniskalender. Er wordt een prognose gemaakt van de gebeurtenis hoe lang het zal duren op basis van de grootte en zwaarte ervan. Ze hebben een referentie wat het verkeer doet als er iets gebeurt. Zie later.

De software is gebaseerd op fuzzy technieken. Harde grenzen zijn namelijk moeilijk te stellen als het gaat om variabelen, afvlakking geeft enige vertraging. Ze hebben 'wissensbasierte' analyses ingevoerd. In de getoonde sheet is Traffic FC de component met fuzzy techniek welke wordt ingezet voor alternatieve routes geleiding. Hierin wordt onder andere rekening gehouden met de kans op bijvoorbeeld een bepaald soort weer (bijvoorbeeld 70% kans op zware regen). De gebruikte fuzzy tool heet 'DataEngine'.

De analyses lopen real-time en zijn sterk historie gebaseerd. Er is een zeer grote database voor circa 1000 km snelweg. Ontbrekende data wordt aangevuld.

Verder wordt gebruik gemaakt van een Stauverlaufanalyse en een 10 minuten voorspeller om pro-active te kunnen zijn. Ze hanteren het begrip 'stau-object' en de eigenschappen ervan zoals 'oplossen', 'groeien' en 'bewegen'.

Ook het blok Umfassende Data-analyse (zie sheet) loopt op fuzzy. Ze hanteren een Gerdien-achtige benadering hierbij. Het wordt gebruikt voor het schakelen van de rijstrookafhankelijke doel bewegwijzering. Soms wordt daar ook een DRIP bij gebruikt als het heel ernstig. Als het niet ernstig is, is het de vraag of het gemeten beter is. Prof. Zackor werkt aan een onderzoek naar de acceptatie van dit soort systemen.

Data in 'Ganglinien'

Belangrijk element voor sturing is de 'Ganglinien'. Een ganglinien is een etmaalcurve. Ganglinien zijn afhankelijk van de tijd en toestand van het verkeer uit heel Duitsland geprognoseerd en genormeerd per weekdag. Deze kloppen dus niet met lokaal gemeten data. Daarom bestaan er ook van bijna elk meetpunt een ganglinien voor maandag, dinsdag tot en met donderdag, vrijdag, zaterdag en zondag. Er wordt een bepaalde methode toegepast waarmee de ganglinien van Duitsland wordt aangepast aan de lokaal gemeten data. Het systeem maakt nieuwe ganglinien. Maar niet overal op elk tijdstip kunnen ze een goede prognose maken. Dit ligt niet aan de tools zelf, maar aan de beperking van de inzet van de tools. Tools zijn net zo goed als ze worden gemaakt, niets gaat automatisch.

Vraag: ontstaan er bij het aanpassen van ganglinien niet steeds meer ganglinien?

Nee, de gegevens worden geaggregeerd. De oude ganglinien worden aangepast. Als er teveel verschil is, worden er soms 2 of 3 alternatieve ganglinien aangemaakt. Men staat aan het begin van de ontwikkeling van een geautomatiseerde ganglinien database. Er zijn 'ereignis' ganglinien voor 'weer', 'beurs', etc. Het systeem moet zelflerend worden. Ganglinien worden dynamisch beheerd, dat wil zeggen dat niet gebruikte ganglinien worden weggegooid. In de buurt van aansluitingen geven ganglinien soms problemen omdat de situatie per rijstrook zeer veel kan verschillen.

Vraag: het systeem geeft een alternatieve route aan indien er congestie wordt gemeten. Maar het woon-werk verkeer kent deze routen ook. Wat voegt het systeem dan toe?

Het systeem kan de 18.000 meetlussen niet overzien, dat is te complex. Maar het systeem kan wel meer overzien en optimaliseren dan de mens/reiziger. Als ze te sterk ingrijpen, luisteren de mensen niet meer. Mensen gaan niet langzamer rijden, als ze hard kunnen rijden. De navolging van route-informatie is beter bij argumentatie. Ze doen rerouting ook preventief. Een professor van de Universiteit van Kassel heeft dit onderzocht aan de hand van een enquête, waarin automobilisten werd gevraagd of zij de borden zouden volgen. Ze erkennen dat er veel overredingskracht gebruikt moet worden om mensen te overtuigen van het nut van verkeersbeheersingsmaatregelen. Bij de opleiding in Hessen wordt rij-instructeurs de bedoeling en nut van borden en maatregelen geleerd.

Resultaten

Door MTM-achtige systemen van de VC in Rüsselsheim is het aantal ongelukken met 30% gedaald en is er 50% minder congestie.

Rerouting met behulp van wisselbewegwijzering geeft samen met argumentatieborden t betere resultaten dan zonder argumentatieborden. Dit wordt nader onderzocht door universiteit van Berlijn, prof. Hoffman. Deze heeft bij 3 grote knooppunten een capaciteitstoename van 10% aangetoond ten gevolge van verkeersbeheersingsmaatregelen.

Stern: we vertrouwen op computer als gestuurde geoptimaliseerde automatiek, welke voortdurend, 24 uur bewaking en bijsturing nodig heeft. Ze zijn reeds 10 jaren bezig met de optimalisering van het systeem. Hierbij hoeft een 'optimum' niet het werkelijke optimum te zijn. Het systeem is te complex om een 100% optimum te bereiken. Als een optimum voor 100% wordt nagestreefd zouden de financiën en de personeelskosten te veel toenemen. Daarnaast hangt er het vanaf vanuit welk oogpunt het optimum wordt bekeken (in reistijd, belasting van de infrastructuur, etc.).

Diversen

Volgens Lange speelt het beleid een ondergeschikte rol bij het vaststellen van het doel om mensen zich snel en veilig te laten verplaatsen. In het gebied van Hessen is de invloed van de politiek minimaal.

In een overheidsDbase is een soort script van verkeersregels vastgelegd. Dit zijn randvoorwaarden hoe ze er uit moet zien. Deze regels zijn niet expliciet te geven.

De verkeersingenieur in de centrale zet de regels op.. Hij doet dit m.b.v. verschillende modellen. Dit gebeurt ook met fuzzy logic. Er zijn regelstrategieën op netwerkniveau, voornamelijk rerouten uitgevoerd met kant en klare scripts. Zie tweede presentatie van Dinter. De dienst 'verkeerskunde' heeft deze scripts opgesteld (#128 gereduceerd naar 42 werkbare). De regels worden nog steeds geoptimaliseerd.

Ze hebben de regio 'Hessen' opgedeeld in deelnetwerken omdat anders de totale netwerk-regelfilosofie te complex is.

Het ingeven van (meta)-regels (is strategielaag) gebeurt door het verkeersmanagement van de regio. Er is sprake van veel lagen. Er is nog veel discussie tussen de verschillende autoriteiten. Ieder autoriteit heeft zijn primaat.

De operator is uitsluitend voor de bediening. Er is hier dus een Verkeersingenieur in de operationele lijn. Moet nog verder worden geïnstitutionaliseerd. De operator is voor machinetechniek en niet voor verkeerstechniek.

Presentatie van de heer Dinter: Enterprice project

De termen gebruikt in deze presentatie zijn soms het zelfde als bij ons, maar met een andere betekenis. In onderstaand verslag wordt de terminologie van Dinter gebruikt.

Het oorspronkelijke doel was optimale strategieën te ontwikkelen ter implementatie in MOTIC. MOTIC: Mobility and Traffic Information Center. Er is voor MOTIC een systeem ontwikkeld dat als tool dient voor de verkeersmanager.

De strategieën worden bepaald aan de hand van:

- bestaande geteste strategieën;

- simulatie;
- uitproberen op het netwerk in de praktijk.

Men wilde AIMSUN toepassen voor het opstellen van strategieën. Dit bleek niet toereikend in verband met onbekendheid H-B matrices in voldoende detail. Deze real-time ontwikkeling en toepassing is daarom gestopt.

Strategische netten

Ze werken nu aan een project met 'strategische netten' voor verschillende modaliteiten. Speelt op een groot regionaal niveau. Gaat uit van 'strategische punten', etc. Voor openbaar vervoer zijn er ITF punten 'integrierte takt fahrpunten' om het overstappen te bevorderen. Strategische netwerken hangen af van de politieke uitgangspunten. Men heeft geprobeerd woonkernen te definiëren met zwaartepunten, waarbij getracht is patronen te herkennen waarop strategieën kunnen worden toegepast.

Categorie matrix

Dinter introduceert een categorie matrix bestaande uit een kolom met 'problemen' en een rij met 'maatregelen'. De problemen zijn inter- en multi-modaal geordend. De matrix 'mapt' maatregelen op problemen. Hoewel lang niet compleet het is in ieder geval een systematiek. Een strategie is typisch meervoudig georiënteerd, dus een 'einzelnes Problem' is geen aanleiding een strategie in te zetten.

Dinter presenteert als voorbeeld een 'strategie Maske' voor de case Messe. Er is onderscheid gemaakt in dynamische en statische (niet real-time) maatregelen.

De dynamische maatregelen worden gesimuleerd en daarna aangepast. Er is nog discussie over welke criteria toegepast moeten worden bij deze aanpassing.

Vraag: wat is het doel?

Antwoord: is redelijk vaag als veiligheid, doorstroming, etc. Gaat hier later nog verder op in. 'Handlungsbedarf' is ook belangrijk, er is geld nodig om het masker te kunnen effectueren. Volgende stap is 'verortete Strategie'. Men staat op het punt deze strategie te simuleren met AIMSUN. Is dan alleen voor individueel verkeer. De OD matrix wordt nu opgedeeld in uur waarden, (is het grootste probleem.). Hierop komt nog het 'probleem' verkeer dat Messe gericht is. Hiertoe houdt men interviews. Pas als dat gereed is, kan men het 'doel' evalueren. Opmerking: in Nederland benaderen we deze problematiek met het Nieuw Regionaal Model.

Operationalisatie

De vraag is ook hoe dit soort strategieën, als ze al succesvol gesimuleerd worden, geoperationaliseerd worden. Dit is een zeer groot organisatorisch probleem. Ze hebben dit nog lang niet opgelost. Moet er bijvoorbeeld een intermodale autoriteit komen?

Men heeft grote problemen om omleidingen over het onderliggende wegennet voor elkaar te krijgen met alle betrokken burgemeesters. Hoewel bepaalde omleidingen zijn vastgelegd in plannen.

Volgens heer Stern moeten we stap voor stap leren. Het grote gevaar van een project is te veel ambitie. Dus ook het probleemgebied beperkt definiëren. Neem ook alleen al het probleem van een goede digitale kaart. Plus het probleem van de OD-matrix.

Stern noemt nu het WAYFLOW project. Dinter merkt op dat het belangrijk is zowel de organisatie als de verkeerskundige problematiek tegelijk te benoemen.

Rol voor Centrico?

Dinter komt met de suggestie Centrico te gebruiken voor kennisuitwisseling. Dit sluit aan bij de suggesties van Joost van der Valk en Rouffaert. Is er in Centrico geld voor kennisuitwisseling?

De huidige centrale (de software en hardware) kan overal geplaatst worden. Echter alle historische data en modelparameters moeten opnieuw worden gekalibreerd. De huidige opzet (van deze centrale) is geen eis maar geeft richtlijnen hoe 'zoiets' kan worden opgezet.

Rondleiding in de centrale zelf

Softwarematig is alles door Hoesch Boesefeldt geprogrammeerd. Men kijkt nu langzamerhand naar andere ontwikkelaars omdat er bij HB een aantal mensen weg zijn. Andere Landen zoals Nord Rhein Westfalen doen min of meer hetzelfde met Hoesch Boesefeldt. De ontwikkeling van de software is niet op basis van één specificatie gedaan. Het is een voortdurend uitwisselingsproces van kennis, wensen en ervaring in samenspraak met de opdrachtnemer geweest.

Ze hebben meer dan 100 wisselwegwijzers staan. Programmeerkeuze gebeurt op basis van code en vaste combinaties, nog geen dynamische en optimale keuzes. Er wordt gedemonstreerd dat men op afstand een combinatie kan schakelen. 70% gaat nu met de hand.

Tekststrategie DRIPS gaat op basis van tekst elementen zoals STAU, LADING VERLOREN. Laat vervolgens de weer data zoals wegdek temperatuur en percentage zout op rijbaan, zien. Deze gegevens worden ook geprognoseerd met fuzzy logic (gladheidsmelding).

Vaste 'draaiboeken' (deze horen bij Massnamen) kunnen worden geselecteerd. Deze heten bij hun 'programme'. Deze programma's hebben een vaste nummering.

Op een netwerkkaart is aangegeven waar WIU is gepland. Afstemming van WIU onderling is nog niet gerealiseerd. Wel als er een Messe is gepland.

Een 'baustelle administratie systeem' (volgens MELDWERK) werkt 14 dagen vooruit. Stamt uit 4e Kaderprogramma. Is nu nog een 'eingabe' systeem, moet worden uitgewerkt tot 'management' systeem, dus met 'als jij werkt, dan de buurman niet' regels. Zou een 'on line' systeem zijn, maar men bedoelt een '100% actueel systeem'. Kan grafisch worden ingegeven. Hebben dit gekoppeld met een 'stau-prognose' module.

Een volgende stap in de operationalisering is de integratie van de verschillende stukken software die er nu 'draaien'. Dat zijn onder andere WIU-netwerk, verkeerstoestand-netwerk, invullen van de Ereignis-programme (soort draaiboeken) en millenniumtesten.

Vervolgens hebben we het MTM systeem gezien, met de actuele data zoals snelheid, etc. De demo met het opbouwen van de signaalgever beelden loopt vast. Vervolgens zien we het bovenop Motic gebouwde interface, waarin in kleurtjes over de gehele wegsectie, de verkeerstoestand getoond wordt. De kaart is niet gestyleerd.

Daarna hebben we de 'ganglinien' gezien. Men projecteert dus de lopende meting op het gemiddelde over de afgelopen twee jaar. Het lijkt erop dat er de afgelopen jaren nauwelijks sprake is van toename

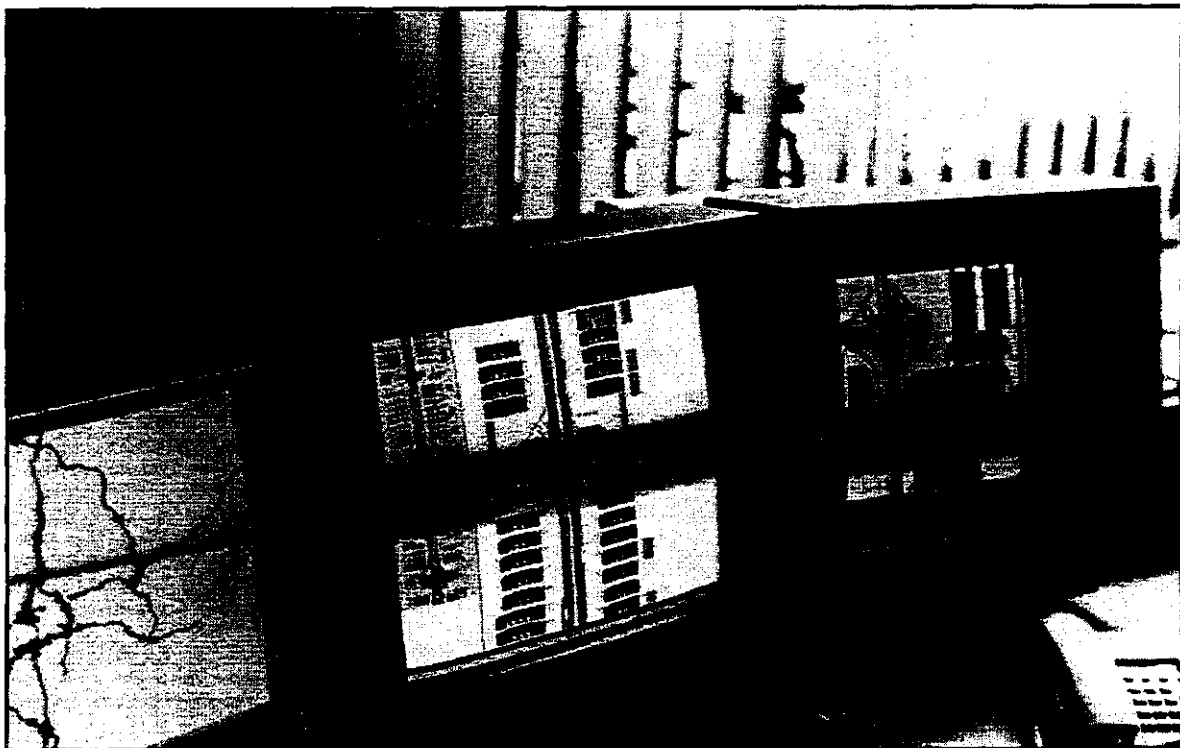
van het autoverkeer ondanks de autoverkopen. Op sommige plaatsen meet men een volgtijd van .75 sec. gedurende een hele minuut, dus een capaciteit van 2700 pkw/stunde. (Op school leerden we dat deze waarde 1500 pkw/stunde was.).

Er komt nu een arbeidsplaats om met het HB systeem te kunnen bedienen, zoals het bijhouden van de database. Dus het hele verhaal van de heer Lange moet nog geïntegreerd worden.

Diversen

- Wat variabele betreft, praat men eigenlijk alleen over STAU. Dus niet over verliestijd, snelheid of afwikkelingsniveau, hoewel dit later weer wordt genuanceerd.
- Zijn zeer sceptisch over AIMSUN2 vanwege de OD problemen. Feitelijk zoekt men ook naar ganglinen voor verkeersstromen.
- Het krachtige is de data bewerking in de historische database.
- Men moet natuurlijk ook nog integreren.
- Hessen werkt weinig samen. DinBiss werkt in Bayern met fuzzy maar dat geeft problemen. Het gaat er echt om mensen te vinden die van twee kanten weten waarover het gaat.
- De Bond geef niet aan welke datastructuren er zouden moeten komen om de Ländern te laten samenwerken. Gewisse Normen zijn er nog niet zeker nog lang geen 'Merkbladen'. Merkbladen zijn bindend.
- Stern wil FCD rapportages en stand van zaken. Zullen bij Joost van der Valk ook aandringen op nieuwe richting Centrico.

Figuur 12. Een drietal systemen in de Verkeerscentrale



(foto Bas Schenk)

Hoofdstuk 4. Interview verslagen

Interview met J. de Rooij van Philips Projects (15-10-1999)

De heer de Rooij heeft ervaring met controle op het gebied van verkeer en planning in tunnels. De ervaringen die in dit gesprek naar voren kwamen hadden voornamelijk betrekking op de meest moderne tunnel van dit moment in Singapore: een geheel gecontroleerde weg van in totaal circa 6 km lang, met op een aantal gedeelten weg tunnels (van 700 tot 1700 meter lang). Deze weg wordt verder "de" tunnel genoemd.

Verkeer en verkeerscontrole: het gedeelte van het systeem wat als verkeerscentrale fungeert. Bijbehorende maatregelen: strook afsluiten, snelheid verlagen, toegang weigeren, etc.

Planning en objectcontrole: het gedeelte van het systeem wat de elementen in de tunnel zelf coördineert. Bijbehorende maatregelen: verlichting, ventilatie, afsluiting van tunnelsectie, etc.

Beschrijving van de tunnel: Het betreft een tunnel met 5 op-/afritten, waardoor het controlesysteem erg complex was. Door de opdrachtgever werd een apart computersysteem voor het verkeer en een apart computersysteem voor de planning geëist. Er is uiteindelijk toch 1 werkstation gemaakt, waarin de 2 controlesystemen zijn geïntegreerd.

Een belangrijk verschil tussen verkeersafwikkeling in een tunnel en buiten een tunnel is dat een tunnel per definitie gevaarlijker is dan een niet overtunnelde weg.

Omdat een tunnel een afgesloten ruimte is, worden eisen gesteld aan deze weg die niet voor een "gewone" weg gelden (bijvoorbeeld aan uitlaatgasontwikkeling, zichtbaarheid, etc.). Een incident in een tunnel kan zeer grote gevolgen hebben binnen zeer korte tijd. Hierdoor wordt er meer aandacht besteedt aan verkeersveiligheid dan aan een snelle verkeersafwikkeling.

Verder is er verschil in het optimaliseren van veiligheid en het optimaliseren van de verkeersafwikkeling. De grenzen van verkeersveiligheid zijn kritisch; zodra de veiligheid in gevaar komt, wordt er ingegrepen. Bij verkeersafwikkeling wordt getracht marginale reistijdwinsten te behalen.

Doel van tunnelcontrole is op de eerste plaats veiligheid, het probleem oplossen. Daarnaast wordt ook gekeken naar optimalisatie van de doorstroom van verkeer, minimaliseren van energieverbruik, etc.

Indien er een technisch of functioneel incident voordoet in de tunnel, spoort het computersysteem dit m.b.v. "incident-camera's" op. De operator heeft zicht op de gehele tunnel en een deel buiten de tunnel, middels camera's. Het incident kan van alles zijn; een zeer langzaam rijdende vrachtwagen, auto met pech, stroomuitval, etc. Daarna geeft het systeem de operator advies om het (lokale) probleem op te lossen. De operator kan dit advies bevestigen of negeren en het zelf met de hand oplossen. Het advies van het systeem kan bijgesteld worden door de operator (b.v. iets meer licht instellen dan het systeem adviseert).

Er zijn primaire maatregelen, b.v. het sluiten van 1 of meer stroken of afsluiten van op-/afritten. Hiermee wordt het probleem opgelost, de veiligheid gewaarborgd en de gevolgen van het probleem/incident zoveel mogelijk beperkt. En er zijn secundaire maatregelen, b.v. hele strook vanaf het begin afsluiten, ventilatie omhoog, etc, t.b.v. het optimaliseren van de doorstroom van verkeer en inzet van technische systemen van de tunnel.

