

PERRONWANDINFORMATIE



In opdracht van: Nederlandse Spoorwegen
M.van Hagen, NS, afdeling MO&A

Universiteit Twente, faculteit CTW, Bacheloropdracht Industrieel Ontwerpen

Dit is het verslag van de Bacheloropdracht van:

N.A.M.Leoné s0119938

In opdracht van:

Nederlandse Spoorwegen Nederland

Laan van Puntenburg 100
3511 ER Utrecht
Postbus 2025
3500 HA Utrecht
088 671 2000



Opdrachtgever(NS): M.van Hagen

Opdracht uitgevoerd bij:

Movares HR Visuals
Leidseveer 10
3511 SB Utrecht
Telefoon +31 (0)30 - 265 55 55
Fax +31 (0)30 - 265 55 62



Begeleiders(Movares): W. Engelen en P.Greijn

Uitgevoerd namens:

Universiteit Twente
Opleiding Industrieel Ontwerpen
Postbus 217
7500 AE Enschede
Nederland
Tel: 053 489 9111



1e Begeleider(UT): F.van Slooten
2e Begeleider(UT): M.van der Voort

Oplage: 2

Aantal bladzijden verslag: 56

Aantal bladzijden bijlagen: 38

Alle in dit verslag en de in de bijlagengetoonde afbeeldingen zijn eigendom van de Universiteit Twente, NS en/of Movares, niets in dit werk mag zonder toestemming van deze partijen gebruikt of gekopieerd worden.

1. VOORWOORD

Dit verslag beschrijft het proces en de keuzes die zijn gemaakt bij het onderzoeken van de mogelijkheden om informatie te tonen op perronwanden van treinstations. Deze opdracht is een bacheloropdracht namens de Universiteit Twente, studie Industrieel Ontwerpen, en in opdracht van de NS. Basis van deze opdracht is het uitwerken in een virtuele omgeving om de effecten van dit gebruik te testen. Daarnaast is er ook een omschrijving van de mogelijkheden om het te realiseren uitgewerkt.

Allereerst dank aan Mark van Hagen, die deze opdracht mogelijk heeft gemaakt en daarnaast goede feedback heeft gegeven voor de uitwerking van het geheel.

Daarnaast dank aan Movares, in het bijzonder Pim Greijn en Wouter Engelen, voor het mogelijk maken van deze opdracht en het beschikbaar stellen van een werkplek en hun tijd. Ook dank aan Fjodor van Slooten, vanwege de hulp als begeleider vanuit de universiteit.

Ook dank aan Joyce Peters, voor de feedback van de originele test in het Virtual Reality Lab, waardoor het uiteindelijke model verbeterd kon worden.

Als laatste dank aan alle anderen die ondersteuning hebben geboden, zowel vanuit de Universiteit Twente, als de NS en Movares.

Hopelijk is het verslag naar verwachting en geeft het een goede indicatie van de activiteiten binnen deze opdracht. De bijlagen zijn los van dit verslag ingebonden en staan ook op de Cd-rom met de uiteindelijke simulatie.

Nick Leoné

Bachelorstudent Industrieel Ontwerpen.

2. INHOUDSOPGAVE

1. VOORWOORD	3
2. INHOUDSOPGAVE	4
3. SAMENVATTING	6
4. SUMMARY(ENGLISH)	7
5. INLEIDING	8
6. PLAN VAN AANPAK	9
6.1. OPDRACHTOMSCHRIJVING	9
6.2. AANLEIDING/PROBLEEMVERKENNING	10
6.3. ACTORANALYSE	11
6.4. PROJECTKADER	11
6.5. DOELSTELLING	13
6.6. ONDERZOEKSMODEL	13
6.7. CENTRALE VRAGEN EN DEELVRAGEN	14
6.8. ONDERZOEKSSTRATEGIE / GEKOZEN AANPAK ONTWERPTRAJECT	15
6.9. PLANNING	16
7. AANLEIDING OPDRACHT	17
7.1. TILBURG TESTONDERZOEK	17
7.2. WAIT MARKETING	19
8. VOORONDERZOEK	19
8.1. DOELGROEP	19
8.1. STATIONS INDELINGEN	20
8.1.1. <i>Gebruikersmaten</i>	22
8.2. EXTERNE FACTOREN	23
8.3. ONDERZOEK LICHTGEBRUIK IN EEN STATIONSOMGEVING	24
9. PLAN VAN EISEN/WENSEN	25
9.1. EISEN/WENSEN OPDRACHTGEVER	25
9.2. EISEN/WENSEN KLANTEN	25
9.3. TECHNISCHE SPECIFICATIES.	26
10. IMPLEMENTATIE-ONDERZOEK	28
10.1. TECHNIEKEN	28
10.2. DIGITALE TECHNIEKEN	29
10.2.1. <i>Projectors</i>	29
10.2.2. <i>LCD/Plasma</i>	30
10.2.3. <i>LED-scherm</i>	32
10.2.4. <i>E-Ink</i>	32
10.2.5. <i>OLED</i>	34
10.3. ANALOGE TECHNIEKEN	35
10.3.1. <i>Borden</i>	35
10.3.2. <i>Stickers</i>	35
10.3.3. <i>Schilderingen</i>	36
10.4. INFORMATIEMOGELIJKHEDEN	37

10.4.1.	Functionele Informatie	37
10.4.2.	Vermaak	39
10.4.3.	Reclame	41
10.5.	ALGEMEEN GEBRUIK	42
10.5.1.	Algemene energievoorziening	43
10.5.2.	Reiniging/Degelijkheid	43
11.	ONTWERPTRAJECT	44
11.1.	TECHNIEKKEUZES	44
11.1.1.	Concept 1: LCD	44
11.1.2.	Concept 2: E-Ink	44
11.1.3.	Concept 3: LED-schermen	44
11.1.4.	(Voorlopige)ConceptKeuze Techniek	45
11.2.	INFORMATIEKEUZES	45
11.2.1.	Concept 1: Reclame	45
11.2.2.	Concept 2: Nieuws/Weer	46
11.2.3.	Concept 3: Reisgerichte informatie	46
11.2.4.	(Voorlopige)ConceptKeuze Informatie	47
11.3.	VR-UITWERKING	47
11.3.1.	Gekozen mogelijkheden VR-omgeving	47
12.	TECHNISCHE SPECIFICATIES	48
12.1.	MATEN	48
12.2.	PLAATSING	49
12.3.	INFORMATIE	49
12.4.	KOSTEN/ONDERHOUD	49
13.	VIRTUAL REALITY	50
13.1.	ALGEMEEN	50
13.2.	UITWERKING	51
13.2.1.	Mogelijkheden	51
13.2.1.	Testomgeving	52
13.2.2.	Aanpassingen	52
13.2.3.	Navigatie	53
13.2.4.	Opzet Onderzoek	53
14.	CONCLUSIE	54
14.1.	RESULTATEN	54
14.2.	AANBEVELINGEN	54
14.3.	TOEKOMST	55
14.4.	CONCLUSIE:	55

3. SAMENVATTING

Voor de bacheloropdracht van de studie Industrieel ontwerpen is er namens de NS een onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van perronwanden voor het tonen van informatie. Dit onderzoek is uitgevoerd en uitgewerkt bij Movares HR Visuals, een partner van de NS en ervaren met het uitwerken van virtuele omgevingen. Doel van de opdracht is het aandragen van opties voor het gebruik van de wanden en het ontwikkelen van een testomgeving.

Binnen deze opdracht is er ook technische steun gegeven aan een onderzoek naar lichtgebruik op stations in een virtuele omgeving.

Voor het begin van de opdracht is er een opzet gemaakt van wat er onderzocht moest worden binnen deze opdracht, en daarnaast een tijdsplanning.

In de opdracht is een onderzoek gedaan naar de doelgroep, de gemiddelde reiziger bij de NS. Bij dit onderzoek is er gekeken naar de gemiddelde maten van een station, in dit geval is station Leiden als voorbeeld gebruikt. Hieruit bleek dat de doelgroep breed verdeeld was en dat de stationsmaten voor groot deel bepalend zouden zijn voor de effectiviteit van de informatie. Ook is er gekeken naar de externe factoren waar de perronwanden aan blootgesteld worden. Met name vuil en vocht kunnen een beperking vormen.

Hierna is een omschrijving gemaakt van de eisen en wensen die zowel de klanten als de NS hadden. Hierbij bleek veel overlap te zitten.

Er zijn bij deze opdracht zowel voorstellen ontwikkeld voor technieken (zoals beamers, digitale inkt, LCD schermen en LED-schermen) als voor informatietypes (nieuws, reclame en vermaak). Hierbij zijn de onderlinge voordelen en nadelen afgewogen om zo een advies te geven over de beste methodes om de perronwanden te benutten. Afhankelijk van de tijdsplanning (1 of 5+ jaar) zijn LED-schermen en E-ink als technieken het meest interessant. De borden kunnen het beste de verschillende soorten informatie afwisselend tonen.

Voor alle gekozen technieken is het advies dat er een glazen omhulsel omheen gebouwd wordt, om vandalisme, slijtage en vochtschade te beperken. Daarnaast zal het geheel hierdoor ook beter schoongemaakt kunnen worden.

N.a.v. de conclusies en de informatiemogelijkheden is een virtuele omgeving ontwikkeld. Hierin zijn alle informatieconcepten verwerkt. De technische concepten zijn hier niet direct overgenomen vanwege de kleine verschillen tussen de technieken in een virtuele omgeving. Van deze omgeving is een handleiding gemaakt die bespreekt hoe het geheel functioneert.

De test in de virtuele omgeving zal niet binnen deze opdracht uitgevoerd worden, vanwege de al grote omvang. Deze test zal verder uitgewerkt worden door Movares en een studente van de studie Toegepaste Communicatie Wetenschappen.

4. SUMMARY (ENGLISH)

As a bachelor assignment for the course of Industrial Design, there has been done an assignment for the NS, the Dutch national railway company. In this study the possibilities of using the platform sides in a railway station for showing information has been looked into. This research has been done at the HR Visuals department of Movares, a partner of the NS and experienced in designing virtual environments. The goal of this assignment is creating a recommendation for the use of the platform sides, as well as designing a virtual environment.

Within this assignment, technical support was given to the research of the effect of lighting colours in a virtual railway station.

Before starting the assignment, there had to be made a clear plan of what needed to be done, as well as a time schedule.

At the start of the assignment the target group has been researched, as well as the average sizes of railway stations. In this case the source was the Leiden railway station, the same as would be used in the virtual environment. The results of these researches showed clearly that the target group was of all ages and didn't have a specific interesting group, but the size of the station would be a big influence on the effectiveness of the information. There has also been looked into the problems that could arise with the placement of the screens, like moist and mud.

After these external factors were clear, the next objective was to create a list of demands and wishes. This list contains the demands and wishes of the NS, as well as their customers. The lists had some clear overlaps.

One of the goals in this assignment was to create a proposition of usable techniques (like beamers, E-ink, LCD screens and LED screens) as well as information types (news, marketing and entertainment). After weighing the pros and cons of all the concepts, there was made a recommendation. The recommendation was to either choose E-ink (if the project wouldn't be realized within three years) or to implement LED screens (within three years), and show different kinds of information, and not focus on one kind.

All the techniques chosen require power and can quite easily be broken by vandals and moist. To minimize the risk of damage, a glass box should be built over it. Another advantage of such a box is the possibility to clean it more easily.

All the results and information types were built in the virtual environment, except for the technical solutions. This was done because the techniques that were chosen wouldn't differ much in a virtual representation. For ease of use, a manual was written about how to navigate in the environment.

The research itself in a virtual environment has not been realized yet, because the scale of assignment would become too great within the given time. This research will

be done by Movares and a student of the study Toegepast Communicatie Wetenschappen at the University of Twente.

5. INLEIDING

Dit verslag gaat over het onderzoeken van de mogelijkheden voor het gebruik van de perronwanden voor het tonen van informatie. Basis van deze opdracht is het uitwerken in een virtuele omgeving om de effecten van dit gebruik te testen. Daarnaast is ook een uitgebreide omschrijving van de mogelijkheden om het te realiseren uitgewerkt. Deze opdracht is gemaakt in opdracht van Nederlandse Spoorwegen(NS) en uitgevoerd bij Movares, een partner van de NS en ervaren met visualisaties en infrastructuur.

In dit verslag wordt eerst in hoofdstuk 6 omschreven wat het doel is van de opdracht, daarna zal er een planning worden uitgewerkt. Na deze planning begint de omschrijving van de aanleiding van de opdracht in hoofdstuk 7. Daarna volgt het vooronderzoek naar stations, de doelgroep en de literatuur in hoofdstuk 8. Hier worden ook onderzoeken en testen die deze opdracht onderbouwen besproken. Volgend hierop in hoofdstuk 9 wordt een Plan van Eisen omschreven met bijbehorende specificaties.

Bij deze opdracht zijn vele tussenconcepten verwerkt, zowel over technieken als informatiemogelijkheden. Deze worden hierna uitgewerkt tot drie techniekconcepten en drie informatieconcepten in hoofdstuk 10. Waarna er een voorkeur gegeven wordt voor een uiteindelijke uitwerking in hoofdstuk 11. Van de drie techniekconcepten wordt hierna ook een technische uitwerking omschreven in hoofdstuk 12.

Devoorkeuren uit hoofdstuk 12 worden in de Virtual Reality omgeving van station Leiden verwerkt, samen met enkele andere mogelijkheden. Zowel de verschillen tussen het oude model en de nieuwe versie worden besproken, als de extra mogelijkheden in hoofdstuk 13.

Als laatste volgt de conclusie van de opdracht, met de huidige resultaten, aanbevelingen en wat er in de toekomst verwacht wordt. Dit is als afsluiting te vinden in hoofdstuk 14.

6. PLAN VAN AANPAK

6.1. OPDRACHTOMSCHRIJVING

De NS (Nederlandse Spoorwegen) is een vervoersbedrijf dat zich vooral richt op het vervoeren van mensen. In 2005 hadden ze een onderzoek gedaan naar de meningen van klanten over de NS. Uit dit onderzoek was gebleken dat vooral de huidige stations negatief beoordeeld werden. Hierdoor zijn zij nu bezig met het ontwikkelen van nieuwe stations in Nederland en doen onderzoek naar nieuwe technieken en mogelijkheden. De NS probeert door middel van nieuwe technieken en ontwerpen de algemene belevenis van de stations te verbeteren.

De NS heeft zich als doel gesteld zo veel mogelijk klanten zo prettig en veilig mogelijk te vervoeren. Hiervoor moet de algemene uitstraling van het station en treinen verbeteren. Een onderdeel hiervan is het gebruik van reclame om afleiding te geven bij het wachten op een trein. Reclame wordt al in zekere mate toegepast op veel plekken op het station, maar het blijkt dat de perronbakken hiervoor ook zeer geschikt zijn. Mede omdat dit de plaats is waar de meeste klanten naar kijken bij het wachten op een trein.

