24 november 2017
=====
Visuele waarneming in het wegverkeer
Een kadernotitie
Ontwerptekst
=========
Dr ir D.A. Schreuder
Leidschendam
Duco Schreuder Consultancies

======
inhoud
1. Inleiding

DEEL 1.
2. Het begrip waarnemen
3. Het visuele systeem
4. Informatie en communicatie
5. Verwachtingspatronen
6. Bewustzijn
7. Beslissingsprocessen
8. Waakzaamheid en oplettendheid
9. Risico

DEEL 2
10. Openbare ruimte
11. Verkeer en vervoer
12. De rijtaak
13. Vooruitzien
14. Relatie tot verlichting
15. Subjectieve veiligheid en leefbaarheid
16. Psychologische aspecten

Literatuur
==========
1. Inleiding

Waarnemen speelt een doorslaggevende rol in het verkeer. Dit geldt voor alle vormen van verkeersdeelname. Wel is die rol verschillend voor verschillende verkeersvormen. Voor voetgangers speelt de waarneming een andere rol dan voor bestuurders van motorvoertuigen. Ook is de waarneming overdag anders dan die bij duisternis, en ten slotte maakt het uit of het verkeer zich op wegen voor uitsluitend snelverkeer afspeelt, op landwegen, of op nog andere gebieden in de openbare ruimte. Maar wel is het zo dat in al deze gevallen er voor de waarneming een aantal gelijke of gelijksoortige aspecten een rol spelen. Dit rapport gaat vooral over deze gelijke of gelijksoortige aspecten.

Op verschillende plaatsen in en buiten Nederland wordt momenteel overwogen om nadere studie over het waarnemen in het verkeer op te zetten. Uiteraard is het wenselijk om rekening te houden met het grote pakket onderzoek dat in het verleden is uitgevoerd. Ook is het wenselijk om rekening te houden met de grote hoeveelheid, nationale en internationale, praktische kennis en ervaring.

Dit rapport heeft tot doel om al deze algemene, voor het grootste deel reeds lang bestaande, kennis en inzicht in het kort samen te vatten, met het oogmerk om te komen tot een weloverwogen onderzoeksvraag, die de basis kan vormen voor kansrijk onderzoek.

Het rapport bestaat uit twee delen. Het eerste deel bevat enige algemene beschouwingen van meer theoretische aard, die van belang kunnen zijn als achtergrond voor eventuele onderzoekingen. De onderwerpen zijn gekozen op basis van eerdere ervaringen op dit gebied. Ze zijn als een samenvatting te beschouwen. De achtergrondinformatie is in hoofdzaak afkomstig uit eerdere studies. Het tweede gedeelte bevat aspecten die meer met het het verkeer te

maken hebben, daarbij het gebruik van de openbare ruimte inbegrepen.

Vooraf zullen nog enige opmerkingen worden gemaakt die het karakter hebben van een historische inleiding. Het eerste deel van dit rapport heeft het karakter van een overzicht, en daarbij is het van belang om met een duidelijk startpunt te beginnen. Dit startpunt kan echter wel enigszins willekeurig worden gekozen.

Voor dit rapport beginnen we met het ontstaan van de 24/7 economie in de geïndustrialiseerde landen. In essentie valt het begin van de 24/7 economie samen met het beschikbaar komen van een gemakkelijk aan te wenden, goedkope, en bedrijfszekere vorm van kunstlicht. Immers, alleen dan kan de nachtelijke periode geïncorporeerd worden in het economische bestel. Men kan zich daarbij afvragen wat oorzaak en wat gevolg is, maar het komt feitelijk neer op het op grote schaal beschikbaar komen van elektrisch licht, meer in het bijzonder het beschikbaar komen van gasontladingslampen. Daarbij kan men in eerste instantie denken aan de periode kort na de tweede wereldoorlog.

De lampen waren er eerder dan de toepassing op grote schaal. En ook de praktische toepassing van de ruim aanwezige theoretische kennis liep achter bij de beschikbaarheid van de lichtbronnen. Het gevolg was dat de wetenschap zich in eerste instantie beperkte tot het zo goed mogelijk nabootsen van de dagsituatie. Dit leidde tot een voor de praktijk redelijk bevredigende set van technische oplossingen. Aan de theoretische benadering die nodig is om tot een optimaal gebruik van hulpmiddelen te komen, ontbrak echter nog wel een en ander. Dit gemis werd in de periode van (vermeende) overvloed niet ernstig opgevat, maar het besef dat hulpmiddelen, alle hulpmiddelen, in feite duidelijk beperkt zijn, heeft een verandering in de denkwijze, en in de aanpak van problemen, geleid. En dit is de directe aanleiding voor de hierboven gesignaleerde belangstelling voor nader onderzoek, waarbij, meestal impliciet, de beperking in het gebruik van energie voorop staat.

DEEL 1.

2. Het begrip waarnemen

Waarnemen is in essentie een transport van informatie. Het waarnemen wordt in de meest algemene zin gewoonlijk beschouwd als een eigenschap van het leven, een kenmerk van levende organismen. Leven wordt beschouwd als een open systeem, dat door middel van uitwisseling van informatie, gekenmerkt door uitwisseling van energie en materie met zijn omgeving, en dankzij een inwendige structuur in staat is om zich in stand te houden en zich aan te passen aan veranderingen in de omgeving. Daarbij kunnen groei en voortplanting een rol spelen. Het systeem kan bestaan uit afzonderlijke organismen, uit groepen of zwermen van organismen, en uit super-systemen met organismen als element. Essentieel is de uitwisseling en manipulatie van informatie.

Het verschil tussen leven en levenloos is gelegen in de 'inwendige structuur'. Bij leven heeft die de kenmerken van de wil, al of niet de vrije wil. Zonder dat is het een voorspelbaar automatisme.

Het leven kan in de volgende stappen worden beschreven:
informatie -> verwerking -> actie

. Zonder informatie is er geen leven Er is op zijn meest een automaat.
. Zonder verwerking is er ook al geen leven, op zijn best een robot.
. Zonder actie kan er wel leven zijn maar dan merk je er niets van.

De mens vertoont speciale kenmerken ten opzichte van levenloze objecten en ten opzichte van andere levende wezens zoals planten en dieren. Er zijn vele graduele verschillen, maar er is een essentieel verschil en dat is 'taal'. Met taal kan men allerlei zaken behandelen, meer dan alleen met afgesproken signalen. Dat komt ook bij dieren en planten voor. Taal maakt het overbrengen van abstracties mogelijk. Dat kan alleen met taal, en dat kan alleen de mens. Dergelijke talen maken gebruik van vastgestelde gecodificeerde symbolen waarvan

de betekenis voor alle betrokkenen bekend is. Dit aspect is tot in detail behandeld in de informatie- en communicatietheorie. De naam Shannon is daar onverbrekelijk mee verbonden. Dergelijke talen kunnen verbaal, maar ook non-verbaal zijn.

De mens existeert in de wereld. Er wordt wel gezegd dat het existeren in de wereld de mens tot mens maakt. Men merkt het menszijn alleen maar wanneer de mens in de wereld existeert. Van een niet-existerende mens merkt men niets.

Het 'existeren in de wereld' wil zeggen 'met de wereld in wisselwerking treden'. Het is dus wederkerig, niet eenzijdig. De wereld beïnvloedt de mens, en de mens beïnvloedt de wereld. Het menselijke bestaan is dus een teruggekoppeld systeem.

Het bovengenoemde stappenschema is dus niet compleet. Er moet een terugkoppeling worden toegevoegd, Het wordt dus:

```
informatie -> verwerking -> actie
      ^                          l
      l                 v
       - terugkoppeling  -
```

Alles wat hier naar voren is gebracht geldt voor alle menselijke acties, voor het gehele menselijke bestaan, en, met name, voor het aspect 'waarnemen' daarin. In dit rapport wordt specifiek op een zeer bepaald onderdeel van het algemene menselijke bestaan ingegaan. Globaal gesproken gaat het over de actie in de openbare ruimte. Maar eerst worden nog enige algemene onderwerpen aangeroerd.

3. Het visuele systeem

Waarnemen vooronderstelt het opnemen van informatie die van buiten het lichaam komt, via de waarnemingsorganen of zintuigen, en die informatie vervolgens zodanig te verwerken dat ze, als eindresultaat, tot een vorm van bewustzijnsinhoud wordt ervaren. Voor een verdere uitbouwing van de fundamentele aspecten is het wenselijk om in dit rapport te beginnen met een korte bespreking van het waarnemingssysteem.

Zoals bekend heeft de mens een aantal verschillende waarnemingskanalen. Deze kanalen fungeren globaal op dezelfde wijze. Voor het onderwerp van dit rapport is echter het visuele systeem het belangrijkste. Daarom wordt begonnen met een korte bespreking van het menselijke visuele systeem.

Menselijke activiteiten vereisen een grote hoeveelheid informatie. In het huidige wegverkeer wordt die 'on line' en 'real time' verzameld. Het grootste deel daarvan loopt via het kanaal van de visuele perceptie. In het volgende wordt in het kort de opbouw van het menselijke visuele systeem behandeld, meer in het bijzonder de anatomie en de fysiologie. Het visuele systeem van de mens, alsmede dat van de meeste dieren, is zeer gecompliceerd.

Het menselijke visuele systeem bestaat uit vijf hoofdonderdelen:
(1). De optische gedeelten van het oog;
(2). Het netvlies met de fotoreceptoren;
(3). De zenuwcellen, de neuronen, in het oog;
(4). De visuele zenuwbanen;
(5). De hersenschors of cortex.
De eerste drie bevinden zich in de oogbol; de laatste twee bevinden zich in het hersengedeelte van de schedel.

De oogbol is, zoals het woord al aangeeft, een vrijwel bolvormig orgaan, dat naast de 'actieve' delen ook een veelheid van delen bevat die niet rechtstreeks bij de waarneming betrokken zijn. In het oog wordt een optische afbeelding van de buitenwereld op het netvlies gevormd. De optische gedeelten zijn:
(1). De cornea, het hoornvlies;
(2). De lens;
(3). De iris met de pupil-opening;

(4). Het netvlies.

Men kan het oog als een afbeeldingsinstrument beschouwen. De optische afbeelding wordt in hoofdzaak gevormd de cornea. Ook de ooglens draagt tot de beeldvorming bij, vooral wat betreft het scherpstellen van het beeld. Omdat de ooglens in de loop van het leven verhardt, wordt de accommodatie met het klimmen der jaren moeilijker.

Tenslotte het netvlies. De afbeelding wordt op de achterwand van het oog gevormd. Deze achterwand is bedekt met het netvlies, de retina. In het netvlies liggen twee soorten fotoreceptoren: de staafjes en de kegeltjes. Ze worden zo genoemd op grond van hun vorm. Bij de staafjes is er één soort visueel pigment; dit betekent dat er geen kleuren, die immers verschillende golflengten van het licht representeren, kunnen worden onderscheiden. De kegeltjes vertonen een ingewikkelder beeld. Er is niet één soort kegeltjes, maar er zijn er drie die ieder een specifiek soort visueel pigment hebben. Omdat de drie soorten kegeltjes ieder voor een andere lichtkleur gevoelig zijn, kunnen kleuren worden onderscheiden.

