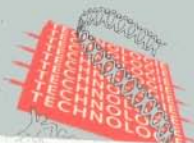
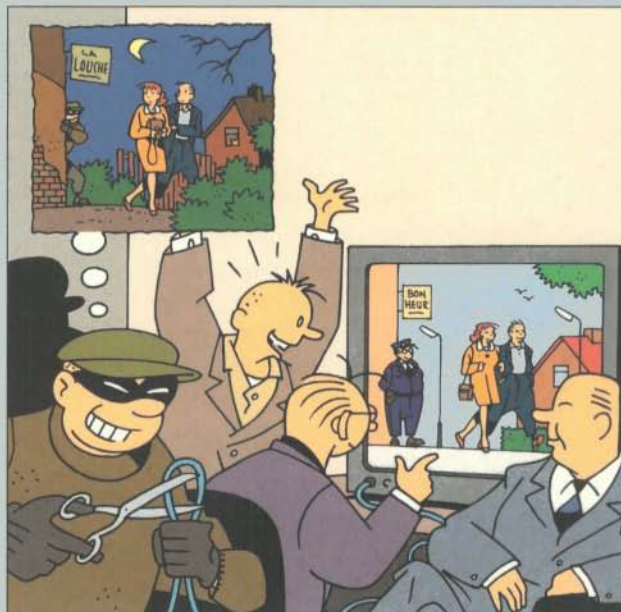


Virtual Reality voor een veilige realiteit

Aanbevelingen voor het toepassen van Virtual Reality voor sociaal veilig ontwerpen



00/61

Technologie & Samenleving

Hoofdredactie

Edwin Smeets

Teksten

Close Encounters

De tekst van deze uitgave is gebaseerd op de eindrapportage van het I&S-project "Virtual reality voor een veilige realiteit" van de gemeente Almere.

Illustratie omslag

Harry Jansen/Jos Verburghen, Dr. Syntax Books

Fotografie

Armando Almere en MCW Studio

Realisatie

Alfred van Ressen

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Virtual Reality voor een veilige realiteit

Aanbevelingen voor het toepassen van Virtual Reality voor sociaal veilig ontwerpen

5 Voorwoord

7 Inleiding

Hoe toetsen?

12 Toetsingscriteria vaststellen

14 Checklist opstellen

16 Werkwijze

Wat toetsen?

20 Planfasen

21 Planonderdelen

23 Documenten / tekeningen

Wie voeren de toetsen uit?

26 Welke partijen?

27 Op welk moment?

Ervaringen en kanttekeningen

30 Ervaringen uit het pilot-project Almere

Checklist

36 Voorbeeld van een checklist

Achtergrondinformatie

40 Dienst Stadscentrum, gemeente Almere

42 Programma Technologie & Samenleving

44 Senter, uw partner bij het ondernemen

Voorwoord

Ontwerpen zonder verrassingen

In bijna vijftientig jaar is er uit de polders van het nieuwe Flevoland een nagenoeg volwaardige stad gebouwd. De oorspronkelijke ontwerpers hadden de 'vooruitziende blik om in het stadscentrum de ruimte te laten voor een écht Stadshart als de tijd daar rijp voor zou zijn. Dit nieuwe Stadshart ligt nu op de ontwerptafel. Gezien alle nieuwe voorzieningen zal het centrum vierentwintig uur per dag mensen trekken. Dat betekent dat het nieuwe Stadshart de klok rond veilig en aantrekkelijk moet zijn. Blinde muren, stille hoeken, spookachtige trappen, onverlichte stegen, onduidelijke kruispunten, sombere doorgangen. Dat zijn typisch de plekken die mensen vermijden, omdat zij zich onveilig voelen. Terwijl het hele stadscentrum fysiek en sociaal veilig moet zijn voor alle bezoekers. Om er veilig te kunnen rondlopen mogen deze plekken niet voorkomen.

Om niet verrast te worden heeft de gemeente Almere, samen met politie, brandweer en externe partners het stadscentrum virtueel na laten bouwen. De gebouwen in relatie met de openbare ruimte bestaan nu niet alleen in het hoofd van de ontwerper, maar zij zijn daadwerkelijk "bezocht". Alle donkere hoeken zijn met Virtual Reality voor het voetlicht gebracht.

Het belang van deze benadering is dat door het toepassen van deze innovatieve technologie getracht wordt

toekomstige problemen met de sociale veiligheid te voorkomen: voorkomen is immers beter dan genezen. Deze benadering sluit ook aan bij het kabinetsbeleid, zoals dat is geformuleerd in het Integraal Veiligheidsprogramma¹.

De werkelijkheid laat zich weliswaar niet voorspellen, maar enig inzicht in de realiteit van het Stadshart hebben wij zo wel gekregen. Aan het ontwerp mag het niet meer liggen. Het is nu aan de bezoekers om het nieuwe Stadshart veilig te maken en te houden.

Drs. H.G. Ouwerkerk
Burgemeester Almere

J.H. Aandewiel
Districtschef Politie Almere

¹ "In het Regeerakkoord is aangegeven dat de criminaliteit en onveiligheid verder moeten worden bestreden. Nederland moet in 2002 veiliger zijn, zowel in de beleving van de burger (subjectieve veiligheid) als in de afname van de feitelijke onveiligheid. Het kabinet wil via het Integraal Veiligheidsprogramma een extra impuls geven aan het vergroten van de veiligheid in ons land. Deze impuls richt zich met name op het voorkómen van onveiligheid in de publieke ruimte." (citaat uit de aanbiedingsbrief van het kabinet bij het Integraal Veiligheidsprogramma, juni 1999).

Inleiding

Virtual Reality (VR) biedt nieuwe mogelijkheden voor de ondersteuning van ruimtelijke ontwerpprocessen. Dat wil zeggen dat met behulp van de computer een driedimensionale omgeving wordt nagebootst waar vervolgens vrijelijk doorheen bewogen kan worden. Op deze wijze worden bepaalde aspecten van een bouwplan eenvoudig te toetsen. Wij spitsen ons hier met name toe op aspecten van veiligheid. Om plannen op deze aspecten te kunnen beoordelen is ruimtelijke voorstelling van de toekomstige situatie erg belangrijk. VR is hier een uitstekend hulpmiddel bij, in het bijzonder voor mensen die geen ervaring hebben met het interpreteren van klassieke presentaties van bouwplannen. Met name in deze tijd, waarin het belang van participatieve besluitvorming steeds meer toeneemt, is het belangrijk dat een breed publiek eenvoudig inzicht kan krijgen in de plannen.

Nieuwbouw wordt vandaag de dag getoetst aan het zogeheten politiekeurmerk veilig wonen. Dit keurmerk heeft veiligheidsnormen opgesteld voor de woningbouw. Het politiekeurmerk toetst de sociale veiligheid, maar ook de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het pand bij calamiteiten. Een dergelijk keurmerk bestaat nog niet voor commerciële en openbare ruimten. Er bestaan dus nauwelijks criteria, waaraan je openbare ruimte kunt toetsen. Iedereen heeft eigen inzichten over veiligheid en

leefbaarheid. Als je eenmaal normen hebt kunnen vaststellen, kun je ze alleen maar op maquettes of bouwtekeningen toepassen. Je loopt dan tegen het probleem aan, dat bouwtekeningen voor veel mensen ondoorgrondelijk zijn en maquettes erg statisch zijn. In de gemeente Almere is, als onderdeel van het in ontwikkeling zijnde nieuwe centrum, VR toegepast als innovatief hulpmiddel voor sociaal veilig ontwerpen.

Deze publicatie, gebaseerd op de ervaringen in Almere, is bedoeld voor alle betrokkenen bij ruimtelijke ontwerpprocessen die geïnteresseerd zijn in de toepassingsmogelijkheden van VR. Ontwerpers, opdrachtgevers, toetsers, procescoördinatoren en alle andere betrokken partijen. Er wordt behandeld hoe en wanneer VR het best toegepast is, hoe VR-techniek de klassieke advisering optimaal kan ondersteunen en hoe om valkuilen heen gelopen kan worden. De structurerende leidraad voor deze publicatie wordt gevormd door de vragen:

- Wat is de meerwaarde van VR-techniek in veiligheidsadvisering, vergeleken met de 'klassieke' werkwijze?
- Hoe moet te werk gegaan worden om optimaal rendement te krijgen van VR-technieken bij de begeleiding van ontwerpprocessen?

Onder klassieke advisering wordt in dit geval verstaan: de advisering van ontwerpen op basis van tweedimensionaal kaartmateriaal. VR is letterlijk vertaald 'virtuele realiteit'. Door middel van computersimulaties wordt de ontworpen toekomstige situatie zo realistisch mogelijk gesimuleerd. De platte kaarten worden een driedimensionale virtuele wereld, waarin rondgelopen kan worden. Dit bewegen in en dóór het gebied is uiteindelijk het grote verschil met de klassieke methode. Bij die methode worden ook driedimensionale maquettes gebruikt, maar hier kan echter niet 'op ware grootte' doorheen bewogen worden: het blijft altijd een benadering van de toekomstige situatie op schaal. Deze publicatie heeft gezinszins tot doel iedereen over te halen alle toekomstige planvormingsprocessen zwaar met VR te doorspekken en de klassieke advisering maar helemaal te laten vervallen. Het gaat erom de meerwaarde van VR-techniek te laten zien. Uitgangspunt voor deze publicatie is dat klassieke advisering en VR-advisering vooralsnog naast elkaar toegepast worden. In deze publicatie worden aanwijzingen gegeven voor beide werkwijzen, met bijzondere aandacht voor onderlinge verbanden.

In de eerste drie hoofdstukken wordt een systematische benadering geschetst voor het toepassen van VR, waarin aanwijzingen worden gegeven voor:

- het 'hoe' van het toetsen (de keuze van de criteria, factoren van invloed op onveiligheid, werkwijze toetsing).
- het 'wat' van het toetsen (planfasen, planonderdelen, te gebruiken materiaal).
- het 'wie' van het toetsen (te betrekken partijen, procedures).

In het vierde hoofdstuk wordt deze systematische, maar

wat zakelijke benadering 'ingekleurd' met wat meer 'sprekende' ervaringen uit het Almeerse pilot-project.

In de bijlage is een checklist opgenomen die als basis kan dienen bij het - ook met VR - toetsen van ruimtelijke plannen.

In de achtergrondinformatie wordt een toelichting gegeven op de organisatie van het VR-project binnen de gemeente Almere, de interdepartementale stimuleringsregeling Technologie & Samenleving (T&S) en Senter die het programmamanagement voert voor T&S.

Hoe toetsen?

- Keuze van criteria
- Factoren van invloed op onveiligheid
- Werkwijze toetsing

Hoe toetsen?

Toetsingscriteria vaststellen

Welke methodiek ook gekozen wordt, het is altijd van belang om vooraf de criteria vast te leggen waaraan het plan getoetst moet worden.

Aan het begrip veiligheid vallen de volgende aspecten te onderscheiden:

- objectieve sociale veiligheid
- subjectieve sociale veiligheid
- brandveiligheid

Objectieve sociale veiligheid is het zo veel mogelijk ontbreken van alle vormen van criminaliteit. Subjectieve sociale veiligheid is het gevoel van veiligheid dat mensen hebben. Dit hoeft niet overeen te stemmen met de objectieve sociale veiligheid. De beleving van mensen wordt voor een belangrijk deel bepaald door de ruimtelijke inrichting. Ook de objectieve veiligheid is afhankelijk van de kenmerken van de ruimte. De factoren die van invloed zijn op objectieve en subjectieve sociale veiligheid kunnen in vijf groepen verdeeld worden:

- zichtbaarheid
- toegankelijkheid
- zonering
- attractiviteit
- materiaaltoepassing

Deze factoren worden hieronder besproken, waarna nader op de brandveiligheid wordt ingegaan.