Voor alle mogelijke situaties zijn de primaire en secundaire maatregelen bepaald en geeft de computer advies. Alle "Als... dan, ..." regels zijn voorgeprogrammeerd voor alle mogelijke (lokale) situaties. Deze "Als, dan" situaties kunnen variëren van; "de snelheid van de voertuigen zakt (file), dus gaat de ventilatie omhoog" tot "als er brand is in sectie X, stop de invoer van voertuigen, versnel de uitvoer van voertuigen en sluit de sectie af".

Er zijn geen randgevallen, waarbij er onzekerheid is of er wel of niet ingegrepen moet worden. Bij onveiligheid grijpt men altijd meteen in.

Stel dat er een situatie ontstaat die nog niet voorgedefinieerd is (er bestaat nog geen als, dan regel voor). Een voorbeeld hiervan is wanneer een strook afgesloten is en daarbij krijgt een auto pech. De situatie kan door het laatste geval totaal veranderen. Op dat moment beslist de operator zelf hoe hij dit oplost, zonder hulp van het systeem.

Een ander groot verschil bij een "gewone" weg en een tunnel is dat de informatie (DRIPS) altijd meteen opgevolgd wordt in een tunnel en niet altijd op een "gewone" weg. Dit komt omdat de informatie in een tunnel een gebod is en een incident in een tunnel meteen levensbedreigend kan zijn, terwijl de informatie op een "gewone" weg minder bindend en levensbedreigend is.

Het controlesysteem is zo simpel dat er geen of nauwelijks situaties kunnen voorkomen die om strijdige maatregelen vragen.

Verkeersveiligheid heeft altijd voorrang op technische of verkeers-incidenten (b.v. resp. stroomuitval en file).

De operators zijn opgeleid. Verder hebben ze i.g.v. calamiteiten een automatische hulpdiensttelefoon, waarbij de oproep altijd bevestigd moet worden door de operator.

Voor de toekomst ziet de Rooij nog geen verkeerscontrolesysteem dat bijvoorbeeld van Den Bosch naar Utrecht naar Amsterdam reikt. Het verkeerssysteem is daarvoor te diffuus, te discontinue en te complex. Een verkeerscontrolesysteem voor een groot knooppunt als Oudenrijn zou volgens hem wel haalbaar zijn.

Interview met J. van den Berg van Origin (13-10-1999)

De heer van den Berg is van 'Origin'. Hij heeft bij de Nederlandse Spoorwegen gewerkt aan een project bij de spoorwegverkeersleiding in Eindhoven. Bij de NS is de architectuur en strategie van het controlesysteem vanuit meerdere VC's vormgegeven. Bij het project in Eindhoven werkt men aan de automatisering van het controlesysteem. In plaats van objectbediening met knoppen, wordt getracht een ondersteunend systeem te bouwen met planregels. Op dit moment werkt de heer van den Berg aan de integratie van de besturingssystemen van het bagagesysteem van de KLM op Schiphol. Verder heeft hij ervaring met de luchtverkeersleiding.

Van den Berg vindt het gebruik van de termen procedures en scenario's verwarrend. Procedures zijn nog wijzigbaar, scenario's zijn star en niet wijzigbaar.

Bij de luchtverkeersleiding zijn er meerdere dimensies in de tactieken-/scenariolaag:

- skillbas (instinct)
- roll-based
- knowledge-based (nadenken)

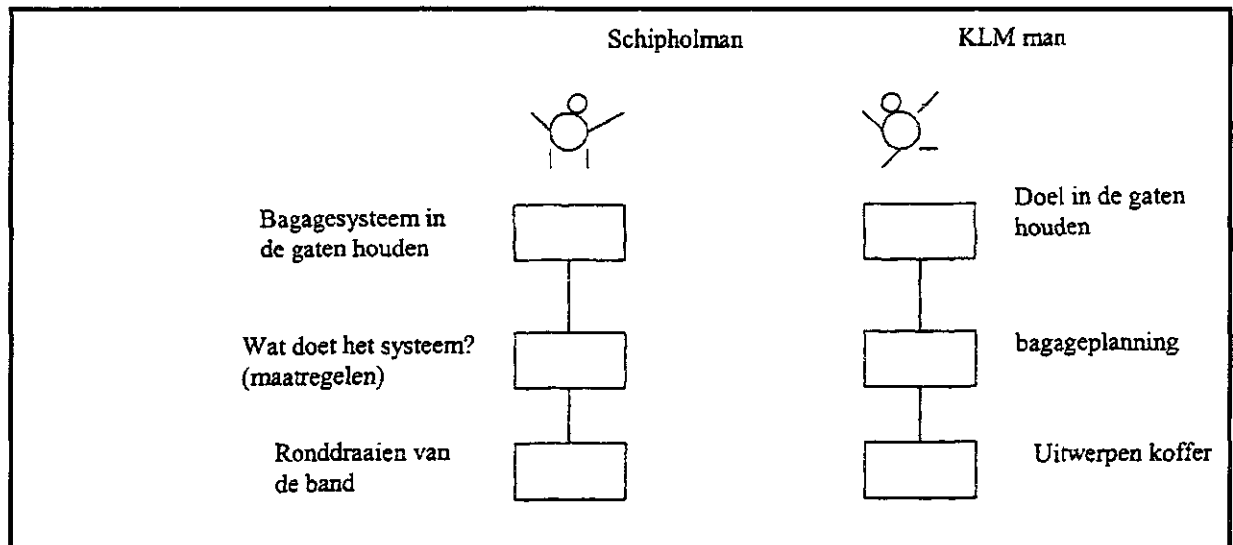
Naarmate een tactiek vaker wordt toegepast, verandert het gebruik ervan van knowledge-based naar skillbased.

Bagage-afhandeling op Schiphol

Bagagesystemen bestaan uit 2 type systemen: rollende banen en karretjes. Er zijn twee type management bij bagagesystemen op Schiphol:

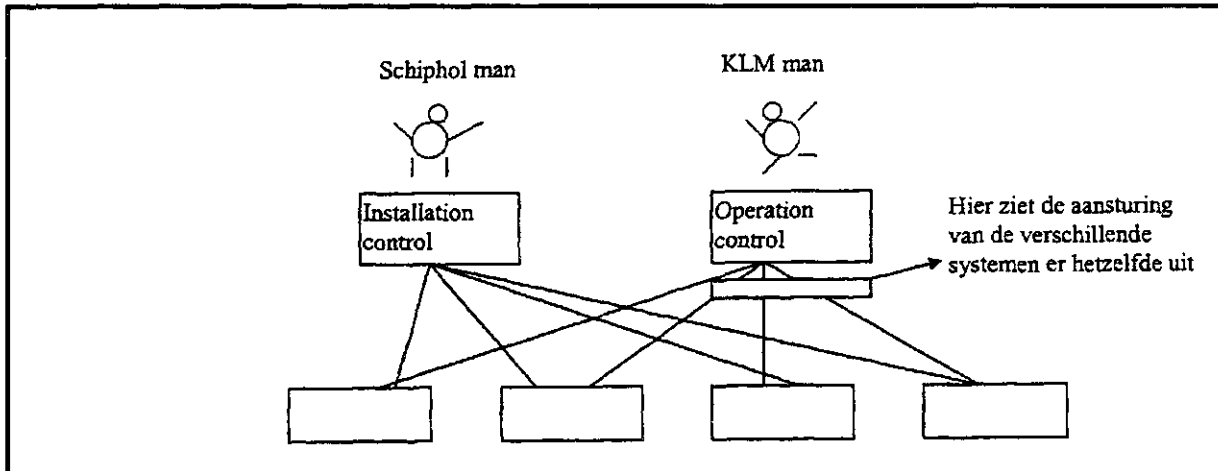
- installation management: hierbij doet de lopende band het werk, deze is op de installatie gericht (maatregelen).
- operation management: dit betreft de toewijzing van een bepaalde koffer op een bepaalde vlucht (doelen). De analogie met verkeer zou bij operation management bijvoorbeeld zijn; het toewijzen van vrachtwagens naar een bepaalde strook.

Figuur 13. Installation management (Schipholman) en operation management (de KLM man)



Van den Berg: Het bagagesysteem op Schiphol bestaat uit allerlei stukjes infrastructuur met eigen besturingssystemen. Origin is bezig met de integratie van deze systemen.

Figuur 14. Relatie tussen installation en operation control en de verschillende infrastructuur en besturingssystemen



Als het misgaat, bijvoorbeeld wanneer een bandsysteem uitvalt, is in de systemen automatisch geregeld dat de koffer via een andere route wordt vervoerd. Bij regeltactieken kan dit niet automatisch geregeld worden, omdat het verkeer en het wegennetwerk veel complexer en verfijnder is.

Buiten het controlesysteem worden alle mogelijke routes voor elke koffer doorgerekend. In de praktijk gaat het om groepen koffers, niet om elke koffer individueel.

Alle mogelijkheden (per groep koffers) wordt doorgerekend, waarbij een route gekozen wordt op basis van o.a. de belasting van de infrastructuur (kosten). Op deze wijze werkt de routeplanner per auto ook; alle routes worden berekend, waarna op bepaalde criteria 1 route wordt gekozen.

In het verkeersproces zijn veel meer onzekerheden dan bij een bagagesysteem. Automobilisten zijn personen met een eigen wil en volgen niet altijd de route-informatie (DRIPS). Koffers daarentegen zijn levenloos en volledig voorspelbaar te volgen.

In een bagagesysteem kunnen twee uitgangen zijn, waaruit koffers van een 1^{ste} lopende band op een 2^{de} lopende band worden geplaatst. Deze systemen zijn op elkaar afgesteld zodanig dat ze niet allebei tegelijkertijd een koffer op de 2^e lopende band kunnen plaatsen, vanwege het risico van het blokeren van de uitgangen door koffers. Dit geeft onzekerheid in het systeem, want als de koffer niet gegooid mag worden gaat hij nog een rondje over de 1^{ste} lopende band. Dit geeft meer reistijd in het systeem waardoor de koffer niet op tijd bij de bestemming (vliegtuig) aankomt. Er worden dus voorwaarden aan de reistijd van een koffer gesteld. Het nasturen van een koffer is erg kostbaar (circa fl 300,-; het nasturen gebeurt ongeveer 100 x per dag).

Middelham (Figuur 14): Hoe wordt omgegaan met verstoringen? Hoeveel van de verstoringen wordt planmatig en hoeveel wordt ad hoc/ realtime opgelost? Wordt er veel gebruik gemaakt van kennissystemen?

Van den Berg: Zo gedetailleerd wordt niet gewerkt. Men weet het aantal aangekomen koffers bij de bestemming en hoeveel koffers met deze bestemming nog in het systeem zitten.

Het routekeuzesysteem in het bagagesysteem betreft een backtracksysteem. Dit is een railsysteem met karretjes/treintjes die elk

apart worden bestuurd. Het systeem beslaat het transport en sorteren van koffers vanaf de check-in balie naar het vliegtuig. In het enorme netwerk zijn meerdere routes mogelijk en zijn buffers aanwezig. Op lokaal niveau worden binnen bepaalde randvoorwaarden beslissingen genomen, net als bij automatische toeritdosering. Hierbij gaat het dan om "toeritdosering" van een bepaalde stroom koffers i.p.v. auto's.

Middelham: Weet men vooraf hoeveel koffers te laat komen, of wat de infrastructuurbelasting is bij een bepaalde fout in het systeem? (is tactiekenlaag problematiek bij OB-RTT)

Van den Berg: Dit gaat op gevoel en aan de hand van ervaring. De "operators" van het bagagesysteem krijgen een opleiding waarbij met behulp van een simulator training wordt gegeven (analogie met verkeerslaboratorium). Daarna leren de operators in de praktijk terwijl ze werken. Net als bij de luchtverkeersleiding wordt het reageren op bepaalde situaties op een gegeven moment skill based.

Net als bij andere complexe systemen speelt ook bij bagagesystemen het probleem dat de verschillende deelsystemen randvoorwaarden hebben, maar dat ook het gehele systeem bepaalde randvoorwaarden heeft. Deze moeten op elkaar zijn afgestemd.

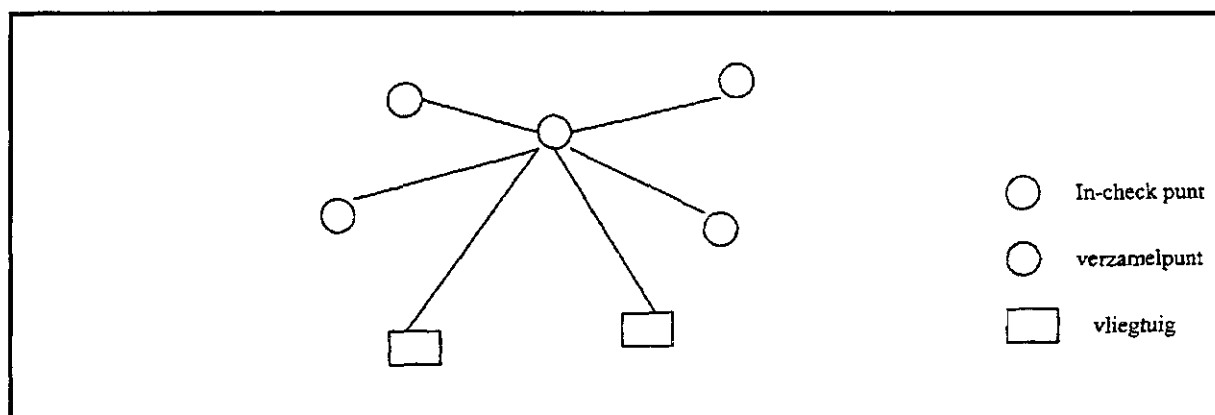
De "KLM man" kennen we nog niet bij het OB-RTT project. Deze staat naast de operator in de RVMC om op "tactisch" niveau na te gaan of de operationele werkzaamheden voldoen aan de algemene doelstellingen.

Middelham: hoe werkt het management tot 1 niveau boven de operator?

Van den Berg: Op Schiphol vervult de KLM man deze functie op basis van ervaring. Er wordt gewerkt aan meer intelligente systemen om voorstellen te geven aan operator, om de functie makkelijker te maken.

Van den Berg: de inchecktijd van koffers is onbekend.

Figuur 15. Schematische weergave van het bagage transportnetwerk



Aan de hand van het aantal in-check punten en vliegtuigen (en de grootte ervan) worden de verkeersstromen ingeschat. Bij verstoring in het systeem wordt een andere route gekozen.

Middelham: Als er iets fout gaat, hoe handelt iemand dan en wie is dat?

Van den Berg: De KLM man maakt regels. Afhankelijk van het vluchtplan en de gates wordt de kortste route bepaald m.b.v. een intelligent systeem, rekening houdend met randvoorwaarden zoals hoeveelheid personeel, etc.

Middelham: zit er ook veel niet-technologie in systeem (personeel)?

Van den Berg: Er gebeurt nu veel in het hoofd; de KLM man kijkt naar het scherm en telefoneert veel.

Kennis wordt opgebouwd door middel van een opleiding.

Treindienstleiding bij NS

Bij de NS was de objectbediening voorheen via knoppen op paneel, nu wordt steeds meer met scherm en planregels gewerkt. Hierdoor zijn andere eisen gesteld aan operators, de functie is totaal veranderd. De operators zijn procesleiders geworden.

Bij een RVMC is veiligheid minder kritisch dan bij de luchtverkeersleiding of de spoorwegverkeersleiding. Het gaat bij een RVMC meer om het behalen van (marginale) winsten in reistijd en belasting van de infrastructuur.

Er is geen planmatig deel in het controlesysteem bij uitval van technische systemen. Indien er een fout optreedt in het bagagesysteem, worden alle koffers en routes opnieuw helemaal doorgerekend.

Bij het NS project worden rekenregels algemeen doorgerekend, waarmee conflicten worden opgelost. Er wordt ook gerekend met simulators. Verder heeft het rijgedrag van de machinist invloed op het systeem. Het project is nog niet af.

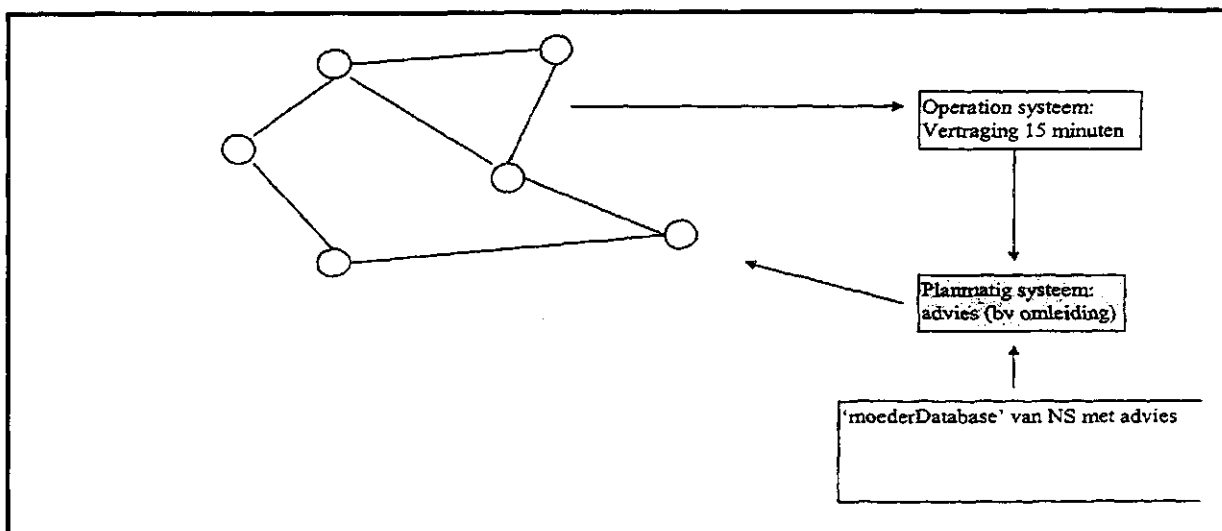
Pilot van het NS project in Eindhoven: Op basis van een plan wordt een treinbeweging gesimuleerd. Indien een trein later langs een sein komt dan de simulatie, dan worden de bewegingen opnieuw doorgerekend.

Een "plan" staat in het spoorboekje; de route en tijd minus stoppen van treinen. Het NS netwerk bestaat (geschematiseerd) uit punten en pijpen:

punt = halte = ○

pijp = route tussen twee haltes = ———

Figuur 16. Schematische voorstelling van het NS netwerk



De treinbeweging wordt in de pijp doorgerekend. Een tijdframe is de tijd dat trein binnen je gebied (het controle gebied van 1 centrale) komt en er weer uitgaat, binnen reële tijd.

Middelham: Hoe makkelijk is de aanpassing van de planregels?

Van den Berg: conflictsignalering in het simulatieprogramma is brute rekenkracht, als er 1 trein moet worden omgeleid, worden alle andere treinen doorgerekend. De rekentijd wordt niet te lang, omdat er een domein wordt bepaald (bijvoorbeeld 90 %; goed is goed genoeg).

Na het doorrekenen van het systeem gedurende een lange tijd, ziet de operator patronen. Net als bij luchtoperators: wat eerst knowledge based was, is skill based geworden.

Bij de opleiding van verkeersleiders wordt in de geest van voorbeeldregels skill based getraind. Bij het bagagesysteem op Schiphol treden in de praktijk veel fouten op. Beginnende operators leren hier veel van in het 1e half jaar. Er is dus geen handboek voor operators met "als .. dan" regels, maar een opleiding.

In simulaties worden alle situaties doorgerekend. Dit is het handboek, het opleidingsboek voor operator, waardoor via ervaring nieuwe situaties geregeld kunnen worden.

Van den Berg: Het werkt ook zo bij DSS neurale netwerken. Er worden een aantal voorbeelden ingevoerd om te laten leren. Patronen in situaties weet je, afwijkingen wil je weten. Aan de hand van verstoringen in het simulatiemodel en meetgegevens in het simulatiemodel wordt gekeken of het goed gaat.

Van den Berg: De operator kan als verkeerskundige opgeleid worden. Kennis en ervaringen van verkeerskundigen zou in de computer van RVMC's moeten worden gezet. Uiteindelijk zou een geïntegreerd landelijk systeem kunnen worden opgezet.

Middelham: wat wordt er gedaan aan machine learning en expert systemen?

Van den Berg: Bij een expert systeem zitten de regels er vast in, bij machine learning worden de regels aangepast, mits dit een beloning/verbetering oplevert.

Interview met A. Velema van AVV (7-12-1999)

De heer Velema heeft bij de Marine gezeten. Vanuit deze achtergrond wordt hij geïnterviewd om te achterhalen wat de analogieën zijn tussen de Marine en het OB-RTT project. De heer Velema was met name betrokken bij "human factor" projecten, waarbij reacties van de mens in real-time systemen werden bestudeerd, de zogenaamde "real-time mission critical systems".

Bij militairen staat de 'operations laag' boven de 'tactische laag'. Wat zij dus operations noemen, noemen wij tactisch en wat zij tactisch noemen, noemen wij operationeel.

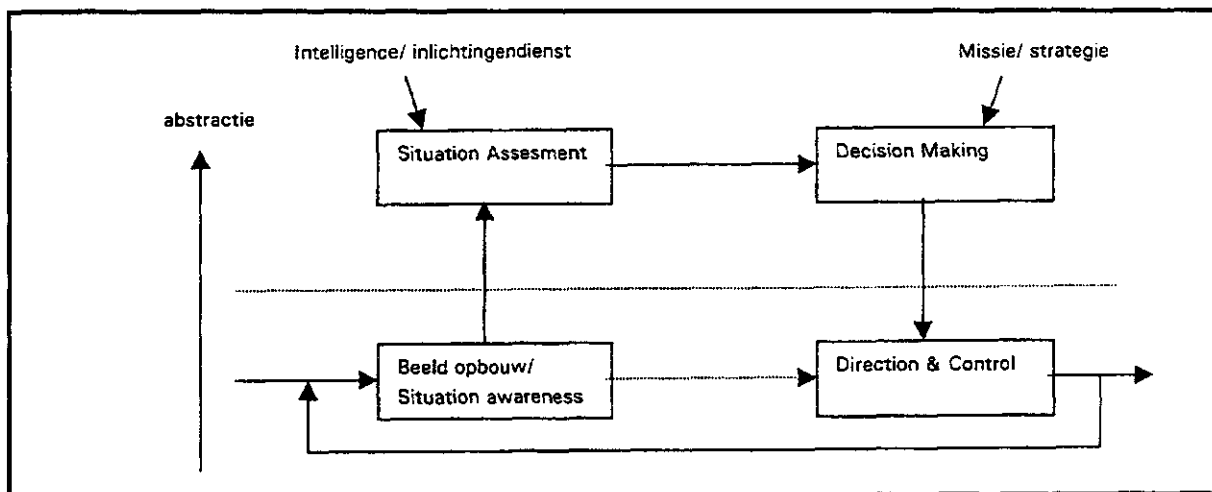
Volgens Velema kan er op 2 manieren gekeken worden naar de analogie:

1. Hoe werkt het proces van beleid naar uitvoering in het algemeen bij de Marine, of dichterbij het werkgebied van een VC;
2. Bekijk de parallellen in het operationele werkproces binnen een VC en aan boord van een schip. Hierbij zijn opmerkelijk veel overeenkomsten te vinden.