In het menselijk oog bevinden zich enige honderden miljoenen fotoreceptoren. De staafjes zijn over het gehele netvlies verspreid. In de gele vlek, ook macula of fovea genoemd, komen geen staafjes voor; daarentegen zijn de kegeltjes in de fovea zeer dicht opeen gepakt, zodat met dit gebied scherpe waarneming mogelijk is.

Het visuele systeem is niet voor alle golflengten even gevoelig. De gevoeligheid wordt bepaald door de werkzaamheid van de kegeltjes of de staafjes, of mogelijk van beide tegelijk. Bovendien hebben de drie soorten kegeltjes ieder hun eigen spectrale gevoeligheid. De gevoeligheidskrommen van de staafjes en van de kegeltjes lijken in vorm op elkaar; ze zijn echter op de golflengteschaal ten opzichte van elkaar verschoven. De overgang van het staafjes-zien naar het kegeltjes-zien is niet scherp, maar wanneer de helderheid van het gezichtsveld, de luminantie, hoger is dan ongeveer 0,1 cd per vierkante meter, overheerst het kegeltjes-zien. Dat wordt daarom ook wel het 'dagzien' genoemd.

Voor de visuele waarneming is een aantal visuele functies van belang; niet alleen ieder voor zich, maar ook in hun onderlinge relatie. Omdat het gezichtsorgaan een orgaan is waarmee licht wordt waargenomen, is het voor de hand liggend om de waarneming van licht als de grondfunctie aan te nemen. Dit is de lichtgevoeligheid, uitgedrukt in de adaptatie. Maar behalve dat is voor de waarneming het kunnen ontwaren van bepaalde voorwerpen van belang. Deze functie betreft het onderscheidingsvermogen, de zogenaamde contrastgevoeligheid, en de gezichtsscherpte. Twee voorwerpen kunnen een contrast vormen in helderheid, maar ook in kleur; daarom is het kleuronderscheidingsvermogen van belang. Ten slotte kunnen er ook verstoringen optreden; daarom besteedt men aandacht aan de verblinding. De functies hangen met elkaar samen.

4. Informatie en communicatie

Communicatie is het overbrengen van informatie. Als specifiek technische term is informatie alles wat kennis toevoegt en zo onwetendheid, onzekerheid of onbepaaldheid vermindert. Strikt genomen is informatie pas informatie als die interpreteerbaar is. Interpreteren en integreren van informatie resulteert in kennis. Als wetenschappelijk begrip is informatie afkomstig uit het werk dat in het begin van de vorige eeuw is uitgevoerd met het doel om de verstaanbaarheid en begrijpelijkheid van telefoongesprekken te verbeteren. Zoals gezegd is daarmee vooral de naam van Claude Shannon verbonden.

Het is gebruikelijk om informatie alleen te zien als de hoeveelheid energie die een bepaalde betekenis heeft, en die wordt overgebracht van de zender naar de ontvanger. Een meer algemene omschrijving is dat informatie wordt gezien als gecodeerde energie, los van het zenden of ontvangen. Maar steeds is informatie een vorm van energie. Niet iedere stroom van energie is informatie. Daarvoor is het nodig dat er een boodschap wordt overgebracht. Een boodschap is gecodeerde

energie. Zonder boodschap heeft het geen zin om over informatie te spreken.

Voor communicatie, zoals gezien in de communicatie-theorie, geldt het volgende schema:
(1). De informatiebron, zender genoemd, brengt de boodschap voort.
(2). De zender codeert de boodschap zodanig dat het als signaal kan worden uitgezonden.
(3). Het communicatiekanaal is slechts het medium dat wordt gebruikt om het signaal over te brengen.
(4). De ontvanger voert de omgekeerde operatie uit als die welke door de zender is uitgevoerd. Daarmee wordt de boodschap uit het signaal gereconstrueerd.
(5). Het doel is het overbrengen van de boodschap.

Hier dienen een paar aanvullende opmerkingen te worden toegevoegd.
(1). Zender en ontvanger moeten beiden over de codeersleutel beschikken.
(2). Het kanaal moet geschikt zijn voor het te gebruiken signaal.
(3). Alle kanalen hebben een beperkte capaciteit. Ze kunnen dus overbelast raken bij onoordeelkundig gebruik.
(4). Met storingen, ruis genoemd, moet altijd rekening worden gehouden.

Dit alles is in de eerste plaats toegespitst op de communicatie in de meer technische, beperkte zin. De informatie-gedachte is echter evenzeer van belang in meer algemene gevallen, waarbij het niet precies is aan te geven wie de zender of de ontvanger is, en al evenmin in hoeverre de boodschap expliciet is gemaakt. De informatiebron kan een medemens, een medeweggebruiker, zijn, die hetzij een bepaalde, bewuste boodschap wil overbrengen, of een bepaald gedrag vertoont dat van de ontvanger een actie nodig maakt. Maar de informatiebron kan eveneens een voorwerp zijn dat, hetzij met het doel van informatie-verschaffen is aangebracht, of min of meer toevallig aanwezig is en informatie kan overbrengen. Men kan spreken van:
(1). Gecodeerde informatie, een boodschap die volgens een afgesproken symbolentaal of code door een mens wordt voortgebracht met het doel om daarmee het gedrag van anderen te beïnvloeden.
(2). Gestructureerde informatie, een boodschap die in een afgesproken taal wordt uitgedrukt door middel van voorwerpen die met het opzettelijke doel zijn aangebracht, om het gedrag van anderen te beïnvloeden.
(3). Ongestructureerde informatie, een boodschap die door een actief de omgeving aftastende gebruiker uit die omgeving kan worden afgeleid, zonder dat de informatiedragers daartoe met opzet zijn aangebracht of uitgerust. Dit wordt ook wel impliciete informatie genoemd.

5. Verwachtingspatronen

In feite is iedere decodering in feite een vergelijking met een norm, de codeersleutel. Het is een bekend feit dat bij deze vergelijking de verwachting een grote rol speelt, en dat deze verwachting op haar beurt weer voor een groot deel afhangt van de bekendheid met het bedoelde verschijnsel. Deze bekendheid ligt in het geheugen.

Boodschappen die worden verwacht hebben een grotere kans om correct te worden waargenomen (en dus gedecodeerd) dan onverwachte boodschappen. Onverwachte of onbekende boodschappen kunnen gemakkelijk worden verward met bekende boodschappen zodat een foutieve reactie kan volgen. Bij ongestructureerde informatie kan zich iets dergelijks voordoen.

Een boodschap is een ervaring, een bewustzijnsinhoud. Een bewustzijnsinhoud is, zoals het woord aangeeft, een onderdeel van het bewustzijn. En dat kan alleen beklijven, bewaard worden, en dus als ervaring werken, als die in het geheugen is opgenomen.

Het geheugen is het vermogen van een mens of dier om informatie te onthouden. Het omvat drie belangrijke aspecten: de opslag, het vasthouden of bewaren, en het terugzoeken van informatie. Leren is het proces waardoor nieuwe kennis en vaardigheden in de hersenen worden opgeslagen. Vergeten is het proces waardoor

informatie in het geheugen verloren gaat. Men kan twee verschillende vormen van geheugen onderscheiden. Deze indeling is gebaseerd op de bewaarduur, namelijk kortetermijngeheugen en langetermijngeheugen. Het kortetermijngeheugen is het geheugen voor informatie die op het moment zelf, en voor korte tijd, wordt onthouden. Het heeft een kleine capaciteit. Het langetermijngeheugen is het geheugen voor informatie die permanent is opgeslagen, maar die niet altijd bewust wordt ervaren. Het heeft een zeer grote capaciteit. Ook kennis en vaardigheden worden tot het langetermijngeheugen gerekend.

Er zijn in hoofdzaak twee mogelijkheden waarbij informatie in het langetermijngeheugen terecht kan komen:
(1). Het proces van inslijpen. Hierbij wordt een ervaring heel vaak herhaald, zo vaak dat er een voorwaardelijke reflex ontstaat.
(2). Het onderworpen zijn aan een heftige emotie. Negatieve emoties worden als traumatisch aangeduid. Voor positieve emoties wordt soms de term 'piekervaring' gebruikt. Heftige emoties leiden tot eenmalige effecten.

Men kan ook stellen dat de essentie van ervaring gelegen is in de voorbereiding om iets te ondernemen, en de uitkomst ervan te overwegen. Het gaat dan om de essentie van het reeds genoemde beslissingsproces. Dit betekent dat, alvorens er iets 'gebeurt', er reeds een anticipatie kan bestaan, ten minste in die gevallen waar de gebeurtenis waar het om gaat niet geheel nieuw en onbekend is.

6. Bewustzijn

Over de aard van het menselijk bewustzijn en over de plaats die het in het menselijk bestaan inneemt, bestaan vele uiteenlopende opvattingen. Velen menen dat het bewustzijn een aparte capaciteit van mensen is, een capaciteit die ten minste ten dele van niet-materiële aard is. Anderen menen dat het bewustzijn helemaal geen aparte plaats verdient. Het bestaat gewoon niet, en wat men voor bewustzijn aanziet, is niet meer dan een spinsel van de menselijke fantasie, een spinsel dat gevoed wordt door gebrek aan wetenschappelijke kennis. Wat voor bewust handelen moet doorgaan is volgens deze mensen net meer dan een verzameling van hersenwerkingen. Deze opvattingen representeren een materialistisch wereldbeeld. Ten slotte zijn er mensen die menen dat het menselijk bewustzijn geen eigen identiteit heeft maar een uitvloeisel is van de Goddelijke genade.

Het menselijk bewustzijn omvat allerlei subjectieve ervaringen, zoals zintuiglijke waarnemingen, lichaamsgevoelens, geestelijke verbeelding, en een doorgaande stroom van gedachten. Er zijn redenen te over om aan te nemen dat er een nauwe relatie bestaat tussen deze ervaringen en de werking van de hersenen. Momenteel is er over deze relatie weinig bekend, maar het lijkt te gaan om een wederkerige invloed.

Bij het menselijk bewustzijn gaat het om een ervaring van 'zelf', een zelfbesef. Maar men merkt pas iets van dat bewustzijn wanneer er iets gebeurt. Als je niets doet weet je ook niet of je bewust bent; dus beslissingsprocessen zijn essentieel. Voor een model voor menselijk bewustzijn kan men het beste uitgaan van de dagelijkse gewoonte om mensen in twee hoofdgroepen in te delen, de voelers en de denkers. De twee zijn verschillend van aard, en soms lijkt het erop dat een verzoening niet mogelijk is, zoals moge blijken uit de uitspraak afkomstig van Blaise Pascal: "Het hart heeft zijn redenen die de rede niet kent". Dit leidt tot twee niveaus in het menselijk bestaan, in de menselijke geest, in het menselijk bewustzijn:
(1). Het niveau van de emoties;
(2). Het niveau van de ratio.