Ook het gebruik van licht op stations en de invloed hiervan is onderzocht. De uitwerking hiervan is op het moment nog gaande. Vanwege de overlap tussen de beide onderdelen is er gevraagd aan het onderzoek in het VR-lab ondersteuning te bieden. Deze ondersteuning zal met name in technische zin zijn.

De opdracht is onderzoek doen naar de effecten van het gebruik van reclame op de perronwanden van treinstation. Eerst zal er gekeken worden naar de karakteristieken van perronwanden en de algemene verdeling in de doelgroep. Hiermee moet rekening gehouden worden voor de grootte en het type getoonde informatie. Daarna zal er gekeken worden naar geschikte technieken en ontwerpen voor het projecteren van de informatie op de perronwanden. Daarnaast zal gekeken worden naar welk type informatie geschikt is voor op de wanden. Als laatste zal er een omgeving ontworpen worden waarmee getest kan worden in een virtuele omgeving, met hierin de concepten die gekozen zijn uit de voorgaande onderzoeken. Bij het testen in VR kan gedacht worden aan de invloed van kleur, animaties en de intensiteit ervan, maar ook de verschillende effecten van technieken.

Indien mogelijk wordt dit onderzoek ook binnen deze opdracht uitgevoerd. Maar waarschijnlijk zal dit niet het geval zijn vanwege de al hoge complexiteit van de opdracht. Uit het onderzoek zal moeten blijken welke technieken het meest geschikt zijn en in welke mate deze technieken toegepast zouden kunnen worden. Binnen deze opdracht zal alleen een voorlopig advies gegeven worden.

De technieken en informatie die bij een perronwand gebruikt kunnen worden moeten voldoen aan verschillende eisen. Het mag bijvoorbeeld in geen geval de veiligheid van de klanten in gevaar brengen en moet voldoende degelijk zijn om

langere tijd operationeel te zijn. Rekening moet ook gehouden worden met de trillingen die treinen teweeg brengen. Daarnaast is het ook van belang dat de getoonde informatie voldoende leesbaar is in elke situatie. Wenselijk is dus dat de gebruikte techniek zelf enigszins licht geeft. Daarnaast zijn de kosten van het geheel van belang, hiervan zal alleen een globale indicatie gemaakt worden.

6.2. AANLEIDING/PROBLEEMVERKENNING

Er is een onderzoek van de NS naar de effecten van perronwandreclame (van Wensveen, 2005) op de ervaringen van reizigers geweest. Dit onderzoek werd uitgevoerd op Station Tilburg door gebruik van stickers op de wanden. Hieruit bleek dat dit een positieve invloed had op de ervaren wachttijd op de perrons. Mensen vonden het een aangename afleiding en het is voor zowel de reizigers als voor de NS voordelig. Dit is omdat de reizigers iets hebben om zich op te richten en het een soort van vermaak ervaren. Maar ook kan de NS er reclame-inkomsten door kan krijgen en vertragingen zullen minder negatief worden ervaren door de reizigers. Het is dus voorlopig een win/win situatie.

Op het moment worden de perronwanden verder niet gebruikt, het is een functioneel geheel waar verder weinig waarde aan gehecht wordt. De wanden zijn vaak grijs en vuil door de vele treinen die erlangs rijden. Dit draagt bij aan het algemene gevoel dat een treinstation smerig is. Vaak kijken mensen bij het wachten ook precies naar deze plek, waardoor het vuil nog meer opvalt. Zowel op het spoor als op de perronwanden is vaak vuil te vinden, het vermoeden is dat wanneer het oog vooral getrokken wordt naar de informatie, het vuil minder zichtbaar is vanwege het contrastverschil.

Gekeken moet worden of het gebruik van andere technieken om reclame te presenteren deze nadelen weg kunnen halen. Ook zal er getest moeten worden naar de effecten hiervan op reizigers.

Uit vorige testen bleek dat virtueel testen een goed alternatief is om eerst de effecten uit te testen alvorens de techniek te implementeren. Dit brengt ook een aanzienlijke kostenbesparing met zich mee. Omdat het inbouwen en testen in een echte omgeving veel tijd en geld kost.

6.3. ACTORANALYSE

De actor van deze opdracht is het grootste vervoersbedrijf van Nederland, namelijk de Nederlandse Spoorwegen(NS). Met dagelijks 4500 treinritten in Nederland werken ze op een van de drukst bereden spoornetwerken van Europa. Dit brengt het bedrijf dicht bij de maatschappij en geeft vele variabelen waarmee het rekening moet houden.

De NS heeft als visie het verbeteren van de ervaring van het reizen met de trein. Daarbij willen ze ook goed rekening houden met duurzaamheid en het milieu. Aangezien zij in grote mate verantwoordelijk zijn voor het openbaar vervoer binnen Nederland is dit een complexe taak.

Onlangs bleek uit een enquête die de actor heeft gehouden dat de klanten grotendeels positief waren over het bedrijf. Met name de nieuwe treinregeling en de service van het bedrijf werden goed beoordeeld. Het grootste negatieve punt bleken de stations te zijn, deze werden vaak gezien als grijs en saai. Dit heeft de NS serieus genomen en zijn nu bezig met verschillende plannen voor het verbeteren hiervan. Dit is op het moment één van de speerpunten van het bedrijf. Hiermee is veel geld en voorbereiding gemoeid, omdat er in Nederland honderden stations zijn.

De opdrachtgever is onderzoeker en senior adviseur NS Marktonderzoek en Advies (MOA). Zijn specialiteit zit in het onderzoeken naar de beleving van producten en diensten, en hoe deze te optimaliseren. De opdrachtgever is degene die de opdracht coördineert, maar geen directe begeleiding biedt. De uitwerking van de opdracht zal plaatsvinden bij Movares HR Visuals te Utrecht.

6.4. PROJECTKADER

Op het moment zijn al veel plannen in de maak voor het verbeteren van de stations, ook worden enkele stations verbouwd om de ervaring van de reiziger te verbeteren. Dit brengt veel kosten met zich mee. Een van de belangrijkste projecten is Proefstation Leiden, waarbij digitaal een station getest en aangepast wordt. Voor dit project worden er regelmatig onderzoeken en prijsvragen gedaan. Zo worden er testen gedaan voor kleurgebruik en het gebruik van nieuwe logo's binnen het station. Dit project is nog in een testfase, en alles is alleen nog virtueel uitgewerkt. Elke test wordt onder de panelleden verspreid via een online omgeving, om zo de reacties van de gemiddelde reiziger te kunnen peilen.

Mochten de testen succesvol blijken dan kunnen deze in de toekomst uitgewerkt worden en gerealiseerd op de werkelijke stations.

Binnen deze opdracht spelen meerdere partijen, te denken aan Movares, ProRail en de NS. Omdat de bacheloropdracht nog alleen digitaal uitgevoerd wordt, is ProRail geen significant onderdeel hiervan. Wel zal er rekening gehouden moeten worden met de eisen die ze hebben.

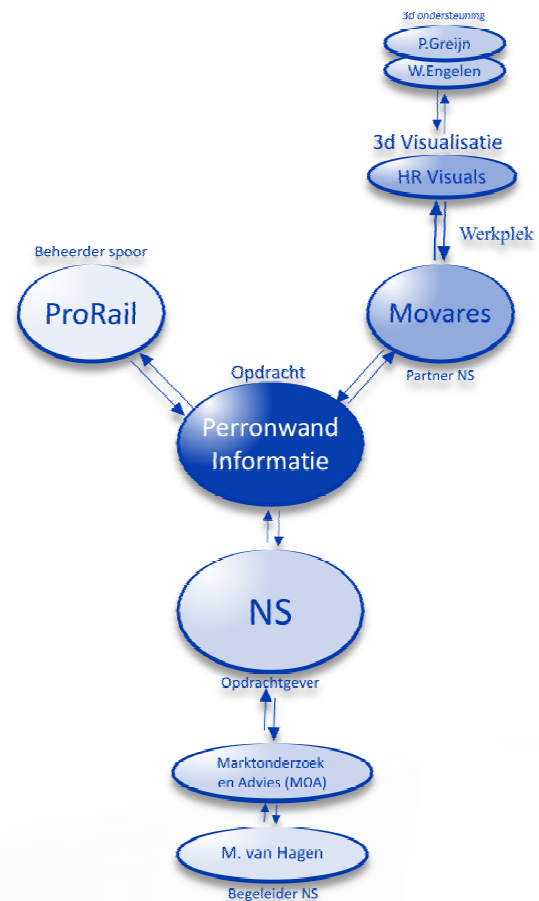
Binnen de NS is er al met veel enthousiasme gereageerd op het concept, en het zou een win-win situatie worden voor zowel de NS als zijn klanten. De NS kan informatie beter tonen en/of reclamegeld krijgen, en de klant heeft vermaak tijdens het wachten op de trein.

De NS is de opdrachtgever, en deze bepaald welke informatie en technieken het meest interessant zijn om te gebruiken. Zij zijn ook degene die de directe voor- en nadelen van het concept zullen ervaren.

Movares heeft de basis van de te gebruiken virtuele omgeving(en), en heeft ook de rechten om de virtuele omgevingen te gebruiken. Movares biedt in deze opdracht technische ondersteuning voor het verder uitwerken van het geheel.

Prorail is eigenaar van het spoor, en ook verantwoordelijk voor aanpassingen aan station en rails. Voor een fysieke realisatie van een techniek zullen zij goedkeuring moeten verlenen. Deze keuze valt buiten de scope van deze opdracht, maar er zullen al wel overleggen plaatsvinden.

Dit is een geheel nieuw concept voor het gebruik van perronwanden, dus er is nog weinig informatie over beschikbaar.



6.5. DOELSTELLING

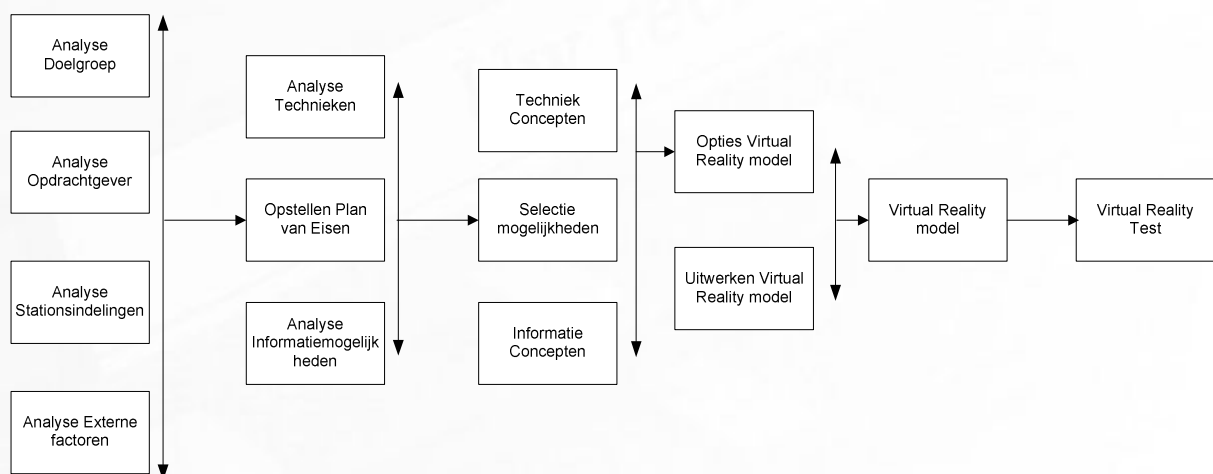
De doelstelling van deze opdracht betreft het ontwikkelen van ontwerpen voor het gebruik van perronwanden voor het weergeven van informatie. Dit betreft zowel de gebruikte techniek als de soort informatie. Er zal hiervoor een onderzoek gedaan moeten worden naar de meest bruikbare informatie en de meeste effectieve techniek(en). Er moet kennis opgedaan worden wat de voor en nadelen zijn van de verschillende mogelijkheden, rekening houdend met de eisen en wensen van de opdrachtgever en diens klanten. Daarnaast moet er rekening gehouden worden met de technische eisen van de technieken, omdat de perronwanden aan veel invloeden van buitenaf blootgesteld worden.

Daarnaast zal er ook een ontwerpvoorstel gedaan worden voor de plaatsing, helderheid en het ontwerp. Dit omdat deze de ervaring van de getoonde beelden bepalen. Ook het gebruik van statische beelden of animaties is bepalend voor de ervaring.

Van dit geheel zal een VR-simulatie gemaakt worden waarmee de effecten van deze reclame op de ervaren wachttijd getest kan worden. Met deze simulatie kan gekeken worden of bovenstaande variabelen grote invloed hebben op de ervaring. Hiermee kan tevens getest worden of het geheel geen gevaarlijk of te drukke situaties geeft. In totaal zullen er minstens drie techniekconcepten en drie informatieconcepten in de simulatie verwerkt worden.

Deze test zelf zal buiten deze opdracht vallen, vanwege de al aanwezige complexiteit van de opdracht. Waarschijnlijk wordt er wel ondersteuning geboden aan het uiteindelijke Virtual Reality onderzoek, maar dit zal niet meer binnen deze opdracht vallen. Korte testen ter evaluatie zullen wel binnen deze opdracht gedaan worden.

6.6. ONDERZOEKSMODEL



6.7. CENTRALE VRAGEN EN DEELVRAGEN

Enkele vragen naar aanleiding van de doelstelling.

1. Wat is een perronwand?
 - a. Wat zijn de hoogtes van perronwanden?
 - b. Wat zijn de breedtes van perronwanden?
 - c. Wat is de minimale afstand tussen perronwanden?
 - d. Wat is de maximale afstand tussen perronwanden?
 - e. Waaraan wordt een perronwand blootgesteld?
2. Wat is de doelgroep op een treinstation?
 - a. Hoe is de leeftijdverdeling onder de treinreizigers?
 - b. Wat zijn de types reizigers op een station?
 - c. Hoe lang staat een gemiddelde reiziger op het station?
3. Welke eisen en wensen worden er gesteld aan het tonen van informatie op de perronbak?
 - a. Welke eisen stelt de NS aan de informatie op de perronbak?
 - b. Welke eisen stellen treinreizigers aan de informatie op de perronbak?
 - c. Wat moet de minimale grootte van letters zijn om leesbaar te zijn vanaf het perron? (gesteld voor verschillende afstanden)
4. Welke concepten voldoen het best aan de gestelde eisen en wensen?
 - a. Welke techniek(en) voldoen het best aan de gestelde eisen?
 - b. Welke informatie soorten voldoen het best aan de gestelde eisen?
5. Welke mogelijkheden moeten er in Virtual Reality getest kunnen worden?
 - a. Welke situaties moeten er gesimuleerd kunnen worden?
 - b. Welke van de gekozen technieken moeten er getest kunnen worden?
 - c. Welke van de gekozen informatiesoorten moeten er getest kunnen worden?