Zichtbaarheid

Om een ruimte te kunnen overzien dient het licht goed te zijn, dat wil zeggen helder, niet verblindend en gelijkmatig. Het moet mogelijk zijn personen op een afstand van minimaal 4 meter te kunnen herkennen.

Verder mag het zicht niet belemmerd worden door objecten in de ruimte zoals telefooncellen, hoog groen of kleine bouwwerken.

Dit heeft een driedig effect:

- een persoon die van plan is de regels te overtreden zal hier mogelijk vanaf zien als hij beseft dat hij getuigen heeft;
- 'onschuldige' voorbijgangers op straat zullen zich veiliger voelen bij het besef dat er anderen in de buurt zijn die in geval van nood kunnen helpen;
- toezichthouders kunnen de ruimte goed overzien tijdens hun surveillances. (ook camera's hebben een ongehinderd blikveld nodig).

Toegankelijkheid

Een gebouw of openbare ruimte moet enerzijds voor het publiek goed toegankelijk zijn en een aanzuigende werking hebben en moet anderzijds in zijn toegankelijkheid voor bepaalde groepen juist beperkt zijn. Daardoor wordt ongewenst gebruik beperkt of voorkomen.

Toegankelijkheid wordt door de volgende factoren beïnvloed:

- routing - de routestructuur voor langzaam verkeer is logisch en herkenbaar;
- oriëntatie - oriëntatiepunten (waaronder bewegwijzering) helpen bezoekers hun weg te vinden;
- entreesituatie - bij een beperkt aantal entrees kunnen personen die problemen veroorzaken gecontroleerd worden;
- afsluitbaarheid - gebieden kunnen zonodig op bepaalde tijden afgesloten worden. Deze afsluitingen dienen bestand te zijn tegen sabotage;
- vluchtmogelijkheden - als zich een benarde situatie

voordoet of zich dreigt voor te doen, moet een alternatieve route gekozen kunnen worden.

Zonering

Zonering betekent dat de indeling van het gebied naar status duidelijk is. Voor de status van een gebied of een ruimte zijn in principe vier mogelijkheden:

- privé - is alleen toegankelijk voor de eigenaar of gebruiker;
- semi-privé - de ruimte of het gebied wordt gedeeld met enkele andere particulieren;
- semi-openbaar - aan de toegankelijkheid zijn restricties verbonden;
- openbaar - voor een ieder toegankelijk.

Het motto is telkens: 'Alles is van iemand en niets is van niemand'. Het onderscheid tussen elk zonetype moet voor iedereen duidelijk zijn, voor het publiek, voor individuele bezoekers en ook voor beheerders en eigenaren. Behalve een duidelijke status is ook duidelijkheid in de functie van belang. Elk territorium is expliciet ingericht met het oog op een weloverwogen gebruik. Vage en ongebruikte zones zijn zeer kwetsbaar voor ongewenst gebruik en dienen dus niet aanwezig te zijn.

Attractiviteit

Attractiviteit draait kort gezegd om 'schoon, heel en veilig'. Dat is niet alleen een kwestie van een goed ontwerp (waaronder de interessante vraag: wordt vandalisme uitgelokt door robuust of juist kwetsbaar ontwerp?), maar ook van een zorgvuldige organisatie van bouw- en beheerfase. Ook het gebruik dient door alle betrokkenen aantrekkelijk gevonden te worden. De belangen van verschillende doelgroepen dienen niet

conflicterend te zijn. Een voorbeeld van conflicterende belangen is, dat bewoners overlast ondervinden van uitgaanspubliek.

Materiaaltoepassing

Bij materiaaltoepassing wordt getoetst of materialen op kwetsbare plaatsen bestand zijn tegen inbraak, vandalisme, graffiti en brand. De materialen moeten zo veel mogelijk bijdragen aan de attractiviteit van de omgeving.

Brandveiligheid

Bij de beoordeling van de brandveiligheid in de openbare ruimte is het voornaamste criterium: toegankelijkheid. Als onverhoopt brand uitbreekt in een gebouw dienen hulpdiensten goed ter plaatse te kunnen komen, voldoende dicht bij een bluswatervoorziening. Ook dienen voldoende vluchtroutes aanwezig te zijn voor het publiek. Daarnaast is voor de openbare ruimte qua brandveiligheid ook het criterium 'afsluitbaarheid' van belang: zijn afsluitbare zones nog steeds toegankelijk voor de hulpdiensten en blijven vluchtmogelijkheden voor het publiek gegarandeerd. De hoogte, complexiteit en de uitgestrektheid van gebouwen zijn tot slot bepalend voor de minimale afstand waarop hulpverleningsvoertuigen een gebouw moeten kunnen naderen. In deze publicatie wordt de toetsing alleen op de brandveiligheid in de openbare ruimte gericht. In het vervolg wordt aan de brandveiligheid van gebouwen dan ook verder geen aandacht besteed.

Checklist opstellen

Om een plan doeltreffend op veiligheid te kunnen toetsen, dienen de bovengenoemde criteria te worden uitgewerkt in een aantal concrete onderwerpen, die achtereenvolgens getoetst worden, kortom in een handzame checklist. Op pagina 36 treft u zo'n checklist met toelichting aan. Aangeraden wordt zowel bij de klassieke als bij de VR-methode de checklist systematisch te volgen tijdens de toetsing. Bij de klassieke beoordelingsmethode is de checklist nodig om er zeker van te zijn dat alle locaties op alle belangrijke punten worden beoordeeld. Bij de VR-methode is dit argument nog sterker, omdat de toeschouwers in hun enthousiasme de systematiek uit het oog kunnen verliezen. Door de attractiviteit van de presentatie wordt in de praktijk kriskras door het gebied bewogen, steeds de richting kiezend die de aandacht trekt. De checklist is dan de garantie om bij toetsing ook volledigheid te waarborgen.

Voordelen van VR bij toetsing

De checklist is dus van belang voor de volledigheid van zowel de klassieke als de 'VR-manier' van toetsen. VR biedt echter een aantal pluspunten. De eenvoud waarmee mensen zich inleven maakt het eenvoudiger plaatsen aan te wijzen waar de veiligheid niet optimaal is. Dit bespaart tijd. Het grote gemak van inleving is voor een belangrijk deel het gevolg van de mogelijkheid bij een VR-presentatie de hoogte van het kijkpunt in te stellen. Dit biedt ook met name ontwerpers een extra middel de eigen ontwerpen te beoordelen. *Views* op allerlei hoogten zijn mogelijk. Zo kan de presentatie ook vanuit het gezichtspunt van kinderen of rolstoelgebruikers bekeken worden. Verder vallen auto's, vrachtwagens en niveauverschillen in de presentatie enorm op, terwijl dit

bij een klassieke toetsing niet het geval is. Een bijzondere mogelijkheid van VR is het onderzoeken van bewegingen van voertuigen en de beleving bij verschillende snelheden. Dit is een belangrijk aspect bij de beoordeling. Want als in een ruimte alleen auto's rijden, komt veel detaillering in de omgeving eerder hinderlijk over dan bij wandeltempo. Ook maakt de simulering van beweging het mogelijk te toetsen hoe hulpverleners de locatie benaderen bij een calamiteit en hoe een mensenmassa de locatie ontvlucht. VR-presentaties kunnen voor iedereen inzichtelijk maken hoe het gebied eruit zal komen te zien. Hierdoor is het ook eenvoudiger anderen te overtuigen van de noodzaak aspecten in de plannen te veranderen. Een ander voordeel van VR boven de klassieke methode is het vergelijken van verschillende scenario's of ontwerpvarianten.

Interessante variabelen uit oogpunt van veiligheid zijn onder meer:

- weersomstandigheden (waaronder mist en rook bij brand)
- straatmeubilair (inclusief bewegwijzering)
- groenelementen (inclusief water)
- hekwerken
- bestratingsmateriaal
- trappen en hellingbanen
- bochten in paden en wegen
- breedte van wegen / straten
- aantal gebruikers

(Vanwege technische beperkingen is het werken met verlichtingsscenario's op dit moment nog niet mogelijk. Hierover meer bij 'technische beperkingen van VR'). Tenslotte is het mogelijk een VR-presentatie aan te passen als tot wijzigingen in het ontwerp is besloten. Als op de

klassieke manier gewerkt zou worden, zou een hele nieuwe maquette gemaakt moeten worden. Bij een VR-presentatie hoeft echter alleen dat deel aangepast te worden waar de wijzigingen in zitten.

Beperkingen van VR bij toetsing

Zoals hiervoor al is vermeld, raken toeschouwers door de attractiviteit van de presentatie snel enthousiast, waardoor ze minder objectief en minder systematisch te werk gaan bij hun beoordeling. De checklist is gepresenteerd als manier om de systematiek te behouden. Een ander gevaar van VR is, dat het getoonde beeld kan verschillen van het ontwerp op papier. Niet alle aspecten van een ontwerp kunnen voldoende helder in een VR-presentatie gevisualiseerd worden. Het werkelijkheidsgehalte van een VR-presentatie heeft echter zijn grenzen. Alleen al om deze reden kan een VR-presentatie nooit volledig in de plaats van klassieke advisering komen. Bovendien kunnen bijvoorbeeld geuren, wind en temperatuur niet vanaf een scherm ondervonden worden. Deze tekortkomingen van VR kunnen ook misbruikt worden, bijvoorbeeld door de visualisering (op bepaalde punten) bewust onduidelijk te laten. Om dit te voorkomen is het belangrijk steeds beschrijvingen naast de presentatie te gebruiken. Op een ander punt is VR trouwens juist weer niet gevoelig voor misbruik: bij een VR-presentatie is het niet mogelijk aspecten te verbloemen, omdat een ontwerp vanuit allerlei gezichtspunten bekeken kan worden. Een ander probleem bij VR is, dat de toekomstige werkelijkheid kan worden geïdealiseerd. Voor een objectieve toetsing is het belangrijk dat de beelden de toekomstige situatie zo dicht mogelijk benaderen, dus zónder extra mooie dingen, maar mét straatvuil en verkeerd gestalde fietsen. Om

gestructureerd werken tijdens het toetsen te bevorderen zou ook software ontwikkeld kunnen worden die de checklist automatiseert. Programmatuur die de verschillende onderwerpen van de checklist op systematische wijze integreert met het plan en ervoor zorgt dat alle relevante aspecten door de toetser gezien en beoordeeld worden.