Velema: in het rapport Blauwdruk RVMC wordt de link gelegd met het denkmodel van TNO-TM, wat weer is afgeleid van het "4 bolletjes model" van de Marine.

Dit model wordt toegepast op elk niveau in de hiërarchie (beleid – strategie – tactiek – operationeel) van de Marine.

Figuur 17. Het vier bolletjes model



Situation Awareness is het *registreren* van de omgeving. Je bent je bewust van je omgeving. Aan de invoer hiervan wordt in de Marine erg veel aandacht besteedt, aangezien dit aspect ondermijnd wordt door de vijand, maar cruciaal is voor beslissingen.

Bronnen zijn nooit 100% betrouwbaar, je weet nooit alles. Tegenstrijdigheden in informatiebronnen zijn altijd aanwezig. Daarom wordt geprobeerd een zo consistent mogelijk totaalbeeld te maken van de informatie afkomstig van alle verschillende bronnen. In de praktijk betekent dit dat meerdere personen bezig zijn met het consistent maken van alle informatie die ze binnen krijgen.

Velema merkt op dat van de informatie die vergaard wordt in het verkeer uit alle verschillende bronnen (MTM, camera's, hoogtemeldingen, etc.), één consistent totaalbeeld moeten worden gemaakt. Oftewel ook in RVMC's moet een 'situation awareness' worden opgebouwd door integratie van gegevens. Aan het interpreteren ervan moet nog heel veel gebeuren in de RVMC.

Threat Awareness betekent dat de geregistreerde situatie *herkend* wordt als gevaar/ risico. Dit is dus één van de vele soorten Assesment.

Assesment is de *interpretatie/ herkenning* van de registratie van de omgeving (situation awareness). Op basis van deze interpretatie komt de rest van het proces op gang. Indien de interpretatie bijvoorbeeld een threat awareness is, moet er ingegrepen worden via decision making en direction & control. Er is een beperkt aantal standaard situaties die herkend kunnen worden. Categorisering van de situatie (vergelijkbaar met de alarmfasen bij VC) is lastig bij assesment.

Decision making betreft het maken van beslissingen, gegeven de assesment en de missie/ het doel. In analogie met een VC betreft dit het opstellen van een tactiek, gegeven de strategie en de alarmfase van de situatie of de interpretatie van het verkeersproces op de infrastructuur.

Het beslisproces in de commandokamer wordt volledig gedomineerd door het afwegen van risico's. (verliesbeperken en missie volbrengen). Er zijn wel degelijk een 'ongelofelijke stapel plannen', ter afweging van de risico's. Deze documenten schuiven door de hiërarchische lagen heen.

Middelham: In hoeverre gebeurt decision making real-time?

Velema: militairen zijn procedureel ingesteld. Eindeloos worden procedures gedruild en vaardigheden bijgebracht. De organisatie steunt op deze "drills". De drills zijn de opleiding. Velema is het ermee eens dat gedeelten van het systeem kunnen worden ondersteund en bepaalde gedeelten geautomatiseerd kunnen worden. Maar soms moet het overgelaten worden aan de operator, ook al is het triviaal.

Het "bolletjes" model wordt toegepast op elk niveau in de organisatie.

Er zijn situaties waarbij vanuit de situation awareness meteen wordt ingegrepen via direction & control. Assessment en decision making zijn niet nodig bijvoorbeeld omdat de situatie door herhaling een 'gewoonte' is geworden.

Een voorbeeld hiervan bij een VC zou kunnen zijn dat er een vrachtwagen met pech in een tunnel staat. Er is dan een standaard procedure (incident management) die gevolgd wordt, waar geen expliciete beslissingen meer bij gemaakt hoeven worden.

Verder is er een terugkoppeling, waarbij gekeken wordt of de maatregel die uitgevoerd is effect heeft gehad (vanuit Direction & Control in Situation Awareness; zie Figuur 17).

Een verschil tussen een command centrale en een VC is dat een command centrale veel groter is (circa 16 mensen voltijd).

Verder wordt er bij de Marine relatief veel tijd gestoken in het verzamelen van data (van de vijand) en het proberen data achter te houden (van jezelf voor de vijand). Bij Schiphol wordt er vanuit veiligheidsoogpunt juist veel data gegeven, deels automatisch. In de luchtvaart werken de vliegtuigen mee, bij de marine werken de objecten tegen.

De VC zit hier tussenin. Hierbij gaat het om onprofessionele autorijders waarvan de exacte herkomst-bestemming niet bekend is, maar ze zullen niet opzettelijk informatie achterhouden (door b.v. buiten een lus in de berm te gaan rijden). In het verkeer heb je te maken met 'naïeve' gebruikers.

In de Marine is (bijna) geen routinematig handelen, het gaat meestal om dreigende (nood)situaties. Er wordt een afweging gemaakt tussen het zoveel mogelijk halen van de missie (tijdbesparing) en het beperken van de risico's (veiligheid). Met behulp van een rekenmodel worden zowel tijd als de risico's gekwantificeerd en tegen elkaar afgewogen.

In een VC daarentegen is er naast real-time handelen ook veel routinematig handelen. Van tevoren kunnen risico's worden ingeschat en scenario's worden opgesteld. Men handelt volgens het "best practice" principe.

Velema erkent dat het erg moeilijk is om een "template" te maken waarin de missie verwoord is en op basis waarvan beslissingen worden gemaakt. Dit in vergelijking met het opstellen van een tactiek, rekening houdend met de strategie in de verkeersbeheersing. Een template is een 'referentieplaatje' van het doel gegeven de omstandigheden.

Bij de Marine worden door het systeem opties voor het probleem gegenereerd, waarbij er altijd een mens is die de bewuste keuze maakt. Naarmate het krachtenveld van factoren groter, complexer en tegenstrijdiger wordt, wordt het moeilijker om beslissingen te maken.

Uit de ervaringen van Velema blijkt dat ontwerpfouten in een systeem een grote invloed hebben op de uitkomsten. Hier moet veel aandacht aan worden geschonken bij de implementatie van een systeem.

"Operators" bij de Marine krijgen een opleiding. Men begint met het oplossen van kleine problemen of situaties, waarbij de moeilijkheidsgraad steeds meer wordt opgevoerd.

Beeldopbouw (situation awareness) en direction & control kunnen zoveel mogelijk worden geautomatiseerd. Decision making niet. De operator kan dan namelijk niet meer ingrijpen bij uitzonderingssituaties. Dit komt doordat de operator geen overzicht meer heeft aangezien het systeem teveel van de functies heeft overgenomen.

Bij piloten bijvoorbeeld, is de ervaring dat zij 15 minuten voor de landing zelf het vliegtuig moeten besturen om "feeling" voor het vliegtuig te krijgen om goed te kunnen landen.

Velema is van mening dat de kloof tussen beleid en uitvoering alleen te dichten is door zowel een top-down als een bottom-up aanpak toe te passen. Alleen top-down is voornamelijk bruikbaar bij beleidsanalyses. Bij de Marine wordt voornamelijk bottom-up geredeneerd.

Hoofdstuk 5. Beschrijving cases

Inleiding

Doel van het project *Ontwikkeling Blauwdruk Regeltactieken* (OB-RTT) is te komen tot een methodiek waarmee regeltactieken en -scenario's kunnen worden opgesteld, voor het verkeersmanagement in de verkeerscentrales van Rijkswaterstaat. Deze methodiek is bedoeld als hulpmiddel voor verkeersmanagers en verkeerskundigen in die centrales en dient gebaseerd te zijn op geaccepteerde delen gedachtengoed, en generiek te zijn in termen van infrastructuur en verkeerssituatie.

Het ontwikkelen van de genoemde methodiek is een probleem met een hoge moeilijkheidsgraad en mate van abstractie. Om begripsverwarring en communicatieproblemen te ondervangen en de geformuleerde oplossingen zo concreet mogelijk te houden, is gekozen voor de formulering van een aantal cases. Drie van deze cases dienen als leidraad gedurende het gehele project en vormen de toetssteen voor de ontwikkelde methodiek. De twee overige cases komen aan het eind van het project weer aan de orde. In deze notitie worden de te gebruiken cases beschreven, in de context van het verkeerskundige lagenmodel waaruit de begrippen regelstrategie, -tactiek en -scenario voortkomen.

Gekozen is voor een vijftal cases, die representatief zijn voor de verkeerssituaties die in de praktijk voorkomen. De cases worden ingedeeld volgens de classificering die in dit probleemgebied gebruikelijk is (zie o.a. de Handleiding RTT - Arcadis). Onderscheid wordt dus gemaakt naar reguliere en niet-reguliere en naar voorspelbare en niet-voorspelbare situaties, zie onderstaande tabel.

Situaties	Regulier	Niet regulier	Functionaris
Voorspelbaar	1. normale congestie	2. grote wegwerkzaamheden 3. groot evenement	Verkeerskundige
Niet voorspelbaar	4. klein incident	5. groot incident	Verkeersmanager

De reguliere en voorspelbare situatie wordt hierbij expliciet meegenomen om de "dagelijkse" taken en daarvoor benodigde hulpmiddelen van de functionarissen te kunnen beschrijven. Bij de concrete invulling van de cases is verder gekozen van een spreiding over een aantal verschillende regio's, om een te sterke fixering op één probleemgebied te voorkomen.

In het verloop van het project zullen drie cases waar nodig verder worden ingevuld of aangepast. In de spelsimulatie worden ze verder concreet gebruikt. De uiteindelijk ontworpen methodiek voor het ontwerp van regeltactieken en scenario's zal aan de hand van alle vijf cases worden getoetst.

Vijf cases

De afzonderlijke cases worden hieronder besproken aan de hand van een aantal relevante aspecten:

- a. algemene beschrijving;

- b. doelstelling en strategie;
- c. beschikbare services;
- d. mogelijke regeltactieken;
- e. beoogd effect.

In de onderstaande tabel is de concrete invulling van de cases kort weergegeven.

Situaties	Regulier	Niet-regulier
Voorspelbaar	1. avondspits HWN rond Utrecht	2. Vakwerk Zuid-Holland 3. Evenement ArenA A'dam
Niet-voorspelbaar	4. hoogtemelding A10 West	5. groot incident A13

De hiernavolgende uitwerking is (zoals gezegd) voorlopig en bedoeld als uitgangspunt. Nadere detaillering en aanpassing zal nodig zijn, naarmate de ontwikkeling van de RTT-methodiek in het project vordert. Zo is op dit moment de werkbaarheid van de strategieën nog onduidelijk, is de reeks van te gebruiken services nog niet eenduidig en volledig en wordt over de scenario's nog niets gezegd.

Case 1: Regulier en voorspelbare situatie

algemene beschrijving

Het gaat hier om de situatie van recurrente congestie gedurende ochtend- of avondspits, waarbij geen merkbare incidenten optreden. De enige variërende factoren zijn dan lichte capaciteitsveranderingen door weersomstandigheden, wisselende samenstelling van het verkeer etc., en variaties in het verkeersaanbod. Het voorstel is om het HWN rond Utrecht als voorbeeld te nemen, vanwege de vele knooppunten en bottlenecks in dit netwerk. Het gaat dan om de A2 (Hooggelegen-Everdingen), A12 (De Meern-Driebergen), A27 (Rijnsweerd-Everdingen) en eventueel A28 (Soesterberg-Rijnsweerd). Als uitgangspunt wordt de avondspits beschouwd.

doelstelling en strategie

Doelstelling zou hier kunnen zijn het voorkomen van te ernstige belemmering van de doorstroming op de achterlandverbindingen A2, A12 en A28 door het voorkomen van blokkadevorming en door het prioriteren van deze hoofdwegen. Daarnaast is het doel om uit het netwerk te halen wat er in zit, door lokale optimalisatie.

De bijbehorende strategie is:

1. veiligheid waarborgen;
2. informeren;
3. blokkades voorkomen;
4. doorstroming bevorderen.

beschikbare services

In het bestaande netwerk zijn als maatregelen aanwezig: DRIPS, signalering, dynamische linker rijstrook (A27), spitsstrook (A28). In principe zijn de volgende verkeersbeheersingsservices dus beschikbaar: doorstroom bevorderen, instroom beperken vanuit HWN, uitstroom bevorderen (afkruisen bij samenvoegingen). Verder kan de veiligheid worden "bediend" middels attentieverhoging, snelheidsverlaging of snelheidshomogenisering. Tenslotte zijn informatieservices en incident management inzetbaar.

mogelijke regeltactieken

Een regeltactiek zou kunnen zijn om in geval van blokkadevorming bij relevante samenvoegingen de instroom vanuit bepaalde richtingen te beperken (rijstroken afkruisen), om zo de hinder voor de te prioriteren verbindingen te verminderen. Een andere reguliere tactiek is doorstroming bevorderen bij alle knelpunten.

beoogd effect

Voorkomen van vermijdbare congestie op de prioriteitsverbindingen, minimalisering verliestijden/maximalisering voertuigkilometers.

Case 2: Incidenteel en voorspelbare verstoring van de capaciteit

algemene beschrijving

Het gaat in deze case om de afsluiting van één of meer complete wegsegmenten ten behoeve van grootschalig onderhoud. Het duidelijkste voorbeeld hiervan is te vinden in het VakWerk project van RWS-ZH. Een deel van de ruit rond Rotterdam (A20 noord) is gedurende enige tijd geheel afgesloten geweest. Ter voorbereiding zijn draaiboeken opgesteld met daarin de uit te voeren maatregelen (omleiding, informatie, alternatief vervoer). Er is zelfs een beslismodel ontwikkeld om de effecten van varianten vooraf te kunnen onderzoeken.

doelstelling en strategie

Het minimaliseren van de hinder voor het verkeer (in termen van verliesuren) en waarborgen van de veiligheid gedurende de gehele periode. Strategie: 1. Veiligheid waarborgen; 2. Hinder (vertraging) minimaliseren.

beschikbare services

Als maatregelen staan voorlichting, wegomleidingen en alternatieve vervoermiddelen ter beschikking, naast signalering en DRJPS. De mogelijke services zijn dan: instroom beperken, attentie verhogen. Mogelijk kan op de alternatieve routes de doorstroming worden bevorderd.

mogelijke regeltactieken

Zo evenwichtig mogelijk omleiden van het verkeer over de beschikbare alternatieven. Het spreiden en reduceren van het verkeersaanbod.

beoogd effect

Minimalisering van de extra verliesuren ten gevolge van de afsluitingen.

Case 3: Incidenteel en voorspelbare verstoring van het verkeersaanbod

algemene beschrijving

Als voorbeeld wordt hier een evenement in de Amsterdam ArenA gebruikt (Europacup voetbal, popconcert). Dit leidt tot een in zekere mate voorspelbare piek in het verkeersaanbod (ingehend en uitgaand). Bij aanvang zal de piek vermoedelijk enigszins gespreid zijn, bij afloop vermoedelijk sterker geconcentreerd. Het hoofdwegennet wordt door het extra aanbod gedurende bepaalde tijd overbelast (A2, A1, A9 en mogelijk A10). In bepaalde gevallen kan blokkadevorming optreden en de file zich tot Utrecht uitbreiden. Ten gevolge van de voor het verkeer 'onverwachte' congestie en van de stress-situatie bij het ArenA-verkeer (op tijd zijn, onzekerheid over route) kan de veiligheid in

gevaar komen. Voorstel is om de aanvang van het evenement als case te nemen.

doelstelling en strategie

Doelstelling is de verkeersveiligheid te waarborgen en de verstoring voor het nietArenA verkeer zo beperkt mogelijk te houden.

beschikbare services

Als maatregelen zijn signalering, wisselbewegwijzering, DRIPs beschikbaar. Verder kan de politie een rol spelen bij het geleiden van het verkeer (ordehandhaving en veiligheid). De services zijn dan rerouting van bepaalde stromen, in- of uit- stroom beperken/vergroten, informeren.

mogelijke regeltactieken

Zodra het verhoogde verkeersaanbod zich voordoet (of mogelijk pro-actief?), worden verkeersstromen geïnformeerd, ge-rerout, politie ingezet, bepaalde stromen geprioriteerd boven andere (bijvoorbeeld om het ArenA-verkeer zo spoedig mogelijk van de verbindende HWN af te krijgen).

beoogd effect

Veilige verwerking van het verhoogde aanbod, minimale hinder voor het gewone verkeer.

Case 4: Regulier en niet voorspelbare situatie

algemene beschrijving

Beschouwd wordt in deze case het autosnelwegennetwerk rond de A10 West in noordelijke richting, gedurende de avondspits (ca 15:00-19:00 uur). Regelmatig (regulier) vinden er hoogtemeldingen plaats, wisselend van duur en geldigheid, die leiden tot het tijdelijk afsluiten van de tunnel voor verkeer in noordelijke richting. Afhankelijk van duur en tijdstip van dit incident kan zich filevorming inzetten die de gehele middagspits voortduurt en zich tot op A10 Zuid en A4 uitbreidt.

doelstelling en strategie

Een doelstelling zou in dit geval kunnen zijn het zo snel mogelijk weer op gang krijgen van de afwikkeling op de A10, of zelfs het voorkomen van extreme congestie ten gevolge van het incident. Dit past binnen het geformuleerde beleid van RWS-NH, dat de westelijke en zuidelijke ringweg als belangrijke verbindingen heeft aangewezen.

Strategie:

1. Veiligheid waarborgen;
2. Informeren;
3. Rijgend houden A10 West

beschikbare services en maatregelen

De A10 west is voorzien van verkeerssignalering, toeritdosering (lokaal en gecoördineerd) en op de toeleidende wegen staan DRIPS. In principe zijn de volgende verkeersbeheersingsservices dus beschikbaar: doorstroom bevorderen, instroom beperken vanuit HWN en vanuit OWN. Verder kan de veiligheid worden "bediend" middels attentieverhoging, snelheidsverlaging of snelheidshomogenisering. Tenslotte zijn informatieservices en incident management inzetbaar.

mogelijke regeltactieken

Een idee zou kunnen zijn om als regeltactiek in geval van het optreden van de verstoring het beperken van de instroom vanaf HWN en OWN

toe te passen (met behulp van de DRIP op de A4 en toeritdosering op de A10 West), gecombineerd met veiligheidsverhogende services en incident management.

beoogd effect

Het beoogde effect bestaat uit een verminderd verkeersaanbod aan het getroffen segment, waardoor de file- en blokkadevorming beperkt blijft en, na opheffing van het incident, sneller oplost of in het geheel niet optreedt. In termen van verliestijden is er misschien winst doordat er netto, ten gevolge van het uitblijven of korter duren van de extreme congestie, minder capaciteitsverlies zal zijn. Dit is echter onzeker en vooral afhankelijk van de omvang van in/uitgaande stromen en de mate van blokkering van afritten of andere verbindingen. Anderzijds is er tijdverlies door omrijden van verkeer, blokkades op het onderliggend wegennet. Het netto resultaat is dus onduidelijk en situatie afhankelijk.