Begripsbepaling

Perronbak = de verlagings op het perron waar treinen doorheen rijden.

Perronwand = de wand die zichtbaar is in de perronbak vanaf de plaats waar de persoon staat

6.8. ONDERZOEKSSTRATEGIE / GEKOZEN AANPAK

ONTWERPTRAJECT

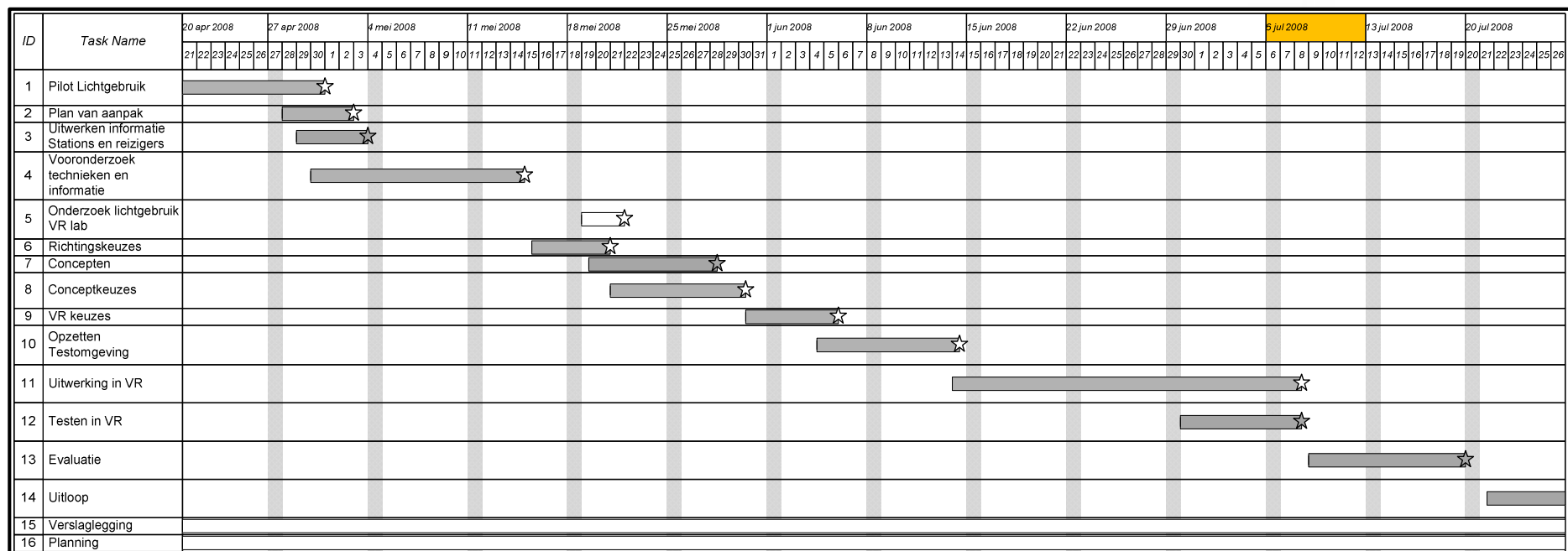
Vraag	Strategie	Benodigd Materiaal	Mogelijke Problemen
1a	Bureauonderzoek	Documenten: Stationindelingen/bouwplannen	Ongeordende data, beperkte toegang
1b	Bureauonderzoek	Documenten: Stationindelingen/bouwplannen	Ongeordende data, beperkte toegang
1c	Bureauonderzoek	Documenten: Stationindelingen/bouwplannen	Ongeordende data, beperkte toegang
1d	Bureauonderzoek	Documenten: Stationindelingen/bouwplannen	Ongeordende data, beperkte toegang
1e	Observaties	Documentatiemateriaal	Beperkte toegang, plaatsafhankelijk
2a	Bureauonderzoek	Documenten: Doelgroepverdeling	Ongeordende data, beperkte toegang
2b	Bureauonderzoek	Documenten: Doelgroepverdeling	Ongeordende data, beperkte toegang
3a	Interview	Interviewvragen	Afspraak met te interviewen personen
3b	Interview	Interviewvragen	Afspraak met te interviewen personen
3c	Bureauonderzoek en observaties	Documenten: Lettertypes/informatievoorziening	Beperkte informatie, beperkte toegang
4a	Bureauonderzoek	Data uit voorgaande analyses	Onvolledigheid informatie, onvolledigheid mogelijkheden
4b	Bureauonderzoek	Data uit voorgaande analyses	Onvolledigheid informatie, onvolledigheid mogelijkheden
5a	Bureauonderzoek en observaties	Data uit voorgaande analyses, documentatiemateriaal	Onvolledigheid informatie, beperkte mogelijkheden
5b	Bureauonderzoek	Data uit voorgaande analyses	Onvolledigheid informatie, onvolledigheid mogelijkheden
5c	Bureauonderzoek	Data uit voorgaande analyses	Onvolledigheid informatie, onvolledigheid mogelijkheden

6.9. PLANNING

Hier volgt een overzicht van de geplande taken en de tijd die er verwacht aan besteed gaat worden. Deze planning zal in de loop van de opdracht nog gewijzigd en/of aangevuld worden.

Er is een scheiding aangebracht tussen "conceptkeuzes" en "VR-keuzes", omdat sommige gekozen technieken dezelfde effecten kunnen hebben in een VR-omgeving. Delen die lichter gekleurd zijn geven onderdelen aan waar niet fulltime aan gewerkt gaat worden, maar gedeeltes per week.

Sommige delen(zoals het ontwikkelen en testen van VR) hebben een overlap, omdat het een interactief proces is.



Knelpunten:

1. Geen toegang tot het VR-lab.
2. Beperkte mogelijkheden software.
3. Gebrek aan kennis opdrachtgever.
4. Onbeperkte beschikking tot informatie.
5. Drukte opdrachtgever, lastig voortgangsbesprekingen plannen.

Oplossingen:

1. Voortijdig reserveren lab
2. Aanpassen testopties, uitwijken andere programmatuur/apparatuur
3. Externe hulp vragen, informatie zoeken
4. Analyse verkleinen, eigen onderzoek
5. Voortijdig plannen, herhalingsafspraken.

7. AANLEIDING OPDRACHT

7.1. TILBURG TESTONDERZOEK

Aanleiding voor deze opdracht was een onderzoek dat de NS had uitgevoerd op station Tilburg. Hierbij werden de algemene meningen gepeild over het gebruik van perronwandreclame.

De proef betrof een sticker waarop een advertentie stond over goedkoper reizen naar de Efteling met een speciaal treinkaartje. Dit was een statische sticker die op de wand bevestigd was. Zowel reizigers op het perron als via internet werden natijdig gevraagd naar hun mening. De resultaten uit dit onderzoek vormen een goede input voor de verdere uitwerking van de opdracht.

Gemiddeld waren de reacties gematigd tot positief. Een samenvatting van het onderzoek en diens uitwerkingen zijn te vinden in Bijlage 3.1.2.

Algemene positieve Feedback:

1. **Afleiding**, het haalt de gedachten van de rest van het station
2. **Informatierijk**, mensen leerden iets waar ze nog niets van wisten.
3. **Tijdverdrijf**, het laat het wachten op de trein gevoelsmatig minder lang duren.
4. **Gezellig**, het geeft een extra sfeer aan het station, het verbergt het grijs.
5. **Beïnvloed emoties**, als de juiste kleuren gebruikt worden kan dat het gevoel op het perron verbeteren.

Punten 2 en 4 zijn vooral afhankelijk van hetgeen wat geprojecteerd wordt. In het geval van een afbeelding van de Efteling draagt het werkelijk bij aan de beleving en kennisgeving. Punten 1 en 3 zijn algemeen, onafhankelijk van de werkelijke informatie die getoond wordt.

Algemene Negatieve Feedback:

1. **Drukte**, het laat het station drukker ogen, waardoor dit het gevoel van onzekerheid op een station kan vergroten.
2. **Onleesbaar**, de sticker was te ver van het perron, of te klein. Hierdoor vroegen sommige gebruikers zich af of het wellicht onleesbaar zou zijn voor ouderen.
3. **Trekt oog naar zwerfvuil**, het vuil om de sticker bleef een feit, en daarnaar werd ook gelijk de aandacht getrokken.
4. **Oogt goedkoop**, een sticker oogt redelijk goedkoop en is een erg simpele oplossing.

Punten 1 en 4 zijn vooral afhankelijk van de gebruikte techniek, en de helderheid en kleurstelling die gebruikt worden, kan dit beperkt worden. Punt 2 is afhankelijk van de manier dat de informatie gepresenteerd wordt. Door grotere letters te gebruiken kan dit verbeterd worden. Belangrijk is dat het ruim leesbaar is, om te voorkomen dat mensen te dicht bij de rand komen om het te lezen. Punt 3 is een bijkomend probleem dat geldt voor alle mogelijke opties, en standaard valt het vuil in de perronbak al op omdat dit voor veel reizigers al een focuspunt is. Dit zal wel als een wens meegenomen worden.

Algemene aanvullingen/opmerkingen:

1. Goed, zolang het bij de **omgeving past**
2. Goed, zolang het niet een **te grote afleiding** wordt
3. Oppassen voor **valneigingen**
4. Goed, maar pas op voor het **schoonmaken/schoon houden**.
5. Goed idee, alleen kan het **geld** waarschijnlijk **beter besteedt worden**.

De stickers bij de test gaven zelf geen licht, en enkele respondenten gaven aan dat stickers los kwamen te zitten. Dit oogt niet netjes, en kan zelfs gevaarlijk zijn met langrijdende treinen.

De valneigingen(punt 3) kunnen voor een groot deel beperkt worden door de tekst op de afbeeldingen groot genoeg te maken. Hierdoor hoeven mensen niet dicht bij de perronbak te staan om de borden te kunnen lezen. De maat van de tekst moet aangepast worden aan de afstand van de persoon tot de bak. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de maximumhoogte die beschikbaar is.

Met bovenstaande punten zullen in de uitwerking rekening gehouden worden, om zo het uiteindelijk product zo compleet mogelijk te omschrijven. Deze resultaten zullen terugkomen in de eisen/wensen van de klanten.

7.2. WAIT MARKETING

In Bijlage 3.1.3 is een artikel geplaatst over het efficiënt toepassen van Wait Marketing.

Wait Marketing is een manier van reclame maken op plaatsen waar mensen aan het wachten zijn, uit onderzoek blijkt dat dit type reclame twee maal effectiever is dan vergelijkbare technieken. Veel mensen gebruiken reclame dan als tijdverdrijf en zijn vatbaarder voor reclame-uitingen. Daarnaast zullen mensen dan tijd hebben, om de reclame ook in groter detail te bekijken. Vaak blijkt ook dat deze reclame goedkoper is dan andere visuele middelen zoals televisie.

Uit onderzoek van Pavelchak (Pavelchak et al, 1988) blijkt dat mensen minder vatbaar zijn voor reclame na grote emotionele stimuli. Met name bij erge opwinding of frustratie nemen mensen minder op van hun omgeving. De reclames zullen het meest efficiënt zijn op rustige momenten waar weinig externe stimuli een rol spelen. Bij een erg drukke spits kan deze reclame wellicht een averechts effect hebben.

Mensen die wachten op een trein zijn een interessante doelgroep, omdat deze mensen vaak korte tijd wachten met relatief weinig stress. Dit onderzoek wordt doorgezet met dit in gedachte. Rekening moet gehouden worden met minder reclame in een drukke spits, omdat hierbij er al veel stimuli zijn en de efficiëntie lager is.

8. VOORONDERZOEK

8.1. DOELGROEP

Om te bepalen welke informatie gemiddeld genomen het meest geschikt is om te tonen op de verschillende tijden, is het van belang te kijken welke reizigers deze informatie zullen lezen.

Bij de treinstations van de NS komen reizigers van alle leeftijdscategorieën, die om verschillende redenen en doelen met de trein reizen. Hiermee moet rekening gehouden worden voor het bepalen van welke informatie getoond zal worden op de perronwanden. Rond bepaalde tijden en evenementen zullen de verdelingen tussen de verschillende leeftijdscategorieën wisselen, maar algemeen zullen deze gelijk blijven. Aangezien het lastig is om met elke schommeling rekening te houden wordt er in dit verslag uitgegaan van een gemiddelde verdeling. Maar ook verschillende stations hebben verscheidende reizigersverdelingen.

Er zal wel rekening gehouden worden met speciale evenementen, om dan zo nodig de informatie speciaal voor dergelijke gelegenheden aan te passen.