VR is nog niet geschikt om keuzes te maken met betrekking tot het soort verlichting dat in een gebied gewenst is. Lichtval en schaduwen leveren problemen op. Dit is jammer, want verlichting heeft een groot effect op de beleving van de ruimte en de veiligheidsgevoelens. De kern van het probleem is de complexiteit van het lichtspel en de grote rekencapaciteit die nodig is om dit waarheidsgetrouw na te bootsen. De computer die deze berekeningen uitvoert in het tempo dat past bij een bewegende presentatie is nog niet beschikbaar. Afhankelijk van de eisen die aan beelden gesteld worden, dient nu nog een keuze tussen *stills*, animatie en VR gemaakt te worden. Welke keuze gemaakt wordt, hangt af van de waarde die wordt gehecht aan details, bewegende beelden en het vrijelijk door het gebied kunnen bewegen. Een beeld dat bijna niet te onderscheiden is van de werkelijkheid kan alleen als still (stilstaand beeld) afgebeeld worden. Als minder hoge eisen aan de beeldkwaliteit worden gesteld en bewegingsvrijheid juist belangrijk is, is VR de juiste keuze. Een animatie is een combinatie van een still en VR. Het is een aaneenschakeling van bewegende beelden, ze zijn echter van tevoren achter elkaar gemonteerd. Het resultaat is een film waar je niet meer zelf doorheen kunt bewegen: je wordt rondgeleid. Omdat bij een animatie de berekeningen vooraf uitgevoerd worden, zijn details van

Hoe toetsen?

bijvoorbeeld lichtval en bollende vlakken een minder groot probleem dan bij VR. De berekeningen moeten echter nog steeds uitgevoerd worden. Om een al te lange productietijd te voorkomen, is het raadzaam beelden met zeer veel details alleen in stills uit te voeren. Behalve de technische beperkingen en de afweging tussen bewegingsvrijheid en detaillering speelt nog een derde factor een rol bij de keuze tussen de drie visualisatietechnieken: het aanpassen van de inhoud. Bij een animatie is het niet mogelijk tijdens het afspelen van de film een onderdeel (bijvoorbeeld de hoogte van een gebouw of de lichtval) te veranderen. Daarvoor zullen alle stukken van de film waar dat onderdeel in voorkomt opnieuw gemaakt moeten worden en ook een still kan niet ter plekke aangepast worden: het duurt uren of zelfs dagen voordat de computer het nieuwe beeld met de aanpassing weer heeft berekend. Bij een VR-presentatie kunnen kleine veranderingen wel ter plekke doorgevoerd worden. Bijvoorbeeld de overgang van helder weer naar mist kan redelijk eenvoudig ingesteld worden. Ook een gebouw kan vrij snel wat hoger of wat lager gemaakt worden. Verder is het mogelijk keuze-elementen in te bouwen: bijvoorbeeld wel of geen boom. Naar verwachting zullen de computers over enkele jaren snel genoeg kunnen rekenen om de huidige problemen te ondervangen. Dan zullen de verschillen tussen animaties en stills aan de ene kant en VR aan de andere kant minder groot worden. Ook zal het dan mogelijk worden mensen door het gebied te laten lopen. Nu kunnen in een VR-presentatie slechts stilstaande silhouetten afgebeeld worden. Als de rekencapaciteit van computers toeneemt, zal het ook mogelijk worden publieksstromen te laten bewegen.

Werkwijze

Nadat bovenstaand voor- en nadelen van VR en het belang van een checklist zijn besproken, volgt onderstaand een stappenplan voor de toepassing van VR in het planproces. De beschrijving van de werkwijze voor de toepassing van VR is opgedeeld in vier delen:

- inhoud bepalen van VR-presentatie
- voorbereiden VR-presentatie
- werkwijze VR-presentatie
- werkwijze na VR-presentatie

Inhoud bepalen van VR-presentatie

Al naar gelang het doel en de doelgroep van VR kan de inhoud van de presentatie gespecificeerd worden. Als de presentatie alleen voor de ontwerpers is, kan mogelijk volstaan worden met die delen van het plan die ze willen controleren. Als de presentatie bedoeld is om de burgers in te lichten over de plannen, moet het beeld vollediger zijn en dient hún gebruik van de ruimte centraal te staan. Ook voor het toetsen van de veiligheid is een VR-presentatie zeer waardevol. Er wordt sneller inzicht verkregen dan wanneer de plannen vanaf tweedimensionale kaarten gelezen moeten worden. Bedenk dat niet iedere toetser even bedreven is in het lezen van bouwkundige tekeningen. De opdrachtgever zal vaak aan kaartmateriaal genoeg hebben om zich een beeld te kunnen vormen, maar soms kan een VR-presentatie net wat meer laten zien. De inhoud van de presentatie wordt mede beïnvloed door de fase waarin het ontwerpproces zich bevindt. De ontwerpers zullen de presentatie eerder nodig hebben dan de toetsers en die zijn nog weer eerder dan de burgers. Simpel gezegd, hoe verder de ontwerpfase, hoe completer de VR-presentatie zou moeten zijn.

Voorbereiden presentatie

Als besloten is VR toe te gaan passen, dient in de meeste gevallen een externe specialist ingeschakeld te worden. De specialist die de presentatie gaat 'bouwen', zal over de aanschaf van apparatuur kunnen adviseren. Het budget is daarnaast natuurlijk ook een belangrijke factor bij deze keuze. Hier hangt het gewenste kwaliteitsniveau van de presentatie mee samen. Als het de bedoeling is dat in de presentatie technisch ingewikkelde dingen worden verwerkt, zoals het simuleren van brandweerscenario's, zal een zwaarder systeem aangeschaft moeten worden. De volgende stap, nog voordat ook maar één programmeur aan het werk kan, is het bepalen van de complexiteit van de presentatie. Wordt het hele plan driedimensionaal uitgevoerd, of slechts een onderdeel? Bij voorkeur is het gepresenteerde beeld zo volledig mogelijk. Als over de inhoud overeenstemming is bereikt tussen opdrachtgever, ontwerper en maker van de VR-presentatie, kunnen alle benodigde tekeningen worden verzameld waaruit het VR-model wordt opgebouwd. Veelal zijn die in digitale vorm beschikbaar; dat scheelt het VR-bureau productietijd.

Werkwijze tijdens presentatie

Het doel van iedere presentatie is de toeschouwers de plannen te laten leren kennen. Dit kan door ze rond te leiden, maar het is ook denkbaar dat ze zelf de muis ter hand nemen en zelf rond gaan 'lopen'. Dit laatste is goed mogelijk, want de bediening is meestal niet moeilijk. Het voordeel van deze werkwijze ('doe het zelf') is, dat iedere persoon kan kijken waar het hem interessant lijkt. Het voordeel van een georganiseerde rondleiding is echter juist dat de hoofdlijn van het plan duidelijk gemaakt kan worden en dat voorkomen wordt dat het publiek delen

over het hoofd ziet. Eén van de grote voordelen van VR is dat het gebied bij een VR-presentatie vanaf verschillende hoogten bekeken kan worden. Vanuit een helicopterview kan bijvoorbeeld afgedaald worden tot in de parkeergarage, waarbij het oog dwars door de vloeren gaat. Bovendien kunnen zaken dank zij het eenvoudige uitzoomen beter gerelativeerd worden: wat van dichtbij heel belangrijk lijkt, kan op een hoger schaalniveau veel minder belangrijk blijken. Van deze mogelijkheid (in- en uitzoomen) dient goed gebruik gemaakt te worden bij een rondleiding door een presentator. Daarnaast is het goed permanent een overzichtskaart van het gebied naast de presentatie te gebruiken, zodat iedereen waar nodig even naar het hogere schaalniveau terug kan grijpen. Het verschil te zien tussen nieuw geplande bouwvolumes en bestaande bouw kan bij VR moeilijker te zien zijn dan bij 'klassiek' materiaal. Maar met VR is het makkelijker om een breed scala van onderwerpen boven tafel te krijgen, in het bijzonder wanneer de doelgroep geen ervaring heeft in het lezen van tekeningen. Denk hierbij aan: sociale controle, het voorkomen van foutparkeren, aanleiding tot hardrijden, op- en afritten voor rolstoelgebruikers, de beheersbaarheid en veiligheidsbeleving van parkeergarages, beklimbaarheid van balustrades (valgevaar voor kinderen) enzovoort.

Werkwijze na presentatie

Tijdens de presentatie dienen alle opmerkingen en suggesties verzameld te worden. Als de plannen na kritiek zijn gewijzigd, kan de VR-presentatie ook bijgewerkt worden. Of dit gebeurt hangt af van het doel van de presentatie. Indien het de bedoeling is het bijgestelde plan later nog een keer te toetsen op aspecten van veiligheid, dan is het aanpassen van de VR-presentatie in ieder geval nodig.

Wat toetsen?

- Planfasen
- Planonderdelen
- Te gebruiken materiaal

Planfasen

Een ruimtelijk ontwerp komt tot stand in een voortschrijdend ontwikkelingsproces. Dit wordt echter vaak onderbroken door stappen in de tegengestelde richting: een idee blijkt bijvoorbeeld niet juist en om het te herstellen moet teruggekeerd worden naar de voorgaande fase. In hoeveel stappen dit proces verloopt, verschilt van project tot project. In ieder project kunnen wel steeds de volgende fasen onderscheiden worden:

- programma van eisen
- voorlopig ontwerp (VO)
- definitief ontwerp (DO)
- uitwerking tot bestek

In elk van de fasen kan de veiligheidsadviseur aan de slag, al dan niet met behulp van VR. Voor iedere fase moet besloten worden óf VR wordt toegepast en zo ja, hoe vaak per fase een VR-presentatie wordt gemaakt.

Programma van eisen

Bij het programma van eisen worden de voorwaarden op schrift gesteld waaraan het ontwerp moet voldoen. Hierin kan bijvoorbeeld beschreven staan wat voor gebied het moet worden, welke functie het gebied heeft, welke functies erin ondergebracht gaan worden, wat voor gebouwen erin komen te staan, wat voor sfeer in de openbare ruimte heerst enzovoort. Veiligheidsadviseurs kunnen in deze fase hun eisen en wensen kenbaar maken. De tekst van het programma van eisen wordt vertaald in een masterplan. Dit masterplan bestaat doorgaans uit een tekening met een toelichting. Hiermee komt een lastige paradox aan het licht. Op grond van het masterplan worden belangrijke beslissingen genomen over het al dan niet doorgaan van het project. Zo'n beslissing zou bij

voorkeur uitgesproken moeten worden over een zo concreet mogelijke voorstelling, maar in dit stadium is het ontwerp vaak nog helemaal niet zo ver uitgekristalliseerd. Los van dit probleem is het zeer belangrijk dat veiligheidsadviseurs hier op de trein springen en de prille schetsen toch toetsen op veiligheid. In deze fase worden beslissingen genomen waar later bijna niet meer aan getornd kan worden. Of VR in deze prille fase al gebruikt kan worden, is een andere discussie. Een masterplan is nog erg globaal en het is de vraag of VR iets toe zou voegen. Verkeerde verwachtingen worden bovendien in dit stadium gemakkelijk gewekt. Zeker voor het publiek wordt het gebruik van VR in deze fase nog afgeraden. Voor insiders kan het zinvol zijn, mits maar niet gepretendeerd wordt een realistisch beeld van de toekomstige situatie neer te zetten. VR zou dan op een schematische manier gebruikt kunnen worden voor onderzoek naar specifieke kwesties, bijvoorbeeld voetgangersstromen, zones voor laden en lossen enzovoort. Voor ontwerpers is het in deze fase praktisch om aan de hand van een VR-model te beoordelen hoe de volumes in het ontwerp in de ruimte overkomen.

Ondanks het belang van een vroegtijdige veiligheidsadvisering worden adviseurs niet altijd vanaf het begin bij de planvorming betrokken. Men is bang de creativiteit van de ontwerper te verstoren. Het is de taak van de projectleider de belangen van creativiteit en veiligheid te verenigen. De veiligheidsadvisering moet in ieder geval in de fase van het voorlopig ontwerp starten.

Voorlopig ontwerp

In deze fase, waarin de ontwerper het eerste echte voorstel voor de toekomstige situatie ter beoordeling

aanbiedt, heeft een VR-toepassing een duidelijke meerwaarde. Hier komt een groot voordeel van VR boven de klassieke beoordeling naar voren, namelijk dat toetsers zich een goede voorstelling van de ruimtewerking in en tussen gebouwen kunnen vormen. Tegelijkertijd is het nog vroeg genoeg om bij te kunnen sturen. Een ander voordeel is dat door de VR planonderdelen die abusievelijk nog niet zijn ingetekend op de 'klassieke' kaarten, aan het licht komen. Let wel: VR is prettig, nuttig en adembenemend, maar kan leiden tot hapsnap werken en dus tot onvolledigheid van het advies. Om dit risico te ondervangen, is het verstandig VR te combineren met klassieke toetsing én zou een checklist (zie pagina 36) systematisch toegepast moeten worden.