Case 5: Incidenteel en niet voorspelbare situatie: groot incident

algemene beschrijving

Het gaat hier om een groot incident gedurende de (aanloop naar) ochtend of avondspits, zoals een vrachtwagen die door de vangrail rijdt op de A13 en van beide rijrichtingen enkele stroken blokkeert. Dit geval is enkele jaren geleden voorgekomen en leidde tot zeer grote vertraging (als gevolg van blokkadevorming) op nagenoeg alle snelwegen in de Randstad tussen Rotterdam, Den Haag en Utrecht (A12, A20, A13, A16).

doelstelling en strategie

Doelstelling zou in dit geval kunnen zijn om allereerst de veiligheid te waarborgen en goede informatie te verstrekken (vooral ook aan het nog niet vertrokken verkeer en het nog om te leiden verkeer). Daarnaast het z.s.m. minimaliseren van het capaciteitsverlies ter hoogte van het incident (incident Management) en eventueel het prioriteren van bepaalde stromen. Algemeen het daar waar mogelijk voorkomen of verminderen van blokkades.

beschikbare services

Alle denkbare services zijn in het netwerk van deze omvang beschikbaar en vermoedelijk nuttig inzetbaar.

mogelijke regeltactieken

Een complex stelsel van gelijktijdig uit te voeren tactieken, dat ook sterk dynamisch zal zijn (ook werkend bij het oplossen van de congestie).

beoogd effect

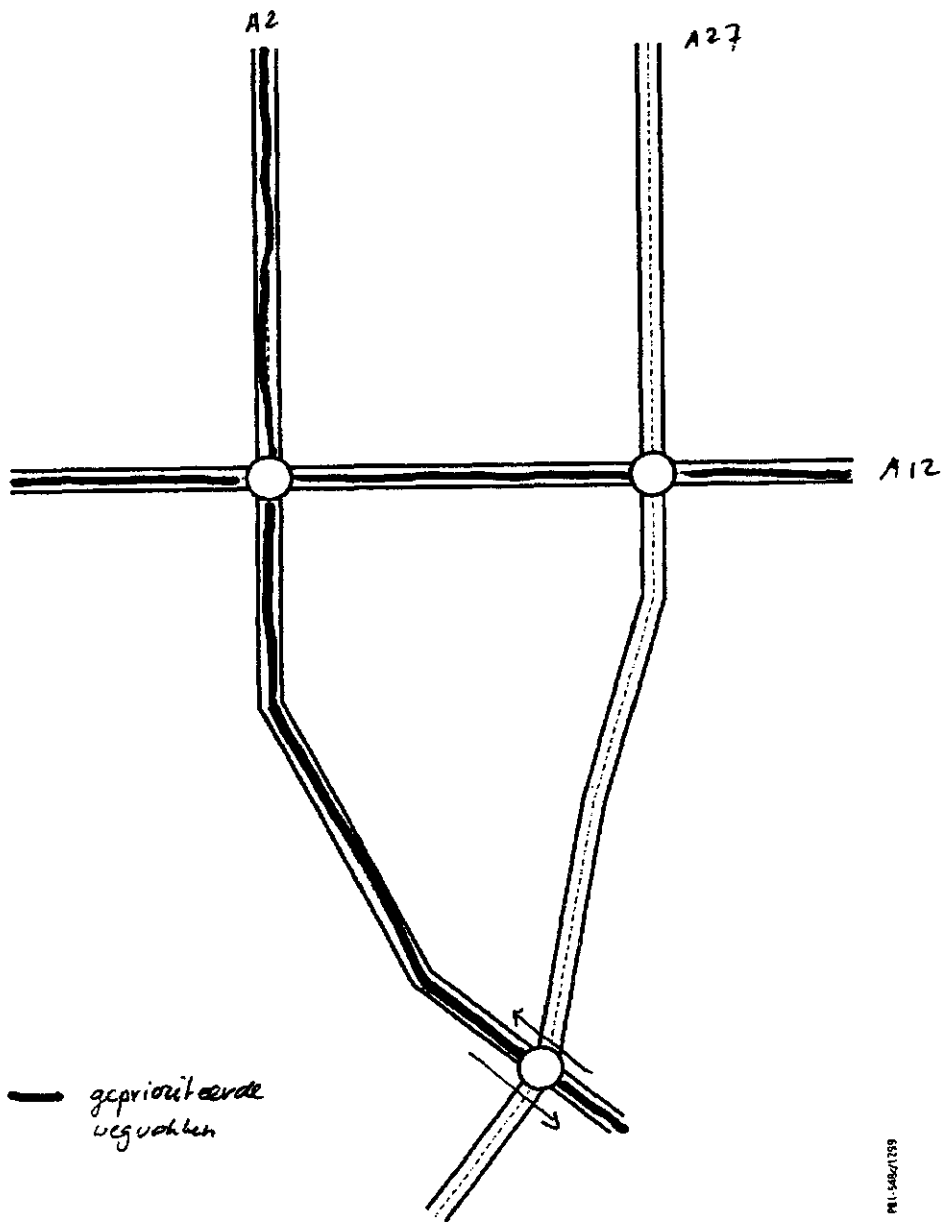
Veilige afwikkeling van de gevolgen van het incident. Minimalisering van de hinder.

Keuze voor drie cases

Het voorstel is om met de cases 1, 2 en 5 gedurende het project aan de slag te gaan en de overige cases bij de definitieve formulering van de methodieken weer in de beschouwing te betrekken. Case 3 lijkt qua uitwerking vermoedelijk sterk op case 2 en case 4 is vermoedelijk een afgezwakte vorm van case 5. De drie gekozen cases dekken daarmee de belangrijkste kenmerken van het probleem af.

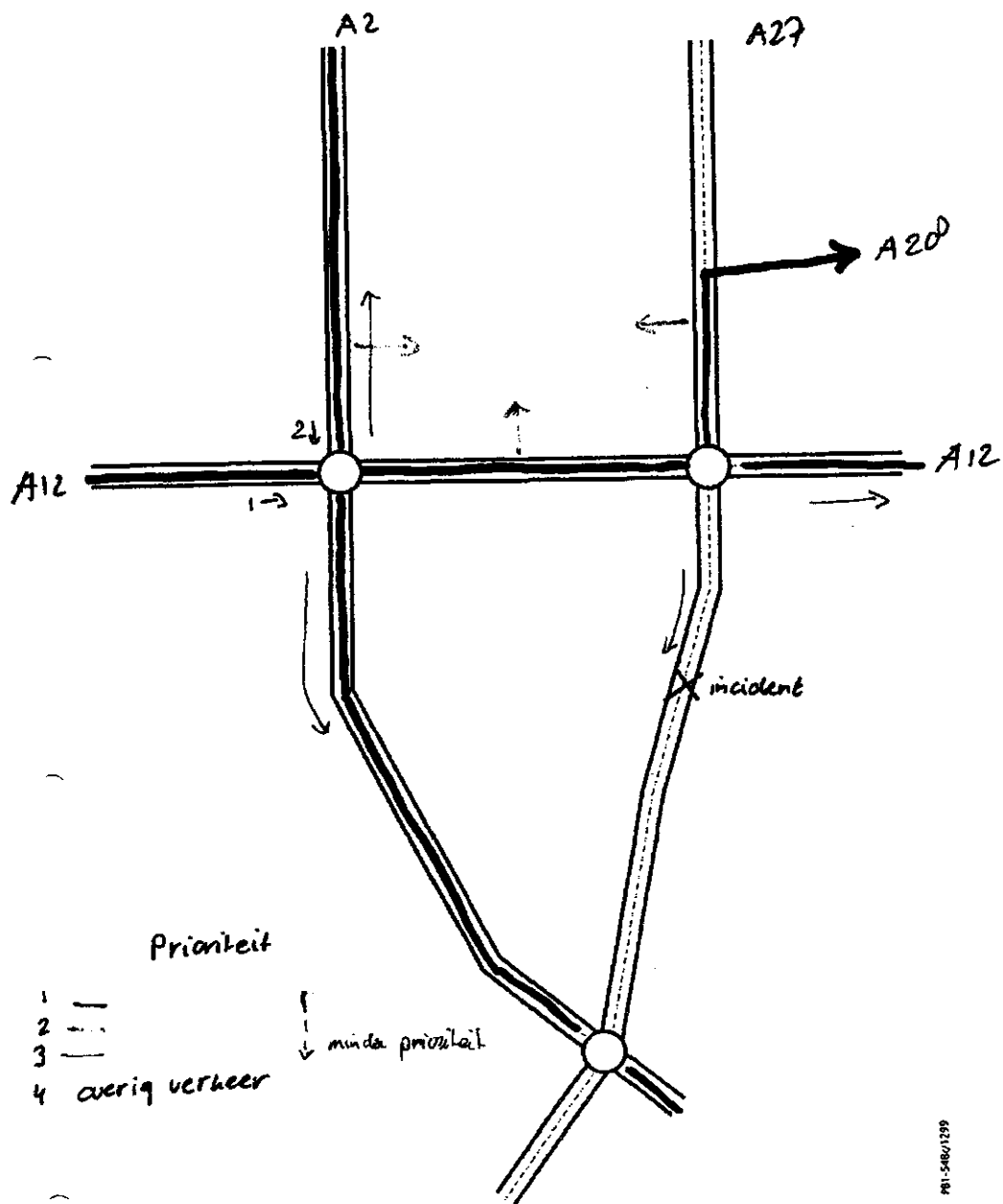
Bijlage A. Flip-overs van de werksessie

regelstrategie Bijlage 1

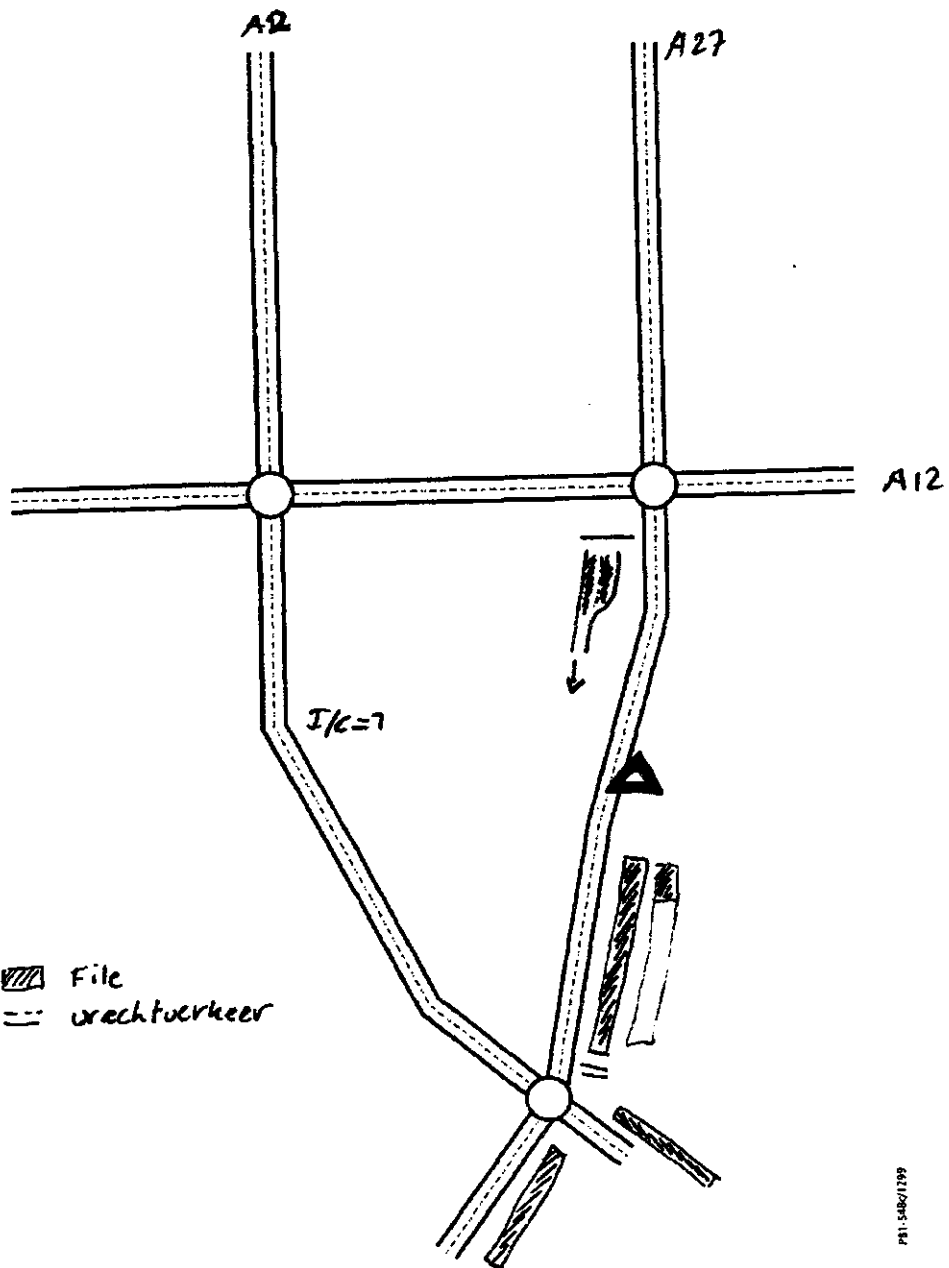


CASE 1 : regulier

regelstrategie Bijlage 2

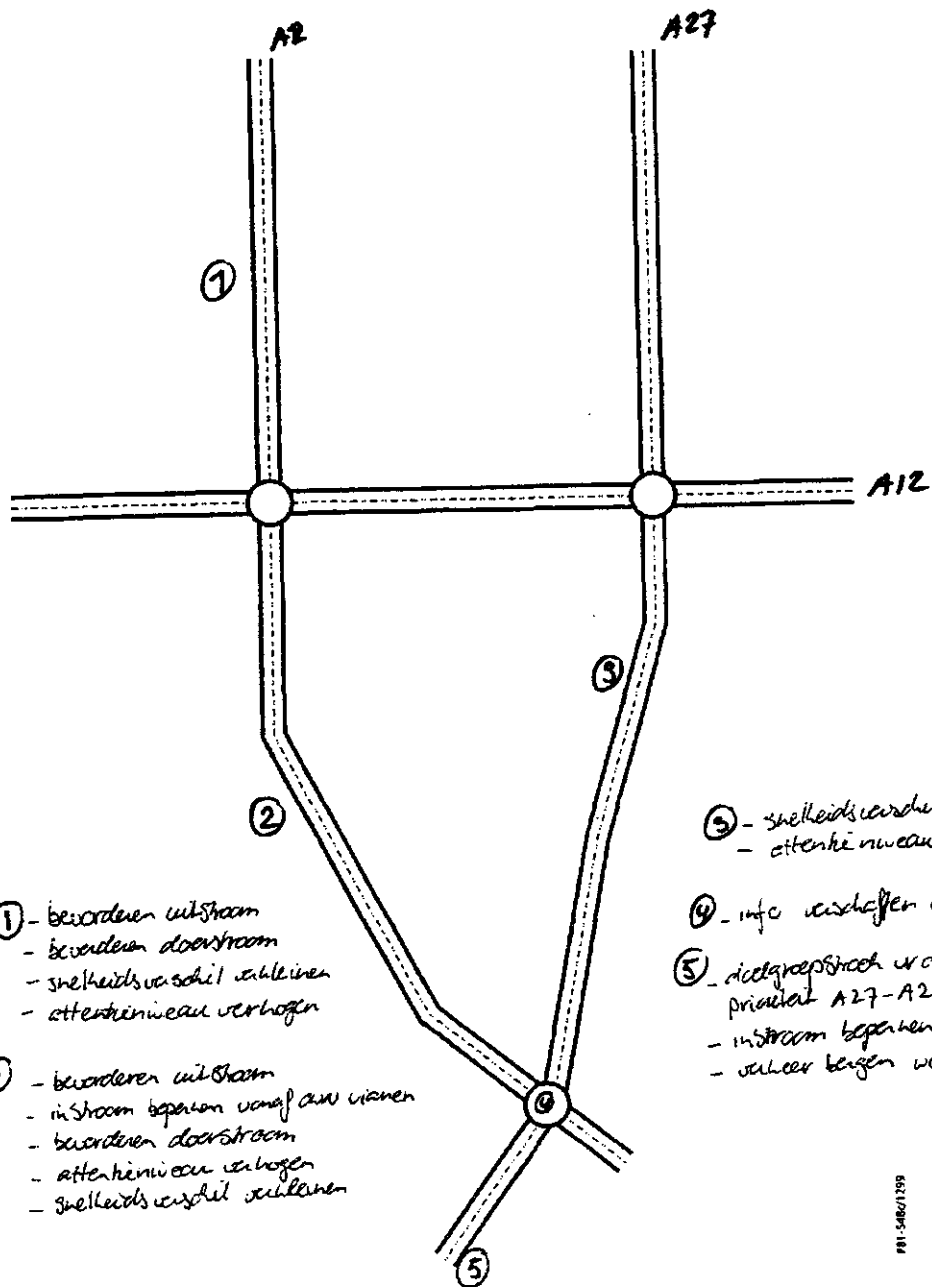


regelstrategie
Bijlage 3



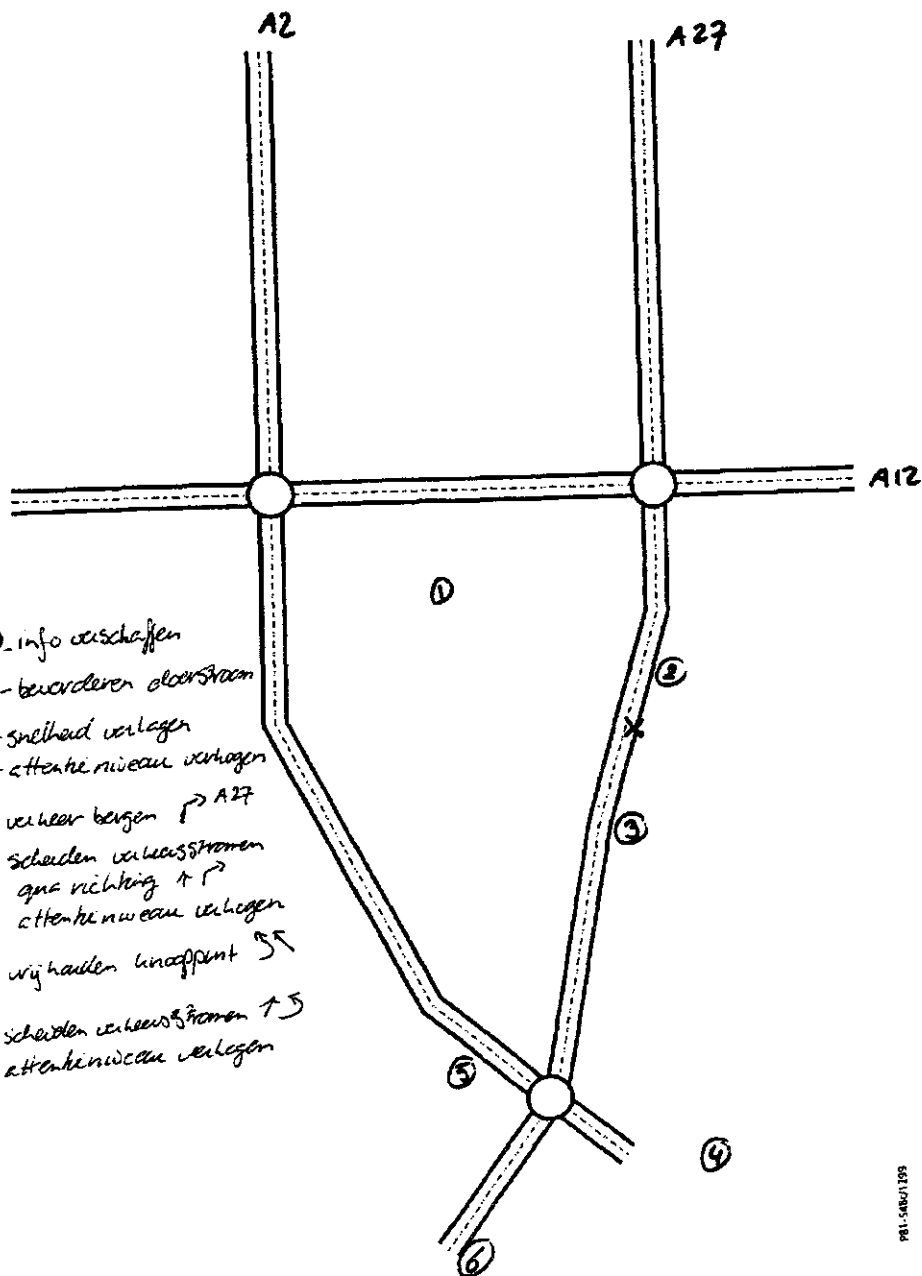
case 3: wegwerkzaamheden

regeltactiek
Bijlage 4



case 1: regulier

regeltactiek
Bijlage 5

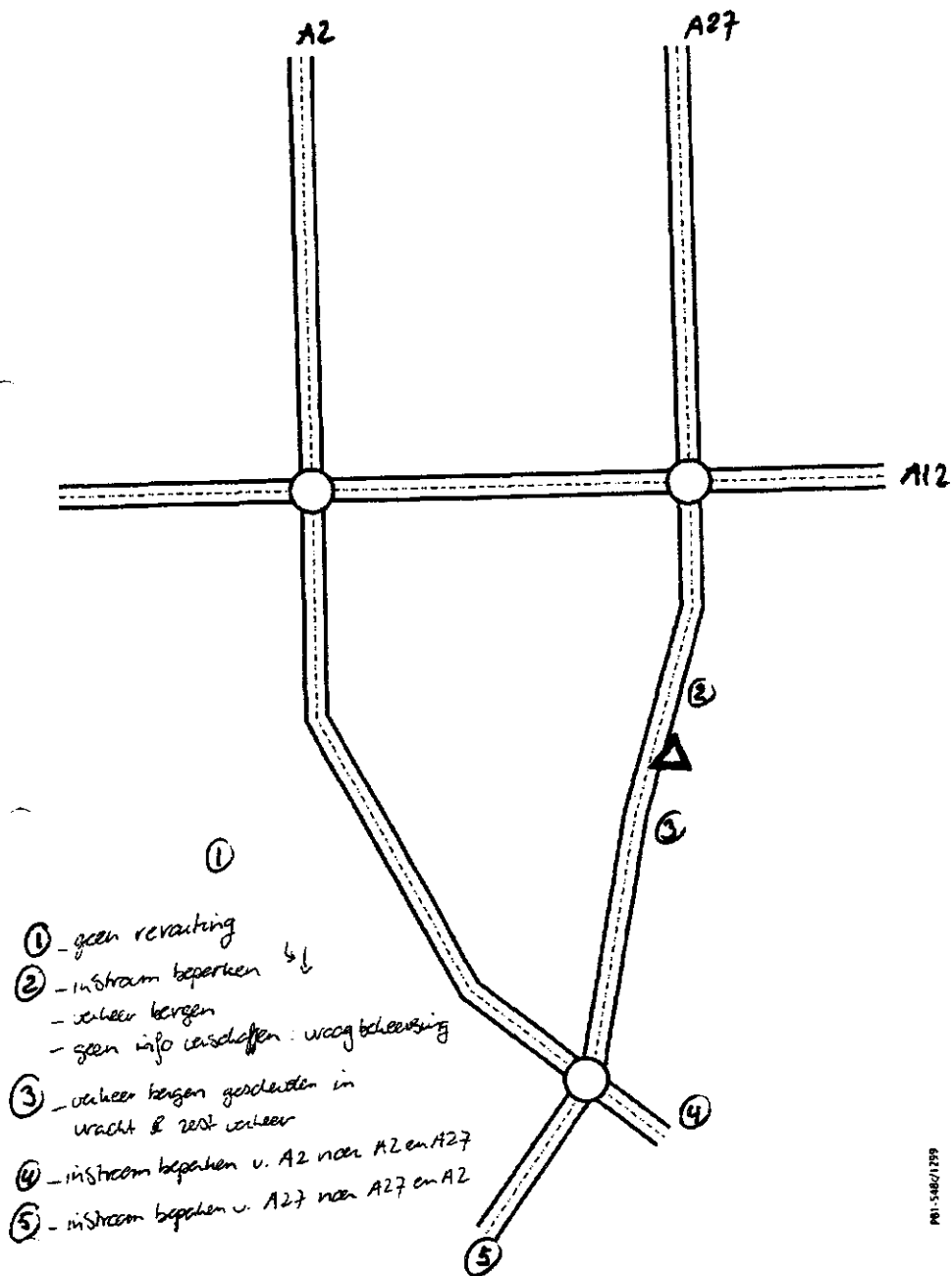


- ① - info verschaffen
- ② - bevorderen doorstromen
- ③ - snelheid verlagen
- attentieniveau verhogen
- ④ - verkeer Bergen → A27
- scheiden verkeersstromen
op richting ↑
- attentieniveau verhogen
- ⑤ - vrijhouden knooppunt ↗
- ⑥ - scheiden verkeersstromen ↑
- attentieniveau verlagen