Een nadere beschouwing leidt ertoe dat het model van emotie en ratio te simpel is om de veelheid van het menselijk bewustzijn te vangen. Een verbetering is gevonden in een model van vier niveaus:
(1). Het niveau van de instincten;
(2). Het niveau van de emoties;
(3). Het niveau van de ratio;

(4). Het niveau van de intuïtie.

Er kunnen nog een paar verfijningen worden toegepast. Men neemt vaak aan dat er maar één soort emoties bestaat. Maar zelfs bij het kijken naar wat er in het dagelijks leven gebeurt, blijkt dat een opsplitsing in 'lagere' en 'hogere' emoties nodig is. Vooral de laagste moeten het als 'onderbuikgevoelens' ontgelden. Een slechte vertaling van het Engelse 'gut feeling' overigens. Soms lijkt het erop dat alle emoties tot onderbuikgevoelens worden gerekend.

Een andere verfijning heeft te maken met de intuïtie. Dit niveau is een vergaarbak van een aantal niet-materiële aspecten van de menselijke natuur. Zo kan men de volgende zaken erin onderbrengen:
. de intuïtie;
. de mystiek;
. de vrije wil;
. het geweten;
. de groepsziel;
. de empathie;
. de liefde.

Sommige mensen moeten niets weten van mystiek. Die vinden het maar zweverig. Dat is het natuurlijk ook, maar dat is eerder een voordeel dan een nadeel. Ook het bestaan van de vrije wil en van het geweten wordt soms bestreden. Dat geldt ook voor sommige aspecten die meer tot het groepsgebeuren gerekend kunnen worden, tot de mens als onderdeel van een samenleving zien, zoals de empathie en de liefde. Ook die aspecten worden niet altijd, wetenschappelijk gezien, voor vol aangezien. Dat moge zo zijn, ze zijn voor de menselijke belevingswereld van groot belang.

Een van de punten die hierboven is genoemd is de vrije wil, een onderwerp dat aanleiding geeft tot veel discussie. Veel van die discussie is terug te voeren op een zeer fundamentele wijze waarop de kosmos wordt beschouwd. De wil is een faculteit, een ruimte waarbinnen wilsacten kunnen plaatsvinden. Een wilsact is een actie. Deze kan dus alleen worden waargenomen wanneer het plaatsvindt, of heeft plaatsgevonden. Dat is alleen te zien aan de hand van het resultaat. Een dergelijke act, of actie, is in feite een beslissingsproces. Het gevolg van een wilsgebeuren is een beslissing, en wel alleen het resultaat van de beslissing wanneer die wordt uitgevoerd. Een beslissing die niet wordt uitgevoerd is immers een leeg idee. De vraag wordt nu drieledig:
(1). In hoeverre bezit een mens de mogelijkheid om een beslissing te nemen, en die ook uit te voeren;
(2). Wat zijn daarvan de consequenties. Meer in het bijzonder: in welke mate is de mens verantwoordelijk voor de resultaten van de beslissing;
(3). Beschikt de mens over de mogelijkheid om een vrije keuze te maken. Een vrije keuze vergt autonomie, en autonomie vergt kennis.

Beslissingsprocessen kunnen als regelsystemen worden beschreven. Regelsystemen moeten een gesloten kringloop vertonen, omdat anders de output niet de input kan beïnvloeden. Een gesloten kringloop is echter, door haar deterministisch karakter, moeilijk te rijmen met het idee van de vrije wil. Determinisme wil zeggen dat, voor alles wat gebeurt, de omstandigheden zodanig zijn dat niet iets anders kan gebeuren, en dat daarop geen uitzonderingen bestaan. De wereld is een mechanisch systeem waarbij iedere toestand volledig bepaald is door de voorafgaande toestanden. Anderen nemen aan, op grond van de onvoorspelbaarheid van quanteneffecten, dat dit standpunt onhoudbaar is. Er kan alleen gesproken worden van stochastische verschijnselen en niet van feiten. Dit betekent dat er, ten minste twee, met elkaar in tegenspraak zijnde opvattingen bestaan over de vrije wil. Ten eerste de opvatting dat de mens beschikt over een vrije wil, en daarmee verantwoordelijk en aansprakelijk kan worden gesteld voor zijn daden en voor de gevolgen daarvan. Ten tweede de opvatting dat de kosmos gedetermineerd is, en dat er dus geen sprake kan zijn van een menselijke vrije wil, noch van een vrije wil van een andere entiteit, God daarbij inbegrepen. De eerste opvatting is die van vele godsdienstige en filosofische stromingen, de tweede die van de Verlichting en de wetenschap.

Vele neuro-wetenschappers hebben hun eigen idee over de wil, en over de vrije wil. Meestal wordt zonder nadere argumentatie gesteld dat de vrije wil niets meer is dan een hersenspinsel. Alle geestelijke activiteiten, het bewustzijn inbegrepen, zijn niets meer dan de uitingen van hersenwerkingen. Dit beeld, waar veel tegenin is te brengen, ontleent zijn populariteit waarschijnlijk niet aan feiten, maar aan een materialistisch wereldbeeld waarin alle immateriële aspecten van het menszijn worden verworpen. Over de vrije wil van mensen is niet veel met zekerheid te zeggen. Velen menen echter dat de mens over een vrije wil beschikt, en dus aansprakelijk gesteld kan worden voor zijn daden en de gevolgen ervan, maar dat er ernstige en fundamentele beperkingen zijn aan de reikwijdte ervan. Dit is empirisch niet toetsbaar, en het is dus eigenlijk een geloofsact.

7. Beslissingsprocessen

Men kan stellen dat de essentie van ervaring gelegen is in de voorbereiding om iets te ondernemen en de uitkomst ervan de overwegen. Het gaat dan om de essentie van het beslissingsproces.

Allereerst moet men een onderscheid maken tussen automatisch en bewust gedrag. Gedrag dat volgens het bekende Stimulus-Responsie model, ofwel het S-R-model, kan worden beschreven, noemt men wel automatisch gedrag. Het gaat daarbij om reflexen, die al dan niet aangeleerd kunnen zijn. In navolging van de psychologische terminologie, spreekt men van voorwaardelijke reflexen. Daaronder worden verstaan die reflexen, die automatische handelingspatronen, die alleen in gang worden gezet wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Dit in tegenstelling tot onvoorwaardelijke reflexen. Die soort reflexen worden niet aangeleerd, maar zijn aangeboren.

Automatisch gedrag staat tegenover bewust gedrag. Bewust gedrag volgt op een bewuste beslissing. Dit gedrag wordt met het Stimulus-Decisie-Responsie model, ofwel het S-D-R-model beschreven.

Wanneer men automatisch gedrag vergelijkt met bewust gedrag, blijkt dat ieder bepaalde voordelen, maar ook nadelen heeft. Automatisch gedrag gebeurt zekerder en sneller, maar correcties zijn nauwelijks mogelijk en van enige flexibiliteit is geen sprake. Bewust gedrag kost meer tijd, en het slorpt aandacht op. Bovendien leidt bewust gedrag veel sneller tot vermoeidheid. Voor sommige aspecten van het gedrag heeft automatisch gedrag de voorkeur, en voor andere aspecten het bewust gedrag.

Essentieel in dit model is de beslissing. Daarom worden dergelijke processen ook wel beslissingsprocessen genoemd. Gewoonlijk reserveert men de term beslissing alleen voor die gevallen waar sprake is van bewust gedrag.

Zoals hierbover reeds is aangeduid, wordt bewust gedrag onderverdeeld in overeenstemming met de onderverdeling die men kan maken wat betreft het menselijk bewustzijn. Het menselijk bewustzijn is een complex gegeven. De meest elementaire onderverdeling is in tweeën, namelijk in de ratio enerzijds, en het gevoel ofwel de emotie anderzijds. Nadere studie leert dat de onderverdeling in feite verder moet gaan. Daarbij moet verschil gemaakt worden tussen instinct en enkelvoudige emoties enerzijds, en intuïtie anderzijds. Voor beslissingen is een onderverdeling in emoties en ratio meestal gedetailleerd genoeg. Wel moet men daarbij eraan denken dat emoties en intuïtie verschillende dingen zijn.

Een emotionele beslissing is essentieel anders dan automatisch gedrag. Maar wel vindt een emotionele beslissing meestal aanzienlijk sneller plaats dan een rationele beslissing. Daarom spreekt men wel, in navolging van Daniel Kahneman, van 'snelle' en 'langzame' beslissingen, en ook wel van 'snel' en 'langzaam' denken. Het verschil tussen die twee gaat echter veel dieper dan alleen de snelheid van het proces. Bij de bespreking van motivatie komen we terug op dit punt.

In de nasleep van het tijdperk van de 'Verlichting' wordt meestal aangenomen dat

aan de rationaliteit de voorkeur moet worden gegeven ten opzichte van het emotionele gebeuren, zeker wanneer men daarbij alleen denkt aan de elementaire emoties, die vaak, in afkeurende zin, als 'onderbuikgevoelens' worden betiteld. Gelukkig wordt de suprematie van de ratio recentelijk ernstig in twijfel getrokken, zeker wanneer het om beslissingsprocessen gaat. Bovendien gaat het hierbij niet om een scherpe tweedeling. De emoties staan niet tegenover de ratio. In beslissingen in het werkelijke leven komen beide voor, en niet zelden in een of andere mengvorm.

8. Waakzaamheid en oplettendheid

De rol van de waarnemer is in twee opzichten van belang. Het gaat om de aandacht en de motivatie. We zullen deze twee factoren in het kort bespreken. Onder de aandacht verstaat men een algemene, kwalitatieve wijze van het omgaan met de belasting die met het waarnemen samenhangt. Deze belasting is de som van de prikkels, de stimulus, uit de omgeving. Aandacht wordt onderscheiden in de waakzaamheid en de oplettendheid. In het Engels kan men de termen 'arousal' en 'awareness', respectievelijk 'attention' tegenkomen. Oplettendheid kan als een vertaling van het Engelse 'attention' gelden. Oplettendheid heeft zowel een hormonale als een motivationele kant.

Waakzaamheid en oplettendheid zijn beide vormen van aandacht, maar waakzaamheid heeft vooral te maken met de algemene fysiologische toestand van het organisme; oplettendheid gaat over de mate waarin de aandacht gericht is. De motivatie geeft de neiging of bereidheid van de waarnemer weer om aan het waarnemingsproces mee te werken.

Zowel de waakzaamheid als de oplettendheid hangen af van de belasting. Neemt de belasting vanaf een geringe mate toe, dan neemt in het algemeen de waakzaamheid ook toe, maar de oplettendheid neemt af. Bij een hoge belasting dan is gewoonlijk het omgekeerde het geval. De waakzaamheid neemt niet verder toe, en de oplettendheid neemt ook toe. Grafisch gezien kan dan de bekende 'u-kromme' ontstaan. Er is een optimum, ergens halverwege de lage en de hoge belasting.