Definitief ontwerp

Het woord 'definitief' betekent hier geenszins dat er niet meer beoordeeld hoeft te worden. Gecontroleerd moet worden of de gedane aanpassingen voldoende zijn om de gesignaleerde problemen op te lossen en of hierdoor geen nieuwe problemen zijn ontstaan. Ook nu kunnen de plannen weer prima met behulp van VR gevisualiseerd worden, onder dezelfde voorwaarden als bij de fase van het voorlopig ontwerp: de maker van de presentatie voegt geen elementen naar eigen inzicht toe en voor de toetsing wordt de checklist systematisch toegepast.

Uitwerking tot bestek

Het is de vraag of VR in deze laatste fase van nut kan zijn. Bijvoorbeeld het verschil tussen twee soorten straatstenen kan nog niet goed gevisualiseerd worden. Verlichting speelt bij dit soort details een zeer belangrijke rol en dit aspect is bij VR nog problematisch. Hierdoor is

op dit moment de meerwaarde van VR in dit allerlaatste ontwerpstadium nog onduidelijk. Het is aannemelijk dat die meerwaarde er toch wel kan zijn. Te denken valt aan het visualiseren van het groenplan.

Planonderdelen

Aan de hand van de checklist (zie pagina 36) worden verschillende planonderdelen besproken met daarbij de veiligheidsaspecten en in welke mate deze onderdelen geschikt zijn voor VR.

Bouwwerken

Bouwwerken zijn alleen in grote lijnen goed te visualiseren. De huidige computers zijn echter niet snel genoeg om beweging langs een bollend vlak vloeiend weer te geven. Ook lichtval en het zicht door glas leveren nog problemen op. Het is niet mogelijk van buitenaf het gebruik van een ruimte of het belang daarvan te laten zien en door de problemen met lichtval zijn kleur en materiaal van de gevel niet goed weer te geven. Hierdoor is met VR de attractiviteit van een gebouw moeilijk over te brengen. Ook is niet te zien of het gebruikte materiaal brandwerend is of niet. Hiervoor zijn beschrijvingen en stills het best bruikbaar. Wat wel duidelijk gemaakt kan worden is de plaatsing van de entrees van een gebouw.

(Stedelijke) ruimten

In (stedelijke) ruimten moet in de eerste plaats beoordeeld worden of hulpverleningsvoertuigen voldoende ruimte hebben. Tijdens de toetsbijeenkomsten in het pilotproject bleek het redelijk mogelijk te zijn op het oog de breedte van doorgangen te schatten. Het is echter een stuk zekerder afstanden en maten te bepalen aan de hand van een (klassieke) kaart op schaal. Ook de afstand tussen

gebouwen (van belang om brandoverslag te voorkomen) kan beter op de klassieke manier afgelezen worden. VR biedt hier geen meerwaarde. Het is wel mogelijk om met VR in helikopterview te zoeken naar alternatieve routes in een openbare ruimte, maar een gelijkende beoordeling, namelijk die van het mogelijke conflict tussen aanvalsroutes van hulpverleningsvoertuigen en vluchtroutes van publiek, valt uit ten gunste van de klassieke methode. Op een kaart kunnen deze twee soorten routes eenvoudig ingetekend worden, terwijl zulke wijzigingen in een VR-presentatie moeilijker te maken zijn. De vraag of routes gestrekt zijn kan weer zowel met VR als op de klassieke manier beantwoord worden. Tot slot is met VR zeer goed te zien welke verscholen hoekjes aantrekkelijk zijn voor hanggroepen.

Groenvoorzieningen

De materialisering van het groen is met VR globaal over te brengen. De invloed op de ruimte van de vorm van een boom of struik kan goed beoordeeld worden. Maar als het gaat om het licht, bijvoorbeeld onder bomen, precieze kleur van het blad bij donker weer, biedt VR weer onvoldoende mogelijkheden en moet ook hier op stills of op fotomateriaal vertrouwd worden. Ook de vraag of groenelementen voldoende afstand tot de openbare verlichting hebben, kan het beste op een abstracte kaart bekeken worden. Wel is het met VR mogelijk om de ontwikkeling van bomen en struiken over bijvoorbeeld tien jaar te visualiseren. Hierdoor kan bekeken worden of bomen goed worden geplaatst. Ook is VR waardevol om te bespeuren of er door plaatsing van groen onveilige situaties kunnen ontstaan.

Functies

Conflicterende functies moeten voorkomen worden. Conflicteren is meestal een kwestie van afstand en routes. Rond bronnen van overlast kunnen op een platte kaart cirkels getekend worden. Woningen of andere gebouwen die binnen deze cirkels liggen, zullen overlast ondervinden. Botsende gebruikersstromen kunnen ook eenvoudig op de kaart aangegeven worden. De gebruiksintensiteit van verschillende functies kan het best vergeleken worden door op een platte kaart bijvoorbeeld op de locaties een klok in te tekenen met daarop de piektijden. Er is hier geen duidelijke noodzaak voor VR.

Meubilair

De beleving van meubilair kan goed in een VR-presentatie tot uiting komen. Ook de aanblik van allerlei losse objecten kan beoordeeld worden: is het te rommelig of brengt het levendigheid? Denk daarbij ook aan reclame-uitingen, bewegwijzering en kunst. Maar net als bij de groenvoorzieningen kunnen de details niet goed in een VR-presentatie weergegeven worden. Stills bieden hier een oplossing.

Verlichting

Verlichting en licht in het algemeen zijn erg belangrijk voor de beleving van een ruimte en ook gebruik van die ruimte kan met licht enigszins gestuurd worden. Het gebruik van 'hangplekken' kan ontmoedigd of bevorderd worden door meer of minder felle verlichting toe te passen. In een VR-presentatie kan ingesteld worden bij welke lichtsterkte de beelden worden weergegeven, maar wat te zien is aan licht, verlichting, schaduwwerking en dergelijke is niet gelijk aan de werkelijkheid. Een belangrijke groep die hierbij nog niet expliciet vermeld is,

zijn ondergrondse ruimten. Boven- en ondergronds wordt nu op dezelfde manier verlicht en zo ziet een enge garage er verdacht gezellig uit. Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 ('technische beperkingen van VR'), zullen deze problemen binnen enkele jaren opgelost zijn.

Documenten / tekeningen

Om kaartmateriaal in VR om te zetten is de belangrijkste eis dat het kaartmateriaal op schaal is en dat alle maten bekend zijn. Uiteraard is de hoeveelheid aangeleverde informatie bepalend voor de gedetailleerdheid van de VR-presentatie. Detaillering kan op verschillende manieren aangeleverd worden. Te gebruiken materiaal kan ingescand worden en vervolgens in de presentatie verwerkt worden. Ook delen van foto's kunnen op die manier gebruikt worden. Reeds bestaande bebouwing is zo in de presentatie te verwerken. Het is nogmaals belangrijk op te merken dat VR advisering altijd naast en nooit geheel in de plaats van klassieke advisering komt. Ook voor het klassieke deel van de advisering moet het juiste materiaal beschikbaar zijn. Een tekstuele toelichting blijft van belang, omdat elementen als het exacte materiaalgebruik noch op kaarten, noch in een VR-presentatie perfect gevisualiseerd kunnen worden. Op het klassieke kaartmateriaal dienen beslist die planonderdelen duidelijk te zijn die niet goed op een VR-presentatie te zien zijn. Hierbij gaat het met name om de functionele indeling, de maten van elementen en de afstand ertussen.

Wie voeren de toetsen uit?

- Te betrekken partijen
- Procedures

Wie voeren de toetsen uit?

Welke partijen?

Veiligheidsadvies in de voorlopige ontwerpfase

Het is belangrijk vooraf te bepalen welke partijen bij de plantoetsing, al dan niet met behulp van VR, worden betrokken. In de praktijk blijkt, dat vanaf de periode van sfeerverkenning tot voorlopig ontwerp doorgaans vaste personen betrokken zijn die de gemeente en/of projectontwikkelaars op het gebied van veiligheid adviseren. Belangrijk daarbij is, dat deze veiligheidsadviseurs een onafhankelijk advies kunnen uitbrengen, ongeacht de vaak grote (commerciële) gemeentelijke belangen die met een project gemoeid zijn. De contacten van deze veiligheidswerkgroep met architecten en opdrachtgevers van bouwwerken verlopen in de regel via de projectleider. Het wordt van belang geacht, dat alle belangen in één hand worden gewogen (de hand van de projectleider). Zo worden de opmerkingen vanuit de verschillende disciplines vertaald in eenduidige instructies aan de ontwerper of worden (in het geval van bouwwerken) als een integraal eisen- en wensenpakket aan de opdrachtgever van het betreffende bouwwerk gepresenteerd. Bedoelde advisering verloopt vaak vanuit een redelijk hoog abstractieniveau en dwingt betrokkenen tot vindingrijke oplossingen en het zoeken naar alternatieven. Dit vereist enige goodwill. Het onderhouden van goede persoonlijke contacten kan dan ook effectief zijn. Daarnaast stelt het visualiseren met behulp van VR extra hoge eisen aan de regie. Een bedreiging van werken met behulp van VR is dat zowel ontwerpers als veiligheidsadviseurs het overzicht kwijtraken en door hun enthousiasme naar willekeur op het gebied inzoomen. Een risico daarbij is, dat het abstractieniveau voortijdig verlaten wordt en dat de

betrokkenen uiteindelijk 'verzanden' in de detaillering van het plangebied, terwijl dat in deze fase van het ontwerp nog niet aan de orde is. Het werk van de ontwerpers en de veiligheidsadviseurs moet dan ook zeer goed gecoördineerd worden. Aanpassingen in het ontwerp die het gevolg zijn van de opmerkingen van de veiligheidsadviseurs dienen uiteraard ook doorgegeven te worden aan de persoon die de VR-presentatie maakt. Het klassieke materiaal en de VR-presentatie moeten één en dezelfde stand van zaken weergeven. Het toetsen dient op het juiste moment en op grond van het juiste materiaal te gebeuren.

Veiligheidsadvies in de definitieve ontwerpfase

Het toetsen van het bouwbesluit en brandveiligheidsvoorschriften is hierbij nadrukkelijker aan de orde. In deze fase speelt het veiligheidsadvies zich meer af in de detaillering van de inrichting van de openbare ruimte en de verschillende voorzieningen. Ook het beheer van de openbare ruimte komt hierbij nadrukkelijker aan de orde, alsmede de openbare verlichting en de verkeersveiligheid. Daarvoor kunnen specialisten van binnen en van buiten de organisatie bij de werkgroep worden betrokken.

Veiligheidsadvies van interne en externe doelgroepen

Pas als er een concreet voorlopig ontwerp van een gebied aanwezig is, is advisering van externe doelgroepen gewenst. Voor die tijd is het voldoende gebleken als alleen een daartoe aangewezen werkgroep over veiligheid adviseert. Deze werkgroep zou daarbij moeten kunnen aangeven welke risico's dreigen, indien adviezen niet of ten dele worden overgenomen. Onder interne doelgroepen worden bijvoorbeeld verstaan: burgemeester en

wethouders, ontwerpteam, werkgroep veiligheid enzovoort. Onder externe doelgroepen worden bijvoorbeeld verstaan: ondernemersverenigingen, bewonersverenigingen enzovoort.

Op welk moment?

Ook als veiligheidsadviezen met behulp van VR tot stand komen, is het belangrijk dat er in een zo vroeg mogelijk stadium in overleg wordt getreden met een samengestelde werkgroep 'veiligheid'. Vanaf de sfeerverkenningen en het (voorlopig) ontwerp zijn namelijk nog veranderingen door te voeren.