De algemene verdeling van de doelgroep (in dit geval van station Leiden) is als onderstaand:

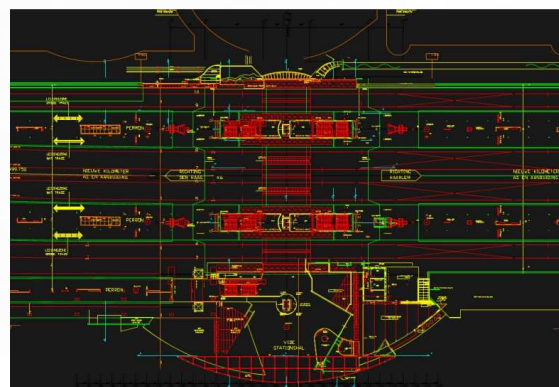
TRANScode	291	Vtr_(Brom)fiets_%_KTO00-07	46%
FEcode	390	Vtr_(Trein)taxi_%_KTO00-07	1%
Verkortng	Ledn	Vtr_Auto bestuurder_%_KTO00-07	2%
Stationsnaam	Leiden Centraal	Vtr_Auto passagier_%_KTO00-07	3%
Provincie	Zuid-Holland	Vtr_BTMT_%_KTO00-07	30%
Vervoerder	NS	Vtr_Lopend_%_KTO00-07	18%
Netwerk	RANDSTAD ZUID	Vtr_Overig_%_KTO00-07	0%
Regio	Regio Leiden	Ntr_(Brom)fiets_%_KTO00-07	16%
HRN	ja	Ntr_(Trein)taxi_%_KTO00-07	1%
RIP	Randstad	Ntr_Auto bestuurder_%_KTO00-07	2%
Type 2	Groot station in centrum middelgrote stad	Ntr_Auto passagier_%_KTO00-07	5%
StripSterRegio	niet geldig	Ntr_BTMT_%_KTO00-07	21%
In+Uit2006werkdag	59.710	Ntr_Lopend_%_KTO00-07	52%
frequent (>=1 dag pw)_%_KTO00-07	82%	Ntr_Overig_%_KTO00-07	3%
incidenteel (< 1 dg pw)_%_KTO00-07	18%	Man_%_KTO00-07	46%
keuze_%_KTO00-07	33%	Vrouw_%_KTO00-07	54%
niet keuze_%_KTO00-07	67%	Relatiematrix 2006	
1e klasse_%_KTO00-07	2%	In_Rzn06Jaar	nrb
2e klasse_%_KTO00-07	71%	In_Rzn06Werkdag	29.855
beiden_%_KTO00-07	27%	In_Rzn06Wknddag	13.384
kort<=40_%_KTO00-07	64%	In_Rzn06Ospits	7.066
lang>40_%_KTO00-07	36%	In_Rzn06Dal	16.531
0-19_%_KTO00-07	13%	In_Rzn06Aspits	6.259
20-24_%_KTO00-07	28%	Uit_Rzn06Jaar	nrb
25-44_%_KTO00-07	39%	Uit_Rzn06Werkdag	29.855
45-64_%_KTO00-07	17%	Uit_Rzn06Wknddag	13.384
65+_%_KTO00-07	3%	Uit_Rzn06Ospits	6.319
lust (soc-recre)_%_KTO00-07	37%	Uit_Rzn06Dal	17.302
must (opl-zak-we)_%_KTO00-07	63%	Uit_Rzn06Aspits	6.235

Het blijkt uit deze gegevens dat er dagelijks(doordeweeks) ongeveer 60.000 reizigers met de trein gaan in Station Leiden. 82% van deze reizigers doet dit meerdere malen per week, en veel(64%) voor een korte reis. De grootste doelgroep is mensen tussen de 20 en 44 jaar, met een piek tussen de 20-24(met name studenten met een OV-jaarkaart). Maar er zijn daarnaast ook veel reizigers boven de 45. De doelgroep boven de 65 is nauwelijks significant te noemen, deze is dan ook geen interessante speerpunt binnen de doelgroep. Daarnaast is een groot deel(63%) een must reiziger, die dus regelmatig met de trein moet reizen.

Het blijkt dat er eigenlijk met alle leeftijdscategorieën rekening gehouden moet worden. De informatie kan op sommige momenten meer gericht worden op een bepaalde doelgroep, maar er zal altijd rekening gehouden moeten worden met andere reizigers. Daarom gaat de voorkeur naar algemene informatie en/of reclame die niet op een speciale doelgroep gericht is. Een kleine neiging naar informatie gericht op studenten(vooral op maandag en vrijdag, wanneer studenten naar huis/kamers reizen), kan wellicht interessant zijn.

8.1. STATIONS INDELINGEN

Voor het bepalen van de verschillende technieken en informatietypes is het van belang om te weten wat de indeling van een station is. Zo zijn de maten van de perronwanden, en daarmee de ruimte waarop gewerkt kan worden, van groot belang. Daarnaast is het ook van belang om te kijken naar wat de minimale en maximale afstanden zijn van een wachtplek en de getoonde informatie. Naar aanleiding daarvan kan bepaald

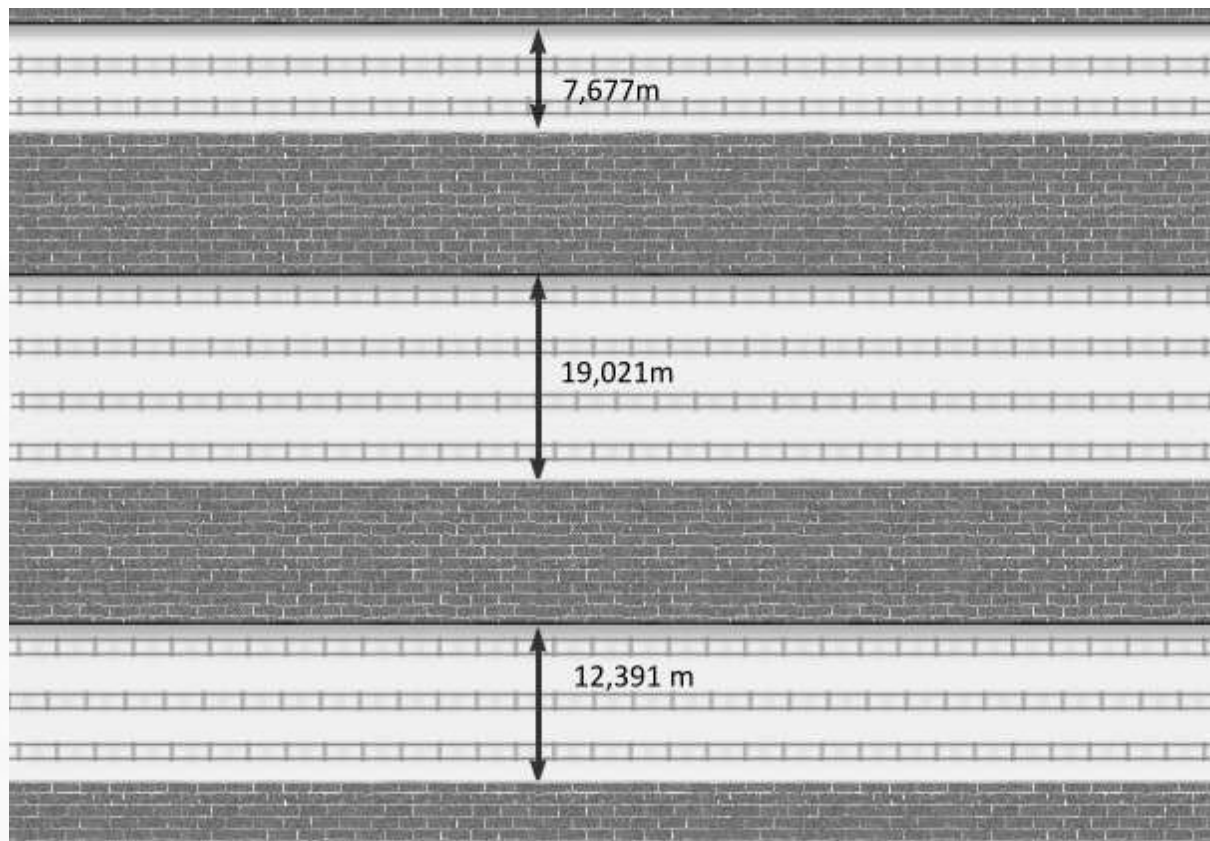


worden hoe groot en duidelijk de informatie getoond moet worden. Als referentie bij deze test is de bouwtekening van het station Leiden gebruikt. Omdat dit station meerdere perrons heeft is deze uitermate geschikt om perronsafstanden te wisselen.

Door het gebruik van de CAD-bestanden, zijn de maten accuraat en betrouwbaar, hierop is de uiteindelijke bouw ook gebaseerd. De hoogte van alle perronwanden was gelijk, namelijk 0,95 m(excl. stoeprand). Dit is dus de maximumhoogte dat gebruikt kan worden. Bij deze maat zal nog wel rekening gehouden moeten worden met het grind in de treinbak. Als betrouwbare maat wordt 0,9 m aangehouden. De diepte van de uitstekende rand van een perronbak is minimaal 0,05 m.

De maten tussen de perrons is zoals gezegd ook van groot belang. Het voordeel aan station Leiden is dat deze verschillende afstanden heeft, en dus verschillende situaties kan hebben. Er zijn afstanden van twee, drie of vier rails.

De breedtes van de perrons zijn 12,127 m, dus 12 meter, het midden zit daarvan dus op 6m. De lengtes van de perrons zijn 221m.



8.1.1. GEBRUIKERSMATEN

De maten van de gemiddelde hoogte van mensen hoeft niet bepalend te zijn voor de getoonde informatie, maar het is wel belangrijk om rekening mee te houden. Dit om te kijken of de informatie wel zichtbaar is en of het grote invloed heeft op de leesbaarheid.

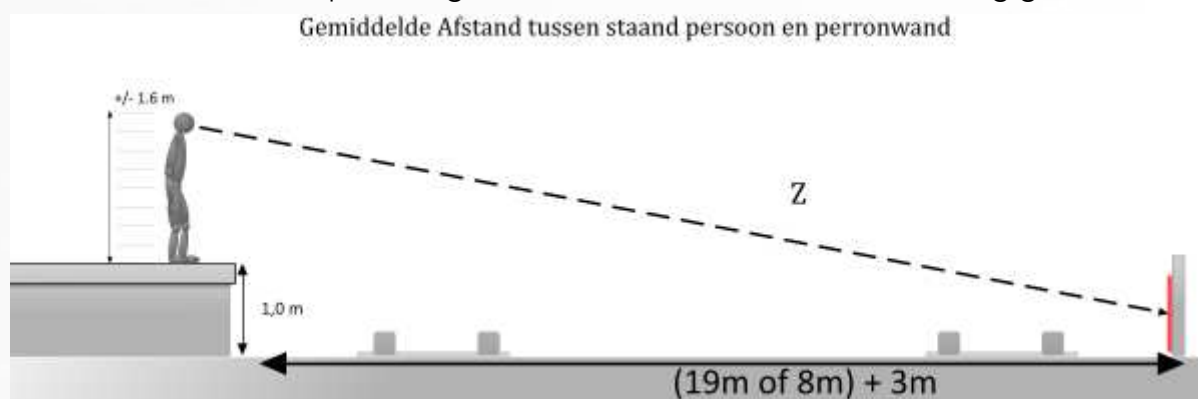
Bepaald moet worden:

1. De afstand van ooghoogte tot een zichtbare perronwand staand op de geleidingsstenen.
2. De afstand zittend op een bankje tot een zichtbare perronwand

Volgens DIN EN 12301(2004) is de gemiddelde ooghoogte staand van een man is 1,70 m met een standaard deviate (SD) van 0,81m, de gemiddelde ooghoogte van een vrouw is 1,56 m met een SD van 0,63m. Dat is dus gemiddeld voor alle mannen en vrouwen 1,63 m.

Aangezien personen vaak niet op de rand staan van de perronbak, is de maat tot een kwart van het perron genomen. In station Leiden zijn er 3 sporen, de kleinste en de grootste maat zullen gebruikt worden bij deze berekening. Naar aanleiding hiervan kan een minimum en een maximum vastgesteld worden.

Met een afstand tussen de 22 en 11 m tussen de persoon en de perronwand volgt uit een berekening $22.153 - 11.3$ m. Er wordt verder gerekend met 22 of 11 meter, omdat de lengte volgens deze berekening weinig invloed heeft op de zichtbaarheid. Dit is op zich logisch omdat het verschil in waardes erg groot is.

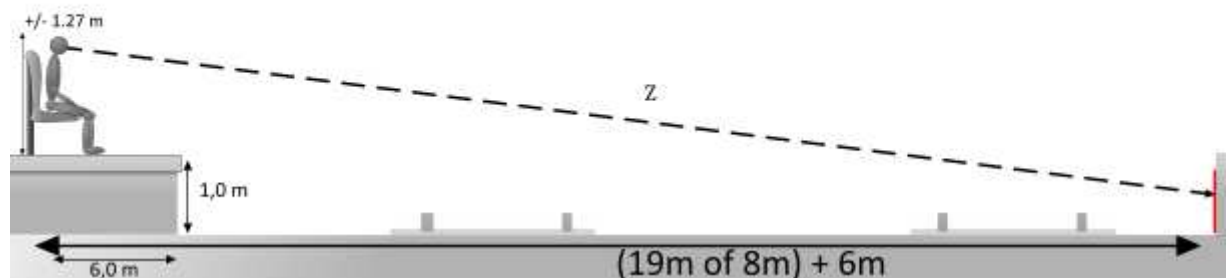


Zittend is de verdeling anders, omdat mensen zich dan verder van de perronwand bevinden en de ooghoogte lager is. Mannen = 1,32(0,69) m en Vrouwen = 1,21(0,60)m, dus gemiddeld= 1,26 m hoog.

Aangezien de verhouding hoogte:afstand nu nog groter is, is het niet interessant de diagonale afstand hier te meten.

Er wordt verder gerekend met maten tussen de 14 – 25 m.

Gemiddelde Afstand tussen staand persoon en perronwand



De gemiddelde hoogte en breedtes van een station zijn in het vorige hoofdstuk bepaald. Deze maten zijn 1 meter voor de hoogtes van de perrons en tussen de 8 en 19 meter tussen de perrons.

Deze breedtes hoeven niet volledig benut te worden, en zit er vaak ondersteuning aan beide zijdes van de perronbak, dus niet overal zal de perronwandreclame toepasbaar zijn.

Conclusie: de grootste(reële) afstand waar rekening gehouden mee zal worden is 25 meter. De hoogtes van de personen zal weinig invloed hebben op de zichtbaarheid van de perronwanden.

8.2. EXTERNE FACTOREN

Vaak worden de perronwanden van een treinstation blootgesteld aan vele externe factoren.

Perronwanden zijn zelf vaak niet overdekt, waardoor er veel vocht en zand over de perronwanden komen. Dit tast het geheel langzaam aan en zorgt er ook voor dat de huidige perronwanden er tamelijk vuil ogen.

Daarnaast is er een andere factor dat van belang is, namelijk de langsrijdende treinen. Dit is wellicht hetgeen dat het meeste invloed heeft op de wanden. Deze treinen nemen namelijk zware trillingen met zich mee en veel vocht en vuil. Wanneer er zwakkere of gevoelige elektronica geplaatst zou worden in de perronbakken, zou deze naar verloop van korte tijd vervangen moeten worden. Gewenst is dus een techniek dat zo hoog mogelijke weerstand heeft tegen zware trillingen en vocht.

8.3. ONDERZOEK LICHTGEBRUIK IN EEN STATIONSOMGEVING

Zoals eerder vermeld is er ook ondersteuning geboden aan testen in het VR-lab naar de effecten van kleurgebruik op een station. Dit is gedaan omdat hiervoor de nodige technische ondersteuning ontbrak en de opdrachtgever expliciet hiernaar vroeg. Bij dit onderzoek werd er in het Virtual Reality Lab in de Horst van de Universiteit Twente testen gedaan in een virtuele stationsomgeving. Hierbij was het doel te achterhalen wat de invloed van het gebruik van licht is op de ervaringen van proefpersonen. De gebruikte kleuren waren blauw, lichtblauw, rood en lichtrood. Bij de ontwikkeling van deze omgeving is er ook meermaals in Utrecht ondersteuning geboden aan de optimalisatie hiervan.

Het resultaat van dit onderzoek was dat de gebruikte kleur zeker van invloed was op de ervaringen. De volledige resultaten waren tijdens schrijven van dit verslag nog niet beschikbaar.

De test was over het geheel gezien geslaagd, op enkele kleine fouten na. De problemen zullen zo veel mogelijk opgelost moeten worden binnen de uitwerking van deze test.