De oplettendheid en de waakzaamheid hangen op een andere wijze af van de belasting. Bij een zeer lage belasting is de oplettendheid hoog; er is geen competitie tussen verschillende prikkels. Bij toenemende belasting blijft de oplettendheid hoog, maar de aandacht moet verdeeld worden tussen verschillende concurrerende prikkels. Gewoonlijk ontmoeten we steeds vele voorwerpen die de aandacht vragen. Van belang is de onderlinge waarde van deze voorwerpen. Veel problemen blijken te kunnen worden teruggevoerd op een sub-optimale toedeling van de waarnemingsprioriteiten.

Meestal beschouwt men de waakzaamheid als een fysiologisch aspect. De waakzaamheid kan worden beïnvloed door fysiologisch werkzame stoffen. Voor een adequate taakvervulling is een minimale waakzaamheid nodig; de graad hangt van de taak af. Er zijn echter weinig dingen die men 'suffend' kan doen, ook dingen die op het eerste gezicht geheel automatisch lijken te verlopen.

Niet alle objecten zijn even belangrijk. Wanneer we ons, voor het gemak, beperken tot de visuele waarneming, blijkt dat het overgrote deel van de objecten in het gezichtsveld geen betekenis heeft voor het uit te voeren gedrag. Ze verhogen alleen maar de ruis. Andere objecten zijn informatiedragend of risicodragend; ze worden wel de visueel kritische objecten genoemd. Deze moeten, op gevaar af van problemen, worden waargenomen. In laatste instantie is iedere visuele taak gelegen in het opsporen van deze visueel kritische objecten tussen de niet-relevante objecten. Dit betekent het stellen van de juiste prioriteiten bij de waarneming.

Bij de verdeling van de aandacht kunnen voorwerpen om de aandacht wedijveren. Daarbij moet worden bedacht dat de aandacht geen constante grootheid is, die naar believen gericht en gedeeld kan worden. Uit onderzoek is gebleken dat het richten van de aandacht voor het grootste deel 'top down' gebeurt; dat wil

zeggen dat de waarnemer beslist waar de aandacht zal worden geconcentreerd. Deze beslissing wordt op cognitieve gronden genomen, en wordt weinig beïnvloed door toevallige kenmerken in de buitenwereld.

Ten slotte het functionele gezichtsveld. Bekend is dat de visuele waarneming in de periferie van het gezichtsveld van een andere aard is dan die in het centrale, het foveale, gebied. Het functionele gezichtsveld kan als volgt worden onderverdeeld:
* tot ongeveer 2 graden uit de as van het gezichtsveld: foveale waarneming;
* tussen ongeveer 2 en 25 graden uit de as: nabije perifere waarneming, het stationaire veld;
* tussen ongeveer 25 en 85 graden uit de as: perifere waarneming, het oogveld;
* verder dan ongeveer 85 graden uit de as: de verre perifere waarneming, het hoofdveld.

Bij foveale waarneming en in het stationaire veld zijn oogbewegingen niet steeds nodig, maar in het oogveld wel. In het hoofdveld zijn bovendien hoofdbewegingen nodig. Bij een hoek van meer dan 25 graden zijn oogbewegingen noodzakelijk om een 'bruikbare' waarneming te kunnen verrichten. Maar in de praktijk wordt reeds bij kleinere hoeken de voorkeur gegeven aan oogbewegingen en hoofdbewegingen.

9. Risico

Op allerlei gebied wordt veel aandacht besteed om het leven, in zijn meest algemene zin, veiliger te maken. Op zich is dat natuurlijk een goed streven, maar er bestaat een kans dat het doel voorbij wordt geschoten. Er zijn veel mensen die een bepaalde minimale hoeveelheid gevaar, of ten minste een bepaalde hoeveelheid risico, zichzelf, of soms ook anderen, toewensen. Er zijn gevallen bekend waarbij het streven naar maximale veiligheid heeft geleid tot een toename in plaats van een afname van het aantal, of de ernst, van ongevallen. Naast de voor de hand liggende oorzaak van het door onkunde of laksheid verkeerd inschatten van het risico voor ongevallen, kan een dergelijke toename samenhangen met het feit dat de wens naar spanning niet bij alle mensen, of groepen van mensen, even groot is. Zo wordt er vaak op gewezen dat jong-volwassenen, met name jongvolwassen mannen, meestal tot meer risico bereid zijn dan kinderen, ouderen, of vrouwen. Maar ook het gebruik van alcohol, verdovende middelen, en geneesmiddelen kan gemakkelijk tot een hogere acceptatiegraad van risico leiden. En tenslotte gaat het ook vaak om mensen die tijdelijke of blijvende geestelijke storingen vertonen, bij voorbeeld mensen die aan ADHD of aan Post-traumatische stress-syndromen lijden. Kortom, niet alle mensen zijn in dit opzicht gelijk!

Eerder is, bij de bespreking van beslissingsprocessen, gesproken van 'snelle' en 'langzame' beslissingen, en ook wel van 'snel' en 'langzaam' denken. Ook is vermeld dat het verschil tussen die twee dieper gaat dan alleen de snelheid van het proces. Het gaat in feite om twee, sterk verschillende, aspecten van het menselijk bewustzijn. Zoals eerder is aangeduid, kan het menselijk bewustzijn in tweeën onderverdeeld worden, namelijk in de ratio enerzijds, en het gevoel ofwel de emotie anderzijds. Deze onderverdeling is ook relevant bij de bespreking van motivatie.

Mensen, maar ook dieren, 'doen iets'; ze zijn actief. Mensen hebben meestal een reden om een activiteit te ondernemen. Gedrag is zelden random; meestal is er een beweegreden of motief. De beweegreden hoeft niet altijd redelijk te zijn, of zelfs maar bewust. De op de activiteit volgende rechtvaardiging, de motivering, is dat meestal wel. Gewoonlijk wordt een onderscheid gemaakt tussen spanningsverhogende en spanningsverlagende motivaties. In de traditionele psychologie beperkt men zich veelal tot de spanningsverlagende motivaties, zoals bij voorbeeld het vermijden van kou, honger, of dorst. In de praktijk komen echter spanningsverhogende motivaties vaak voor, die tot het nemen van risico's kunnen prikkelen.

Onder risico wordt gewoonlijk verstaan, de kans dat een potentieel gevaar resulteert in een daadwerkelijk incident, alsmede de ernst van het letsel of de

schade die dit tot gevolg heeft. In veiligheidstermen is risico altijd negatief, het betreft altijd vraagstukken over ongewenste gebeurtenissen. Dit in tegenstelling tot het nemen van financieel risico waarbij zowel positieve als negatieve uitkomsten mogelijk zijn. Er wordt wel onderscheid gemaakt tussen risico en onzekerheid. Daarbij is risico meetbaar, terwijl dat voor onzekerheid niet het geval is.

Een manier om risico's te kwantificeren gaat ervan uit dat risico bepaald wordt door kans, blootstelling en gevolg. In het geval van een werkelijk meetbaar risico kan hier ook een daadwerkelijk getal aan worden toegekend: Risico = Kans x Blootstelling x Gevolg.

Een risicoanalyse kan gemaakt worden om te bepalen hoe groot de risico's zijn, welke risico's verkleind kunnen worden, en welke risico's het meest urgent dienen te worden aangepakt. Maar ook bestaat er de lust om risico te lopen. Dit wordt wel 'risk appetite', ofwel ‘risk tolerance’ of 'risicobereidheid' genoemd.

Het begrip 'risico' ligt qua betekenis dicht bij het begrip 'spanningsbehoefte'. Mensen verschillen in de mate waarin zij een voorkeur hebben voor zintuiglijke prikkels. Sommigen houden van sterke prikkels anderen juist weer niet. Een voorkeur voor sterke prikkels kan samengaan met een zucht naar avontuur en nieuwe ervaringen. Spanningsbehoefte wordt onderverdeeld in de volgende vier kenmerken:
(1). Risicobereidheid, de neiging om activiteiten te ondernemen die een fysiek gevaar met zich meebrengen;
(2). Ervaringsgerichtheid, de neiging tot een onconventionele manier van leven, waarbij men gericht is op het opdoen van ervaringen;
(3). Behoefte aan verandering, de behoefte aan een voortdurende afwisseling, zowel in omgeving, als in contacten met mensen;
(4). Ontremming, de behoefte om zich in sociale situaties uit te leven door onder meer het drinken van alcohol.

Een andere term die wel wordt gebruikt, is 'sensatiezucht'. Daaronder wordt verstaan de persoonlijkheidstrek om te zoeken naar afwisselende, nieuwe, complexe, en intense ervaringen en gevoelens, alsmede de bereidheid om riskante bezigheden te zoeken op fysiek, sociaal, wettelijk, en financieel gebied om dergelijke ervaringen of gevoelens op te doen.

Sensatiezucht is vaak gekoppeld aan snel, of te snel, rijden, waarbij verkeersregels vaak worden genegeerd. Ook in sexueel opzicht gedragen mensen met sterke sensatiezucht zich minder verantwoordelijk. Alcohol en drugs spelen vaak een rol.

DEEL 2

10. Openbare ruimte

Onder 'openbare ruimte' wordt hier verstaan dat deel van het landelijk areaal dat voor alle mensen vrij toegankelijk is. Dit heeft niet te maken met het eigendom van de ruimte, maar uitsluitend met de functie ervan binnen het maatschappelijke bestel. Het maatschappelijke gebruik van de ruimte wordt vooral bepaald door het feit dat, in ruimtelijke zin, de plaatsen waar de productie en waar de consumptie plaatsvinden, vaak ver uiteen liggen. Daardoor is een grote stroom van goederen ontstaan, een stroom die door het verder uitbreiden van de zgn. 'just-in-time'-productie nog wordt vergroot. Voorts is er een grote stroom van diensten; onze post-industriële maatschappij is er een van dienstverlening, meer dan van productie. Verder is er sprake van een decentralisatie van het wonen tegenover een concentratie van het werken. Dit levert een grote stroom op van woon-werkverkeer. En verder is er het recreatieverkeer. De hoge productiviteit van de post-industriële maatschappij heeft tot veel vrije tijd geleid, terwijl de grote welvaart de mogelijkheden heeft geschapen om 'erop uit te trekken'. Ten slotte heeft de beschikbaarheid van kunstlicht ertoe geleid, dat al deze bezigheden, al dit verkeer, zowel overdag als 's nachts plaats kunnen vinden. De 24-uurs-economie is geboren, omdat het kunstlicht dit mogelijk

maakte.

Voor zover het om het wegverkeer gaat, worden wegen en straten op een aantal wijzen onderverdeeld. Deze onderverdeling ligt niet precies vast, maar in hoofdzaak is men het er wel over eens. Hieronder volgen enige voorbeelden. De termen spreken voor zich. Wanneer het om het verkeer gaat, maakt men een onderverdeling in verkeerswegen en verblijfsstraten. Ook in wegen voor uitsluitend snelverkeer, en wegen voor gemengd verkeer. Fietspaden vormen een aparte categorie. De functie wordt uitgedrukt in de stroomfunctie en de erffunctie. Juridisch is er verschil tussen wegen buiten en binnen bebouwde kommen. Tenslotte het beheer. Er zijn rijkswegen, provinciale wegen en gemeentewegen, en voorts nog andere categorieën die van minder belang zijn. Autosnelwegen worden in vele gevallen als een aparte categorie gezien.