De VR heeft pas echt een functie bij het voorlopig concept van de verschillende deelplannen, omdat op dat moment ruimtelijk voorstellingsvermogen gevraagd gaat worden. VR-simulaties zijn in de nabije toekomst zeer goed bruikbaar bij ontwikkeling van het keurmerk Veilig Ondernemen. Het keurmerk verlangt een gestructureerde samenwerking tussen tal van belanghebbende partijen.

Deze partijen zullen goed geïnformeerd (willen en moeten) worden. Aangezien met hulp van VR geen professioneel ruimtelijk voorstellingsvermogen van de betrokken partijen wordt gevraagd, lijkt deze methode de toekomst te hebben.

Ervaringen en kanttekeningen

Ervaringen en kanttekeningen

Ervaringen uit het pilot-project Almere

In de voorgaande drie hoofdstukken zijn de ervaringen in Almere met VR vertaald naar een systematische benadering van sociaal veilig ontwerpen, aansluitend bij de verschillende fasen van het ontwerpproces. In dit hoofdstuk wordt deze systematische, maar wat zakelijke benadering 'ingekleurd' met wat meer 'sprekende' ervaringen uit het Almeerse pilot-project.

Submersive VR

Het 'type' VR dat in het pilot-project Almere is toegepast wordt aangeduid met submersive VR: 'VR waarin je wordt ondergedompeld'. Het grote gemak waarmee toeschouwers zich een voorstelling kunnen maken van de plannen is een groot voordeel. Hierbij is de mogelijkheid de beelden op ooghoogte, maar ook op rolstoelhoogte, of op kinderhoogte te kunnen zien zeer behulpzaam. Ook is het met VR mogelijk een ruimte bij verschillende snelheden te beleven. Scenario's zijn zeer bruikbaar om keuzen te maken bij de inrichting en om bijvoorbeeld vlucht- en aanvalsplannen bij calamiteiten te simuleren. Dankzij de betere voorstellingsmogelijkheden doorgronden mensen een plan niet alleen sneller, ze merken ook dingen op die anders onopgemerkt zouden blijven. Bovendien is het eenvoudiger anderen te overtuigen van noodzakelijke veranderingen. VR heeft echter ook nadelen. Zo kan het publiek zo enthousiast worden, dat de systematiek bij het toetsen wordt verwaarloosd. Een goede checklist kan dit probleem ondervangen. Daarnaast kunnen niet alle aspecten (met name details) van een ontwerp even duidelijk weergegeven worden. VR kan ook misbruikt worden om dingen bijvoorbeeld te idealiseren. Dit kan ondervangen worden door naast de VR kaartmateriaal en tekstuele toelichting te gebruiken.

Verschillende doelen en doelgroepen

Virtual Reality kan met verschillende doelen en voor verschillende doelgroepen ingezet worden. Het doel en de doelgroep zijn van invloed op de inhoud van een presentatie, op het deel van het plangebied dat wordt gevisualiseerd en op de fase van het ontwerpproces, waarin de presentatie wordt gehouden. Door de grote inlevingsmogelijkheden is VR bijzonder goed bruikbaar in een tijd waarin de mening van burgers van groot belang wordt geacht.

Voordat een presentatie wordt gemaakt, moet helder zijn met welk doel en voor welke doelgroep de presentatie wordt gemaakt. Hierop dient de apparatuur en de inhoud van de presentatie afgestemd te worden. Het publiek dient duidelijk verteld te worden waar het plangebied ligt en welke status het ontwerp heeft. Om te voorkomen dat de toeschouwers gedesoriënteerd raken, is het belangrijk de presentatie te beginnen op een voor het publiek bekende plaats. Ook is het aan te raden tijdens de presentatie regelmatig in en uit te zoomen en permanent een overzichtskaart van het gebied naast de presentatie te tonen. Na de presentatie kunnen de opmerkingen geanalyseerd en in de presentatie verwerkt worden. Het is belangrijk dat deze veranderingen maar door één persoon aan de maker van de presentatie worden doorgegeven.

Coördinatie en advisering

Het is belangrijk vooraf te bepalen welke partijen bij de plantoetsing, al dan niet met VR, worden betrokken. Vanaf de periode van sfeerverkenning tot het voorlopig ontwerp zijn dit vaak vaste personen. Veiligheidsadviseurs moeten een onafhankelijk advies uit kunnen brengen, zonder rekening te hoeven houden met de vaak grote (commerciële) belangen.

De gemeentelijke projectleider is doorgaans de schakel tussen de veiligheidsadviseurs en de ontwerpers. Deze heeft onder andere de belangrijke rol een afweging te maken tussen de adviezen van de veiligheidsadviseurs en adviezen uit andere disciplines. Hij vertaalt deze in eenduidige instructies naar de ontwerper of -in het geval van bouwwerken- naar de opdrachtgever van het bouwwerk. Bij het toepassen van VR worden aan de regiefunctie van de projectleider extra hoge eisen gesteld, omdat het toetsen op het juiste moment en op grond van het juiste materiaal moet gebeuren. Het klassieke materiaal en de VR presentatie moeten één en dezelfde (meest recente) stand van zaken weergeven.

Vanaf het definitief ontwerp tot de realisering van het bouwplan kunnen ook andere personen bij de veiligheidsadvisering betrokken worden, die meer vanuit het bouwbesluit en brandveiligheidsvoorschriften naar de plannen kijken.

Advisering door externe doelgroepen (bijvoorbeeld burgers en belangenorganisaties) is pas gewenst op het moment, dat er een concreet voorlopig ontwerp aanwezig is. In vroegere stadia bleek in Almere het advies van de werkgroep veiligheid voldoende te zijn. Deze werkgroep dient zowel bij klassieke advisering als bij de advisering met behulp van VR in een zo vroeg mogelijk stadium bij het ontwerp betrokken te worden. VR moet bij de veiligheidsadvisering gebruikt gaan worden als de plannen ruimtelijk voorstellingsvermogen gaan vergen. In het pilotproject is gebleken dat de VR-methodiek van groot belang is voor het inzichtelijk maken van de plannen. Combinatie van VR met de klassieke methode is echter beslist noodzakelijk.

Klassieke documenten

Het beoordelen van stedelijke ruimten draait vaak om het inschatten van afstanden. Dit kan beter op de klassieke manier, met een kaart op schaal. Zaken waarbij het hebben van overzicht belangrijk is, zoals het bestuderen van alternatieve routes, zijn zowel met de klassieke methode als met de VR methode toetsbaar. Wanneer echter ter plekke in het materiaal getekend moet worden, valt VR af. Net als bij de bouwwerken zijn details in stedelijke ruimten ook niet goed met VR te beoordelen. Hiervoor zal op tekstuele toelichtingen teruggegrepen moeten worden. De vraag welke plaatsen in het ontwerp aantrekkelijk zijn voor hanggroepen kan weer wel goed met VR beantwoord worden. Conflicterende functies kunnen het best op de klassieke manier opgespoord worden, aan de hand van functiekaarten.

Een VR-presentatie wordt gemaakt aan de hand van de klassieke documenten die de ontwerper aanlevert. De belangrijkste eis die aan dit materiaal wordt gesteld, is dat het op schaal is en dat de maten bekend zijn. Doordat op een presentatie niet altijd volledig is en misleidend kan zijn, moet steeds ook op de klassieke manier getoetst worden. Op het kaartmateriaal moeten dan in ieder geval al die onderdelen staan, die bij de presentatie problemen opleveren. Verder is ook een tekstuele toelichting van belang om het beeld helemaal compleet te maken.

Nog niet alles kan

VR is nog niet in alle fasen even goed bruikbaar. Dit geldt voor verschillende planonderdelen. Bouwwerken zijn in grote lijnen goed te visualiseren. Bolle vlakken en detaillering, zoals materiaaltoepassing en zicht door glas leveren echter vaak problemen op. Dit komt onder andere

doordat verlichting op zulke zaken een zeer grote invloed heeft en juist dit is een van de zwakke punten van VR: het is nog niet mogelijk bij duisternis een virtuele reis door het gebied te maken en te toetsen of de openbare verlichting de daglichtfunctie voldoende overneemt.

Hierop kan nog aangevuld worden dat ook de toetsing van ondergrondse ruimten bemoeilijkt wordt door deze factor. Parkeergarages worden in feite weergegeven alsof zij geen dak hebben en vol daglicht genieten.

Ook licht en bollingen kunnen bijvoorbeeld niet goed gesimuleerd worden. Het probleem schuilt hierbij in de beperkte rekensnelheid van de computer. Om de indruk van een vloeiend beeld te wekken worden 24 plaatjes per seconde achter elkaar getoond. Om een bollend vlak weer te geven, worden in werkelijkheid een groot aantal kleine vlakjes getoond. Voor een stilstaand beeld moet de positie en het aanzicht van ieder vlakje berekend worden. Om een bewegend beeld te reconstrueren moet deze berekening 24 keer per seconde uitgevoerd worden. De huidige personal computers kunnen dit niet snel genoeg en het gevolg is dat geen vloeiend maar een schokkend beeld wordt getoond. Grotere en zwaardere computers kunnen dit al wel, maar zijn veel duurder. Om licht waarheidsgetrouw weer te geven, zijn nog veel meer berekeningen nodig. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat in bewegende beelden de lichtval niet goed gesimuleerd kan worden.

Kosten

Over de uiteindelijke kosten voor VR valt nog weinig te zeggen. VR-toepassingen staan immers nog aan het begin van hun ontwikkeling. Hoewel de prijs van VR-software en ook de prijs van snelle computers sterk gedaald is, brengt het toepassen van VR zeker kosten met

zich mee. De vraag is echter of vele tienduizenden of zelfs enkele honderdduizenden guldens veel of duur is. Want, wat is het alternatief? In de traditionele situatie wordt veel gewerkt met maquettes. Maquettes zijn echter statisch, beperken zich tot één of enkele alternatieven en kunnen niet of nauwelijks aangepast worden aan nieuwe situaties en inzichten. En vooral, ook maquettes zijn niet goedkoop. Maquettes die vele tienduizenden guldens kosten zijn immers geen uitzondering.

De toekomst van VR

Naar verwachting zullen de computers over enkele jaren snel genoeg kunnen rekenen om de problemen die hierboven zijn beschreven te ondervangen. Het werken met driedimensionale media zal steeds verder uitgebreid worden. Als de software toegankelijker wordt en het dus eenvoudiger wordt een VR-presentatie te maken, zullen ontwerpers dit soort presentaties steeds meer gaan gebruiken. Daarnaast zullen de driedimensionale visualisatiemiddelen steeds diverser worden. De ontwikkeling van stereobrillen (brillen waardoor een tweedimensionaal beeld driedimensionaal lijkt) zal zich bijvoorbeeld doorzetten, evenals die van virtuele omgevingen. Dit zijn ruimtes waarin beelden zodanig op verschillende vlakken om een persoon heen geprojecteerd worden, dat het lijkt alsof die persoon daadwerkelijk in de geprojecteerde ruimte staat. Ook zal het dan mogelijk worden grote stromen mensen door het gebied te laten lopen. Nu kunnen in een VR presentatie slechts stilstaande silhouetten afgebeeld worden. Als de reken capaciteit van de computers echter toeneemt, zal het ook mogelijk worden publieksstromen te laten bewegen. Om kort te gaan: door al deze technische ontwikkelingen wordt VR voor het toetsen en presenteren van ruimtelijke

plannen steeds meer de toekomst en krijgt deze techniek geleidelijk de potentie om toetsing op klassieke wijze uiteindelijk voor een groot deel te vervangen.