Een klein overzicht van de problemen die uit dit onderzoek naar voren kwamen:

1. Het geheel was te licht voor een donkere nacht omgeving, het geheel oogde onrealistisch waardoor het inleven in de omgeving soms lastig was.
2. De trappen reageerden niet zoals bedoeld, er werd schuin over gelopen, er kon niet over de roltrappen gelopen worden.
3. De timer begon soms met tellen, zelfs wanneer de test nog niet begonnen was.
4. De vertrekstaten aan het begin van de omgeving waren niet leesbaar.
5. De standaard loopsnelheid was te hoog.
6. Enkele kleine modeltechnische fouten
7. De kijkhoogte was te hoog
8. De testomgeving was weinig uitdagend, waardoor proefpersonen snel uitgekeken waren en niet voldoende oefenden. Dit leidde soms tot problemen bij de echte test.
9. Manier van navigeren was onwennig/vreemd.

Deze problemen zullen prioriteit krijgen bij het verbeteren van het model.

9. PLAN VAN EISEN/WENSEN

9.1. EISEN/WENSEN OPDRACHTGEVER

Het is belangrijk voor de opdrachtgever dat er rekening gehouden wordt met de zaken die aangepast zullen moeten worden voor het ontwerp. Dit om onvoorziene problemen te voorkomen.

Vanzelfsprekend is het van belang dat de kosten van het plaatsen en onderhouden van de perronwanden zo laag mogelijk te houden zonder in kwaliteit in te moeten boeten. Daarnaast moet er wel duidelijk een meerwaarde zitten aan dergelijk gebruik van de wanden.

De gebruikte techniek voor het tonen van informatie op de perronbak...

Eisen:

1. Moet geen gevaar voor de omgeving vormen.
2. Moet goed schoon te houden/maken zijn
3. Moet geen stoorfactor voor de omgeving zijn.
4. Moet weinig onderhoud behoeven.
5. Moet vandalismeresistent zijn (degelijk zijn)
6. Moet stof/water dicht zijn.
7. Moet een goede levensduur hebben

Wensen:

1. Moet geen onnodige vergroting van de ervaren drukte geven.
2. Moet in alle situaties goed zichtbaar zijn.
3. Moet de algemene uitstraling van het station vergroten.
4. Moet een verlaging van de ervaren wachttijd teweeg brengen.
5. Moet zo min mogelijk kosten om te plaatsen.
6. Moet zo min mogelijk onderhoud nodig hebben.
7. Moet een zo lang mogelijke levensduur hebben.
8. Moet vandalisme-proof zijn (extreem degelijk zijn).
9. Moet zo hoog mogelijke inkomsten geven.

9.2. EISEN/WENSEN KLANTEN

Uit het onderzoek dat gedaan werd in Tilburg kwamen enkele interessante eisen/wensen naar boven, waar mogelijk wordt er in het nieuwe ontwerp getracht deze te vervullen.

Aangezien het gaat om een erg brede doelgroep, is het lastig om rekening te houden met alle individuele eisen en wensen. De overlap tussen de eisen/wensen van de klanten en de NS is redelijk groot.

Eisen:

1. Moet geen gevaar voor de omgeving vormen.
2. Moet goed schoon te houden/maken zijn
3. Moet geen stoornisfactor voor de omgeving zijn.
4. Moet goed leesbaar zijn
5. Moet beschaaftde informatie tonen

Wensen:

1. Moet geen onnodige vergroting van de ervaren drukte geven.
2. Moet in alle situaties goed zichtbaar zijn.
3. Moet de algemene uitstraling van het station vergroten.
4. Moet een verlaging van de ervaren wachttijd teweeg brengen.
5. Uitgaven/inkomsten moeten ten gunste van de klant komen
6. Moet zo veel mogelijk voor de klant relevante informatie tonen.

9.3. TECHNISCHE SPECIFICATIES.

Onderstaand de gecombineerde eisen/wensen van klanten, van de NS, en van beiden. De technische specificaties die daarbij horen staan ernaast. Dit is een globale indicatie, en bij echte realisatie zal hier verder in verdiept moeten worden.

Eisen	Technische Specificatie
Algemeen	
1. Moet geen gevaar voor de omgeving vormen.	Het geheel mag reizigers niet verblinden of enig (indirect) letsel aandoen.
2. Moet goed schoon te houden/maken zijn	Het geheel moet gemakkelijk schoon te maken zijn, zonder vertragingen of afzetting van het spoor.
3. Moet geen stoornisfactor voor de omgeving zijn	De getoonde informatie moet geen prioriteit krijgen boven andere belangrijke stimuli.
NS	
1. Moet weinig verder onderhoud behoeven.	Het geheel moet pas eens in de twee jaar gerepareerd/vervangen hoeven worden.
2. Moet vandalismeresistent zijn.	Het geheel mag niet binnen 30 minuten verwijderd kunnen worden zonder sleutel of onherstelbaar beschadigd raken.
3. Moet stof/waterdicht zijn	Er mag geen stof of water in de

	gebruikte techniek trekken.
4. Moet een goede levensduur hebben	Het geheel moet pas eens in de 5 jaar vervangen hoeven worden.
Klanten	
1. Moet goed leesbaar zijn.	De getoonde informatie en teksten moeten door de reizigers met normaal zicht vanaf het perron leesbaar zijn. Dit staat gelijk aan (bij een verhouding van 1:50 en een afstand van max. 25 meter) minimaal 0,5m hoog.
2. Moet beschaafde informatie tonen.	De getoonde beelden mogen niet confronterend, beledigend of uitdagend zijn.

Wensen	
Algemeen	
1. Moet geen onnodige vergroting van de ervaren drukte geven.	De getoonde informatie moet binnen de omgeving vallen en niet te storend zijn voor de omgeving.
2. Moet in alle situaties goed zichtbaar zijn	De getoonde informatie moet zichtbaar zijn bij alle weeromstandigheden (behalve zichtbeperkende omstandigheden) en vanuit elke hoek van het perron.
3. Moet de algemene uitstraling van het station vergroten.	De getoonde informatie moet de uitstraling van het station verbeteren
4. Moet een verlaging van de ervaren wachttijd teweeg brengen.	De informatie moet voldoende interessant zijn om de interesse te wekken bij de klanten.
NS	
1. Moet zo min mogelijk kosten om te plaatsen.	De kosten om het projectiegeheel te plaatsen mag niet meer kosten

	dan(...)(dit is stationsafhankelijk)
2. Moet zo min mogelijk onderhoud nodig hebben.	
3. Moet een zo lang mogelijke levensduur hebben	De schermen moeten minimaal 5 jaar kunnen meegaan zonder vervanging/reparaties.
4. Moet vandalisme-proof zijn	De gebruikte technieken moeten niet beschadigd/gestolen kunnen worden
5. Moet zo hoog mogelijke inkomsten geven.	-
Klanten	
1. Uitgaven/inkomsten moeten ten gunste van de klant komen	-
2. Moet zo veel mogelijk voor de klant relevante informatie tonen.	-

10. IMPLEMENTATIE-ONDERZOEK

Een van de doelen van deze opdracht is de mogelijkheden te onderzoeken, zo wel op het gebied van informatie als de projectietechnieken. Allereerst worden de technieken besproken.

10.1. TECHNIEKEN

Er worden zowel digitale technieken als analoge technieken in beschouwing genomen. Dit is om het gebruik van borden, stickers en dergelijke niet uit te sluiten, technieken die zich in de loop van de tijd meermaals hebben bewezen. Uitgegaan wordt van Station Leiden, met vier wanden waarop de informatie getoond gaat worden op drie perrons.

De prijzen die onder de hoofdstukken staan zijn gebaseerd op de kosten van inkoop. Arbeidsuren, projectiekosten, plaatsingskosten en stationsaanpassingen zijn niet in deze berekening aanwezig. Dit is mede omdat dit erg afhankelijk is van factoren die niet op voorhand zijn te bepalen binnen deze opdracht. In veel gevallen zullen de kosten van plaatsing ongeveer gelijk zijn bij de digitale en analoge technieken. Wellicht zal er bij de digitale berekening het leggen van kabels berekend moeten worden als meerprijs.

De gebruikte prijzen gaan uit van standaard consumentenprijzen en voor gebruik op station Leiden. Gerekend met vier wanden. Deze prijzen zullen waarschijnlijk lager

uitvallen bij aankoop van grotere hoeveelheden. Daarnaast zijn er veel verschillende types, maar deze types zullen in volgende studies uitgewerkt moeten worden. Hier wordt alleen een indicatie gegeven.

Het is aan te raden zo hoog mogelijke schermen te kiezen, om zo de informatie zo leesbaar mogelijk te krijgen. De hoogte van het perron is zoals eerder vermeld 0,95 m. Wanneer rekening gehouden wordt met een rand van in totaal maximaal 10 cm (zonder speakers) wordt de beschikbare beeldruimte 0,85 m. Dit staat bij een 16:9 breedbeeld Tv-scherm gelijk aan een diagonaal van $\text{Hoogte} = \text{Diagonaal} * 0.4902$, $\text{Diagonaal} = \pm 1,73 \text{ m}$, ofwel 68,11 inch, de beste gelijkende maat is 65". De gangbare maat voor schermen is 40 inch, deze schermen van ongeveer 65" zijn dus van uitzonderlijke afmetingen.

De algemene breedtes van deze schermen zijn 1511 mm ofwel 1,5m. Wanneer er steeds twee schermen gemonteerd worden en daarnaast twee lege ruimtes is er voor 18m vier schermen nodig van 65" of twee brede schermen van 3 meter met 6 meter tussen de schermen.

Gestreefd zou moeten worden naar zo breed mogelijke schermen, om zo tekst het beste te kunnen laten weergeven en de breedte van de perrons zo optimaal mogelijk te benutten. Om rust te houden op het perron is het niet aan te raden de volledige wanden te bekleden met de informatie.

10.2. DIGITALE TECHNIEKEN

Onderstaande technieken zijn gekozen met de mogelijkheden en beschikbare ruimte in gedachte. Daarom zijn CRT's (de oude, grote tv's) onder andere niet meegerekend, omdat deze te diep zijn om op de wanden te plaatsen. Bij het geheel zijn wel toekomstige ontwikkelingen en technieken in beschouwing genomen. Rekening moet gehouden worden dat deze nieuwe technieken wellicht niet per direct toepasbaar zijn en wellicht hoge kosten met zich meebrengen.

Deze technieken zijn onder andere E-Ink en OLED. Deze zijn niettemin meegenomen in de bepaling, omdat ze enkele specifieke voordelen hebben.

10.2.1. PROJECTORS

Beamers (of projectoren) worden veel gebruikt in bioscopen en voor het geven van presentaties. Het voordeel aan deze techniek is dat het scherm en de projector van elkaar gescheiden zijn. En dat elektronica los staat van het bekeken oppervlakte.

Deze techniek heeft zich al vaak bewezen, en is relatief goedkoop in te zetten in een omgeving. Een ander groot voordeel is dat er grote oppervlaktes belicht kunnen worden zonder hogere kosten. Ook kunnen gemakkelijk brede stukken verlicht worden door de lens af te stellen.

Een potentieel nadeel aan deze techniek is dat de projectoren niet altijd tussen de rails geplaatst kunnen worden. Met name bij veel overgangen tussen de rails zal er niet veel ruimte zijn om de projectoren te plaatsen. Het plaatsen in de tegenoverstaande wand zou waarschijnlijk een te grote afstand vormen voor een dergelijk laag beeld.

Daarnaast is de lichtopbrengst lager dan bij veel van de andere technieken. Dit komt omdat het licht dat gezien wordt gereflecteerd licht is, in vergelijking met direct licht uit bijvoorbeeld een LCD. Dit zorgt ervoor dat het waarschijnlijk bij fel licht minder goed zichtbaar zal zijn. Om deze reden worden beamers dan ook vaak ingezet in een verduisterde omgeving, zoals bij bioscopen of nachtelijke evenementen. In nachtsituaties of donkere perronbakken zullen beamers daarom eventueel wel een optie zijn. Er bestaan beamers met een hoge helderheid, maar deze behalen nog niet de helderheid van andere technieken. Pas vanaf ± 4000 ANSI lumen kunnen de beamers effectief ingezet worden in een mild verlichte omgeving.

Een beamer heeft relatief veel onderhoud nodig, omdat de lampen gebruikt in een beamer vaak maar 2000 branduren volhouden. Dit is (met 12 uur branden per dag) gelijk aan $\frac{3}{5}$ e jaar. Deze tijd wordt waarschijnlijk nog verkort door de vibraties die de lamp moet kunnen weerstaan. Richting het einde van de levensduur zal de helderheid van de lamp achteruit gaan. Deze lampen kosten vaak €500,- per stuk.

Een belangrijk punt om rekening mee te houden is dat de projector op ooghoogte schijnt bij een dubbeldekker trein, wat hinderlijk kan zijn voor inzittenden. Dit kan voorkomen worden door op dergelijke momenten de beamer kort uit te schakelen.

Verwachte prijs(huidige modellen): €950,- per beamer(4000 ANSI lumen). Er zijn ongeveer twee beamers nodig per wand, de totale inkoopkosten zijn dan $10 \times €1000 = €10.000,-$.

10.2.2. LCD/PLASMA

LCD en plasma schermen worden al in grote hoeveelheden toegepast voor informatievoorziening. Ook zijn deze schermen erg populair voor thuisgebruik. Er zijn veel verschillende LCD en Plasmatypes op de markt, alleen de meest gebruikelijke types zullen hier in beschouwing genomen worden.

Er bestaan geavanceerde technieken om 3d beelden of hoekafhankelijke beelden weer te geven, maar omdat deze techniek weinig meerwaarde heeft voor dit gebruik worden deze niet in beschouwing genomen. Daarnaast is het langdurig kijken naar een 3d-scherm erg vermoeiend voor veel gebruikers.

Algemeen LCD vs Plasma:

Zowel LCD als Plasma-schermen hebben enkele voordelen en nadelen. Zo zijn LCD-schermen gemiddeld genomen zuiniger en degelijker dan plasma-schermen, maar hebben plasma-schermen gemiddeld een hogere helderheid en betere kleuren.

In het geval van perronwanden kunnen beide technieken gebruikt worden, omdat de prijsverschillen tussen beide technieken vaak erg klein zijn.

Onderstaande varianten bestaan voor zowel plasma als LCD-schermen.

Matte schermen

Dit is het standaard type TV, de techniek waar ook de meeste PC monitoren gebruik van maken. Het voordeel aan deze techniek is dat het relatief goedkoop is, goed beschikbaar is en geen grote nadelen heeft. Op dit formaat zijn de schermen wel duurder dan bijvoorbeeld een beamer, maar hebben wel een veel hogere lichtopbrengst.