Casus: incident

9811-5480/199

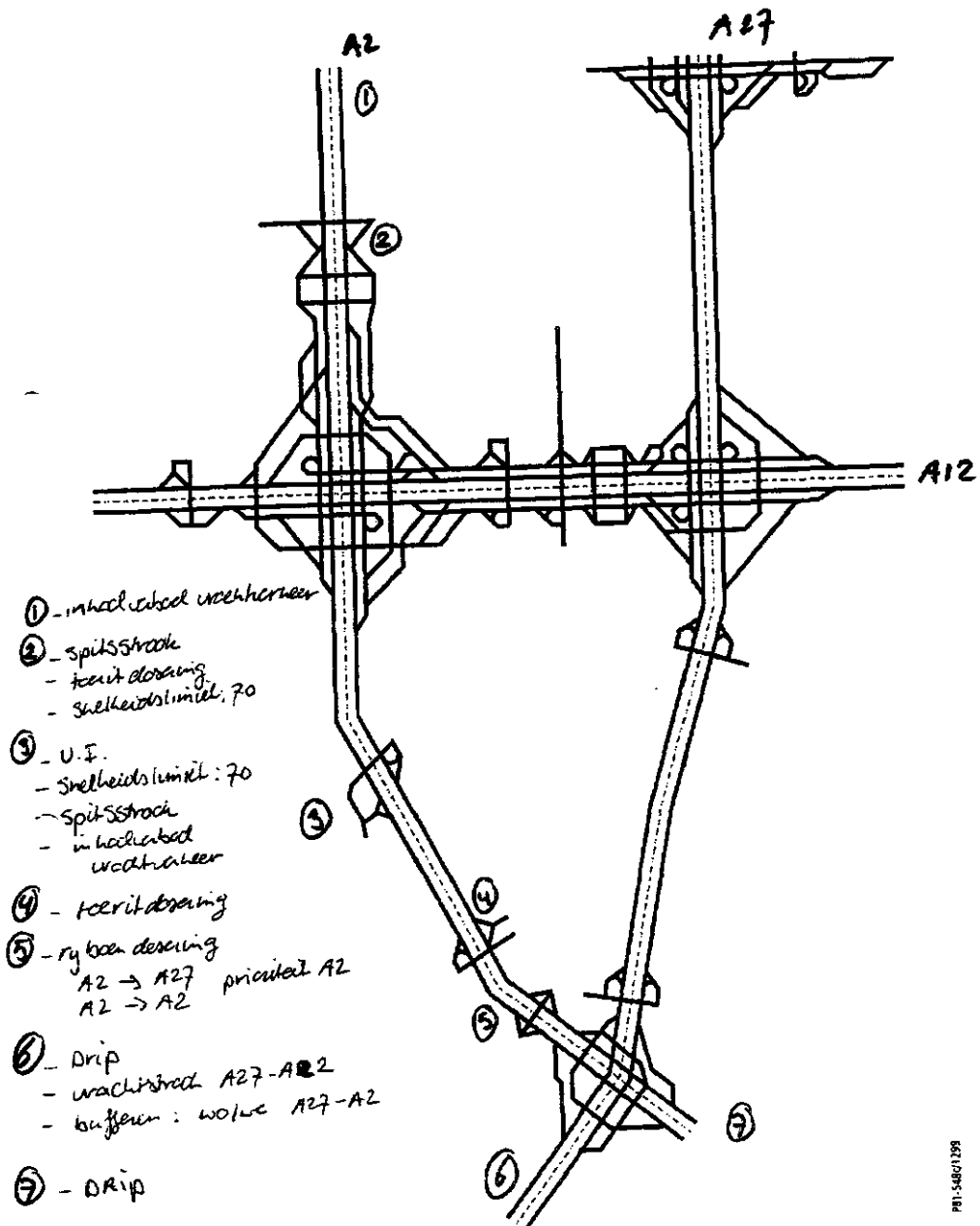
regeltactiek
Bijlage 6



case 3: wegverkeersmiddelen

PM-5486/1299

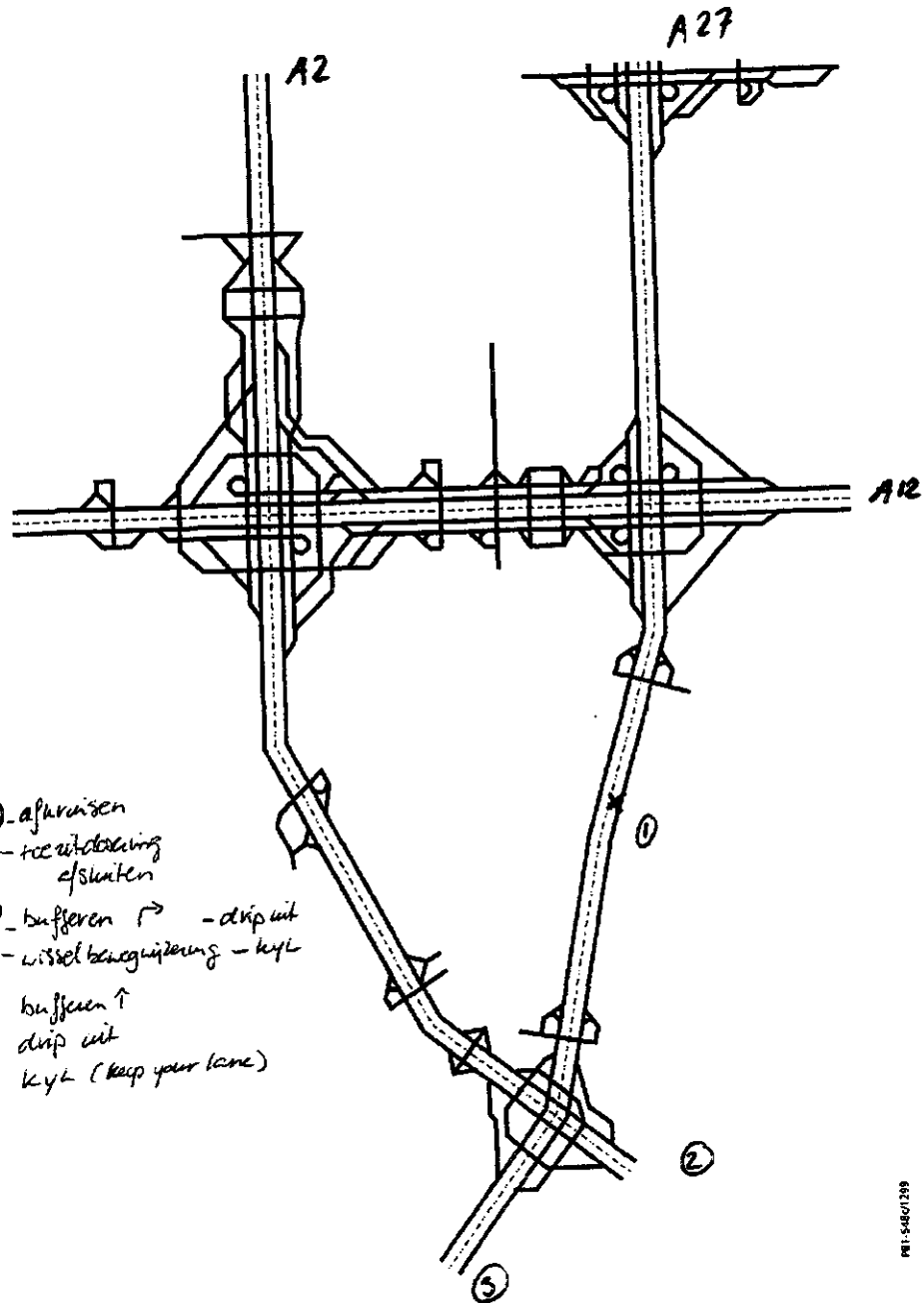
regelsenario
Bijlage 7



CASE 1: regulier

PE1-548/129

regelscenario
Bijlage D

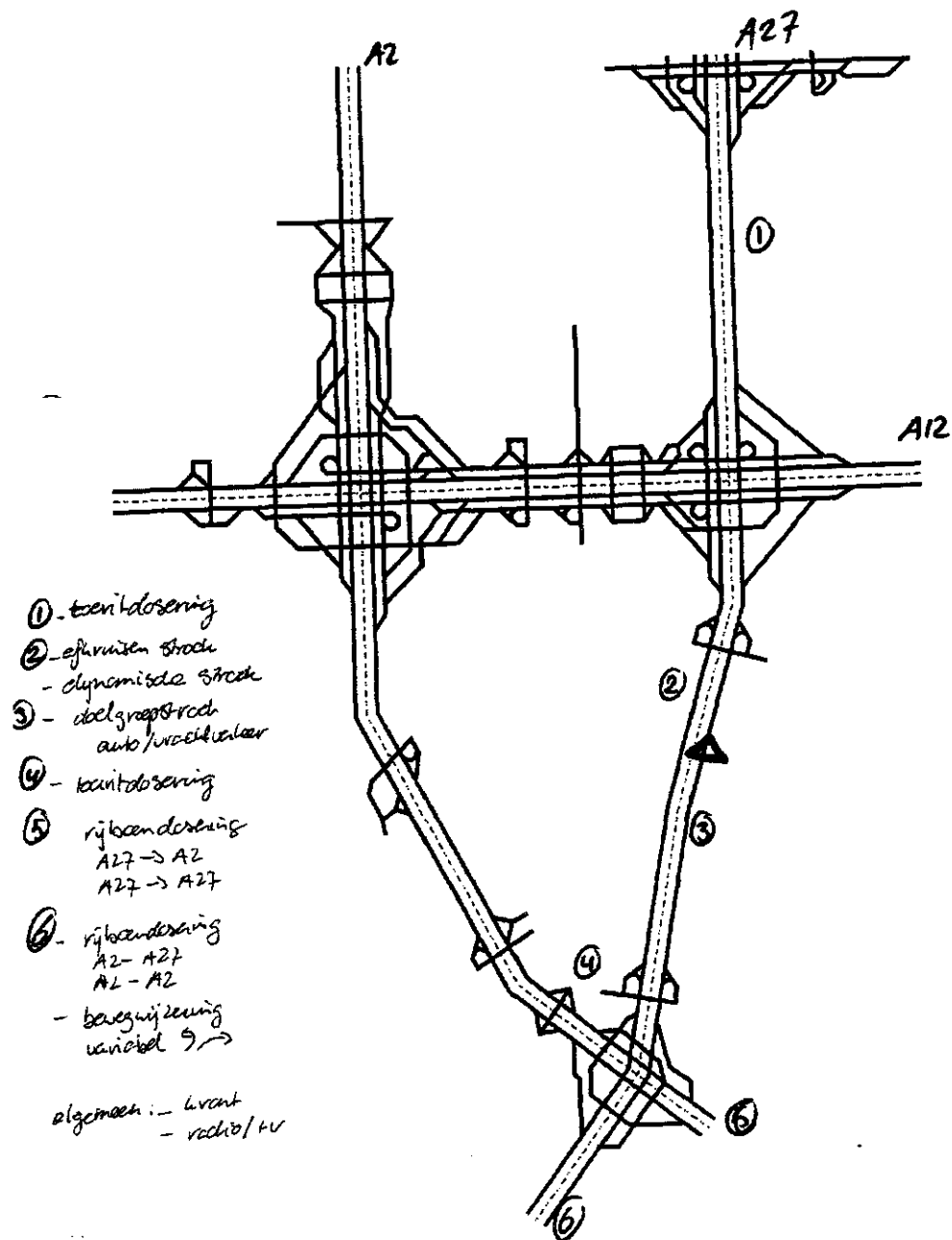


- ① - afwijken
- heruitbreiding
afsluiten
- ② - bufferen → - drip uit
- wissel bewegwijzering - kyle
- ③ - bufferen ↑
drip uit
kyle (keep your lane)

case 2 : incident

PEI-546/1299

regelsenario
Bijlage 9

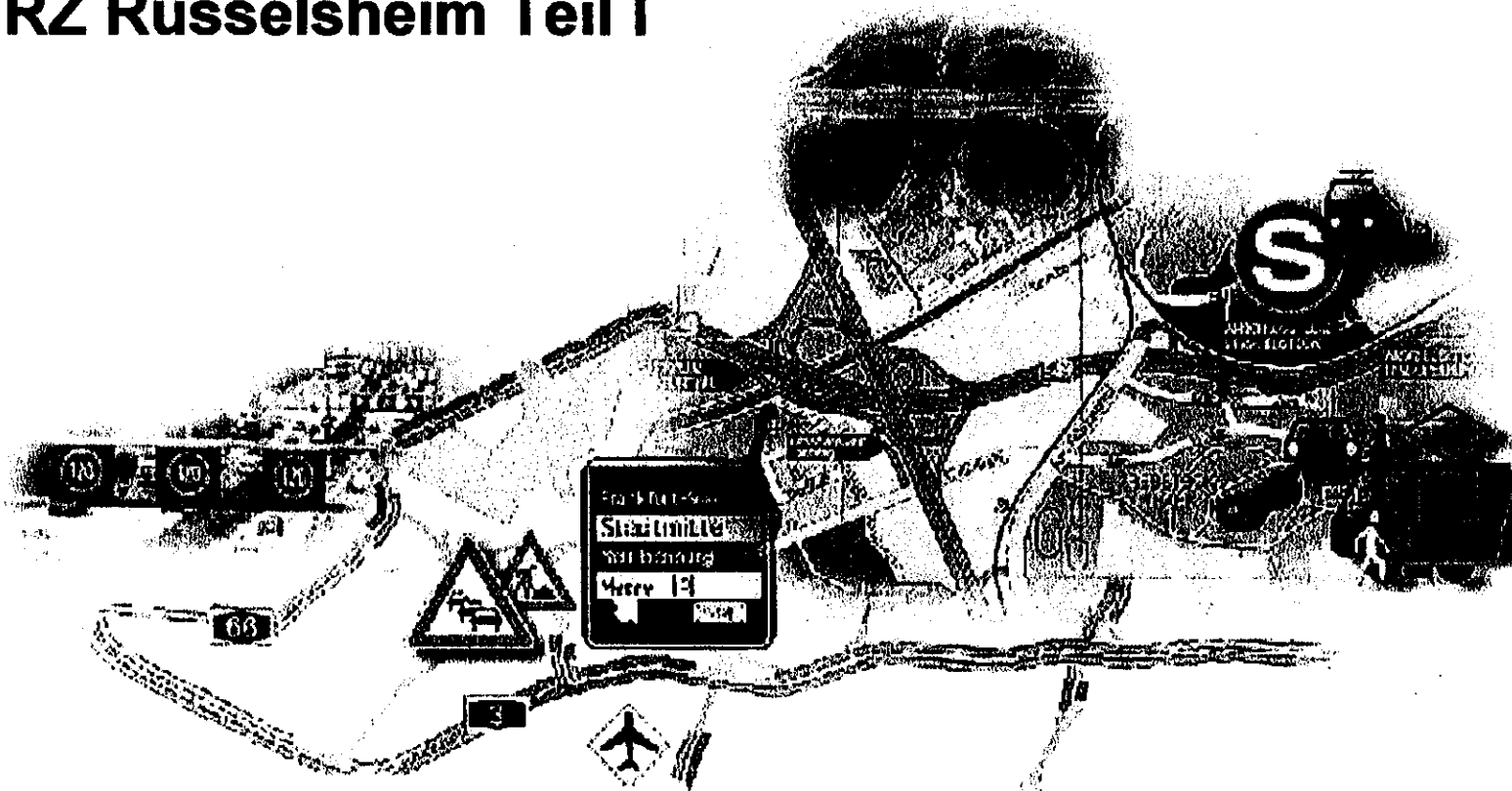


case 3: wegwerkzaamheden

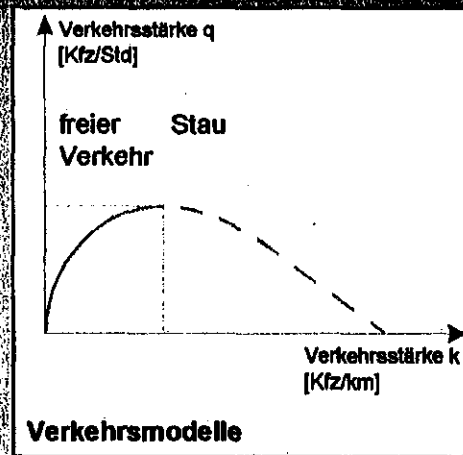
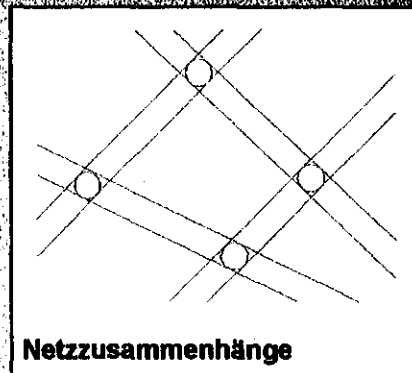
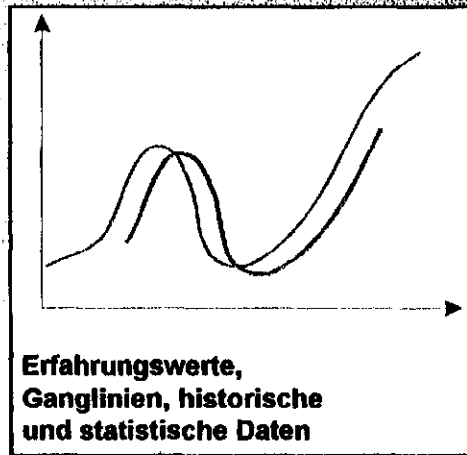
PR1.508/1399

Bijlage B. Belangrijkste sheets van dhr. Lange

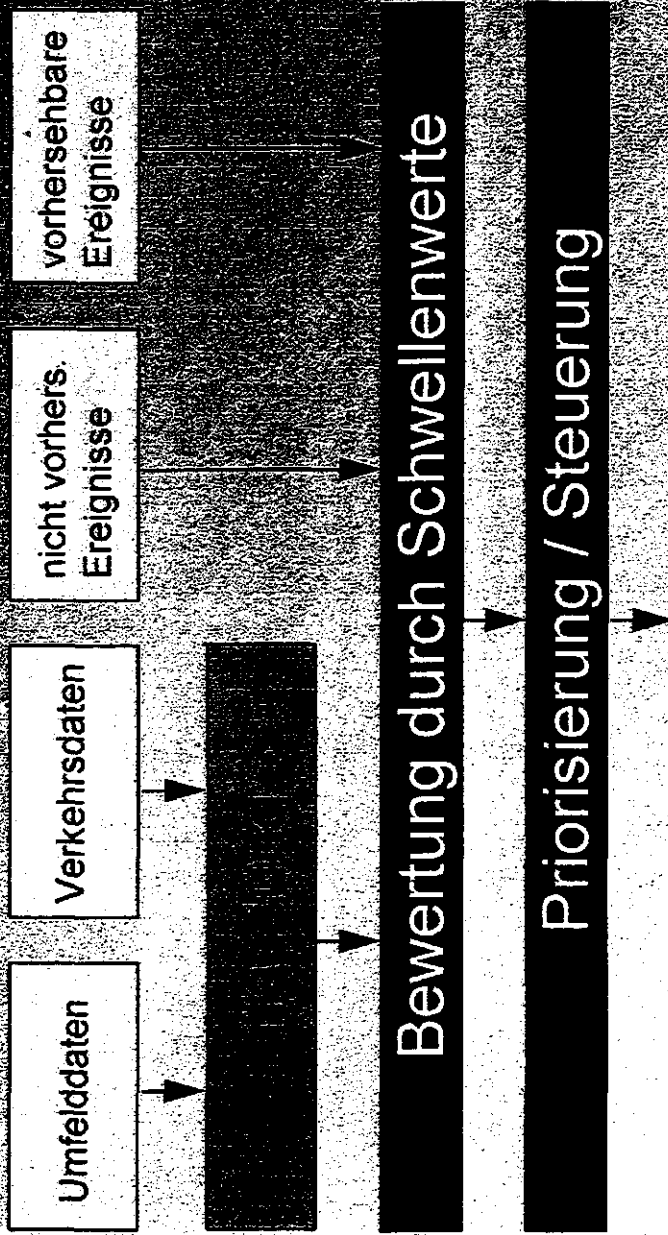
Software- und Hardware- Erweiterung VRZ Rüsselsheim Teil I