Checklist

Checklist

Onderstaande checklist is een goed uitgangspunt voor een toets, maar het is aan te bevelen voor ieder project een toegespitste checklist op te stellen. Daarin kunnen dan ook de aandachtspunten specifiek voor het plangebied worden ingevuld. Nadrukkelijk is deze checklist niet alleen voor VR toepassingen van belang. Ook bij klassieke toetsing dient de checklist toegepast te

planonderdelen

- ☐ bouwwerken
- ☐ (stedelijke) ruimten
- ☐ groenvoorzieningen
- ☐ functies
- ☐ meubilair
- ☐ verlichting

Bouwwerken

- ☐ materialisering (onder meer gevelbekleding)
- ☐ kleurgebruik
- ☐ gevelindeling, gevelopeningen
- ☐ positie entrees
- ☐ positie van de belangrijkste vertrekken

(Stedelijke) ruimten

- ☐ hulpverleningsvoertuigen
- ☐ afstand tussen gebouwen
- ☐ alternatieve routes
- ☐ aanvalsroutes hulpverleningsvoertuigen
- ☐ materialisering
- ☐ kleurgebruik
- ☐ gemak gebruik routes
- ☐ potentiële hangplekken

worden. De checklist is gebaseerd op de onderstaande planonderdelen en de factoren die van invloed zijn op de veiligheid (zichtbaarheid, toegankelijkheid, zonering, attractiviteit, brandveiligheid en materiaaltoepassing). Deze factoren worden toegespitst op de ruimtelijke onderdelen.

attractiviteit, brandwerendheid
attractiviteit
toezichtmogelijkheden
duidelijk zichtbaar
helder en duidelijk

water in de buurt, minimale afstand moet gegarandeerd kunnen worden
minimale afstand in verband met brandoverslag
calamiteiten- en sociale vluchtroutes
niet conflicterend met vluchtroutes publiek
attractiviteit
attractiviteit, reflectie verlichting
gestrektheid, zichtlijnen, oriëntatie
aantrekkelijk of onaantrekkelijk maken

Groenvoorzieningen

- ❑ materialisering / aard van de beplanting
- ❑ onderlinge afstand groenelementen

Functies

- ❑ soort gebruik / doelgroep
- ❑ gebruikintensiteit

Meubilair

- ❑ locaties
- ❑ type en gebruik
- ❑ materialisering
- ❑ kleurgebruik
- ❑ vormgeving

Verlichting

Over het algemeen moet verlichting helder maar niet verblindend, gelijkmatig en aantrekkelijk zijn.

- ❑ sfeerverlichting
- ❑ verlichting van de verkeerswegen
- ❑ verlichting in overdekte ruimten
- ❑ noodverlichting
- ❑ beveiligingsverlichting

Als het gebied nauwgezet aan de hand van deze vooropgezette structuur is doorlopen, is een checklist ontstaan die vervolgens ter hand genomen zal worden om de systematische toets te starten. Nadrukkelijk is de checklist zowel bij de klassieke toetsing als bij toetsing aan de hand van VR van belang.

kroonvorm, kroongrootte, bladvorm, attractiviteit, schaduwwerking, zichtlijnen
afstemming met openbare verlichting, toegankelijkheid
hulpverleningsvoertuigen, sociale veiligheid

conflicterende belangen van doelgroepen (wonen, uitgaan etc)
publieksbewegingen, piektijden

effect op omgeving en ruimtegebruik
zitbank, prullenbak enzovoort. Oppassen voor rommeligheid
attractiviteit, transparantie (in verband met zichtlijnen),
vandalismebestendigheid, brandwerendheid
attractiviteit
attractiviteit, zichtlijnen

aanlichten wanden, objectverlichting,
sierverlichtingsarmaturen
lichtmasten t.b.v. snel verkeer (hoog) en langzaam
verkeer (laag)
helder, gelijkmatig, aantrekkelijk
binnen en buiten
ongewenst bezoek afschrikken

Achtergrondinformatie

Programma Technologie & Samenleving

De samenleving wordt geconfronteerd met een groot aantal maatschappelijke vraagstukken, zoals congestie, het gevoel van onveiligheid, het bijscholen van werknemers en het gebrek aan maatschappelijke integratie. De overheid is van mening dat technologie op deze terreinen meer kan bijdragen aan oplossingen dan tot dusver is gebeurd. Het programma Technologie & Samenleving (T&S) heeft dan ook tot doel projecten te stimuleren die leiden tot een betere benutting van technologische mogelijkheden bij het aanpakken van maatschappelijke problemen. De T&S-benadering is daarmee vooral *market-pull* van aard en niet *technology-push*.

Momenteel kent het programma vijf lopende deelprogramma's en drie afgeronde deelprogramma's:
Lopende deelprogramma's:

- Criminaliteitspreventie
- Leren in de werkomgeving
- (Re)integratie van arbeidsgehandicapten
- Preventie van arbeidsuitval
- Sociale integratie

Afgeronde deelprogramma's:

- Ouderentechnologie
- Gehandicapten
- Transmurale zorg

Opzet programma

T&S is in 1995 gestart met de deelprogramma's Ouderentechnologie en Criminaliteitspreventie. Elk deelprogramma heeft een looptijd van drie jaar en elk jaar worden enkele nieuwe deelprogramma's opgepakt. In 1996 is een algemene verkenning uitgevoerd naar onderwerpen die zich lenen voor een uitwerking in een T&S-deelprogramma. Hieruit is een lijst gegenereerd met relevante maatschappelijke probleemgebieden die met een betere benutting van technologische mogelijkheden aangepakt kunnen worden. Ook kunnen bijvoorbeeld vanuit departementen programma's worden geïnitieerd naar aanleiding van een actuele, geconstateerde behoefte. Ieder deelprogramma start met een technologiescan: een verkennende studie die inzicht geeft in de (technologische) stand van zaken en die informatie oplevert over de terreinen waarop het deelprogramma kan bijdragen aan de ontwikkeling van kansrijke producten en diensten.

Partijen uit het veld (professionals, bedrijven, kennisinstituten) worden uitgenodigd met projectvoorstellen te komen. De projecten dienen met de inzet van technologie een herkenbare oplossing te bieden voor een maatschappelijk probleem en moeten de consument dus laten zien dat met technologie resultaten kunnen worden bereikt 'waar de samenleving iets aan heeft'. De te ontwikkelen producten en diensten moeten

Voor het deelprogramma Criminaliteitspreventie is door de betrokken ministeries eind 1999 besloten dit deelprogramma te verlengen met drie jaar en loopt nu tot eind 2002. In deze periode zal getracht worden aansluiting te zoeken bij het Integraal Veiligheidsprogramma (IVP, juni 1999, Tweede Kamer 1998-1999, 26604), waarmee het kabinet een extra impuls wil geven aan het vergroten van de veiligheid in ons land. De aandachtsgebieden binnen het deelprogramma Criminaliteitspreventie zijn: Sociaal veilig ontwerpen, Identificatie, Beveiligingssystemen, Communicatie met de politie en Persoonlijke veiligheid.

binnen drie jaar op de markt zijn gebracht. Vaak zal het daarom gaan om bestaande technologie of technologie die op korte termijn beschikbaar komt.

Kennisverspreiding

Een belangrijk onderdeel van het T&S-programma is de verspreiding en overdracht van de opgedane kennis en ervaringen in het programma. Via publiciteit en verschillende activiteiten, zoals workshops wordt aandacht gevraagd voor de betreffende problematiek. Een voorbeeld daarvan is de T&S-publicatiereeks, waarin resultaten van projecten en studies verschijnen. Ervaringen die bij de voorbeeldprojecten zijn opgedaan

Binnen het deelprogramma Criminaliteitspreventie zijn inmiddels 25 projecten uitgevoerd of in uitvoering. Voorbeelden zijn elektronische aangifte, biometrische identificatie, een projectendatabank met best-practices, intelligente camera's, daglichtgeleiding ondergronds, cameratoezicht in de openbare ruimte, voertuigvolgsystemen en sociaal veilige verlichting.

worden vastgelegd en overgedragen aan de diverse doelgroepen. De resultaten uit de projecten laten zien dat bedrijven en andere organisaties in het programma met technologische én marktgerichte oplossingen een bijdrage leveren aan maatschappelijke problemen.

Organisatie

Elk deelprogramma wordt begeleid door een projectgroep, die bestaat uit vertegenwoordigers van de betrokken departementen en mogelijk andere (koepel)organisaties. De projectgroep is verantwoordelijk voor de inhoudelijke invulling van het programma en beoordeelt de projectvoorstellen. Een Stuurgroep is verantwoordelijk voor de aansturing van het totale programma.

Lopend deelprogramma

Criminaliteitspreventie
Leren in de werkomgeving
(Re)integratie van arbeidsgehandicapten

Preventie van arbeidsuitval
Sociale integratie

Partijen vertegenwoordigd in de Projectgroepen

BZK, Justitie, EZ, NPI, Regiecommissie
OCenW, SZW, EZ, FNV, VNO-NCW, MKB-NL
SZW, VWS, EZ, VNO-NCW, BOA, LISV, CSO, KBOH,
Gehandicaptenraad
SZW, EZ, VNO-NCW, FNV, AMG/Ergonomie, VOAD
VWS, EZ (Projectgroep in oprichting)

Senter, uw partner bij het ondernemen

Om het Nederlandse bedrijfsleven het hoofd te laten bieden aan de internationale concurrentie op de wereldmarkt, wil de Nederlandse overheid bedrijven stimuleren om meer aan onderzoek, ontwikkeling en de toepassing van kennis te doen. Samenwerking met andere bedrijven en met kennisinstellingen staat hierbij hoog in het vaandel. De overheid wil dat bedrijven en kennisinstellingen samen op een hoger kwaliteitsniveau gaan opereren en dat de Nederlandse kennisinfrastructuur wordt versterkt.

De overheid wil het kennisniveau van het Nederlandse bedrijfsleven bevorderen door:

- innovatie te vergemakkelijken;
- meer uit 'investerings-in-kennis' te halen door een betere uitwisseling tussen de vraag naar en het aanbod van kennis;
- meer in te spelen op de kansen die nieuwe technologieën bieden (want meer kennis betekent in de praktijk, vooral meer technologie).

Senter is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken dat gespecialiseerd is in het uitvoeren van stimuleringsmaatregelen voor de overheid op het gebied van technologie, energie, milieu, internationale samenwerking en export. Daarnaast is ook het adviseren van bedrijven over stimuleringsprojecten een kernactiviteit

van Senter. In de derde plaats houdt de organisatie zich bezig met het Nederlandse kennisnetwerk, tussen bedrijven onderling en tussen bedrijven en kennisinstellingen. Tenslotte biedt Senter hulp wanneer u internationaal samen wilt werken of als u wilt exporteren.

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken voert Senter het programma-management uit voor het programma Technologie & Samenleving. Voor ieder deelprogramma is een secretaris aangewezen. Deze kan u informeren over het programma en de lopende activiteiten en u kunt bij hem of haar terecht voor het bespreken van een projectidee en voor het indienen van een projectvoorstel.

Wilt u meer informatie over de subsidie- en kredietmogelijkheden van Senter dan kunt u contact opnemen met het KMO-InformatieSenter. Dit dagelijks geopende telefonische informatiepunt is speciaal, maar niet uitsluitend, voor kleine en middelgrote ondernemingen. Telefoonnummer: (070) 361 02 77.