De lichtopbrengst van de nieuwste types is afdoende om ook te gebruiken bij fel zonlicht. Een voorbeeld van het gebruik hiervan zijn de perronborden op station Amersfoort. Niettemin zal de zichtbaarheid wel achteruit gaan met fel zonlicht.

Verwachte prijs(huidige modellen): Voor ongeveer 20 x 65" LCD's verdeeld over 5 wanden 20 x €5000, - = €100.000,- .

Bij dezelfde maat Plasma zijn de kosten gemiddeld iets hoger dan een LCD, namelijk 20 x €5500, - = €110.000, -

CrystalBright/glans schermen

Veel van de nieuwe modellen laptops en monitoren maken gebruik van zogenaamde CrystalBright schermen. Dit zijn schermen die een reflectieve laag hebben over het beeldscherm. Het voordeel aan deze schermen is dat de kleuren helderder en scherper zijn, maar ook dat de zwart en wit-waardes duidelijk beter zijn. Daarnaast zijn deze monitoren voor ongeveer dezelfde prijs beschikbaar als normale matte monitoren.

Een nadeel aan deze techniek is dat deze schermen reflectief zijn. Dit kan met name een probleem zijn wanneer de schermen gebruikt worden met fel licht. Aangezien in de perronbakken vaak zonlicht kan vallen, is deze techniek waarschijnlijk niet het meest ideaal qua zichtbaarheid.

Verwachte prijs(huidige): Gemiddeld hetzelfde als een matscherm LCD, 20 x €4999, - = €100.000,-. Hetzelfde geldt voor de prijzen van plasma-schermen, deze prijzen blijven op €110.000,-. Qua prijs is er geen duidelijke voorkeur tussen mat en glans.

10.2.3. LED-SCHEM

Een goed voorbeeld van een LED scherm is het grote informatiescherm op station Utrecht, dit is een groot scherm dat in de hal van het station staat.

LED-schermen bestaan uit vele LED-lampen van de kleuren rood, groen en blauw, vergelijkbaar met hoe een LCD-scherm is opgebouwd, alleen dan met grotere LED's. Deze techniek is redelijk goedkoop, en heeft het grote voordeel dat er gemakkelijk afwijkende formaten mee te maken zijn. LED-schermen hebben door de grote van de LED's vaak het nadeel dat de haalbare scherpte veel lager is, waardoor het met name voor grote schermen en grotere afstanden geschikt is. Er zijn vele types LED-schermen beschikbaar, met verscheidende scherptes/kleurenbereiken. Ook zijn LED-schermen gemiddeld genomen dieper dan een LCD. Maar gezien de afstand van de perronwanden zijn de scherptes geen probleem.

Aangezien LED-schermen minder gangbaar zijn dan LCD-schermen, is de beschikbaarheid minder dan bijvoorbeeld LCD-schermen. Hierdoor zal de gemiddelde prijs hoger uitvallen dan een LCD.

Verwachte prijs(huidige): €16.412, - voor een scherm, met 10 schermen staat dit gelijk aan een geschatte €164.120, -. Dit is voor een standaardformaat van 3072 x 768 mm. Bij een specifieke maat zal deze prijs ongeveer 50% hoger uitvallen.

10.2.4. E-INK

E-Ink is een volledig nieuwe techniek, die pas sinds 2004 op de markt is. Dit is een type scherm dat leest al papier, alleen volledig elektronisch is. De techniek is pas bekend geworden nadat Amazon.com begon met het uitgeven van de Kindle eBook Reader op diens pagina. In Nederland is er een alternatief op de markt onder de naam Iliad, deze wordt uitgegeven door Selexyz winkels.

Deze techniek is vooral interessant omdat het de uitstraling van papier heeft, maar wel van informatie kan wisselen. Dit heeft het voordeel dat het zelfs bij fel licht leesbaar is, en onder elke hoek even goed zichtbaar is. De schermen hebben verder alleen elektriciteit nodig voor het wisselen van informatie. De informatie kan blijven staan zonder een voeding te gebruiken. Dit maakt de techniek heel efficiënt in gebruik, en geschikt voor het langdurig tonen van informatie. E-Ink schermen hebben verder een erg geringe dikte(ongeveer 2 mm), waardoor ze zonder problemen op veel plaatsen geplaatst kunnen worden.

Huidig nadeel aan de techniek is dat er nog weinig kleurschermen beschikbaar zijn. Ook hebben de schermen die er al zijn maar een laag kleurbereik. Daarnaast hebben de schermen net als papier zelf geen lichtopbrengst, waardoor ze in het donker verlicht moeten worden. Als laatste nadeel zijn de huidige maten die beschikbaar zijn de grootte tot ongeveer een A4(297 mm x 210 mm). De techniek kan al wel gebruikt worden voor billboards, door er meerdere toe te passen op een

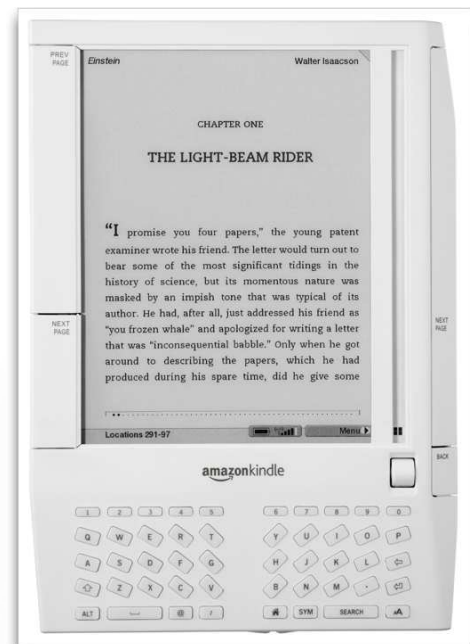
groot oppervlakte. Het merendeel van de bovengenoemde nadelen worden naar verwachting de komende jaren verholpen.

Huidige ontwikkelingen zijn dat er betere kleurenschermen komen en langzaam komen er grotere maten beschikbaar. Met de huidige stand van de techniek is het bruikbaar, maar nieuwe ontwikkelingen blijven interessant om te volgen.

Er is nog weinig bekend over de directe degelijkheid van de techniek, maar naar verluid blijft de inkt op zijn plaats zelfs na zware vallen. Er zijn ook touchscreen varianten in ontwikkeling en flexibele displays. Deze zullen voor dit gebruikt alleen weinig meerwaarde hebben.

E-ink schermen worden nu met name gebruikt voor elektronische boeken en kleinere elektronica. Het gebruik als los scherm is uitzonderlijk. Niettemin zijn er al bedrijven zoals Magink.com die gespecialiseerd zijn in het plaatsen van billboards gebaseerd op deze digitale inkt. Deze mogelijkheid is er dus al.

Verwachte prijs(huidige): ± € 500, - voor een A4 formaat E-ink scherm(210x297mm). Voor een scherm van 3 meter breed en 900 mm hoog(E-ink scherm zijn zonder rand beschikbaar) zijn er dus $14 \times 3 = 42$ schermen nodig om een groot scherm te vormen. De totale kosten zullen ongeveer uitkomen op $42 \times 10 \times €500,- = €210.000,-$



10.2.5. OLED

OLED is een nieuwe techniek waarbij vele kleine lampjes (Organische LED's) gebruikt worden voor het geven van licht. In tegenstelling tot technieken zoals LCD en Plasma, is er geen substantie waar het licht eerst doorheen moet stralen. Het stralen door een andere substantie geeft altijd een verlaging van de helderheid. Dit geeft het grote voordeel dat OLED schermen een veel hogere helderheid en kleurenbereik hebben. Een extra voordeel aan OLED schermen is dat ze flexibel gemaakt kunnen worden en erg dun zijn. Dit maakt ze voor veel plekken geschikt en is hun degelijkheid beter dan conventionele technieken. Het energieverbruik van OLED schermen is ook laag, waardoor er wellicht alternatieve stroombronnen gebruikt kunnen worden.

Een huidig nadeel aan de techniek is dat het nog niet uitontwikkeld is, en dat grotere maten dan 15" (38,1 cm) nog nagenoeg niet beschikbaar zijn. Samsung heeft een 40" televisie in ontwikkeling, maar deze wordt op zijn vroegst begin volgend jaar beschikbaar. Prijzen hiervan zijn nog niet bekend.

Daarnaast is de huidige kostprijs van een OLED scherm nog erg hoog, maar de verwachting is dat dit snel gaat veranderen in de komende 5 jaar. De eerste ontwikkelingen van printbare OLED schermen zijn al gebruiksklaar, en dergelijke ontwikkelingen zullen de prijzen naar verwachting minimaal kunnen halveren in de komende 2 jaar. Deze techniek is dus zeker interessant om te testen.

Verwachte prijs(huidige): € 1465,- voor een 11" (18 bij 13.5 cm) scherm, er zijn in totaal 36 schermen nodig om 1 65" scherm te maken (106 x 79.75). Prijstechnisch is deze techniek in zijn huidige vorm weinig interessant. De totale prijs zal dan komen op $€1465,- \times 36 \times 2 \times 20 = €2.109.600,-$. Een prijs die ver boven alle voorgaande technieken valt.

10.3. ANALOGIE TECHNIEKEN

Vanwege de lage kosten die de materialen van conventionele technieken hebben, worden deze niet berekend. Dit zou een vertekend beeld geven t.o.v. digitale schermen. De gemiddelde kosten van onderhoud en vervangen zullen wel hoger uitvallen.

10.3.1. BORDEN

Borden worden al op vele plekken gebruikt, van billboards tot en met houten borden met schilderijen. Hierop kan veel informatie getoond worden en is een statisch geheel.

Dit is een goedkope techniek wat dat erg degelijk is en ook makkelijk geproduceerd kan worden. Daarnaast hoeven er geen kabels gelegd te worden, omdat het geen stroom nodig heeft.

Nadeel aan deze techniek is dat informatie moeilijk te vernieuwen is, omdat daarvoor het bord vervangen moet worden. Daarnaast kan de informatie alleen statisch zijn. Rekening moet gehouden worden dat de borden zelf geen lichtopbrengst hebben (of beperkt wanneer fluorescerende verf gebruikt wordt), en dat er wellicht lampen op gericht moeten worden.

De materiaalkosten zijn amper noemenswaardig, omdat ze maar een fractie van de prijs van de elektronische borden omvatten. De kosten van het vervangen van de borden (minimaal één keer per twee maand om de informatie interessant te houden) is veel hoger dan elektronische borden. De tijd dat het zou kosten om een bord te vervangen zou ongeveer (met een bord van 3m bij 0,85m) een half uur kosten, gerekend met 20 borden en 10 werknemers (2 per bord) komt dat al gauw op 2 uur het spoor afzetten. Wanneer dit over een periode van 5 jaar 30 keer 2 uur moet gebeuren, komen de arbeidskosten en de kosten van het afsluiten van het spoor ver boven de kosten van elektronische borden.

10.3.2. STICKERS

Zoals in Tilburg getest werd, blijken stickers een goede optie om te gebruiken. Stickers kunnen in vele vormen en kleuren gemaakt worden. Daarnaast zijn stickers algemeen bekend en gemiddeld geen grote afleiding voor het publiek.

Het is makkelijk te produceren, relatief snel te plaatsen, en erg goedkoop. Daarnaast nemen stickers weinig ruimte in beslag. Er hoeft ook geen stroom bij te komen en het vervangen is snel te regelen en behoeft weinig expertise.

Nadeel aan deze techniek is dat het spoor afgesloten moet worden om ze te vervangen. Verder zijn ze gevoelig voor water en blijven er bij het vervangen lijmresten over. Daarnaast zal de lijm langzaam oud worden en kunnen de stickers loslaten. Dit laatste kan gevaarlijk zijn voor langskomende treinen.

Stickers kunnen sneller verwisseld worden dan borden. Hierdoor hoeven overgangen maar kort afgezet te worden, waardoor de totale kosten van het vervangen lager is.

De tijd dat het zou kosten om een sticker te vervangen zou ongeveer (met een sticker van 3m bij 0,85m) een kwartier kosten, gerekend met 20 borden en 10 werknemers (2 per bord) komt dat al gauw op 1 uur het spoor afzetten. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het vroegtijdig loslaten van stickers. Wanneer dit over een periode van 5 jaar 30 keer 1 uur (=30 uur) moet gebeuren, komen de arbeidskosten en de kosten van het afsluiten van het spoor snel boven de kosten van elektronische borden.

10.3.3. SCHILDERINGEN

Het rechtstreeks schilderen op de muur is ook een optie, waarbij er verder geen bevestigingen of technieken benodigd zijn. Hiermee kunnen veel verschillende uitingen erop geplaatst worden en het oogt nostalgisch en betrouwbaar. Schilderingen zullen simpeler ogen en een minder zware belasting zijn voor de ervaren drukte op het station.

Groot probleem hierbij is de plaatsingstijd. Alles moet direct op de wanden geschilderd worden, waardoor de muur langere tijd niet beschikbaar is. Daarnaast hecht de verf vermoedelijk moeilijk op de muren en moeten deze voor aanbrengen goed gereinigd worden. Daarnaast mengen vuil en water zich vaak gemakkelijk met verf, waardoor de levensduur van de verf erg beperkt kan worden.

Vanwege de lange tijd dat schilderingen vaak nodig hebben (4 uur voor 3 m x 0,85 m) is dit een erg kostbare optie. Met name gezien de houdbaarheid van de verf en het de tijd dat het in beslag neemt.

10.4. INFORMATIEMOGELIJKHEDEN

Er zijn vele soorten informatie die op een perronwand geprojecteerd kunnen worden. Er kan natuurlijk gedacht worden aan functionele informatie, maar ook als versiering, vermaak of reclame. Elk gebruik heeft zo zijn voordelen en nadelen.

Onderstaande afbeeldingen zijn allemaal authentiek en gemaakt binnen deze opdracht, maar dit zijn alleen voorbeelden en hoeven niet werkelijk gebruikt te gaan worden. Omdat het formaat van de perroninformatie anders is dan de meeste reclame-uitingen, is er voor gekozen dit zelf uit te werken.

De meest logische afdeling voor het ontwerpen en beheren van deze informatie en/of reclame is de marketingafdeling van de NS. Binnen elk type informatie zijn vele mogelijkheden, maar er zal maar rekening gehouden worden met de meest abstracte niveaus. In verder onderzoek kan wellicht aandacht geschonken worden aan extra variabelen.

Bij het produceren van de reclame zou rekening gehouden moeten worden met de gemiddelde wachttijd op een station. Dit is volgens onderzoek van de NS op het perron gemiddeld tussen de 5 en 7 minuten. Reclamefilms en bewegende beelden kunnen daarom het beste langer dan deze tijd duren om te veel herhaling te voorkomen.