Het bovenstaande heeft ertoe geleid dat velen menen, dat de inrichting van de openbare ruimte alleen en uitsluitend dient te worden bepaald door de eisen van het wegverkeer, meer in het bijzonder van het gemotoriseerde snelverkeer. Die eisen worden vooral door economische overwegingen bepaald. Hierbij wordt echter de mogelijkheid voor ander gebruik van de openbare ruimte ernstig tekort gedaan. Daarbij moet men denken aan een aantal aspecten die vooral met het verblijf van mensen in de ruimte te maken hebben. In de hierna volgende paragrafen zal eerst aandacht worden besteed aan het verkeer en het vervoer, en daarna aan het verblijf, met speciale aandacht voor het welbevinden van de gebruikers van de openbare ruimte.

11. Verkeer en vervoer

Onder verkeer wordt vaak verstaan:
(1). Het totaal van de onderlinge verhoudingen van mensen;
(2). De uitwisseling van economische prestaties en goederen;
(3). Het transport- en communicatiewezen.
Het verschil tussen verkeer en vervoer kan als volgt worden beschreven. Vervoer is de verplaatsing van personen, goederen en berichten door daartoe bestaande middelen. Verkeer is de beweging van die middelen tot verplaatsing.

Tenslotte wordt de suggestie gewekt in Nederland dat naast het verkeer in concrete zin en het vervoer er ook nog een algemeen begrip verkeer bestaat, dat aan de orde kan komen bij onderwerpen als verkeerswetenschap of verkeerswezen. Deze omschrijving is echter verre van duidelijk. Vaak rekent men er van alles onder, zoals de techniek, het recht, de verkeerskunde, de verkeersverlichting, de sociologie, de psychologie en het verkeersveiligheidsonderzoek.

Wanneer men in de eerste plaats aan het wegverkeer denkt, is de volgende omschrijving, hoewel niet erg precies, toch wel nuttig. Verkeer ontstaat door de behoefte aan verplaatsing en verbinding. Deze behoefte ontstaat op zijn beurt weer door allerlei factoren van economische, culturele en sociale aard.

Uit al deze overwegingen is het mogelijk om een paar omschrijvingen te destilleren die in dit rapport gebruikt kunnen worden:
(1). Vervoer is de door mensen opzettelijk veroorzaakte verplaatsing van goederen, personen en berichten, met gebruikmaking van daartoe bestemde middelen.
(2). Vervoermiddelen zijn de middelen waarmee het vervoer plaatsvindt.
(3). Vervoersvoorzieningen zijn alle materiële en immateriële voorzieningen die vervoer mogelijk maken.
(4). Weg in algemene zin is dat deel van de ruimte waar zich de baan bevindt waarlangs de goederen, personen of berichten worden vervoerd.
(5). Weg in engere zin is dat deel van het aardoppervlak dat speciaal is ontworpen, gebouwd en ingericht om door wegvervoermiddelen te worden gebruikt.
(6). Wegvervoermiddelen zijn die vervoermiddelen welke speciaal zijn ontworpen, gebouwd en ingericht om goederen en/of personen langs wegen te vervoeren. Wanneer geen verwarring kan optreden, wordt vaak van voertuigen gesproken.
(7). Verkeer in algemene zin is het totaal van die tussenmenselijke relaties welke ten doel hebben goederen of berichten over te brengen of uit te wisselen.

(8). Verkeer in engere zin is de beweging van vervoermiddelen.

Over het begrip 'voertuig' moet nog een opmerking worden gemaakt. In het algemeen gold tot voor een klein aantal jaren geleden, dat een wegvoertuig een bestuurder heeft. Het besturen van dit voertuig geschiedde geheel of ten minste voor het grootste deel, handmatig door de bestuurder zelf, in 'real time' en 'in situ'. De bestuurder had dus een expliciete rijtaak. Op deze rijtaak wordt verderop teruggekomen. Dit in tegenstelling tot het besturen van sommige andere voertuigen, die soms gedeeltelijk, en soms geheel, door robot-achtige machines worden bestuurd. Een voorbeeld is de automatische piloot in de burgerluchtvaart. Geleidelijk zijn er echter, ook in de wegvoertuigen, steeds meer automatische hulpmiddelen ingevoerd, die een deel van de rijtaak hebben overgenomen. Voorbeelden zijn speed-control, anti-blokkeerinrichtingen, automatisch afstandhouden, enz. Momenteel wordt veel aandacht besteed aan volautomatisch, bestuurderloos rijden. Het oogmerk is het voorkomen van ongevallen. Het is echter zeer de vraag of het steeds verder automatiseren van het rijden noodgedwongen tot steeds minder ongevallen zal leiden. In het vervolg van dit rapport wordt ervan uitgegaan dat, nog steeds, de bestuurder het overgrote deel van de rijtaak zelfstandig, 'handmatig' vervult, en dient te vervullen. Hierboven is 'het verkeer' omschreven als 'het totaal van die tussenmenselijke relaties welke ten doel hebben goederen of berichten over te brengen of uit te wisselen'. Verkeer in engere zin is gedefinieerd als 'de beweging van vervoermiddelen'. Het is duidelijk dat er niet alleen een verschil bestaat in uitgebreidheid van deze twee definities; er moet op worden gerekend dat de eerste definitie doelstellend is en de tweede alleen maar beschrijvend. Deze twee omschrijvingen zijn uit de spreektaal afgeleid, waarbij volgens de eerste, ruime, begripsomschrijving een socio-economische doelstelling wordt toegedacht aan het verkeer. Volgens de tweede, beperkte, begripsomschrijving is meer gedacht aan het drukke heen en weer gaan van vele verkeersdeelnemers gelijktijdig. Naast het socio-economische doel kan ook naar psychologische doelstellingen gezocht worden, terwijl het zelfs mogelijk is om ook volkomen doelloos verkeer te bestuderen.

Iedere verkeersbeweging vindt plaats om aan een doel te beantwoorden. Voor dit doel kan de definitie van motief worden gebruikt. Een motief wordt bezien als de 'energie afkomstig van onvervulde verlangens en gericht op het vervullen ervan'. Psychologisch gezien ontstaat een verplaatsingsbehoefte wanneer een verlangen en de mogelijkheid tot bevrediging ervan ruimtelijk zijn gescheiden. Sociologisch gezien ontstaat een verplaatsingsbehoefte wanneer individuen, bijvoorbeeld leden van een groep, met elkaar in contact willen treden maar ruimtelijk van elkaar zijn gescheiden. Economisch gezien ontstaat die behoefte wanneer productie en consumptie van goederen ruimtelijk van elkaar zijn gescheiden. Enerzijds neemt de ruimtelijke scheiding in afstand steeds toe, anderzijds komen er steeds meer, en effectievere, middelen ter beschikking om deze afstand te overwinnen.

De primaire behoefte, het overwinnen van de tussenruimte tussen het verlangen en bevrediging, geeft aanleiding tot een hiërarchie van behoeften. Verkeer wordt alleen gegenereerd wanneer gepoogd wordt aan die behoefte te voldoen door te pogen die tussenruimte ook inderdaad te overwinnen. Verkeer vereist dus handelen, en aangezien handelen steeds het resultaat is van een beslissingsproces, ontstaat ook een hiërarchie van beslissingsprocessen.

Op grond van deze overwegingen kan een schema worden opgesteld waarin deze hiërarchie kan worden weergegeven. Dit schema beschrijft slechts een gedeelte van de motivatie tot voertuiggebruik, en wel alleen met het voertuig zelf.

Niveau	Maatschappelijke behoefte	Naam niveau
1	keuze reismotief	sociologisch niveau
2	keuze reisdoel, ritgeneratie	planologisch niveau

3	keuze vervoermiddel	modal split niveau
4	keuze route	strategisch niveau
5	keuze weggedeelte, samengestelde manoeuvre	operatieniveau
6	keuze wegelement, elementaire manoeuvre	tactisch niveau
7	keuze stuurgedrag-element	stuurniveau

Hiërarchie

Het hierboven gegeven schema is van belang om na te gaan hoe, en waar, verschillende onderwerpen van beleid of van studie in het totaal van het verkeers- en vervoerssysteem passen. De eerste drie, 1 t/m 3, zijn vooral van belang voor de keuzen die gemaakt worden alvorens met de verplaatsing, of met de rit, wordt begonnen. Deze beslissingen worden 'thuis' genomen. De volgende twee, 4 en 5, worden genomen voordat de feitelijke beslissing wordt geëffectueerd; ze zijn dus niet 'on line'. Bovendien worden veel van deze beslissingen deels, en soms geheel, genomen, niet door de bestuurder, maar door een navigatiesysteem. Alleen de laatste twee, 6 en 7, worden 'real time' en 'on line' genomen. Deze twee zijn dus de feitelijke beslissingen die maatgevend zijn voor het al dan niet succesvol voltooien van de verplaatsing. Deze twee behoren dus bij uitstek tot het gebied waarover de bestuurder beslist, maar het zijn ook juist deze twee gebieden die in steeds toenemende mate worden overgenomen door automatische hulpmiddelen.

12. De rijtaak

In de voorafgaande paragraaf is een uitleg gegeven over de begrippen verkeer en vervoer. Daar is een hiërarchisch schema gepresenteerd over de relevante beslissingsprocessen. De 'laagste' twee niveaus betreffen de elementaire manoeuvres op het tactische niveau, en de stuurgedrag-elementen op het stuurniveau. Deze niveaus worden wel samengevat onder de term 'rijtaak'. Het is duidelijk, ook al is het niet expliciet aangegeven, dat deze beschouwingen uitsluitend gaan over het hanteren van motorvoertuigen. In het verleden is veel aandacht besteed aan studies omtrent de analyse van deze rijtaak, aandacht die echter niet tot veel, voor de praktijk bruikbare, resultaten heeft geleid.

Men kan de rijtaak bekijken vanuit een aantal gezichtspunten. In alle gevallen komen de beslissingsaspecten aan de orde, maar in vele beschouwingen over de verkeersveiligheid wordt de nadruk gelegd op de resultaten van dit beslissingsproces, de output. Het gaat daarbij minder om het proces dan om het product. Bij beschouwingen over verkeerseducatie, training en opleiding wordt de nadruk gelegd op het beslissingsproces zelf, waarbij speciale aandacht wordt besteed aan de vaardigheden die de verkeersdeelnemer moet hebben, en op de wijze waarop deze vaardigheden kunnen worden verkregen. Men spreekt wel over de verrichtingsleer. Bij beschouwingen over de verkeersmiddelen komt de aanpassing van de mens aan de machine, of omgekeerd de aanpassing van de machine aan de mens aan de orde, het terrein van de ergonomie. Wanneer het gaat om visuele hulpmiddelen, spreekt men wel van de visuele ergonomie.