Senter Den Haag
Postbus 30732
2500 GS Den Haag
Telefoon (070) 361 05 97
Telefax (070) 361 44 30
Internet www.senter.nl

Almere

Stad aan het water

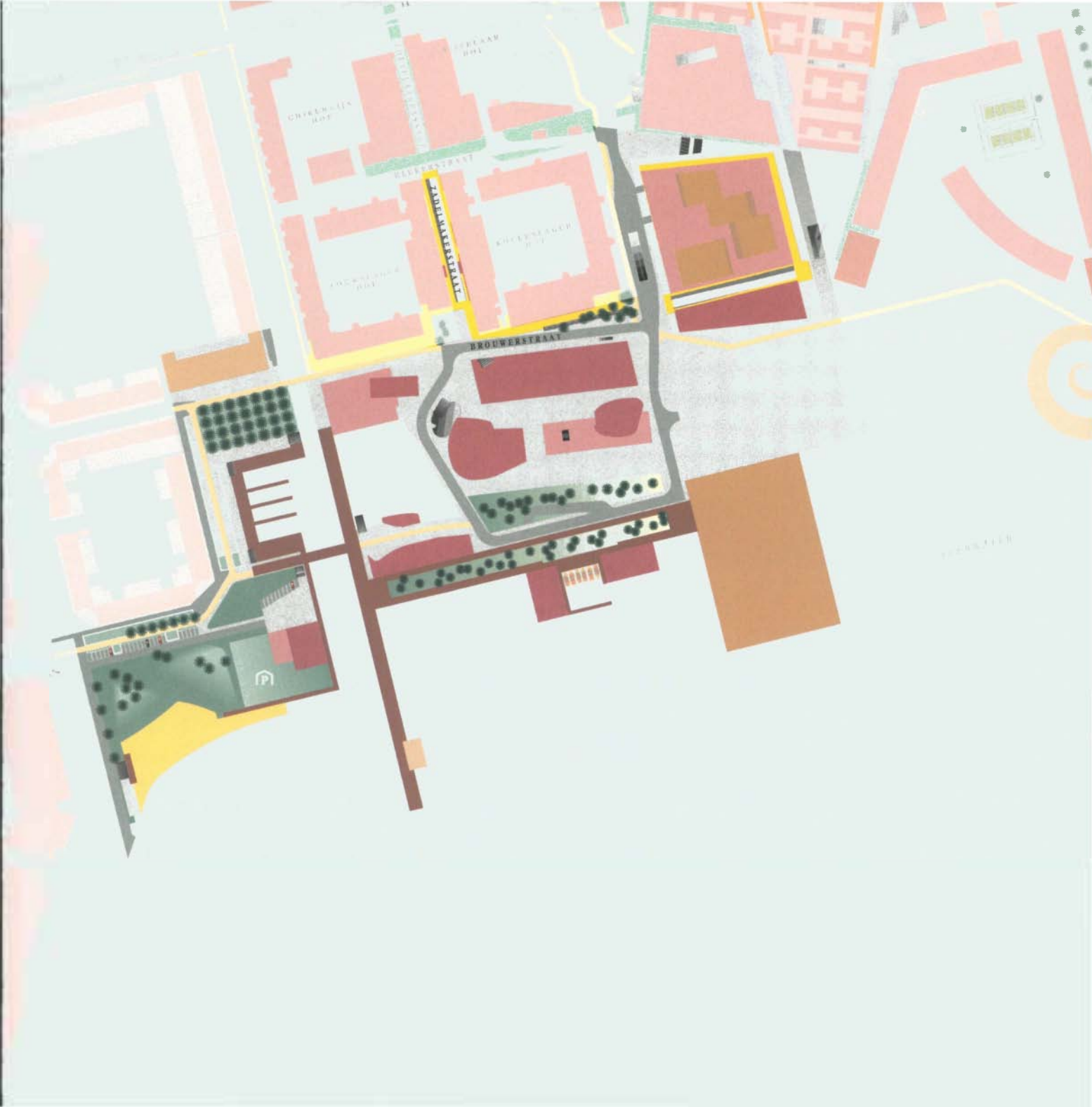


Almere

Deze publicatie is gebaseerd op de ervaringen in de gemeente Almere bij het toepassen van virtual reality voor het inzicht krijgen in aspecten van sociale veiligheid van het in ontwikkeling zijnde nieuwe stadscentrum. Het masterplan voor dit stadscentrum, genaamd "Het Plan, Almere, stad aan het Water" is gemaakt door Rem Koolhaas van het Office for Metropolitan Architecture (OMA). Voor de VR-pilot is gekozen voor het uitgaansgebied van dit nieuwe plan. Naast de Grote Markt zal in dit gebied een tweede horecaplein komen: het Waterplein. Het gebied wordt aan de zuidkant begrensd door het Weerwater en aan de noord-westkant door het bestaande centrum. Aan de oostelijke kant zal het gebogen maaiveld verder worden ontwikkeld. Een van de belangrijkste facetten van het masterplan is het gebogen maaiveld. Het verkeer en de parkeergebieden komen op "nul-niveau". Het gebogen vlak waaraan de woningen en winkels in het Stadshart staan, komt erboven. Vanaf het bestaande centrum en het nieuwe park aan het Weerwater glooit dat tweede maaiveld tot een hoogte van zes meter. Een helling van maximaal 4 procent. Bussen en auto's kunnen over de Hospitaaldreef en de busbaan onder het centrum doorrijden. Een benedenwereld met volop parkeerruimte, maar ook met andere functies. Zo kunnen de straten en pleinen van de stad autovrij worden. Het eigelijke Stadshart is het domein van de voetganger. En toch is het Stadshart optimaal bereikbaar voor automobilisten, fietsers en openbaar vervoer.

Langs het water komen twee woontorens met in totaal 144 koopwoningen. Tussen de torens wordt een aanlegsteiger gemaakt voor de boten van bewoners. In een lange strook, parallel aan het water, komt een grasstrook met een boulevard-uitstraling met uitzicht op

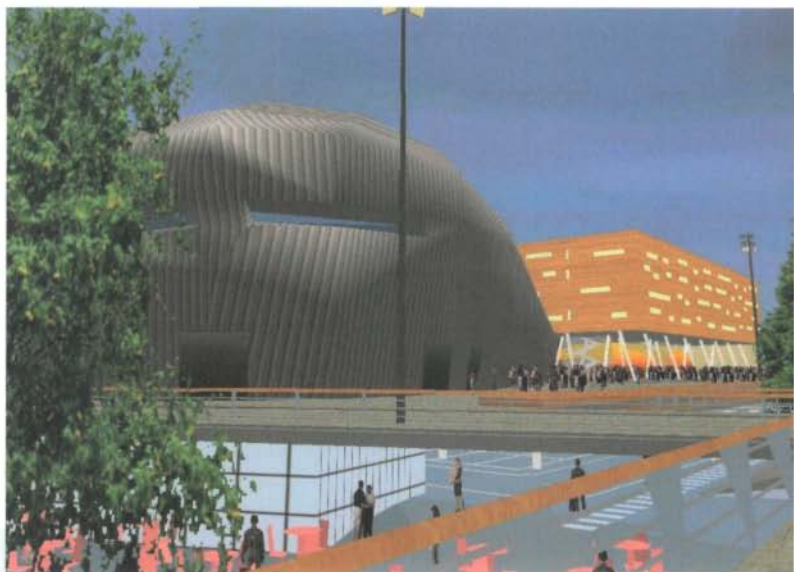
het Weerwater. Tussen de twee garages (één openbare en één privé garage) komt een tuin die door het dek van de garage heen komt. Rondom dit gat komt een verlaging in het maaiveld om de tuin meer een eenheid met de bovenwereld te laten zijn. Aan de noordkant van deze opening komt een doorlopende bank. Het hotel, de popzaal/discotheek en het winkelblok staan op het dek van de openbare garage als afzonderlijke objecten. Aan de westkant van de lange groenstrook aan het Weerwater zal een woningblok komen met 46 appartementen met op het maaiveld (dek) detailhandel en de bergingen. Het woongebouw kijkt aan de ene kant uit over het Weerwater, aan de andere kant over het Waterplein. Dit plein grenst verder aan een bowlingbaan, aan de popzaal/discotheek met café op garageniveau en aan een lange pier. Water zal hierop centraal staan. Niet alleen is een visuele relatie mogelijk met het Weerwater, ook komt centraal op het plein een groen podium met aan de rand een waterval-trap. Behalve met de bowlingbaan en de muziekzaal, wordt het uitgaanscentrum ook uitgebreid met een *family-entertainmentcenter* met winkelblok, een bioscoop en een theater.



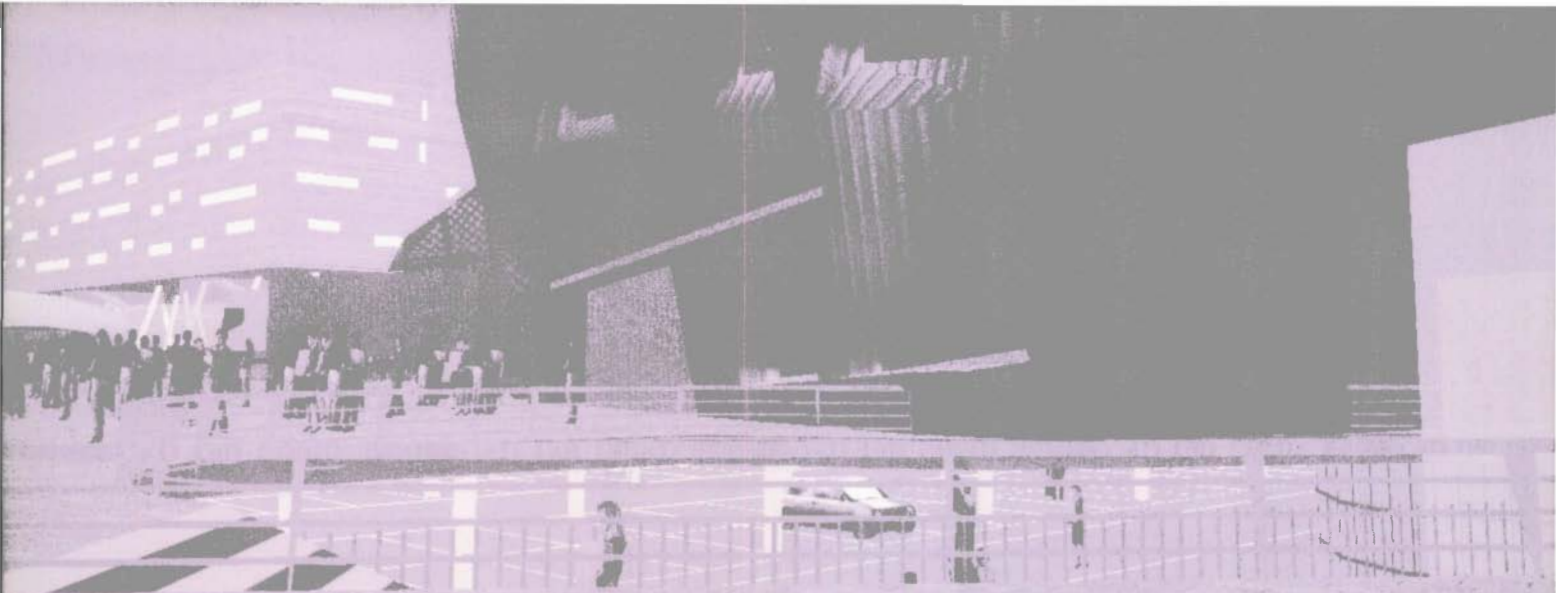


Alvorens de roetsing daadwerkelijk te starten, is het verstandig eerst een totaaloverzicht van het plangebied te geven. Daar vangt de virtuele reis aan. U ziet hier de 'bovenwereld' van het nieuw te bouwen Stadshart van Almere.