Van alle afbeeldingen die hieronder staan zijn er ook varianten met grotere teksten voor een betere leesbaarheid. De lettertypes die gebruikt zijn, zijn Calibri en Arial, maar de lettertypes die de NS standaard voor diens marketing gebruikt zijn Frutiger en Swift. Deze lettertypes waren alleen niet vrij beschikbaar.

10.4.1. FUNCTIONELE INFORMATIE

Functionele informatie kan in veel verschillende vormen voorkomen. Te denken aan nieuws en weer en/of reisgerichte informatie. Hierin zijn vele variaties mogelijk, maar hier zullen alleen de meest gangbare soorten besproken worden.

10.4.1.1 Nieuws/weer



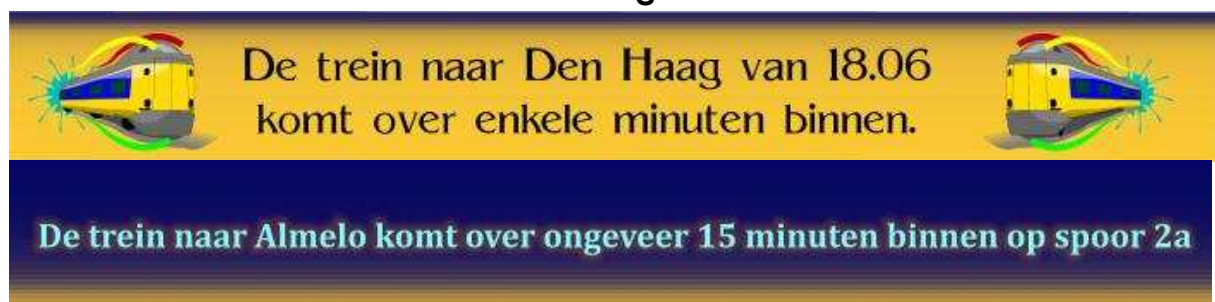
Wanneer er op de wanden algemene informatie getoond wordt, heeft dat het voordeel dat het voor iedereen in zekere mate interessant is. Nagenoeg iedereen in Nederland is wel in bepaalde vorm betrokken bij het nieuws of de weersvoorspelling. Dit zorgt er ook voor dat mensen niet het direct als een storende factor zullen

beschouwen. Er moet alleen zeer goed rekening gehouden worden met dat de doelgroep een grote scheiding heeft van leeftijd. Zoals bleek uit het hoofdstuk van de doelgroep bleek dat mensen uit alle doelgroepen met de trein reizen, waardoor sommige nieuwsitems beter niet getoond kunnen worden.

Nadeel aan deze opzet is dat het moeilijk beslissen is welke informatie er getoond moet worden, en dat de borden interactief moeten zijn. Statische borden met informatie erop kunnen gebruikt worden, maar dat zou ertoe leiden dat de borden vaak verwisselend zullen moeten worden. Daarnaast worden er veel gratis kranten gelezen op de stations, waardoor veel de getoonde informatie al bekend zal zijn bij de klanten.

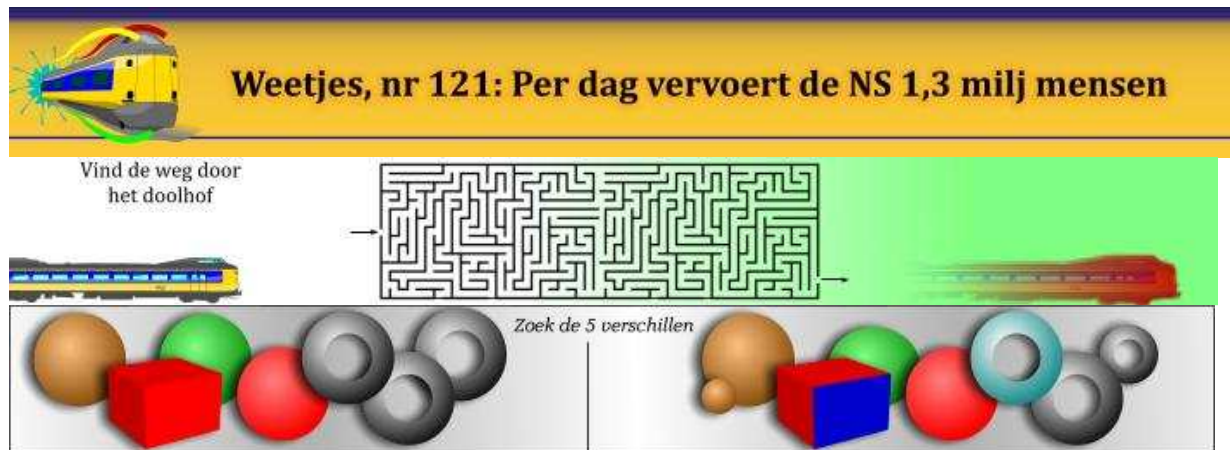
Wat wellicht wel interessant is om het laatste punten aan te pakken is de informatie meer regionaal gericht te houden, en zo te voorkomen dat de informatie al bekend is.

10.4.1.2 Reisgerichte informatie



Reisgerichte informatie is bijvoorbeeld het tonen van informatie over de binnenkomst van de trein, eventuele vertragingen of volgende stations. Hoewel deze informatie vaak ook omgeroepen wordt of op de infoborden staat, is het wellicht handig extra informatie te tonen op de perronwanden. Voornamelijk omdat informatie die omgeroepen wordt lang niet altijd duidelijk hoorbaar is op een station. Dit kan klanten een extra zekerheid geven over de omstandigheden en verwachte wachttijden.

10.4.2. VERMAAK



Een populair vermaak voor veel mensen in de trein is het spelen van spelletjes, het uitwerken van breinbrekers en het kijken naar films. Dit zou ook een optie zijn om te projecteren op de perronwanden. Dit zijn een types vermaak dat voor alle leeftijden geschikt is.



Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het type oefening, en het type afbeeldingen wat getoond wordt. Daarnaast zijn veel spelletjes redelijk snel opgelost, dus er zullen veel verschillende afbeeldingen nodig zijn om vermakelijk te blijven. Aan dit concept zitten in werkelijkheid redelijk veel factoren waar rekening mee gehouden moet worden. Daarnaast zal niet iedereen dit gelijk kunnen waarderen, mede omdat er veel verschillende hobby's of types humor zijn. Maar het is een type informatie dat ongedwongen is en waarbij mensen er zelf voor kunnen kiezen of zij de uitdaging aan gaan of niet.

Onder vermaak valt ook het tonen van luchtige, humoristische films. Deze zullen in veel gevallen speciaal voor het formaat van de perronwanden moeten worden aangepast.

10.4.2.1 Kleur/ Versiering



Uit het onderzoek waarbij binnen deze opdracht ondersteuning geboden was, bleek dat kleuren een grote invloed kunnen hebben op de gevoelens en ervaringen van personen. De resultaten uit dit onderzoek kunnen ook gebruikt worden bij het gebruik van de perronwanden. Vooral de kleuren blauw en groen worden vaak geassocieerd met positieve gevoelens. Dit is algemeen en voor nagenoeg ieder mens gelijk, dus het kan invloed hebben op alle leeftijdscategorieën en persoonlijkheden. Dit kan ook bijdragen aan een algemeen prettiger en veiliger gevoel op het station.

10.4.2.2 Kunst/afbeeldingen



Kunst is van alle tijden en overal. Door grafische afbeeldingen te plaatsen kunnen mensen zich op een station in een museum wanen. Nieuw talent en oud talent kunnen getoond worden en zo het gevoel bij een station verbeteren.

De stijl van de kunst die getoond wordt bepaald voor een grote mate de ervaring. Binnen de kunst worden vele stijlen gebruikt, hiermee moet wel rekening gehouden worden.

10.4.3. RECLAME

Reclame is wellicht de meest interessante toepassing van de perronwanden. Uit onderzoek van prof. D.Derval is gebleken dat Wait Marketing(Wachttijdmarketing) een erg effectieve methode is om reclame toe te passen. Het blijkt te zijn dat respondenten tot wel 300% meer van de reclames onthouden. Daarnaast kan het gebruik van perronwanden relatief goedkoop zijn voor marketing in vergelijking met bijvoorbeeld Tv-spotjes. De vergelijking van efficiëntie tussen TV en Wait Marketing is 17% t.o.v. 50%. Deze waarde wordt nog hoger wanneer er contextuele informatie getoond wordt, die dus te maken heeft met de omgeving.

10.4.3.1 NS reclames



Reclames van de NS zelf kunnen getoond worden op de perronwanden. Hiermee kunnen producten van de NS(bijvoorbeeld speciale aanbiedingen) geadverteerd worden of het algemene gevoel van treinreizen verbeteren. Dit zal de reputatie van de NS ten goede kunnen komen. Dit kan ook gebruikt worden om speciale acties aan te kondigen, of klanten/werknemers voor de NS te werven. Dit valt ook onder contextueel adverteren, omdat reizigers zich bevinden op het station van de NS.

Dit maakt de band tussen de klant en de NS sterker, en verbetert ook de reputatie van het bedrijf.

10.4.3.2 Extern gericht

Lucratiever zou de optie zijn om van externe instanties reclame-uitingen te tonen. Hiermee kunnen inkomsten gegenereerd worden die gebruikt kunnen worden voor onderhoud van de stations of andere doeleinden. Deze reclames hoeven niet alleen door commerciële bedrijven gebruikt te worden, maar wellicht hebben verenigingen en de gemeentes er ook interesse in.



10.5. ALGEMEEN GEBRUIK

Er moet rekening gehouden worden met dubbeldekker treinen. Deze treinen hebben de onderste stoelen ongeveer op perronwand hoogte zitten, waardoor er dan veel fel licht naar binnen kan dringen in de wagon. Dit is natuurlijk afhankelijk van de gebruikte projectietechniek, maar iets waar rekening mee gehouden moet worden. Dit kan wellicht verholpen worden door ze op dergelijke momenten uit te schakelen of te dimmen, en om zo ook stroom te besparen. Deze mogelijkheid zou alleen nodig hoeven zijn voor de meest nabije perronwand.

De maten van de letters moeten ook aangepast kunnen worden aan de afstand dat iemand zich bevindt van de perronwand. Een algemene leidraad is dat er een verhouding moet zijn van 1:50. Dus als iemand 5 meter van de perronwand staat, moeten de letters minimaal 0.1 m groot zijn. Aangezien er in dit geval ook rekening gehouden moet worden met slechtziende mensen, is het goed om deze maten wanneer mogelijk ruimer te nemen. De minimale afstand is 11 meter, dus de tekstgrootte zou minimaal 0,2 meter moeten zijn. Vanzelfsprekend kan er geen rekening gehouden worden met alle uitzonderingen, deze waarde zal als leidraad genomen worden. Vanwege de relatief lage hoeveelheid ouderen zal dit geen groot probleem hoeven te zijn.

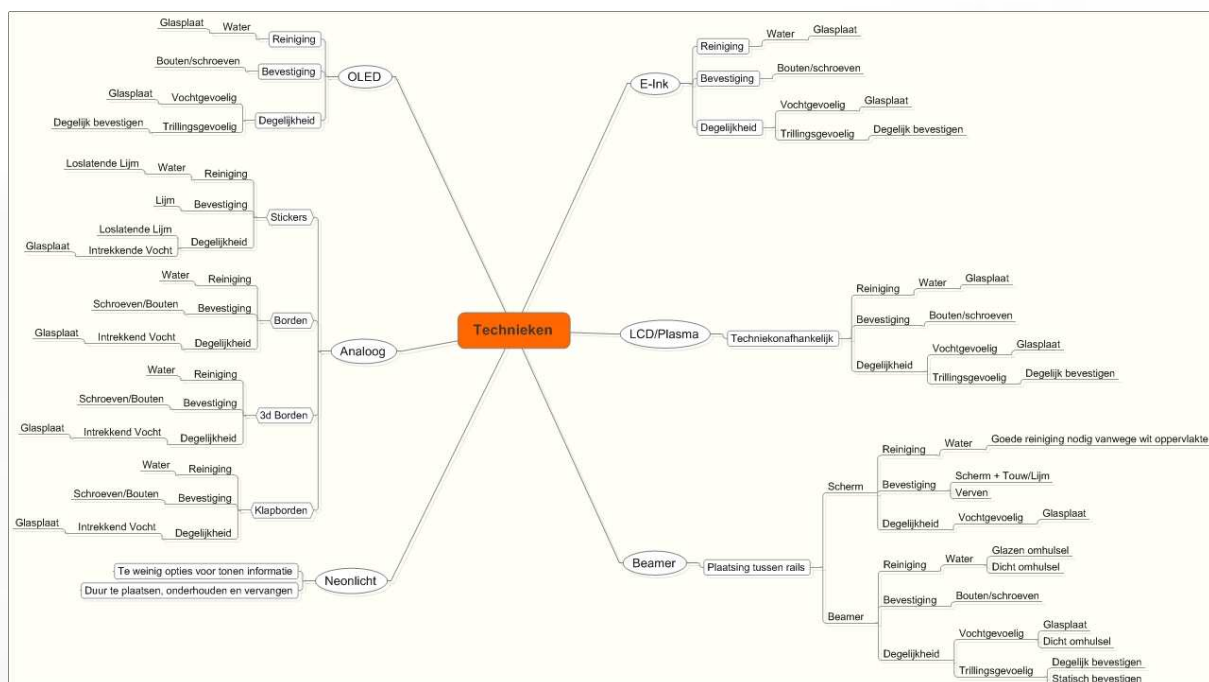
10.5.1. ALGEMENE ENERGIEVOORZIENING

Afhankelijk van de techniek hebben de schermen in meer of mindere mate een energievoorziening nodig. Aangezien het een statisch geheel wordt die niet vaak van plaats zal wijzigen, kunnen er het beste kabels geplaatst worden tussen de schermen. Alternatieven zoals accu's en/of zonnecellen zijn weinig interessant, omdat dat in dit geval alleen maar meer kosten met zich zou meebrengen en deze onderdelen meer onderhoud behoeven.

10.5.2. REINIGING/DEGELIJKHEID

Een belangrijke eis bij het project is dat het geheel goed te reinigen is en dat er weinig onderhoud voor nodig is. Met name het afsluiten van het spoor moet zo veel mogelijk voorkomen worden vanwege de bijbehorende hoge kosten en verandering. Bij de verschillende technieken zijn verscheidene methodes mogelijk om dit te optimaliseren.

Hieronder volgt een overzicht in een mindmap met de verschillende technieken en de manieren dat de reiniging en degelijkheid verbeterd kunnen worden. In Bijlage 5 is een vergrote versie van deze mindmap te vinden.



Veel van de technieken kunnen slecht tegen vocht, en moeten dus hiertegen worden beschermd. Omdat er veel vocht binnen kan dringen door regen en langrijdende treinen moet het geheel hiertegen beschermd worden.