Het ligt voor de hand om de rijtaak te onderzoeken. Immers, gegevens wat betreft de wijze waarop verkeersdeelnemers, speciaal autobestuurders, te werk gaan zijn van groot belang voor het opstellen van regels en voorschriften die dienen om het verkeer op een optimale wijze te laten verlopen. Zoals verderop zal worden toegelicht, zijn daarbij visuele aspecten van doorslaggevend belang. Hoewel het onderzoek een aanzienlijk aantal decennia heeft beslaan, is het resultaat op zijn best 'mager' te noemen. Dit beperkte resultaat is een van de belangrijkste drijfveren geweest om opnieuw aandacht aan dit onderwerp te besteden. Dit heeft geleid tot de onderhavige achtergrondstudie, die om de hierboven genoemde reden vooral gaat over het onderzoek naar waarnemen in het verkeer.

Het onderzoek dat tot nu toe is gedaan, betrof ten eerste bijna uitsluitend het detecteren van relevante objecten. De methode was vooral van reductionistische aard: 'het geheel is gelijk aan de som van de delen'. Het onderzoek begon met de eenvoudigste taakelementen. Het geheel van de rijtaak werd benaderd door de onderdelen op te tellen. Dit heeft niet veel opgeleverd omdat het niet goed mogelijk bleek te zijn om de resultaten van de studies over taakelementen te generaliseren naar de rijtaak als geheel. Vervolgens heeft men naar de opvallendheid van relevante of risico-dragende objecten gekeken. Ook dat onderzoek heeft niet veel opgeleverd, omdat het niet lukte om opvallendheid adequaat te definiëren, zodat de resultaten niet goed te voorspellen waren. Bovendien bleek het onderzoek te duur te zijn. De belangstelling ging verloren. Deze belangstelling begint opnieuw gewekt te worden, vooral ook omdat de alternatieve aanpak, die voor een groot deel op de analyse van ongevallengegevens beruste, ook niet veel inzicht opleverde.

Een hernieuwde aanpak kan worden gebaseerd op twee onderwerpen:
(1). De taak van de bestuurder van een motorvoertuig bestaat uit twee subtaken:
- weg volgen
- snelheid handhaven resp. afstand tot voorligger
(2). De elementaire taak is het feitelijk besturen van de auto. Anno 2017 gebeurt het besturen van de auto rechtstreeks door het bedienen van de bedieningsorganen
- gas
- rem
- stuur
op basis van rechtstreeks, on line, real time, verzamelen van informatie. In eerste benadering kan worden gesteld dat het gaat om visuele informatie. Eerder is reeds opgemerkt dat, ook al in 2017, delen van deze taken, met meer of minder succes, worden overgenomen, of ten minste worden ondersteund, door automatismen die in de auto zijn ingebouwd. Hier zij erop gewezen dat geheel autonoom vervoer, ook al wordt er veel over gesproken, nog ver weg in de toekomst ligt. Velen menen, niet zonder grond, dat zulk autonoom verkeer helemaal geen verbetering zou zijn, noch wat de veiligheid, noch wat de milieubelasting betreft, zelfs al zou het technisch en beleidsmatig uitvoerbaar zijn.

13. Vooruitzien

De term 'zichtruimte' wordt hier gebruikt om de mate aan te geven waarin 'vooruit' kan worden gezien; het kan daarbij gaan om de gewenste, of vereiste, zichtruimte, maar ook om de beschikbare zichtruimte. Soms wordt hiervoor de uit het Engels afkomstige term 'preview' gebruikt. Onder de zichtruimte wordt hier verstaan de afstand, uitgedrukt in tijd of in lengte, waarop een voorwerp of een groep van voorwerpen gezien moet kunnen worden om de betreffende, door het voorwerp noodzakelijk geworden manoeuvre nog op een redelijke mate uit te voeren. In redelijke mate betekent daarbij: zonder zichzelf of het overige verkeer in gevaar te brengen en zonder ernstige overlast te ondervinden of te veroorzaken.

De functies van verkeersvoorzieningen zijn gebaseerd op de uit de verkeerstaak af te leiden rijtaak. De rijtaak bestaat, zoals eerder is aangegeven, uit het nemen van de juiste beslissingen op basis van de uit de omgeving afkomstige, vooral visuele, informatie, het vergelijken van deze externe informatie met de interne informatie, en uit het correct uitvoeren van deze beslissing. En dit alles moet niet alleen op de juiste en de correcte wijze gebeuren; ook dient het tijdig te gebeuren, en wel bij voorkeur zo tijdig dan herstelmanoeuvres nog mogelijk zijn. Dit laatste punt leidt tot vragen betreffende de vereiste zichtruimte.

De verkeerstaak houdt in laatste instantie in het veilig, vlot, en bij voorkeur comfortabel bereiken van de bestemming, en dit met minimale kosten. De vlotheid en het comfort kunnen worden samengevat in een apart taakaspect. De veiligheid heeft twee deelaspecten, het vermijden van verwachte en het vermijden van onverwachte objecten die botsingsgevaar opleveren. Er zijn belangrijke verschillen tussen 'gewone' manoeuvres en 'noodmanoeuvres', bijvoorbeeld de

toelaatbare, resp. de noodzakelijke, remvertraging. Een tweede verschil tussen gewone manoeuvres en noodmanoeuvres is het feit dat een gewone manoeuvre steeds in het verwachtingspatroon past, en een noodmanoeuvre nooit. Dit volgt zonder meer uit de definitie van deze twee soorten manoeuvres. Het gevolg is dat men voor een noodmanoeuvre een langere reactietijd moet nemen dan voor een gewone manoeuvre. De bekende 'schrikseconde' is waarschijnlijk aan de korte kant; een reactietijd van 3 seconden lijkt beter te passen.

Op basis van eerdere studies kan een samenvatting worden gegeven. Daarbij kan men denken aan een rijsnelheid van 20 meter per seconde.

Manoeuvre	Preview (m)	Visueel kritisch element
Dwarspositie	75	wegmarkeringen
Snelheid, gekozen	75	wegmarkeringen
idem, voorligger	..	voorligger
Bochten	375	lichtmasten, reflectoren
Inhalen zonder tegenliggers (niet relevant)		
Inhalen met tegenliggers	600 - 1250	lichtmasten, tegenliggers
Stoppen voor discontinuïteiten	175	waarschuwingstekens
Noodmanoeuvres		
- uitwijken	125	obstakels, ander verkeer
- noodstop	140	obstakels, ander verkeer

Er is een verschil tussen de bovengenoemde waarden en de waarden die men in de populaire literatuur kan tegenkomen. De hier gegeven waarden zijn groter, en vaak aanzienlijk groter. Het verschil zit in hoofdzaak in de meer realistische aannamen over de reactietijd en over de remvertraging die hier zijn gehanteerd. Voorts is er een duidelijk verschil tussen de zichtruimte bij mist en de zichtruimte bij verlichting door dimlichten. Ofschoon de ruimte waarin alle details goed te zien zijn soms even groot is, bij voorbeeld ca. 50 meter, is de echte zichtruimte bij het rijden met dimlicht groter. Signaallichten, retroreflectoren en dergelijke, kunnen op aanzienlijk grotere afstand worden ontwaard.

Ook verkeerstekens, waarschuwingstekens en verkeerslichten kunnen een bijdrage leveren aan de preview. De bijdrage wordt echter soms overschat:
- verkeerstekens brengen gecodeerde informatie over;
- in sommige gevallen wordt bij verkeerslichten het risico voor ongevallen groter, ook al zijn ze op papier als verkeersveiligheidsmaatregel bedoeld;
- waarschuwingslichten zijn a-specifiek; anderzijds zijn ze zeer opvallend, zodat ze alleen met mate dienen te worden gebruikt.

14. Relatie tot verlichting

Deze studie is in de eerste plaats gericht op de nachtelijke situatie op de openbare weg en in de openbare ruimte, en speciaal op de rol die kunstlicht kan vervullen bij het optimaal doen verlopen van het verkeer en het verblijf. Wat betreft de verlichting komen in hoofdzaak twee systemen in aanmerking, te weten:
(1). Plaatsgebonden verlichting. Dit is allereerst de traditionele straatverlichting. Recentelijk komen verscheidene alternatieven in aanmerking.
(2). Door voertuigen meegevoerde verlichting.

Deze systemen dienen, wat het woord al zegt, om objecten waarneembaar te maken. Hieraan kunnen nog andere systemen voor het overbrengen van informatie worden toegevoegd:
(3). Wegmarkeringen en bermmarkeringen;
(4). Actieve markeringen.

Bij deze opsomming moet direct worden opgemerkt dat hierbij is uitgegaan van de traditionele situatie, namelijk die waarbij de verkeersdeelnemer 'in situ' en 'on line' de voor de verkeerstaak noodzakelijke informatie zich zelfstandig

verschaft, en dat die informatie uitsluitend, of ten minste in hoofdzaak, van visuele aard is.

Dit geldt ook voor de kenmerken van de openbare straatverlichting. Zoals bekend wordt die geleverd door lichtpunten die langs of soms boven de weg aan lichtmasten bevestigd zijn, aanzienlijk hoger dan de gebruikelijke 'ooghoogte' van bestuurders.

De kwaliteit van de verlichting van verkeerswegen wordt gegeven door de volgende karakteristieken:
(1). De gemiddelde wegdekluminantie;
(2). Het luminantiepatroon, ook wel de 'ongelijkmatigheid' genoemd;
(3). De verblinding;
(4). De optische geleiding, ook wel visuele geleiding genoemd.

De volgorde is niet geheel willekeurig. Wanneer men in de eerste plaats let op de detectie van objecten is de gemiddelde luminantie het belangrijkste, omdat deze de adaptatietoestand representeert. Deze adaptatietoestand beschrijft in algemene termen de werkzaamheid van het visuele systeem voor het ontwaren van objecten in de buitenwereld. Globaal geldt: hoe hoger de adaptatie, hoe beter de waarneming. Dit is de traditionele benaderingswijze. Niet alleen het meeste onderzoek en vrijwel alle normen en aanbevelingen, maar ook het overgrote deel van de praktijkervaring is hierop gebaseerd. Wanneer de rijtaak, of meer in het algemeen de cognitief-psychologische aspecten naar voren worden gebracht, zou de optische geleiding het belangrijkste moeten zijn, gevolgd door de ongelijkmatigheid. En voor de Amerikaanse aanpak waarbij het ontwaren van kleine objecten, aangeduid als 'Small Target Visibility' of SVT centraal staat, zijn de ongelijkmatigheid en de verblinding het belangrijkste. Voor de precieze betekenis van de technische termen zij verwezen naar de vakliteratuur.

In de praktijk maakt het echter weinig uit. Immers, alle aanbevelingen zijn zo opgesteld dat aan alle eisen apart moet worden voldaan; voor enige vorm van 'trade-off' tussen de criteria is geen plaats. Daarvoor is een beslissingsprocedure nodig. De daartoe vereiste kennis is nog niet voldoende beschikbaar.