Wissensquellen




Datenanalyse

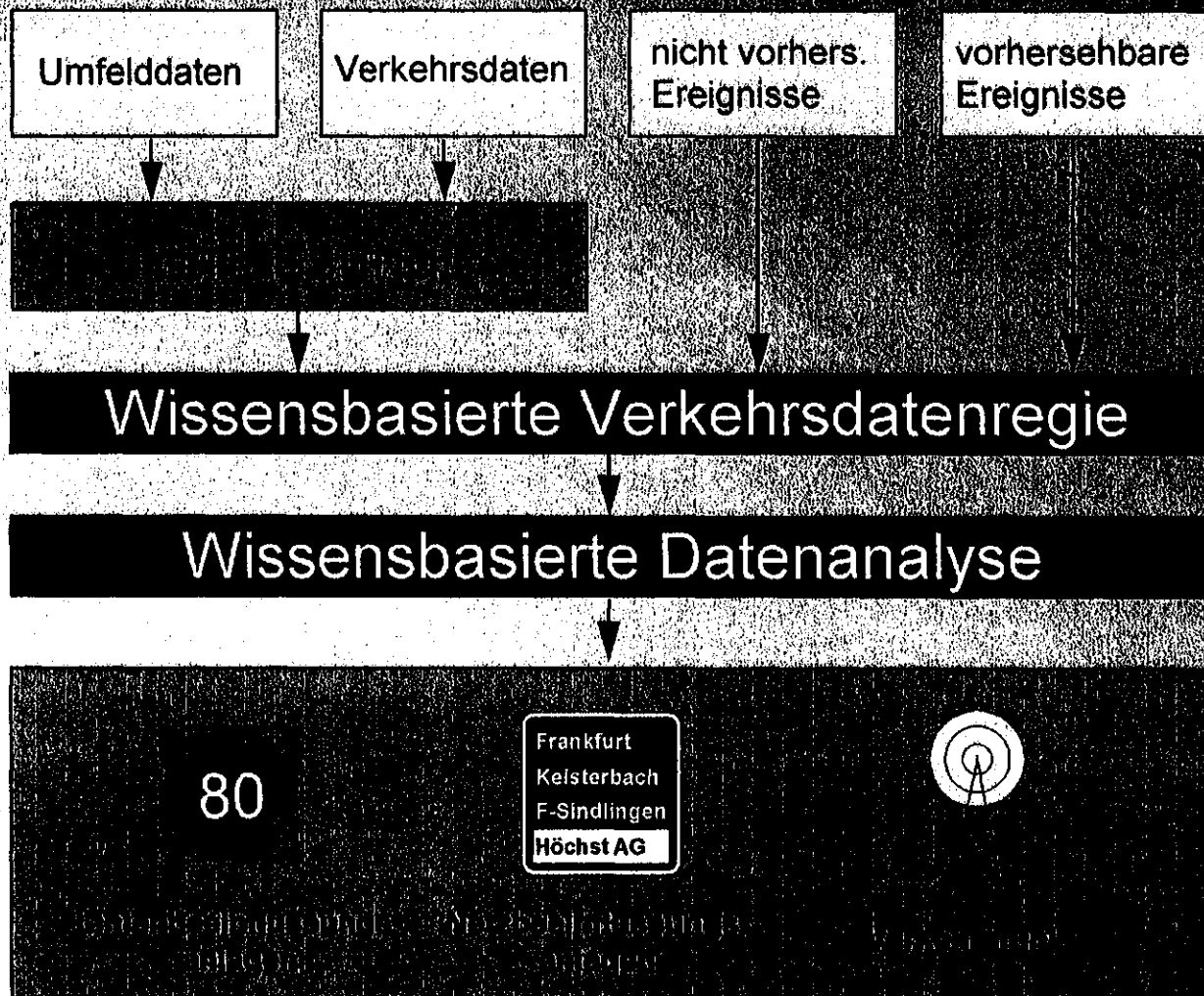


80

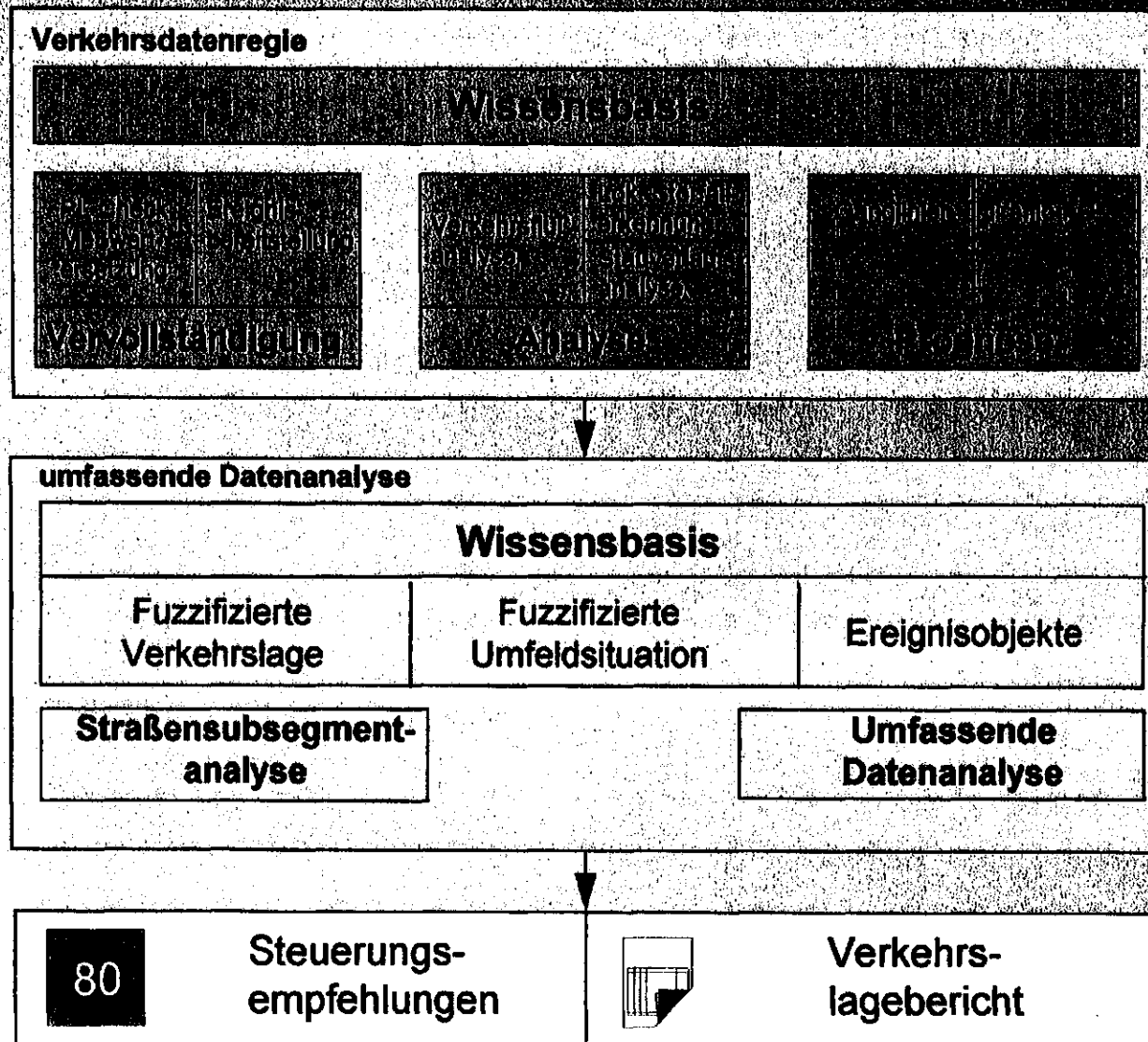
Frankfurt
Kelsterbach
F-Sindlingen
Höchst AG



Datenanalyse



umfassende Verkehrsdatenregie



Stauverlaufsanalyse

Eingangsgrößen:

- lokale Stauindikatoren aufgrund einer lokalen Störfallerkennung
- Prognosewerte für die Stauobjekte des vergangenen Zyklus

Ergebnisse:

- Zeitpunkt des Staubeginns
- Zeitpunkt der Stauauflösung und die Dauer des Staus
- Angaben über die maximale Staulänge
- Zeitpunkt der maximalen Staulänge
- maximale Verlustzeit auf den betroffenen Streckenabschnitten

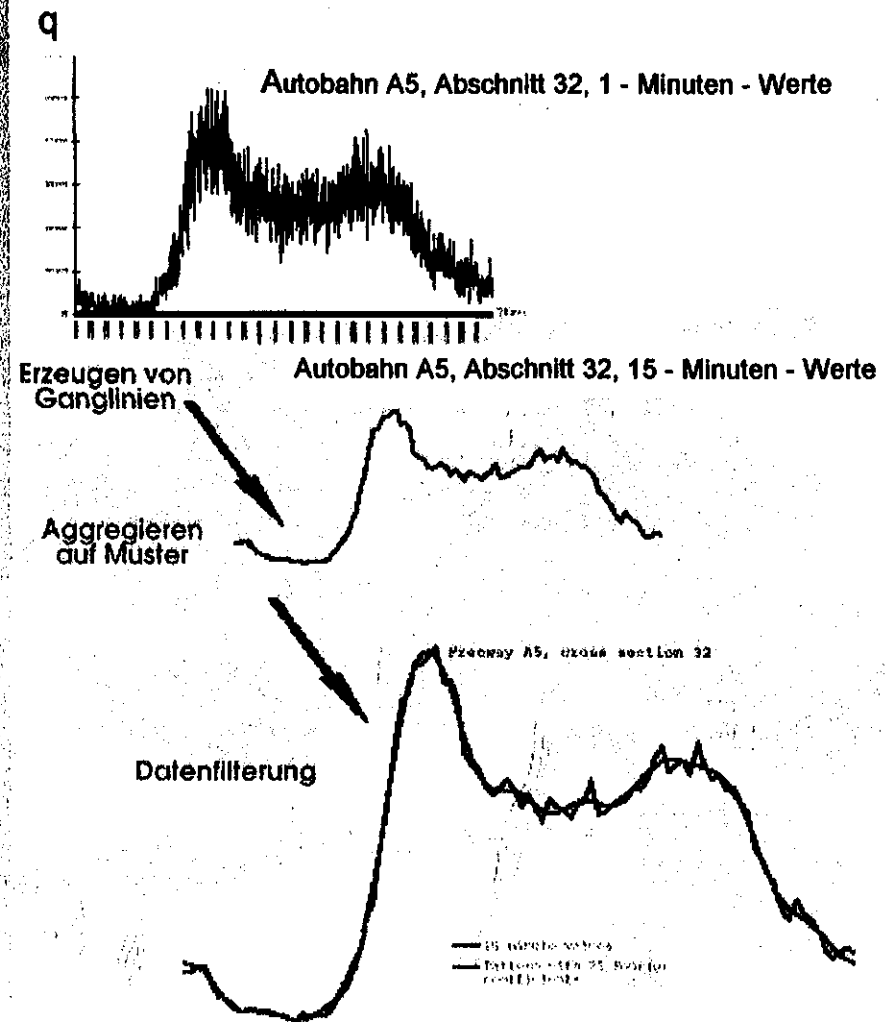


Ermittlung von Ganglinien

Ermittlung von Kenngrößen des Verkehrs (Verkehrsaufkommen, Fahrgeschwindigkeiten, Zusammensetzung des Verkehrs) durch Analyse und Behandlung archivierter Daten:

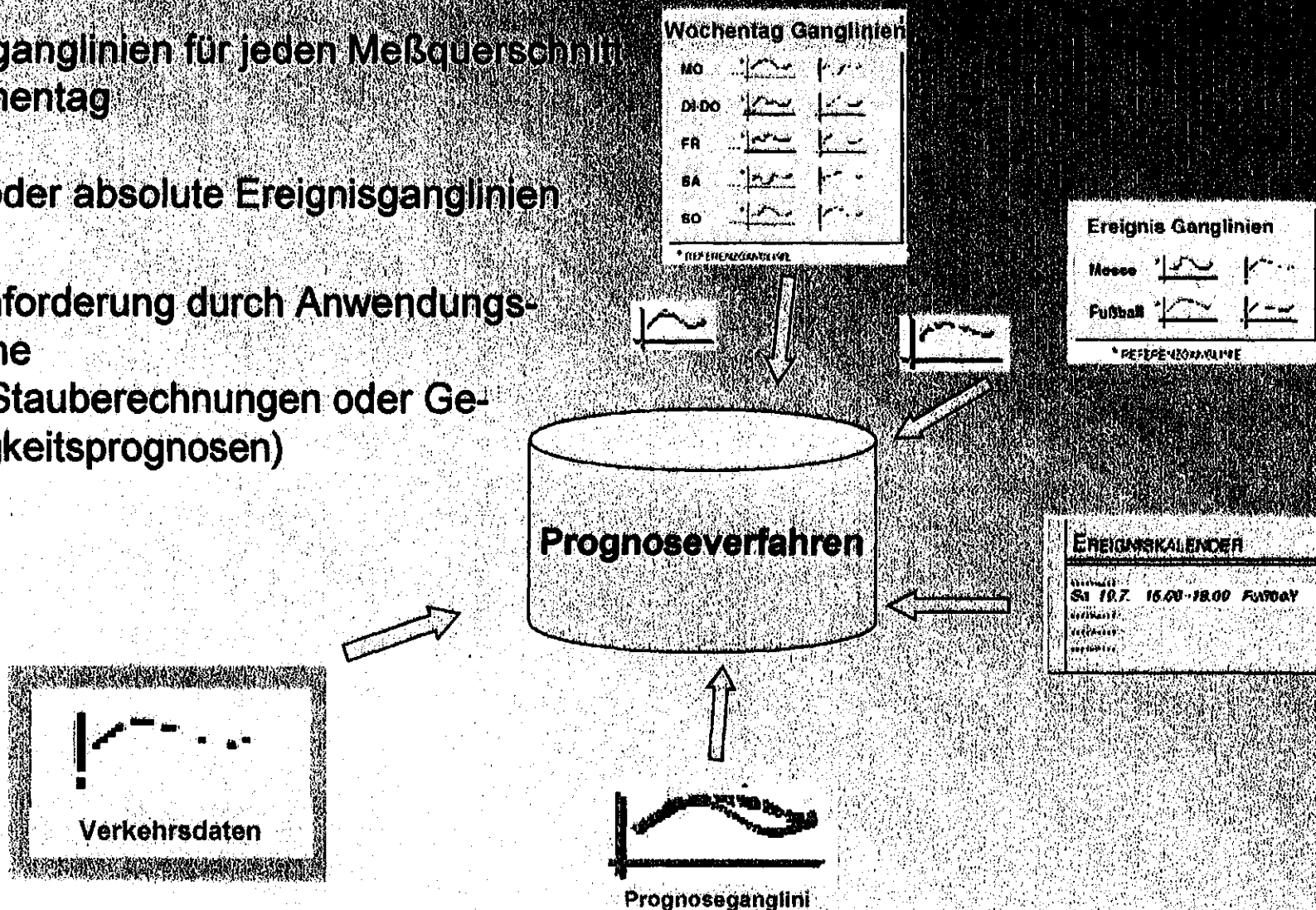
Ganglinien

- Erzeugen von Ganglinien durch Approximations- bzw. Interpolationsverfahren.
- Filterung kurzfristiger Schwankungen durch Aggregieren auf Muster.



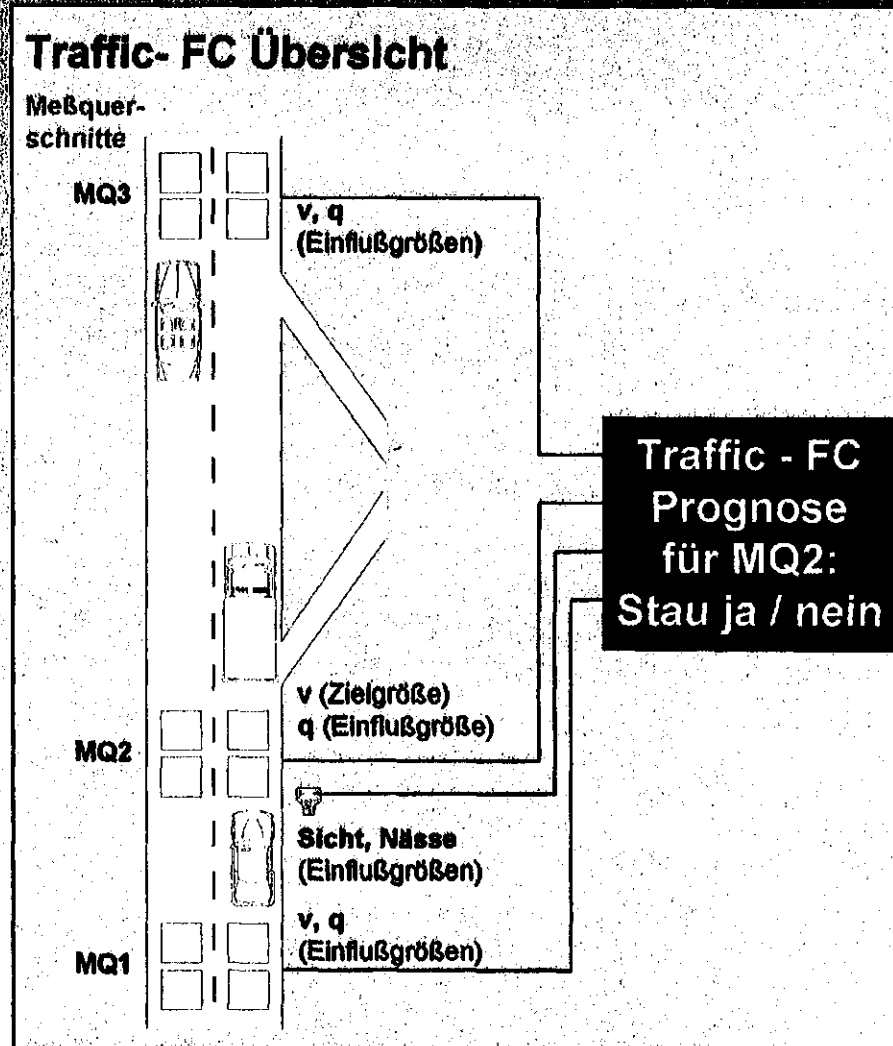
Prognoseverfahren

- Referenzganglinien für jeden Meßquerschnitt und Wochentag
- Relative oder absolute Ereignisganglinien
- Online Anforderung durch Anwendungsprogramme (z.B. bei Stauberechnungen oder Geschwindigkeitsprognosen)

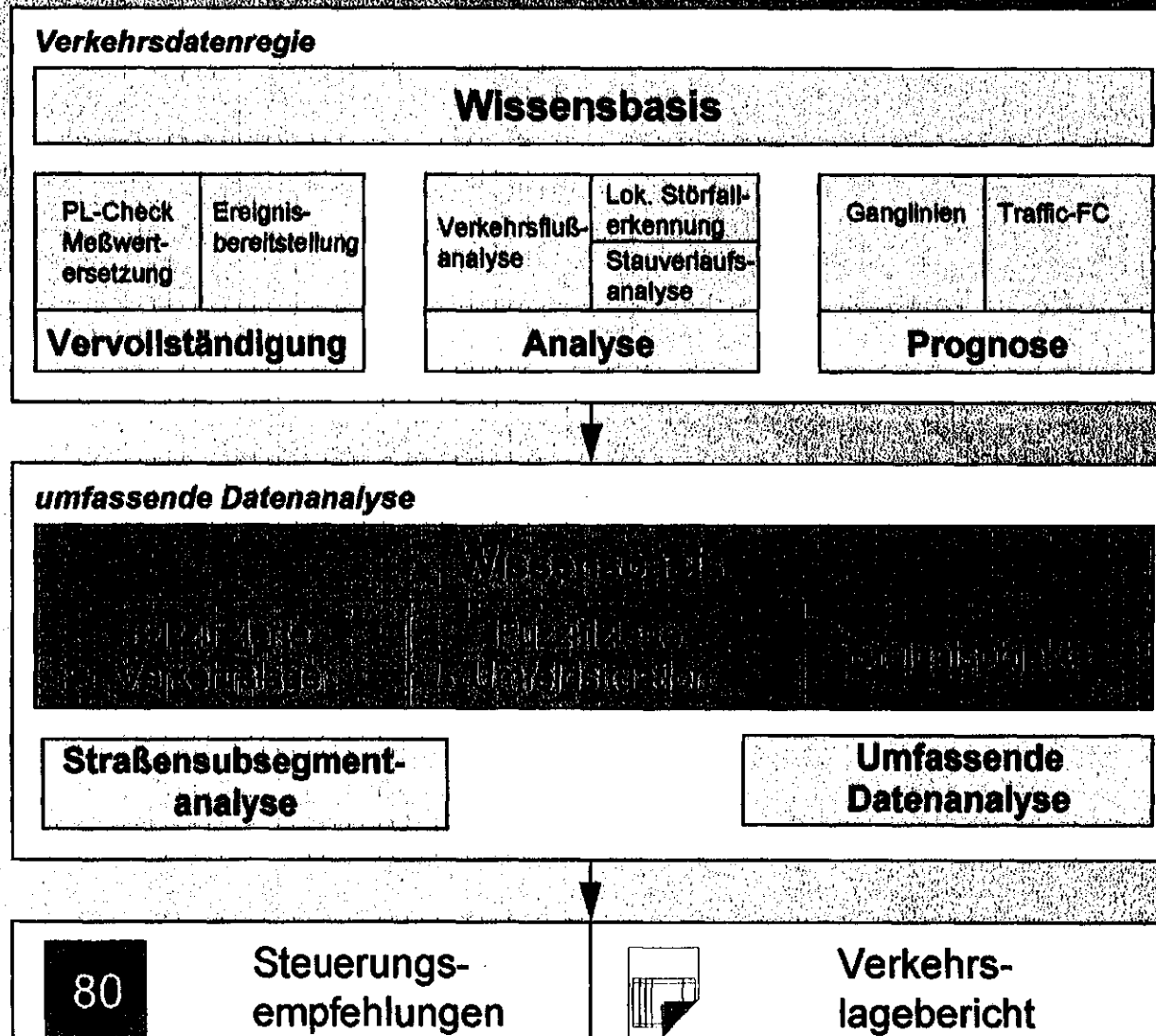


Prognoseverfahren Traffic-FC

- Traffic-FC ist ein selbstlernendes Expertensystem mit Fuzzy Logik
- Traffic-FC ermittelt die Zusammenhänge zwischen den Einflußgrößen (v , q , Sichtweite, Nässe) und der Zielgröße „Stau in x - Minuten“
- Diese Aussage ermöglicht eine präventive Schaltung von Wechselwegweisern