Afdalend tot op het niveau van de 'bovenwereld' kan vanuit de ogen van een willekeurige voorbijganger rondgekeken worden. Over de reling kan in de 'benedenwereld' gekeken worden. Op de achtergrond ziet u de popzaal en rechts het hotel op poten.



Door verder te lopen over het dek, voorbij de popzaal en vervolgens ook langs het hotel op poten, kan terugkijkend (de popzaal ziet u nu op de achtergrond) het hotel van dichtbij en vanuit een andere hoek bekeken worden. Ook kan vanaf dit punt de overzichtelijkheid van de ruimte onder en achter het hotel getoetst worden.



Van wat dichterbij kan links in de moerastuin gekeken worden. De zebra-markering laat zien dat de ontwerpers hier de route hebben bedacht. Het is goed voorstelbaar dat wandelaars bij regen niet op het gemarkeerde voetpad gaan lopen, maar liever aan de andere kant van de kolommen, onder de overkapping. Het verleggen van deze route is door de veiligheidsdeskundigen geadviseerd.





Stad aan het water

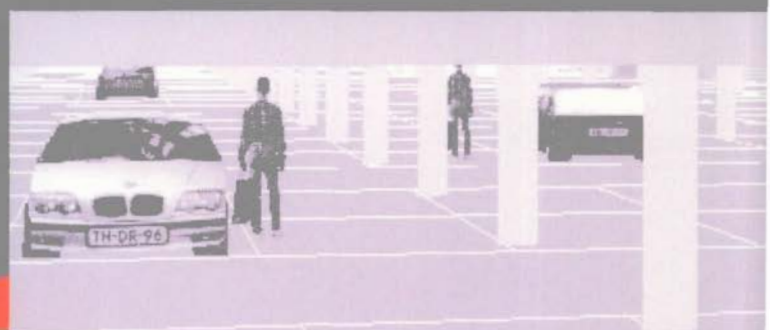
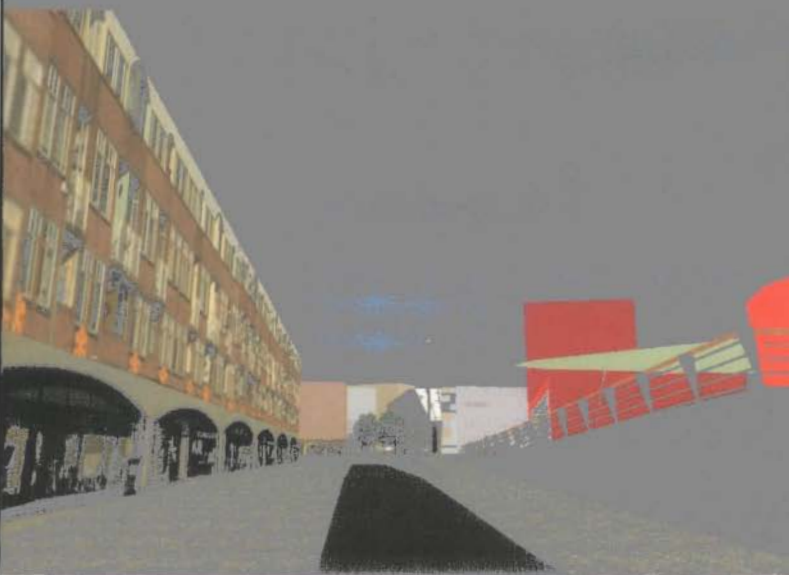


Wie benieuwd is naar het zicht vanaf de andere kant, kan daar eenvoudig naartoe bewegen.

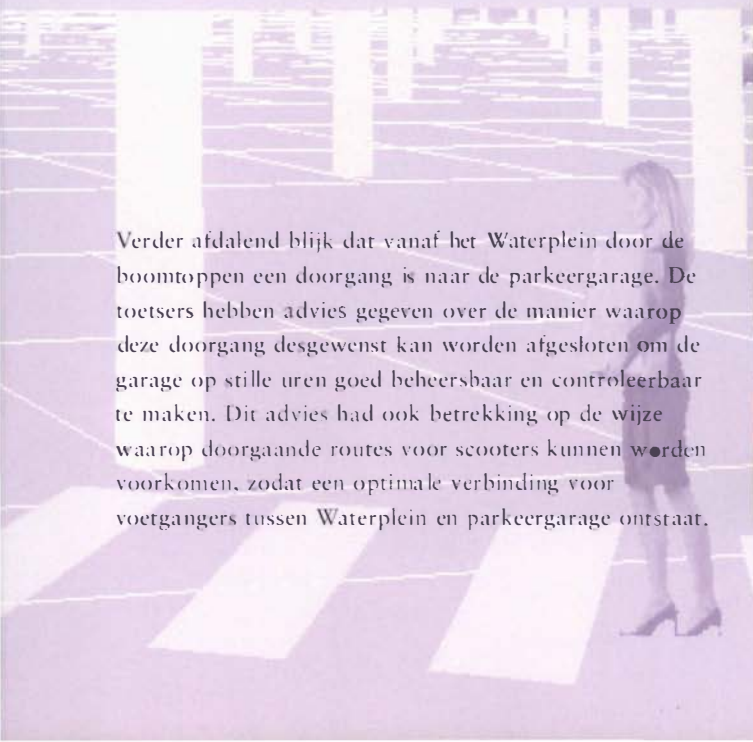
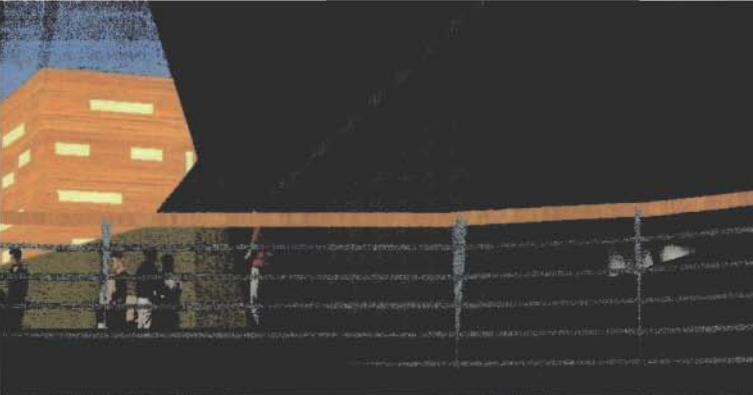
De hekwerken op de grens van de boven- en de benedenwereld blijken het zicht nauwelijks te belemmeren. Daar is door de veiligheidstoetsers door het hele gebied heen nauwlettend naar gekeken.



Om verdwalen in de virtuele wereld te voorkomen, is het goed regelmatig uit te zoomen tot een *helicopter view*. Als het overzicht weer verkregen is, kan weer ingezoomd worden: hier bijvoorbeeld naar het Waterplein. Vanuit deze positie kan al gezien worden, dat de lift die boven- en benedenwereld verbindt, mogelijk onoverzichtelijke situaties veroorzaakt. De toetsers hebben op deze lift-lokatie ingezoomd en adviezen gegeven voor de verbetering van de routing en de overzichtelijkheid.



In deze winkelstraat, waarvan één zijde een bestaande gevel is, wordt getoetst of er vanuit de overzijde voldoende sociale controle is en of de oriëntatiemogelijkheden aan het eind van de route voldoende zijn.



Verder afdalend blijkt dat vanaf het Waterplein door de boomtoppen een doorgang is naar de parkeergarage. De toetsers hebben advies gegeven over de manier waarop deze doorgang desgewenst kan worden afgesloten om de garage op stille uren goed beheersbaar en controleerbaar te maken. Dit advies had ook betrekking op de wijze waarop doorgaande routes voor scooters kunnen worden voorkomen, zodat een optimale verbinding voor voetgangers tussen Waterplein en parkeergarage ontstaat.



*Stad aan het water
in het water*



Het inzoomen kan onderbroken worden voor een blik over de reling. Daarbij valt op dat de voorgestelde bomen een dichte massa vormen, die het zicht vanuit de bovenwereld op het Waterplein belemmert. De toetsers hebben advies gegeven over de keuze van de boomsoort: een type dat een transparant bladerdak vormt en waarvan de bladeren in de herfst geen gladheid op het wegdek veroorzaken.

Virtual Reality (VR) biedt mogelijkheden voor het ondersteunen van ruimtelijke ontwerpprocessen. Dat wil zeggen dat met behulp van de computer een driedimensionale omgeving wordt nagebootst waar vervolgens vrijelijk doorheen bewogen kan worden. VR kan dan ook een goed hulpmiddel zijn bij het toetsen en ondersteunen van sociaal veilig ontwerpen. Niet alleen voor ontwerpers, opdrachtgevers en professionele adviesbureaus, maar ook voor mensen die geen ervaring hebben met het interpreteren van klassieke presentaties van bouwplannen biedt VR nieuwe mogelijkheden.

Deze publicatie is bedoeld voor alle betrokkenen bij ruimtelijke ontwerpprocessen die geïnteresseerd zijn in de toepassingsmogelijkheden van VR. Ontwerpers, opdrachtgevers, toetsers, procescoördinatoren en alle andere betrokken partijen. Er wordt behandeld hoe en wanneer VR het best toegepast is, hoe VR-techniek de klassieke advisering optimaal kan ondersteunen en hoe om valkuilen heen gelopen kan worden.

Deze publicatie maakt deel uit van de serie Technologie & Samenleving (T&S). Voor 2000 ligt het accent op de deelprogramma's Criminaliteitspreventie, Leren in de werkomgeving, (Re)integratie van arbeidsgehandicapten, Sociale integratie en Preventie van arbeidsuitval. Technologie loopt als een rode draad door deze deelprogramma's heen en biedt een oplossing voor maatschappelijke ontwikkelingen. Criminaliteit bijvoorbeeld, het bijscholen van medewerkers of onvoldoende maatschappelijke integratie. De overheid is van mening dat technologie meer voor maatschappelijke vraagstukken kan betekenen dan nu het geval is. Daarom hebben verschillende ministeries samen het interdepartementale programma Technologie & Samenleving in het leven geroepen. Dit programma is gericht op burgers en professionele gebruikers en stimuleert projecten die maatschappelijke vraagstukken helpen oplossen met technologie. Senter voert het programmamanagement voor Technologie & Samenleving.

Het T&S-deelprogramma Criminaliteitspreventie is een initiatief van:

- het Ministerie van Economische Zaken;
- het Ministerie van Justitie;
- het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Oktober 2000

Uitgever

Senter

Technologie & Samenleving

Postbus 30732

2500 GS Den Haag

Telefoon (070) 361 05 97 / 03 39

Website www.senter.nl/t&s



ISBN 90-76250-22-7

Reeds eerder verschenen in de
I&S reeks:

Ouderentechnologie

- Resultaten 96/97
- Results 96/97 (Engelse versie)
- Resultaten 97/98
- Results 97/98 (Engelse versie)

Criminaliteitspreventie

- Dieptescan
- Spoor Volgen
- Veilig met de kabel
- Elektronische delictregistratie
- Informatiebank Veiligheid
- Overheid, burger en biometrie
- Technologie voor morgen
- Spoor gevolgd
- Daglichtbeleving Ondergronds
- Handreiking cameratoezicht

Transmurale zorg

- Technologieteam
- De transmurale woning
- De betekenis van innovatie in
drukzetting voor geneeskunde
en revalidatie

Leren in de werkomgeving

- Technologieteam

(Re)integratie van arbeidsgehandicapten

- Oplossingsrichtingen voor
nieuwe materiele
werk aanpassingen

Gehandicapten

- Innoveren met Zorg

Preventie van arbeidsuitval

- Voorkomen werkt beter dan
genezen

Algemeen

- Nieuwe instrumenten voor
interactieve beleidsvorming
- Trendanalyse Demorica