Ten slotte enige opmerkingen over de verblinding. Verblinding betreft, zoals het woord al aangeeft, verschijnselen waarbij de visuele waarneming bemoeilijkt of zelfs onmogelijk wordt. Bij verblinding dient men altijd aan een 'verblindingsbron' te denken. Verblinding heeft drie aspecten:
(1). de absolute verblinding;
(2). de fysiologische verblinding;
(3). de psychologische verblinding.

Absolute verblinding treedt op wanneer de van de verblindingsbron afkomstige stimulus boven de bovengrens van het gevoeligheidsgebied van het visuele systeem ligt. De betreffende stimulus draagt niet bij tot de waarneming, maar verhindert wel dat relevante waarnemingen kunnen geschieden.

Fysiologische verblinding heet fysiologisch omdat het effect van fysiologische aard is. Het treedt op wanneer er in het gezichtsveld een sterke lichtbron voorkomt, en wel in een andere richting dan het waar te nemen object. Het licht van de verblindingslichtbron wordt in de oogmedia verstrooid. Dit veroorzaakt een lichtsluier die zich over het gehele gezichtsveld lijkt uit te strekken. In de praktijk heeft men meestal niet met één, maar met een aantal verblindingslichtbronnen tegelijk te maken. Het totale effect is ongeveer gelijk aan de som van de afzonderlijke effecten; verblindingsverschijnselen zijn additief. De genoemde sluier heeft een nadelige invloed op de waarneembaarheid van objecten, omdat alle contrasten in het gezichtsveld kleiner worden.

De derde soort verblinding is de psychologische verblinding. Men spreekt van psychologische verblinding wanneer er wel een zeker ongemak bij de waarneming optreedt, zonder dat de waarneming op direct meetbare wijze wordt gehinderd. In het verleden werd bij de openbare verlichting veel aandacht aan de

psychologische verblinding besteed. Bij nieuwere aanbevelingen, zowel nationaal als internationaal, komt daarentegen uitsluitend de fysiologische verblinding aan bod.

Openbare weg- en straatverlichting heeft een aantal functies. De oudste ervan, historisch gesproken, betreft het verzekeren van de veiligheid van lijf en eigendom, het voorkomen en bestrijden van criminaliteit. Daarna diende zich het belang van de verlichting aan ter bevordering van de status van de steden, van de bevordering van handel en toerisme, de bevordering van de economie. Meer recent zijn de functies ten behoeve van het gemotoriseerde verkeer erbij gekomen, de bevordering van de doorstroming en van de verkeersveiligheid. Nog recenter is nog een functie in de belangstelling gekomen, het bevorderen van het gevoel van veiligheid. Wanneer dat gevoel ontbreekt worden bewoners, meer in het bijzonder de bejaarde bewoners, maar ook de bewoonsters en kinderen in woongebieden ernstig belemmerd om op straat te komen. Dit vormt een vaak ernstige belemmering in de ontwikkeling van een gezonde sociale structuur. Men noemt dat ook wel de leefbaarheid.

Openbare verlichting is vrijwel steeds functioneel. De hierboven in historisch perspectief genoemde functies kunnen als volgt systematisch worden gegroepeerd:
(1). Het mogelijk maken van het gebruik van de openbare ruimten bij duisternis; verkeersafwikkeling voor voertuigen en voetgangers;
(2). Het verbeteren van de verkeersveiligheid, het voorkomen van verkeersongevallen ;
(3). Het verbeteren van de burgerlijke veiligheid ; misdaadpreventie en misdaadbestrijding;
(4). Het verbeteren van het gevoel van veiligheid voor voetgangers en fietsers, voor bejaarden en kinderen, voor vrouwen;
(5). Het verbeteren van de esthetische aspecten van de stedelijke omgeving; de economische factoren voor handel en toerisme.

De functies die onder (1). en (2). zijn genoemd, betreffen het wegverkeer, en dan niet alleen het gemotoriseerde wegverkeer, terwijl de overige drie punten op alle gebruikers van de openbare ruimte betrekking hebben. De mate waarin aan de ermee verbonden functionele vereisten kan worden voldaan, hangt naast het type weg, verkeer, infrastructuur en bebouwing, af van een aantal verlichtingskundige factoren. Daarbij is een classificatie van wegen nodig. Voor wat in algemene termen het 'duurzaam veilige' verkeer wordt genoemd kunnen alle wegen in drie klassen worden ondergebracht
(1). Wegen met uitsluitend een stroomfunctie;
(2). Wegen met een ontsluitingsfunctie;
(3). Wegen met uitsluitend een verblijfsfunctie.

15. Subjectieve veiligheid en leefbaarheid

Het belangrijkste van de beleving van de buitenruimte is, dat men er zich veilig kan voelen. Nu is het met de veiligheidsgevoelens niet al te best gesteld. In Nederland voelt een aanzienlijk deel van de bevolking zich vaak onveilig. Uit onderzoek is gebleken dat 31% van de mensen zich wel eens onveilig voelt, en dat 6% zich vaak onveilig voelt. Zoals bekend bevordert goede verlichting de zichtbaarheid. Uit vele studies is gebleken dat een betere zichtbaarheid een positief effect heeft op de leefbaarheid. De belangrijkste factor lijkt daarbij het feit te zijn dat bij voldoende zichtbaarheid mensen het gevoel kunnen hebben dat ze de situatie niet alleen kunnen overzien, maar kunnen beheersen. Dit gevoel van 'meester zijn van de situatie' is van belang bij het 'zich zeker voelen'.In de praktijk betekent dit, dat mensen zich weer met vertrouwen op straat wagen. Sociale contacten kunnen beter worden gelegd en onderhouden; het sociale isolement waarin velen, vooral ouderen, maar ook vrouwen en kinderen, zich nogal eens bevinden, kan worden doorbroken. Uiteraard geldt dit alles vooral voor voetgangers. Concreet is gebleken dat gezichtsherkenning van andere voetgangers van groot belang is. Bij moderne verlichtingsinstallaties voor voetgangersgebieden wordt hiermee rekening gehouden. Niet alleen het subjectieve gevoel van zekerheid wordt sterker. Ook feitelijke misdrijven nemen af.

Aan welke eisen de buitenverlichting moet voldoen om dit effect te bereiken, is in grote lijnen bekend. De eerste eis betreft de lichtkleur. Lampen die wit licht uitstralen maken het makkelijk om de situatie te kunnen overzien en obstakels en medemensen te kunnen ontwaren en te herkennen. Maar ook de kleurindruk is van belang. Blauwachtig licht wordt vaak als onaangenaam ervaren. De tweede eis betreft de verdeling van het licht. Het is van groot belang dat donkere plekken worden vermeden. Voorbeelden zijn portieken, tunnelingangen, dichte beplantingen enz. De derde eis betreft het algemene lichtniveau. Ten slotte moet de verblinding, die door de verlichtingsmiddelen wordt veroorzaakt, niet te sterk zijn.

Om tot een succesvol ontwerp en inrichting van de buitenruimte te komen, maakt men van een aantal gedachten gebruik. Deze gedachten worden wel de 'Vijf criteria voor sociale veiligheid' genoemd:
(1). Aanwezigheid van sociale controle. De omwonenden moeten een blik op de omgeving kunnen werpen;
(2). Afwezigheid van potentiële misdadigers. Gebieden waar de criminaliteit is geconcentreerd, dienen te worden vermeden;
(3). Zichtbaarheid. De verlichting moet voldoende zijn, maar ook het uitzicht moet goed zijn. Struiken, kolommen, onoverzichtelijke hoeken en nissen moeten worden vermeden, zowel ten behoeve van de surveillance als van bezoekers en gebruikers;
(4). De situatie moet duidelijk zijn. De bezoekers moeten hun doel zonder zoeken kunnen vinden. Voor vluchtroutes moet worden gezorgd;
(5). De omgeving moet er aantrekkelijk en verzorgd uitzien. Zorg voor de omgeving suggereert ook zorg voor de bezoekers. Vooral het verwijderen van graffiti en van zwerfvuil is van belang.

De leefbaarheid van een bepaald gebied, zoals bijvoorbeeld een stadswijk, is een lastig begrip. Het is niet zo precies te omschrijven, maar in laatste instantie komt het er gewoon op neer of de mensen het prettig vinden om in de wijk te leven. Het begrip leefbaarheid heeft veel te maken met twee andere begrippen, namelijk met de subjectieve veiligheid, die reeds eerder is genoemd, en met iets dat met de merkwaardige term 'stadsverfraaiing' wordt aangeduid. Onder stadsverfraaiing verstaat men een verzameling van maatregelen die ten doel heeft om een leefbare stad leefbaarder te maken, zodanig dat het gebied niet alleen voldoende is om in te leven. maar dat het ook uitstraalt dat het een genoegen, een vreugde is om er te leven. Hier is het woord 'stad' gebruikt omdat zulks de vakterm is. Alles wat hierover is gezegd, geldt echter evenzeer voor plaatsen, dorpen en buurtschappen.

Het in acht nemen van de elementaire levensbehoeften van de inwoners, zoals het verschaffen van bestrating, schoon water, elektriciteit, riolering, openbare verlichting, openbaar vervoer, scholen, ziekenhuizen enz. is niet voldoende om van stadsverfraaiing te spreken. Dat is net genoeg om de stad leefbaar te maken. Men zou kunnen zeggen, dat de mensen in zulk een stad op een redelijke manier kunnen leven, maar niet meer dan dat. Wil men dat de mensen niet alleen in leven kunnen blijven, maar ook op een plezierige wijze kunnen leven, dan is er meer nodig.

Dit alles is geen luxe. De menselijke waardigheid en de menselijke creativiteit vereisen dat aan een aantal voorwaarden wordt voldaan, die uitstijgen boven het vervullen van de elementaire behoeften. Het komt er in laatste instantie op neer dat de stad een plaats is waar men graag woont, een plaats waar men trots op kan zijn, en die men kan liefhebben.

Stadsverfraaiing is een belangrijk hulpmiddel om de positieve attitude van de bewoners ten opzichte van de stad te versterken. Tevens kan het wel enige waarde hebben voor het aantrekken van toeristen, maar dat komt op de tweede plaats. Stadsverfraaiing is er voor de bewoners zelf. Daarbij moet zowel gedacht worden aan de bewoners die al lang, vaak van generatie op generatie, in de stad wonen, als ook aan de nieuwkomers, mensen uit andere Europese en niet-Europese landen.