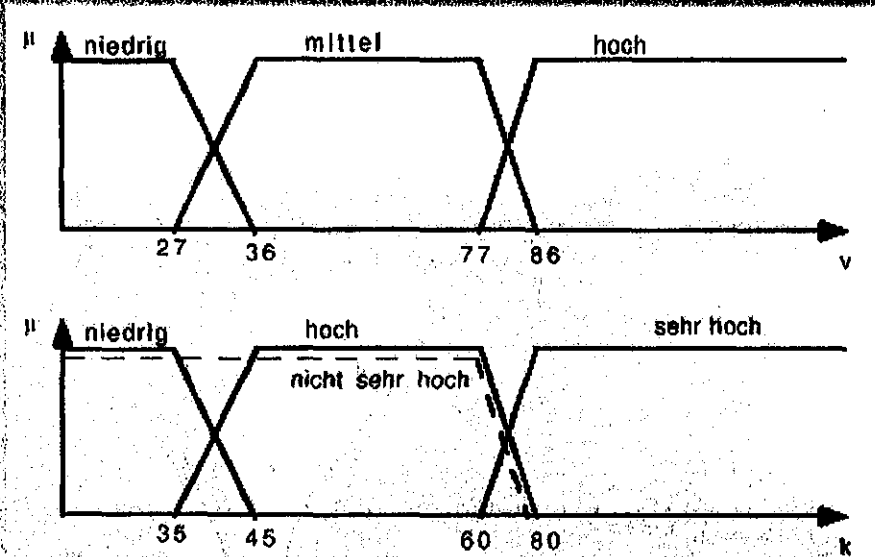


umfassende Datenanalyse



Streckenabschnittsanalyse

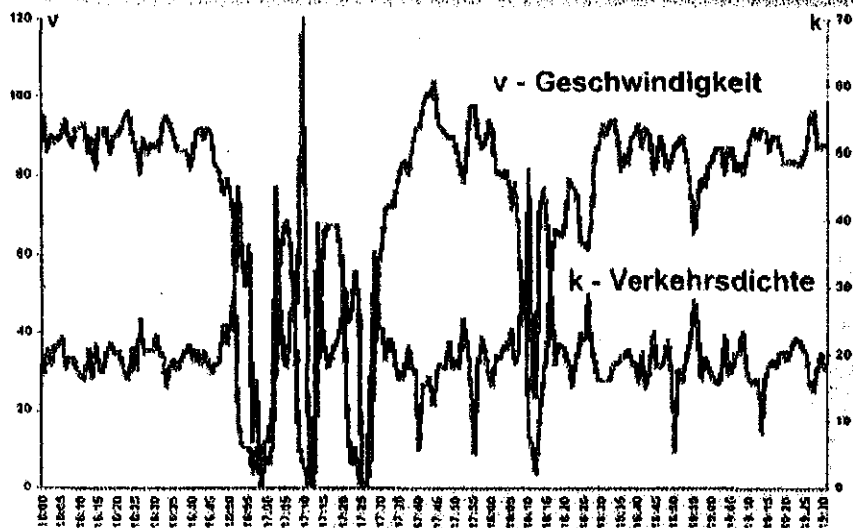
- Erstellung von Fuzzy-Regelbasen zur Klassifikation des Verkehrszustands auf Streckenabschnitten
- Inputdaten sind die an lokalen Meßquerschnitten gemessenen Verkehrsgrößen
- Mit dem Tool DataEngine wird eine Datei erzeugt, in der Verkehrs- und Umfeldgrößen als linguistische Variablen mit entsprechenden Termen und Zugehörigkeitsfunktionen beschrieben werden



Linguistische Variablen für Geschwindigkeit und Verkehrsdichte

Streckenabschnittsanalyse

Fuzzyfizierung des Verkehrszustands



Die Verkehrsdaten zeigen im Zeitraum von 16:00 bis 19:00 Uhr starke Zusammenbrüche, die vom Rechner als Verkehrszustände erkannt werden.

Zeit	gestaut 1	zähfließend 2	dicht 3	frei 4
17:00	1	0	0	0
17:01	1	0	0	0
17:02	0,66666667	0,33333333	0	0
17:03	0	1	0	0
17:04	0	1	0	0
17:05	0	1	0	0
17:06	0	1	0	0
17:07	0	1	0	0
17:08	1	0	0	0
17:09	1	0	0	0
17:10	1	0	0	0
17:11	1	0	0	0
17:12	1	0	0	0
17:13	1	0	0	0
17:14	0	1	0	0
17:15	0	1	0	0

Fuzzyfizierte Verkehrszustände



Ergebnis der Defuzzifizierung

1. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 2. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 3. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 4. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 5. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 6. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 7. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 8. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 9. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)
 10. *Staphylococcus aureus* (ATCC 12228)

Steuerungsmodel Netz

Zielpläne und Routen:

WWW-Anlage	Zielplan	Ziele mit Routenplan
Rüsselsheimer Dreieck (RÜD)	RÜD-01 (Normalrouten)	Köln RÜD-MÖD-WIK
	RÜD-02 (Alternative)	Wiesbaden RÜD-MÖD-WIK
	RÜD-03 (Alternative)	Köln RÜD-MSP-WIK
		Wiesbaden RÜD-MÖD-WIK
		Köln RÜD-MÖD-WIK
		Wiesbaden RÜD-MÖD-WIK

Zielpläne und Routen:

Zielplan	Bedingung für eine "aktive" Zielplanempfehlung
RÜD-02	TN_RÜD-MÖD-WIK-Verkehrslage.gestaut >=0.5 UND TN_MSP-WMZ-Verkehrslage.frei >=0.5
RÜD-03	TN_RÜD-MSP-WMZ-Verkehrslage.gestaut >=0.5 UND TN_RÜD-MÖD-WIK-Verkehrslage.frei >=0.5

Steuerungslogik Netzbeurteilung

Prüfungsablauf:

1. Schaltbarkeit der Netzbeurteilung zusammenfassen
2. Manuelle Vorgaben der Bedienführung
3. Ausreichende Verkehrserfassung und die Schuttkennwerte der Verkehrsflußanalyse

Vor Schaltempfehlung:

4. Stau auf der Alternativroute oder kein Stau auf der Normalroute
(bedeutet beides Schaltung der Normalroute)
5. Abweichung des aktuellen Schaltzustandes von der getroffenen Empfehlung, dann Schaltungsmaßnahme

Ergebnisse der Analyse

- auf Querschnittsebene aggregierte Verkehrsdaten der Verkehrsdatenregie
- alle Zustandsinformationen für die Stauverlaufsanalyse (z.B. den Verkehrszustand auf einem Straßensegment oder den Fahrbahnzustand eines Teilnetzes)
- erkannte Situationen aus der Verkehrsanalyse (z.B. die Situation „Morgenspitze“ auf der Autobahn A5)
- Ereignisse des Ereigniskalenders
- Verlustzeiten der Stauverlaufsanalyse
- aktuellen und prognostizierten Staulängen der Stauverlaufsanalyse

Bijlage C. Belangrijkste sheets van dhr. Dinter

.....

Strategies for Traffic Management

by Michael Dinter, AS&P Frankfurt am Main
supported by
Gerd Riegelhuth; HLSV Wiesbaden
Helmut Lange; ASV Frankfurt am Main



Januar 1998

ENTERPRICE 

Objectives

- 1. To Develop Strategies for Traffic Management to be Implemented in MOTIC Software.**
- 2. To Develop Traffic Management Scenarios for Demonstration and Validation of Traffic Management Strategies.**



Steps for Setting up Strategies

1. Datacollection

**2. Realization of
Problem Areas**

**3. Descision
about measures**

**4. Set up of
measures**



Different Ways to Collect Strategies

- 1. Take over of checked strategies**
- 2. Simulation and checking of
new strategies within a
simulation**
- 3. Checking of new strategies
within the traffic net**



Relation between Problem Areas and Measures

Problem Areas	Measures	diversion of part of the traffic flow	release of additional street space	access control for private transportation	regulation of speed / driving behaviour for private transport	extension of parking space and P&R	shift from private to public transport	capacity extension of public transport	operation of public transport vehicles as a substitute	connection guarantee of public transport
overloaded street net		X	X	X	X		X	X		
overloaded public transport net								X		
overload / loss of parking space		X				X	X	X		
bottleneck in the road net (road works, accidents)		X	X				X	X		
bottleneck in the public transport net (breakdowns, hold-ups)								X	X	
schedule deviation in public transport										X
predictable events		X	X	X		X	X	X		
environment (weather, smog, ozon, etc.)		X		X	X	X	X	X		



Relation between Measures and Guidance/ Operation Systems

measures	guidance and operation systems							
	section control system	variable direction signs	variable message signs	freely programmable message boards	parking guidance systems	traffic control lights	public transport control centre 3	use of manpower and police
diversion of part of the traffic flow		X	X	X	(X) 1			X
release of additional street space	X	X	X	X				X
access control for private transportation	X	X	X	X		X		X
regulation of speed / driving behaviour for private transport	X			X				X
extension of parking space and P&R		X	(X) 2	X	X			X
shift from private to public transport		(X) 2	(X) 2	X	X			X
capacity extension of public transport							X	X
operation of public transport vehicles as a substitute							X	X
connection guarantee of public transport				X			X	X

1: only for Frankfurt airport

2: not allowed today in Germany

3: is not possible to simulate within ENTERPRICE



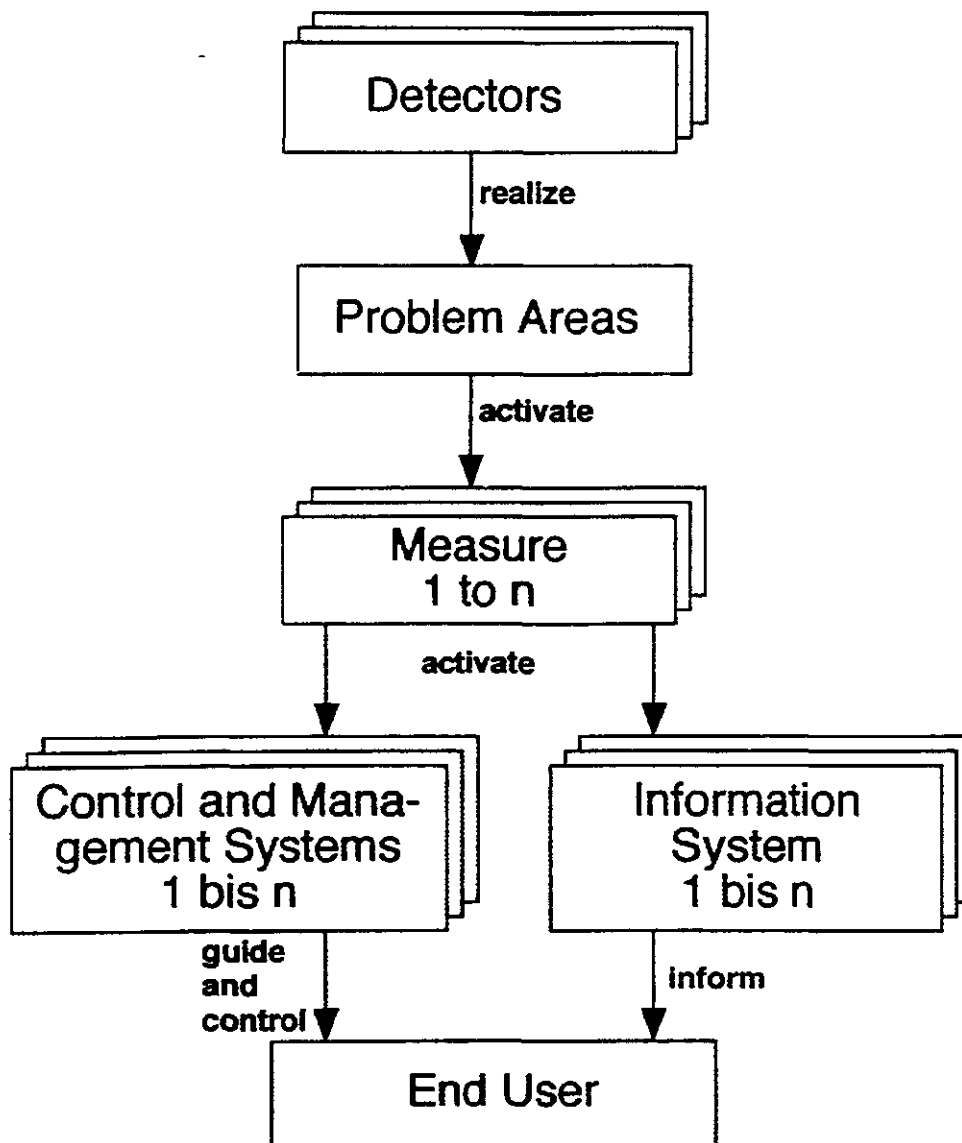
Relation between Measures and Information Systems

measures \ information systems	Radio, later RDS/TMC	digital audio broadcast DAB	SOCRATES or others	online systems with PC or PTA	fax-polling	teletext	Paging	telephone	point of information	mobility service centre	traveller information systems
diversion of part of the traffic flow	X	X		X	X	X		X	X	X	
release of additional street space	X			X				X	X	X	
access control for private transportation	X	X		X	X	X		X	X	X	
regulation of speed / driving behaviour for private transport	X										
extension of parking space and P&R	X	X		X	X	X		X	X	X	
shift from private to public transport	X				X			X		X	
capacity extension of public transport	X				X			X		X	X
operation of public transport vehicles as a substitute	X							X		X	X
connection guarantee of public transport											X

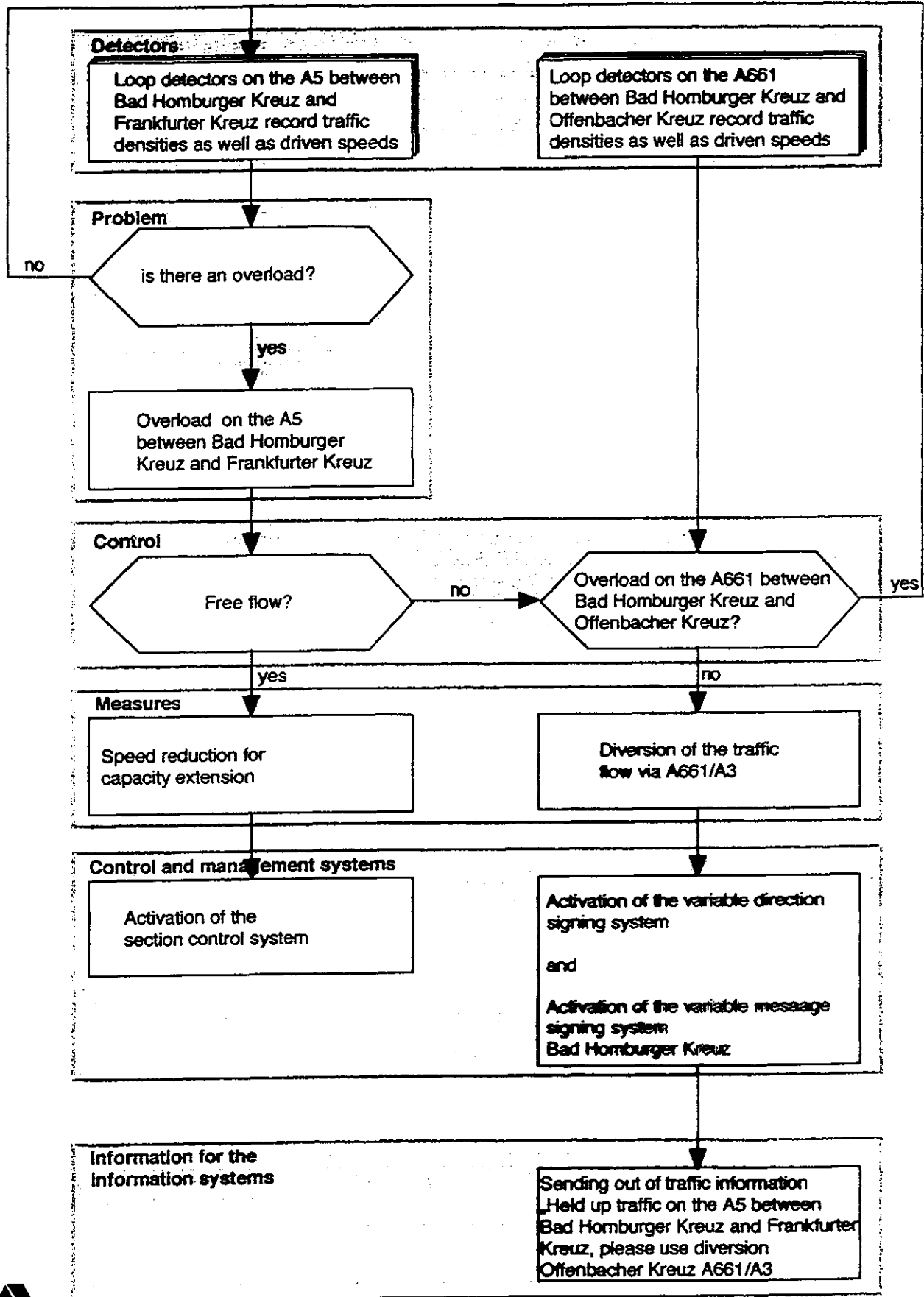
Bold: within ENTERPRICE



Set Up of Strategies



Exemplary Process Diagram for the Strategy Realization of Szenario 1



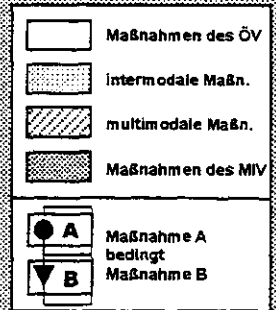
Strategie- maske

Situation

Morgendliche Spitzenstunde

mit folgenden Problemen:

- Überlastungen im Straßennetz im Zulauf auf die Stadt
- hohe Auslastungen auf den ÖV-Achsen in Richtung Innenstadt
- Überlastungen auf den Haupteinfallachsen des MIV in die Stadt sowie im weiteren städtischen Hauptstraßennetz



Strategie

dynamische Maßnahmen

begleitende (statische) Maßnahmen

Verlagerung von Fahrgästen innerhalb des ÖV	
Umleitung von Fahrzeugen des ÖV	●
Kapazitätsanpassung im ÖV	↑ ↑ ↑
Sonderverkehre und Sonderhalte	●
Anschlußsicherung	↓ ↓
Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl	●
Bereitstellung temporärer P+R-Flächen	● ● ●
finanzielle Maßnahmen (dynamisch)	
Freigabe / Nutzungsänderung von Verkehrsflächen	
Verlagerung des Fahrtantrittszeitpunktes	●
Zustandsinformation, ablenkende Maßnahmen	
Umleitung von Teilverkehrsströmen des MIV	
Erhöhung der Leistungsfähigkeit des MIV	
Regelung der Geschwindigkeit / des Fahrverhaltens des MIV	
Zufahrtsregelung im MIV	

Marketingmaßnahmen
Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
Infrastrukturumpassung
Langfristiges Zeitmanagement
langfristige finanzielle Maßnahmen
Fahrgemeinschaften / HOV-Spuren

Handlungsbedarf:

- ausreichende Ausstattung mit RBL (Fahrzeugposition, Fahrplanlage ...)
- dynamische Auslastungserfassung im ÖV
- Erfassung der Verkehrslage im Straßennetz
- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven
- Einrichtung strategischer Bedarfshaltepunkte
- Kommunikation und Datenaustausch innerhalb den ÖV-Betreibern
- Schaffung strategischer P+R-Flächen
- Belegungserfassung auf P+R-Anlagen und wichtigen Bedarfs-P+R-Plätzen
- dynamische P+R-Leitsysteme, auch für wichtige Bedarfs-P+R-Plätze
- rechtliche und technische Rahmenbedingungen zur dynamischen Gebührenerhebung
- Möglichkeiten der dynamischen Spurzuweisung (modal und richtungsbezogen)
- ausreichende Installation von WWW und/oder AWW
- flexible LSA-Steuerung
- ausreichende Installation von Streckenbeeinflussungsanlagen
- ausreichende Installation von Systemen zur Zufahrtsregelung

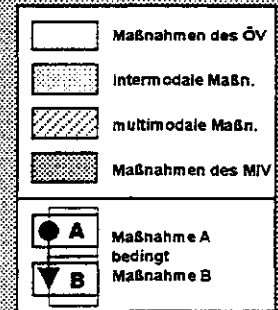
Strategie- maske

Situation

Großveranstaltung (Messe)

mit folgenden Problemen:

- Überlastungen im Autobahnnetz im Zulauf und Abfluß der Messe
- Überlastungen auf den ÖV-Achsen zur und von der Messe
- Überlastungen im Bereich der Parkflächen (zu und ab)
- Überlastung von Parkflächen im Veranstaltungsbereich

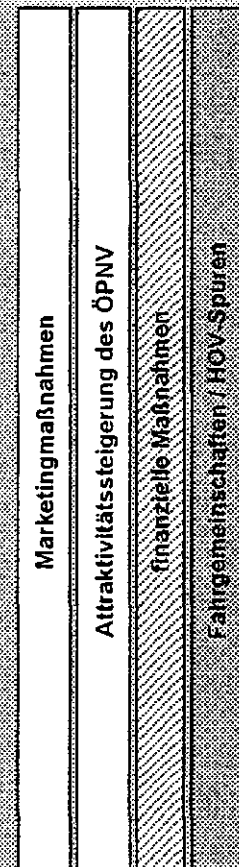


Strategie

dynamische Maßnahmen

Verlagerung von Fahrgästen innerhalb des ÖV	
Umleitung von Fahrzeugen des ÖV	●
ÖV-Bevorrechtigung	↓
Kapazitätsanpassung im ÖV	↑ ↑ ↑
Sonderverkehre und Sonderhalte	●
Anschlußsicherung	↓
Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl	●
Bereitstellung temporärer P+R-Flächen	● ●
Freigabe / Nutzungsänderung von Verkehrsflächen	●
Verlagerung des Fahrtantrittzeitpunktes	●
Zustandsinformation, ablenkende Maßnahmen	
Umleitung von Teilverkehrsströmen des MIV	
Erhöhung der Leistungsfähigkeit des MIV	
Regelung der Geschwindigkeit / des Fahrverhaltens des MIV	
Zufahrtsregelung im MIV	
Anpassung von Parkraum	

begleitende (statische) Maßnahmen



Handlungsbedarf:

- ausreichende Ausstattung mit RBL (Fahrzeugposition, Fahrplanlage ...)
- dynamische Auslastungserfassung im ÖV
- Erfassung der Verkehrslage im Straßennetz
- flexible LSA-Steuerung
- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven
- Einrichtung strategischer Bedarfshaltepunkte
- Kommunikation und Datenaustausch innerhalb und zwischen den ÖV-Betreibern
- Schaffung strategischer P+R-Flächen
- Belegungserfassung auf P+R-Anlagen und Bedarfs-P+R-Plätzen
- (dynamische) P+R-Leitsysteme (auch Bedarfs-P+R)
- Möglichkeiten der dynamischen Spurzuweisung (modal und richtungsbezogen)
- ausreichende Installation von WWW und/oder AWW
- ausreichende Installation von SBA
- ausreichende Installation von Systemen zur Zufahrtsregelung (z.B. LSA)
- Belegungserfassung der relevanten Parkflächen
- Einbindung von Bedarfsparkplätzen ins PLS

Strategie- maske

Situation

Generisches Ereignis im ÖV

am Beispiel:

Verspätete S-Bahn aus der Stadt in die Region in der Spätverkehrszeit

Strategie

dynamische Maßnahmen

begleitende (statische) Maßnahmen

potentielle Maßnahmen:

Verlagerung von Fahrgästen innerhalb des ÖV

ÖV-Bevorrechtigung

Kapazitätsanpassung im ÖV

Anschlußsicherung

Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl

Verlagerung des Fahrtantrittzeitpunktes

Zustandsinformation, ablenkende Maßnahmen

Infrastrukturangepassung

langfristige finanzielle Maßnahmen

Handlungsbedarf:

- ausreichende Ausstattung mit RBL (Fahrzeugposition, Fahrplanlage ...)
- dynamische Auslastungserfassung im ÖV
- flexible LSA-Steuerung
- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven
- Kommunikation und Datenaustausch innerhalb und zwischen den ÖV-Betreibern

nicht verwendete Maßnahmen:

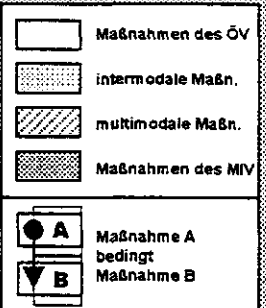
Umleitung von Fahrzeugen des ÖV

Einsatz von Ersatzverkehren

Freigabe / Nutzungsänderung von Verkehrsflächen

Reparatur / Entstörung einleiten

Freischaffen von Einsatzrouten



Strategie- maske

Situation

Generisches Ereignis im Straßennetz

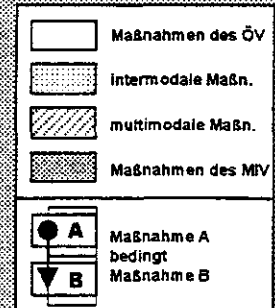
am Beispiel:

Schwere Störung auf einer Haupteinfachachse in die Stadt

Strategie

dynamische Maßnahmen

begleitende (statische) Maßnahmen



Verlagerung von Fahrgästen innerhalb des ÖV	
Umleitung von Fahrzeugen des ÖV	
Kapazitätsanpassung im ÖV	
Sonderverkehre und Sonderhalte	
Anschlußsicherung	
Einsatz von Ersatzverkehren	
Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl	
Bereitstellung temporärer P+R-Flächen	
Freigabe / Nutzungsänderung von Verkehrsflächen	
Verlagerung des Fahrtantrittzeitpunktes	
Reparatur / Entstörung einleiten	
Zustandsinformation, ablenkende Maßnahmen	
Umleitung von Teilverkehrsströmen des MIV	
Erhöhung der Leistungsfähigkeit des MIV	
Regelung der Geschwindigkeit / des Fahrverhaltens des MIV	
Zufahrtsregelung im MIV	
Freischaffen von Einsatzrouten	

Handlungsbedarf:

- ausreichende Ausstattung mit RBL (Fahrzeugposition, Fahrpläne)
- dynamische Auslastungserfassung im ÖV
- Erfassung der Verkehrslage im Straßennetz
- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven
- Einrichtung strategischer Bedarfshaltepunkte
- Kommunikation und Datenaustausch innerhalb und zwischen den ÖV-Betreibern
- Schaffung strategischer P+R-Flächen

- Belegungserfassung auf P+R-Anlagen und Bedarfs-P+R-Plätzen
- dynamische P+R-Leitsysteme (auch Bedarfs-P+R)
- Möglichkeiten der dynamischen Spurzuweisung (modal und richtungsbezogen)
- ausreichende Installation von WWW und/oder AWW
- flexible LSA-Steuerung
- ausreichende Installation von SBA
- ausreichende Installation von Systemen zur Zufahrtsregelung
- Ortung von Einsatzfahrzeugen

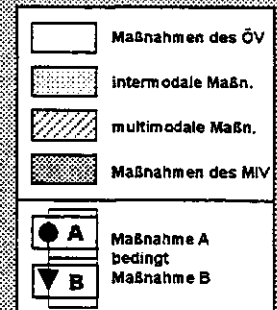
verortete Strategie

Situation

Morgendliche Spitzenstunde

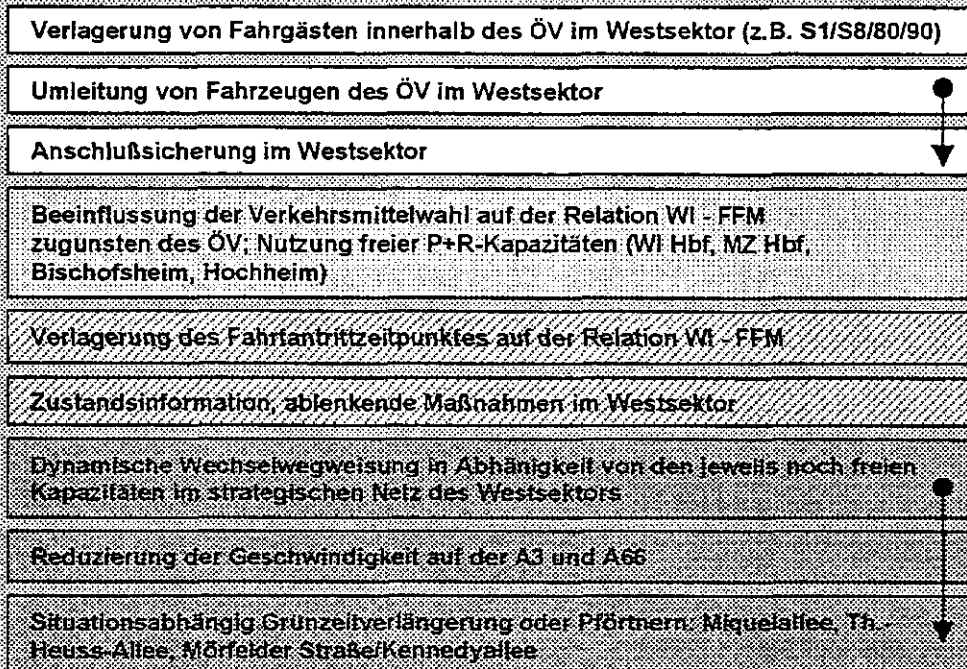
mit folgenden Problemen:

- Überlastungen vor allem auf der A66 und auf der A3 in Richtung Frankfurt am Main
- hohe Auslastungen der S1, S2 und S8 in Richtung Frankfurt am Main
- Überlastungen in den Bereichen Miquelallee, Bahnhofsachse, Schwanheimer Ufer stadteinwärts



Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 1:



Handlungsbedarf:

- vollständige RBL-Ausstattung mit Auslastungserfassung (VGF, DB, Regionalbusse)
- Verkehrslageerfassung im strategischen Netz
- Kommunikation und Abstimmung zwischen den ÖV-Betreibern (VGF, DB, Regionalbusse)
- Belegungserfassung (Bischofsheim, Hochheim)
- (dynamische) P+R-Leitsysteme (Bischofsheim, Hochheim)
- AWW/WWW AK Wiesbaden, Schwanheimer Knoten
- Streckenbeeinflussungsanlagen A66, A3
- flexible LSA-Steuerung Miquelallee, Th.-Heuss-Allee, Mörfelder Straße/Kennedyallee
- Datenaustausch MIV-Steuerung zwischen FFM (VLZ/IGLZ) und VRZ

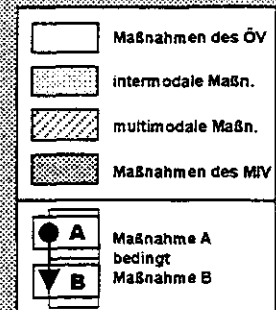
verortete Strategie

Situation

Morgendliche Spitzenstunde

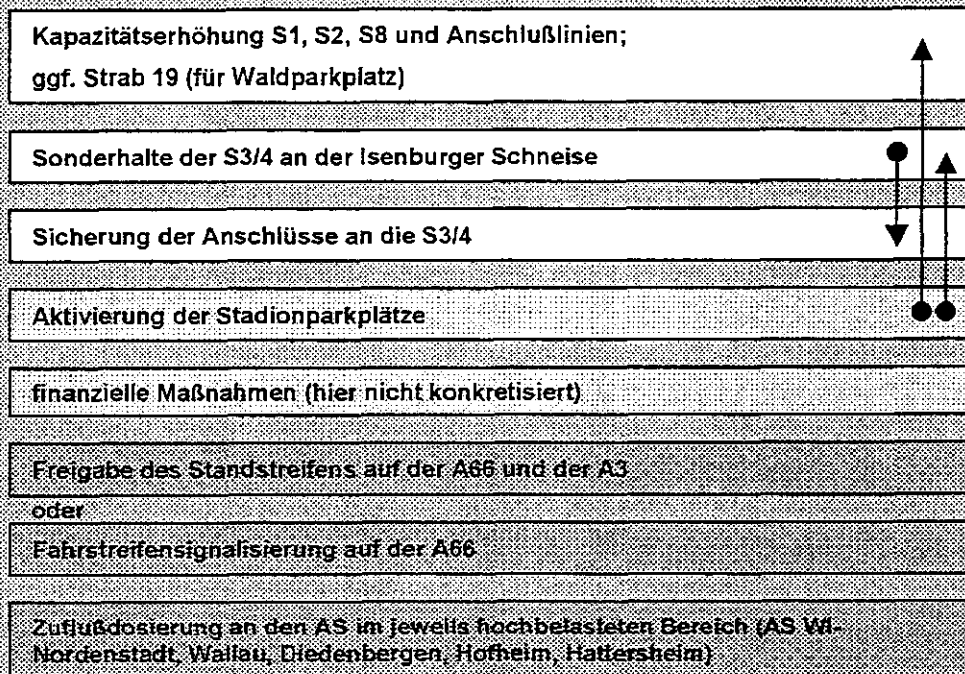
mit folgenden Problemen:

- Überlastungen vor allem auf der A66 und auf der A3 in Richtung Frankfurt am Main
- hohe Auslastungen der S1, S2 und S8 in Richtung Frankfurt am Main
- Überlastungen in den Bereichen Miquelallee, Bahnhofsachse, Schwanheimer Ufer stadteinwärts



Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 2 :



weiterer Handlungsbedarf:

- dezentrale Bereitstellung von S-Bahn-Personal- und Fahrzeugreserven zwischen WI und FFM
- Einrichtung eines Bedarfshaltepunktes Isenburger Schneise
- Belegungserfassung der Stadionparkplätze
- Leitsystem zu den Stadionparkplätzen
- rechtliche und technische Rahmenbedingungen zur Gebührenerhebung
- Signalgeber Standstreifenfreigabe bzw. Fahrstreifensignalisierung A66, A3 (z.B. Erweiterung einer Streckenbeeinflussungsanlage)
- Dosierungs-LSA an den AS WI-Nordenstadt, Wallau, Diedenbergen, Hofheim, Hattersheim; ev. Umgestaltung der AS

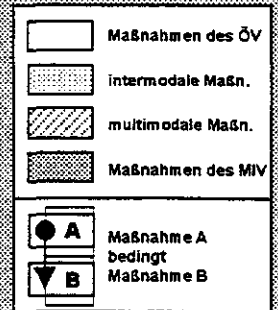
verortete Strategie

Situation

Großveranstaltung (Messe)

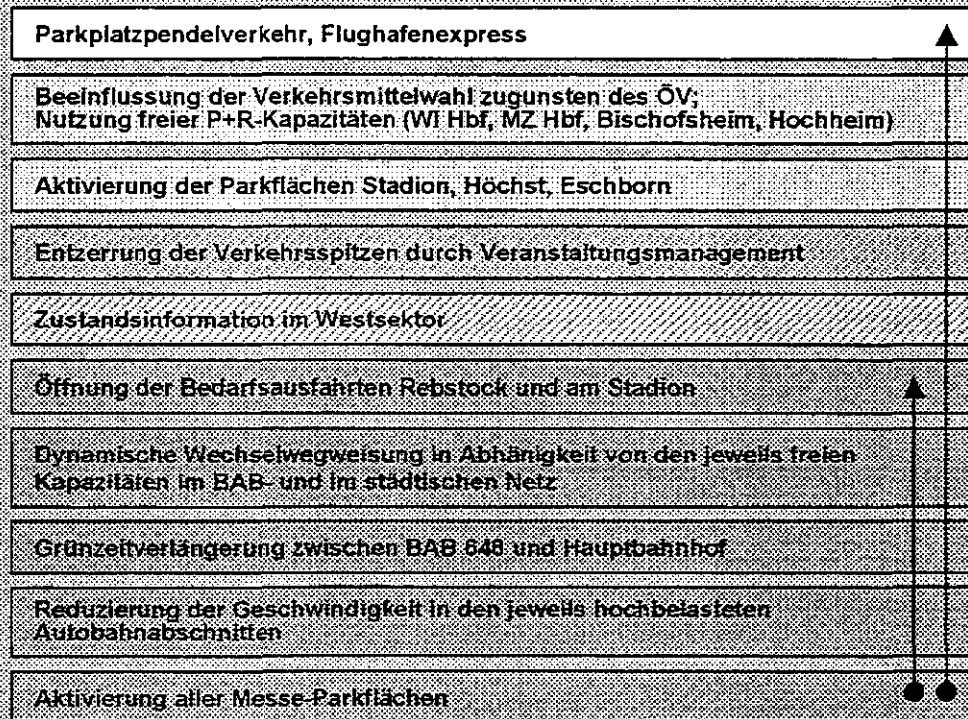
mit folgenden Problemen:

- Überlastungen auf der A66 und A 648 im Zulauf und Abfluß der Messe
- hohe Auslastungen auf den Linien S1, S2 und S8 zur und von der Messe
- Überlastungen des Straßennetzes im Bereich des Rebstock
- Überlastung der Messe-Parkflächen am Rebstock



Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 1:



Handlungsbedarf:

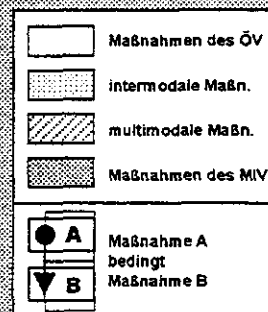
- dynamische Auslastungserfassung der Linien S1/2/8
- Belegungserfassung (Bischofsheim, Hochheim, Messe- und Stadionparkplätze)
- (dynamische) P+R-Leitsysteme (Bischofsheim, Hochheim, Messe- und Stadionparkplätze)
- Verkehrslageerfassung im strategischen Netz
- AWW/WWW AK Wiesbaden, Schwanheimer Knoten
- Streckenbeeinflussungsanlagen A66, A3
- Datenaustausch MIV-Steuerung zwischen FFM und VRZ

**verortete
Strategie**

Situation

Generisches Ereignis im Straßennetz:

Wasserrohrbruch auf der Theodor-Heuss-Allee (Übergang BAB - Stadt)
⇒ Vollsperrung für mehrere Stunden



Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 1:

Shuttleverkehr vom Messeparkplatz zur Innenstadt	▲
Anschlußsicherung Buslinie 33	▲
Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl auf der Relation WI - FFM zugunstendes ÖV; Nutzung freier P+R-Kapazitäten (WI Hbf, MZ Hbf, Bischofsheim, Hochheim)	●
Aktivierung der Messeparkplätze für P+R	●
Freigabe der Busspur (parallel Th.-Heuss-Allee) für MIV	●
Verlagerung des Fahrtantrittszeitpunktes auf der Relation WI - FFM	●
Reparatur und Instandsetzung einleiten	▼
Zustandsinformation aller Verkehrsteilnehmer	▼
Öffnung der Bedarfsausfahrt Rebstock	▼
Achse Dammgraben/Hemmerichsweg als Einbahnstraße	▼
Umlenkung des MIV auf andere Einfallachsen (A66, Gutleutstraße, Mainzer Landstraße, Morfelder Landstraße); Umlenkung des MIV über A. Euler-Straße	●
Signaltechnische Anpassung der Leistungsfähigkeit an Umlenkungen	▼
Reduzierung der Geschwindigkeit im Einflußbereich der Störung	▼
Zufahrtsbeschränkung ab Westkreuz	▼

Handlungsbedarf:

- Verkehrslageerfassung im strategischen Netz
- vollständige RBL-Ausstattung mit Auslastungserfassung (VGF, Regionalbusse)
- Belegungserfassung (Bischofsheim, Hochheim, Messeparkplätze)
- (dynamische P+R-)Leitsysteme (Bischofsheim, Hochheim, Messeparkplätze)
- Datenaustausch MIV-Steuerung zwischen FFM (VLZ/IGLZ) und VRZ
- AWW/WWW AK Wiesbaden, Schwanheimer Knoten
- flexible LSA-Steuerung im strategischen Netz von Frankfurt am Main
- Streckenbeeinflussungsanlage BAB 648

dynamische Maßnahmen, Kategorie 2:

Taktverdichtung S1/2/8 und ÖV im westlichen Stadtgebiet

weiterer Handlungsbedarf:







- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven

verortete Strategie

Situation

Generisches Ereignis im ÖV:

- Verspätete S-Bahn der Linie S2 aus Frankfurt am Main in Richtung Niedernhausen in der Spätverkehrszeit
- Beispiel Bahnhof Hofheim

	Maßnahmen des ÖV
	intermodale Maßn.
	multimodale Maßn.
	Maßnahmen des MIV
	Maßnahme A
	bedingt Maßnahme B

Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 1:

(ggf.) Verlagerung der Fahrgäste auf DB-Linie 20

Anschlußsicherung an die Buslinien 403, 404, 405, 806, 809, 812, 835

Bereitstellung ausreichender Taxikapazitäten am Bahnhof

Verlagerung des Fahrtantrittzeitpunktes auf späteren Zeitpunkt

Fahrgastinformationen über Fahrplanlage und Anschlußmöglichkeiten

Handlungsbedarf:

- vollständige RBL-Ausstattung (DB, Anschlußlinien)
- Kommunikation und Datenaustausch zwischen DB, FKE und Taxiunternehmen

dynamische Maßnahmen, Kategorie 2 :

Ergänzungsfahrten bei nicht gehaltenen Anschlüssen

ÖV-Bevorrechtigung des Anschlußverkehrs (Linien s.o.)

Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des IV

weiterer Handlungsbedarf:

- Möglichkeiten der ÖV-Beschleunigung entlang der Anschlußlinien
- Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven am Bahnhof

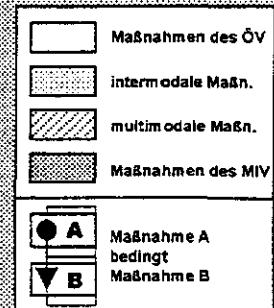
verortete Strategie

Situation

Großveranstaltung (Messe)

mit folgenden Problemen:

- Überlastungen auf der A66 und A 648 im Zulauf und Abfluß der Messe
- hohe Auslastungen auf den Linien S1, S2 und S8 zur und von der Messe
- Überlastungen des Straßennetzes im Bereich des Rebstock
- Überlastung der Messe-Parkflächen am Rebstock



Strategie

dynamische Maßnahmen, Kategorie 2 :

Umleitung der DB-Linie 12 über Nied und Griesheim	●
Verlagerung von Fahrgästen aus Nied und Griesheim auf umgeleitete Linie 12	▼
Beschleunigung der Pendelbusse und des Flughafenexpress	
Taktverdichtung S1/2/8, Strab16, 19	
Sonderhalt der S3/4 an der Isenburger Schneise, Direktzug zwischen Stadion und Messe	●
Sicherung der Anschlüsse an die S3/4	▼
Aktivierung der Parkflächen am Flughafen	
Zuflußdosierung an den AS im jeweils hochbelasteten Bereich (AS Wi-Nordenstadt, Wallau, Diedenbergen, Hofheim, Hattersheim)	
Fahrstreifensignalisierung auf der A66	
oder	
Freigabe des Standstreifens auf der A66	

weiterer Handlungsbedarf:

- Möglichkeiten der ÖV-Beschleunigung entlang regelmäßiger Sonderlinien
- dezentrale Bereitstellung von Personal- und Fahrzeugreserven zwischen WI und FFM
- Einrichtung der Bedarfshaltepunkte Isenburger Schneise und Rebstock
- Echtzeiterfassung der Fahrplanlage
- Kommunikation und Datenaustausch (DB, VGF)
- Signalgeber Standstreifenfreigabe bzw. Fahrstreifensignalisierung A66, A3 (z.B. Erweiterung einer Streckenbeeinflussungsanlage)
- Dosierungs-LSA an den AS Wi-Nordenstadt, Wallau, Diedenbergen, Hofheim, Hattersheim; ev. Umgestaltung der AS