Maatregelen ten dienste van de stadsverfraaiing moeten aan een aantal

voorwaarden voldoen, willen ze succes hebben:
(1). De maatregelen moeten op elkaar afgestemd zijn en een eenheid vormen - een project vormen. Een centrale planning is essentieel;
(2). Het project moet de stad vertegenwoordigen. Het moet de vreugde en de trots van de bewoners personifiëren. Het moet een directe relatie vertonen met de stad en haar kenmerken, maar ook met de bewoners en hun kenmerken;
(3). De bewoners moeten het project kunnen herkennen en waarderen voor wat het waard is. Wanneer de bewoners vinden dat het project een verkwisting is, of wanneer ze het lelijk vinden, is het project tot mislukken gedoemd; er moet een ruim draagvlak zijn.
(4). Het project moet functioneel zijn. De mensen moeten er iets mee kunnen 'doen'. Een beeldengroep 'werkt' alleen, wanneer men er tussendoor kan lopen, wanneer men erop kan zitten minnekozen, wanneer de kinderen erop kunnen klimmen.
(5). Het totale stadsverfraaiingsproject van een hele stad moet geconcentreerd zijn op een stadsgedeelte dat daarvoor in aanmerking komt. Iedere stad, ieder dorp heeft een emotioneel centrum - de plek waar protesten worden gehouden, waar slachtoffers worden herdacht, waar kampioenschappen worden gevierd, waar optochten worden gehouden. Een project dat versnipperd is over alle stadswijken en voorsteden, is heel duur maar weinig effectief;
(6). Tenslotte, en daar komt de verlichting aan de orde, al deze kenmerken moeten het hele etmaal door tot hun recht komen. Een prachtig project dat na zonsondergang onzichtbaar of onbruikbaar is, heeft geen betekenis voor de stad of buurtschap als geheel. Daarbij moet men bedenken, dat de meeste leuke en mooie dingen na zonsondergang gebeuren!

16. Psychologische aspecten

Voor het grootste deel hebben alle voorafgaande gedeelten in dit rapport betrekking op aspecten van de techniek, de cognitie en de sociologie. Deze onderwerpen behoren, wetenschappelijk gezien, tot de positieve wetenschappen, of tot de afgeleiden ervan. Het begrip positieve wetenschap stamt uit het positivisme. De positieve wetenschap is op feiten gebaseerd, dus op waarnemingen en metingen. Deze feiten dienen kwantificeerbaar te zijn, dus telbaar of meetbaar, zodat er controle mogelijk is. Anders gezegd, alleen de empirische wetenschappen kunnen geldige kennis opleveren. Kennis kan dus enkel verworven worden door het correct toepassen van de wetenschappelijke methode. Kennis is alleen mogelijk aangaande de wereld der verschijnselen. Andere wijzen van het verkrijgen van kennis kan nuttig, en volgens velen ook legitiem zijn; dergelijke kennis hoort niet tot de wetenschappelijke kennis. Het is echter de vraag of vakgebieden zoals de genoemde techniek, cognitie, en de sociologie tot de positieve wetenschappen gerekend moeten worden, ook al zijn ze empirisch van aard.

Bij de overwegingen over kennis en inzicht, die gebruikt kunnen worden bij het opstellen van weloverwogen onderzoeksvragen, komen aspecten aan de orde die tot andere gebieden van menselijke aard en van menselijk gedrag behoren. Zoals hierboven is gesuggereerd, is aan dergelijke aspecten tot nu toe weinig aandacht besteed. Wil men in de toekomst komen tot kansrijk onderzoek, dan moet deze lacune gesignaleerd worden, en bij voorkeur opgevuld.

In deze paragraaf zullen een paar onderwerpen worden aangestipt die, in de toekomst, verder kunnen worden uitgebouwd. Het gaar daarbij om:
- menselijke waardigheid en de rol die de uitrusting van de openbare ruimte daarbij kan spelen;
- vreugde, en eventueel trots, over het bewonen van een stad;
- vrij gekozen risico;
- beleven van de duisternis, en de daaraan verbonden mogelijkheid tot een spirituele relatie tot de kosmos.

Over deze onderwerpen is weinig onderzoek uitgevoerd dat toegepast kan worden bij de techniek of het beleid van het inrichten van de openbare ruimte. Het blijft dan ook bij een korte schets, veeleer een paar trefwoorden. Ook het trefwoord 'psychologie' dekt maar zeer ten dele de inhoud.

Op deze vier punten wordt hieronder een korte toelichting gegeven.

De uitrusting van de openbare ruimte kan een rol spelen bij het waarborgen van de menselijke waardigheid. Het uitgangspunt is dat licht als een goed iets wordt beschouwd. Immers, men kan bij duisternis niet doen wat men bij dag, bij daglicht, wel kan doen. Duisternis is beangstigend. Als licht goed is, dan is meer licht nog beter. Dit is de grondregel van de technische verlichtingskunde. Het gaat echter voorbij aan het verlangen naar waardigheid. Het recht op waardigheid voor alle mensen is vastgelegd in de 'Universele verklaring van het recht van de mens': "Erkenning van de inherente waardigheid en van de gelijke en onvervreemdbare rechten van alle leden van de mensengemeenschap is grondslag voor de vrijheid, gerechtigheid en vrede in de wereld". De verklaring vermeldt echter niet het recht om in een gezonde en natuurlijke omgeving te leven, noch de relatie tussen mensen en de natuur. Dit zijn onderwerpen die, bij het opstellen van de Verklaring in de nasleep van de Tweede Wereldoorlog, nog niet zo duidelijk naar voren traden als elementen van menselijke waardigheid. Op deze gebieden is wellicht voor het verstandig hanteren van het kunstlicht een mogelijke rol weggelegd.

De vreugde en trots om een stad te bewonen kan bevorderd worden door de eerder genoemde stadsverfraaiing. Het gaat echter om een dieper liggende emotie. Liefde voor de stad is mogelijk, ook wanneer de plaatselijke woon- en leefomstandigheden slecht zijn. Verbetering van elektriciteitsvoorziening, water, riool, onderwijs, rechtszekerheid en dergelijke zijn van belang, maar het blijkt dat liefde voor de stad geen abstractie is. De liefde voor de stad heeft een centrum nodig. In de meeste gevallen ontstaat een dergelijk centrum vanzelf. Iedere stad heeft wel zoiets. Deze centrumwerking, zo belangrijk voor de liefde voor de stad, kan versterkt worden door het doelgericht toepassen van kunstlicht. Daarmee kan de plek haar rol van centrum ook bij duisternis vervullen.

Eerder is herinnerd aan het feit dat er twee soorten van motivatie bestaan, namelijk spanningsverlagende en spanningsverhogende motivaties. Tot de eerste kan men rekenen het zoeken naar eten en schuilplaatsen; tot de tweede de drift tot creatie. De traditionele psychologie besteedt vooral aandacht aan de eerste. Maar zelfs een oppervlakkige waarneming leert dat het tweede voor een vervuld mensenleven van groot belang is. Mensen zoeken spanning, en vaak vinden ze dat in gevaar. Een risicoloos bestaan lijkt in theorie een goed ding, maar het blijkt niet te bevredigen. Een voorbeeld is de bestijging van de Mout Everest. In 1953 is dat voor het eerst gebeurd. Men zou kunnen denken dat de spanning er af zou zijn. Maar tot aan 2000 hebben meer dan 1000 mensen de top bestegen, waarbij ongeveer 175 het leven hebben gelaten. Nu doet zich een merkwaardig verschijnsel voor. Er wordt een groot risico genomen met 18% dodelijke afloop. Dit risico is zelfgekozen. Wordt het risico van elders, van boven, opgelegd, dan wordt alleen maar een zeer klein risico getolereerd, en bij voorkeur helemaal geen risico. Men vindt in het algemeen duizend verkeersdoden per jaar, op een bevolking van 17 miljoen, onacceptabel veel. Bij het beoordelen van installaties van kunstlicht in de openbare ruimte dient men terdege rekening te houden met het getolereerde risiconiveau, dat voor zelfgekozen risico veel hoger is dan voor opgelegd risico.

Het menselijk bestaan is ingesteld op een regelmaat van licht en duisternis. De dag wordt gebruikt voor werk, de nacht voor rust en voor ontspanning, maar ook voor bezinning. Sterren zijn de brug tussen de mens en zijn aards bestaan, en het oneindige Heelal. Voor de mens is de nacht essentieel, ook al is de duisternis angstaanjagend en de personificatie van het Slechte. Dit natuurlijke ritme is sinds ruim een eeuw verbroken. De industrialisatie veranderde de beginselen van de maatschappij en verschafte de middelen om deze veranderingen ook door te voeren. Een van de meest in het oog lopende verworvenheden van de industriële revolutie is het feit dat de duisternis als onoverkomelijke hinderpaal tussen opeenvolgende dagen overwonnen is. Duisternis is er alleen wanneer de mens het zo wil. Al dat licht heeft tot lichthinder geleid, ook wel lichtvervuiling genoemd. Recentelijk wordt er veel aandacht besteed aan het verminderen van stoorlicht. Het gaat daarbij vooral om kostenbesparing. Ook, zij

het in mindere mate, krijgt het belang van astronomische waarneming en het overleven van dieren en planten aandacht. Maar het ligt in de lijn van de wijze waarop techniek, economie, en biologie worden uitgevoerd dat aan de spirituele waarde van de relatie tot het kosmische geen aandacht wordt gewijd. Toch verdient het aanbeveling om daarmee rekening te houden bij de realisatie van verlichtingsplannen.

Literatuur

* Anon. (2017). Handboek verlichtingstechniek. Laatste aflevering; losbladig.
* Crombach, H.F.M.; Van der Kamp, L.J.T. & Vlek, C.A.J. eds. (1987). De psychologie voorbij. Ontwikkelingen rond model, metriek en methode in de gedragswetenschappen. Lisse, Swets & Zeitlinger b.v., 1987.
* Narisada, K. & Schreuder, D.A. (2004). Light pollution handbook. Dordrecht, Springer, 2004.
* Schreuder, D.A. (1973). De motivatie tot voertuiggebruik. Haarlem, Internationale Faculteit, 1973. Leidschendam, Duco Schreuder Consultancies, 1973/1998.
* Schreuder, D.A. (1991). Visibility aspects of the driving task: Foresight in driving. A theoretical note. R-91-71. SWOV, Leidschendam, 1991.
* Schreuder, D.A. (1992). Openbare verlichting als verkeersveiligheidsmaatregel; Stand van zaken en toekomst. R-92-64. SWOV, Leidschendam, 1992.
* Schreuder, D.A. (1996). Openbare verlichting voor verkeer en veiligheid. Deventer, Kluwer Techniek, 1996.
* Schreuder, D.A. (1998). Decency and dignity; The value of road lighting. Paper submitted for presentation at the 24 the Session of the CIE, 24 - 30 June 1999, Warsaw, Poland. Duco Schreuder Consultancies Leidschendam, the Netherlands, 1998
* Schreuder, D.A. (2008). Outdoor lighting; Physics, vision and perception. Dordrecht, Springer, 2008.
* Schreuder, D.A. (2014). Vision and visual perception. The conscious base of seeing. Bloomington, IN., Archway Publishing, 2014.
* Schreuder. D.A. (2016). Overzicht en inzicht. Het rationalisme voorbij. Zoetermeer, Free Musketeers, 2016.
* Van Bommel, W.J.M. (2015). Road lighting. Fundamentals, technology and application. Dordrecht, Springer. 2015.
* Van Bommel, W.J.M. & De Boer, J.B. (1980). Road lighting. Deventer, Kluwer, 1980.
* Van Knippenberg, C.W.F.; Rothengatter, J.A. & Michon, J.A. eds. (1989). Handboek der sociale verkeerskunde. Assen, Van Gorcum, 1989.