Dit kan in de meeste gevallen gedaan worden door een glazen plaat of omhulsel te bouwen om het geheel te beschermen. Deze methode is gelijk voor elke techniek.

11. ONTWERPTRAJECT

11.1. TECHNIEKKEUZES

Onderstaande keuzes zijn nog geen definitieve keuzes, maar een voorlopige aanbeveling voor verder uitwerking. Mocht er uit de testen in een VR-omgeving onverwachte resultaten komen, dan kan dit nog aangepast worden.

11.1.1. CONCEPT 1: LCD

Omschrijving: LCD-schermen hebben hun nut in al de jaren dat het bestaat meermaals bewezen. Het is een bruikbare techniek die niet al te hoge kosten met zich meebrengt. Daarnaast is de lichtopbrengst goed en hebben de betere schermen een grote kijkhoek. Het voordeel van een LCD ten opzichte van een plasma is met name de degelijkheid, waar het extra kleurbereik van een plasma weinig voorbeelden levert.

Voordelen: Goedkoop, degelijk, relatief gemakkelijk te plaatsen.

Nadelen: Verminderde zichtbaarheid bij fel licht, stroomverbruik

11.1.2. CONCEPT 2: E-INK

Omschrijving: E-ink is een nieuwe techniek, die nog maar in mate toegepast wordt voor reclames. Het is een techniek die vooralsnog hoge prijzen heeft, maar de verwachting is dat deze prijzen snel lager zullen worden naar mate het meer gebruikt wordt.

Voordelen: Zichtbaar bij fel licht, goedkoop onderhoud, weinig stroomverbruik, makkelijk plaatsbaar, kijkhoekongevoelig en uitermate degelijk.

Nadelen: Hoge kostprijs, lage beschikbaarheid en nog geen grote maten beschikbaar. Huidig beschikbare modellen zijn vaak zwart-wit.

11.1.3. CONCEPT 3: LED-SCHERMEN

Omschrijving: LED-schermen zijn schermen die vaak gebruikt worden bij grote festivals, of om op grote schermen informatie te tonen. LED-schermen zijn in verschillende standaard maten beschikbaar, maar worden vaak op maat geleverd of gehuurd.

Voordelen: Veel mogelijkheden, goede lichtopbrengst, eigen keuze aan maten.

Nadelen: Hoog stroomverbruik, hoge bouwkosten en relatief weinig verkrijgbaar. Relatief lage scherpte.

11.1.4. (VOORLOPIGE)CONCEPTKEUZE TECHNIEK

Afhankelijk van wanneer de schermen geplaatst zullen worden, lijkt E-ink voorlopig de meest interessante techniek voor in de toekomst. Bij realisatie binnen drie jaar kan deze techniek wel enigszins hoge kosten met zich meebrengen. De verwachtingen zijn dat deze prijzen de komende jaren snel zullen dalen en dat de mogelijkheden daarnaast alleen maar zullen toenemen.

Wanneer er in de nabije toekomst een oplossing gezocht wordt, is een LED de beste optie om te gebruiken. LCD-schermen hebben zich al eerder bewezen in Utrecht, maar zijn ze gemeengoed bij festivals en optreden. De techniek is goedkoper dan LCD en is beter inzetbaar en heeft een hogere helderheid. De lagere scherpte hoeft geen belemmering te zijn op afstanden van 10+ meter.

11.2. INFORMATIEKEUZES

Onderstaande keuzes zijn nog geen definitieve keuzes, maar een voorlopige aanbeveling. Mocht er uit de testen in een VR-omgeving onverwachte resultaten komen, dat kan dit nog aangepast worden. Er zijn meer concepten in het uiteindelijke VR-model verwerkt om deze opties alsnog te kunnen testen.

Onderstaande keuzes kunnen ook gecombineerd worden door op verschillende tijden de informatie te tonen. Dit heeft waarschijnlijk ook de voorkeur bij de definitieve implementatie.

11.2.1. CONCEPT 1: RECLAME

Omschrijving:

Reclame is wellicht het meest interessant voor de opdrachtgever, omdat hiermee het geïnvesteerde geld direct kan worden terugverdiend. Daarnaast heeft dit het voordeel dat er reclames van henzelf met speciale acties getoond kunnen worden.

Zoals eerder vermeld is reclame bij het wachten geen storende factor voor gebruikers, maar meer een aangename afleiding. Daarom zullen waarschijnlijk weinig reizigers dit als negatief ervaren, gelijkend aan de al bestaande reclameborden. Een anders bijkomend voordeel is dat gebruikers de reclames beter onthouden. Hieruit leidt dat deze toepassing een zeer grote potentie heeft.

Daarnaast hoeft de NS zelf geen nieuwe informatie te maken of aan te dragen, maar kan selecteren uit verschillende mogelijkheden. Dit maakt de algemene kosten lager.

Voordelen:

Reclame-inkomsten, hogere bereikbaarheid reclame en goedkoop onderhoud informatie.

Nadelen:

Wordt wellicht door sommige klanten als stoorfactor gezien, commerciële uitstraling en gemiddeld genomen weinig relevantie met de NS.

11.2.2. CONCEPT 2: NIEUWS/WEER

Omschrijving: Het journaal op tv is en blijft een van de best bekeken programma's, met elke dag nieuwe items of kennis. Daarnaast is het nieuws overwegend doelgroeponafhankelijk. Mits er niet te veel obscure beelden getoond worden is dit een goede keuze. Daarnaast is er elke dag wel nieuws, waardoor nieuwe informatie gemakkelijk toegevoegd kan worden. Gericht moet worden op korte, duidelijke items, omdat de gemiddelde wachttijd ongeveer 7 minuten is.

Voordelen: Doelgroeponafhankelijk, snel up te daten vanwege al beschikbare informatie, interessant voor bijna elke reiziger.

Nadelen: Goede voorselectie vereist, geen directe inkomsten.

11.2.3. CONCEPT 3: REISGERICHTE INFORMATIE

Omschrijving: Het tonen van informatie die interessant is voor reizigers over de beschikbaarheid van treinen. Hierbij kan gedacht worden aan vertragingen of spoorwijzigingen, maar ook aan veiligheidswaarschuwingen of herinneringen. Daarnaast kunnen mensen eventueel erop zien op welke spoor hun trein binnenkomt.

Voordelen: Vergroot het overzicht van het station, gemakkelijke plek om te kijken. Daarnaast zijn meldingen overzichtelijker en kan het slecht verstaanbare omroepen versterken.

Nadelen: Geen inkomsten, moet intern geregeld worden en vaak veel tekst(waardoor slecht leesbaar)

11.2.4. (VOORLOPIGE)CONCEPTKEUZE INFORMATIE

Bij de technieken zijn alleen technieken gekozen die animaties kunnen tonen, dit heeft invloed gehad op bovenstaande keuzes.

Elk type informatie heeft enkele voordelen en nadelen. Het beste is om een evenwicht te bewaren in de verschillende types en ze afwisselend te tonen. Vergelijkbaar met hoe televisiezoekers werken.

De voorkeur gaat uit naar reisberichteninformatie wanneer het nodig is, bijvoorbeeld bij vertragingen en bij belangrijke gebeurtenissen. Wanneer dergelijke informatie niet getoond hoeft te worden kan er afwisselend gekozen worden voor nieuws, weer en reclame. Afhankelijk van het tijdstip, evenement of station kan er afgeweken worden van deze drie opties door bijvoorbeeld vermaak te tonen.

Welk informatietype werkelijk het meest interessant is, zou het onderzoek in de virtuele omgeving moeten uitwijzen.

11.3. VR-UITWERKING

Aangezien de concepten maar in beperkte mate vergelijkbaar zijn met de werkelijke weergaves en omstandigheden, is ervoor gekozen deze strikt gescheiden te houden. Ook zullen er in de VR-omgeving mogelijkheden ingebouwd worden die niet direct te maken hebben met speciale technieken. Hieronder volgt een kleine omschrijving van de omgeving en de mogelijkheden.

Bij het bedrijf Movares was al een bruikbaar model van een station beschikbaar, deze is verder uitgewerkt voor deze opdracht, om te voorkomen een volledig station te moeten modelleren. Het stationsmodel uit moeten werken zou een opdracht op zich zijn. Niettemin zijn er wel een grote hoeveelheid aanpassingen gemaakt.

11.3.1. GEKOZEN MOGELIJKHEDEN VR-OMGEVING

De mogelijkheden die de VR-omgeving zal moeten hebben zijn:

1. Bewegende beelden/Statische beelden
2. Grote letters/Kleine letters
3. Felle uitstraling/Doffe uitstraling
4. Verschillende afstanden
5. Verschillende types informatie

Er zijn 12 verschillende opties, met elk een felle en een doffe instelling. Daarnaast zullen er enkele mogelijkheden zijn om de lettergrote en de leesafstand aan te passen.

De verschillende lettergroottes zijn in een los bestand toegevoegd, om de directe hoeveelheid mogelijkheden in het model niet te hoog te maken, en het model lichter te maken.

Alle opties bij elkaar zorgen voor $2 \times 2 \times 12 \times 2 = 96$ mogelijkheden. Bij verdere uitwerking van het onderzoek kan er gekozen worden welke opties er gebruikt zullen worden en welke niet. Meegeleverd met het model zijn enkele afbeeldingen en films die nog niet in het geheel verwerkt zijn, maar wel bruikbaar zijn voor de verdere testen.

Gelet moet wel worden op het feit dat de tekstgrootte in een VR-test wellicht geen betrouwbare indicatie geeft, omdat de maat van het scherm niet overeenkomt met de normale afstand en grootte waarmee een proefpersoon de informatie zal lezen. Gericht zou dus moeten worden voornamelijk op het effect van de reclame en de efficiëntie.

12. TECHNISCHE SPECIFICATIES

Voor een definitieve keuze zal er eerst een toekomstplan geschreven moeten worden en de resultaten van de Virtual Reality omgeving geïnterpreteerd zijn. Om deze reden zijn de technische specificaties van de concepten bondig omschreven. Dit is een voorbeeld van een mogelijke uitwerking, en kan na de testen in het VR-lab in de toekomst aangepast worden.

De getoonde informatie bepaald de sfeer van het station in grote mate. Het design van de verschillende technieken moet met name een zo smal mogelijke rand hebben.

12.1. MATEN

De borden zijn 0,85 m hoog en 3 m breed. Tussen alle borden zit een ruimte van 2 borden, dus 6 m. Dit voorkomt dat het gehele station verlicht wordt door de technieken, en helpt het geheel rustiger te doen ogen. De gehele perronwand bekleden met informatieborden zal een te onrustig geheel geven en de kosten onnodig opdrijven.

De diepte mag maximaal 50 mm zijn. Deze maten zullen bij alle gebruikte technieken mogelijk zijn. Alleen bij het gebruik van LED-verlichten zullen hiervoor speciale borden gekozen moeten worden.



12.2. PLAATSING

Alle gekozen technieken kunnen goed geplaatst worden op een perronwand. Ook geldt voor alle drie de technieken dat het geheel beschermd moet worden van invloeden van buitenaf. Dit kan door middel van een degelijk, vandalismebestendig glazen omhulsel eromheen te bouwen. Dit voorkomt dat er vuil op of in de schermen komen, en het geheel kan dan ook op afstand schoongespoten worden. Daarnaast biedt dit bescherming tegen vandalisme en diefstal. Door hiervan gebruik te maken kunnen de onderhoudskosten over de levensduur van de borden significant lager uitvallen.

De plaatsingskosten van E-ink zullen het laagst zijn, vanwege het lage gewicht van de techniek. Daarnaast zullen de kosten van LCD-schermen en LED-schermen waarschijnlijk het hoogst zijn, vanwege het gewicht van de schermen.

12.3. INFORMATIE

Op alle gekozen technieken zullen alle uitgewerkte informatietypes getoond kunnen worden, omdat ze allemaal ondersteuning hebben voor kleuren en bewegende beelden. Rekening zal wel gehouden moeten worden met de scherpte en helderheid van de verschillende technieken. Er zijn geen beperkingen in het type visuele informatie dat getoond kan worden.

12.4. KOSTEN/ONDERHOUD

Onderstaande kosten zijn een schatting van hoeveel het implementeren kan gaan kosten bij een station. Dit is een ruwe schatting, en moet geenszins gezien worden als een uiteindelijke waarde. Daarvoor zal er meer onderzoek gedaan moeten worden naar zowel de concurrentieprijs als de plaatsingskosten. Daarnaast kan de plaatsing van de schermen grote invloed hebben op zowel het onderhoud als de levensduur.

De onderhoudskosten zijn afhankelijk van de treintijden en drukte op de stations, deze zijn bij gebruik van een glazen omhulsel gelijk zijn.

Techniek	Aanschafkosten (totaal)	Levensduur	Onderhoud	Stroomverbruik(totaal, gemiddeld)
LCD	€100.000	5 jaar	Schoonmaken	20 x 725 W = 14500 W
E-ink	€ 420.000+ evt. lampen	10 jaar	Schoonmaken	Afhankelijk van statisch/actief beeld: ±2 W per scherm= $42 \times 2 = 84 \text{ W} \times 10 = 840 \text{ W}$ bij bewegende beelden.
LED	€164.120	10 jaar	Schoonmaken	150 W x 10 = 1500W

Hieruit blijkt wederom dat LED en E-ink schermen het meest interessant zijn, met de voorkeur voor LED zolang de prijzen van E-Ink niet gedaald zijn.

13. VIRTUAL REALITY

13.1. ALGEMEEN

Virtual Reality is een techniek waarmee plannen getest kunnen worden alvorens de techniek in de werkelijkheid toe te passen. De mogelijkheden in Virtual Reality zijn heel groot, maar juist daardoor is het succesvol onderzoeken in een virtuele omgeving een uitdaging. Essentieel voor succes is het geheel zo realistisch mogelijk te laten ogen/reageren. Wanneer een omgeving te traag reageert of niet zoals de gebruiker verwacht, is de illusie snel mislukt.

Ook is het erg belangrijk om het geheel vloeiend te laten afspelen. Er zijn enkele gevallen bekend dat proefpersonen zeeziek kunnen worden in een virtuele omgeving. Dit komt voornamelijk wanneer de animatie niet direct reageert op de input van de gebruiker en het een onnatuurlijke ervaring geeft. Hierdoor moet er altijd een keuze gemaakt moeten worden tussen realisme en efficiëntie. Daarnaast vergt het realistisch maken van een omgeving veel inspanning en tijd. Des te realistischer het geheel moet worden, des te zwaarder de simulatie is voor de computer die het afspeelt. Gestreefd moet worden naar een minimale snelheid van 25 frames per seconde. Het halen hiervan is erg afhankelijk van de gebruikte hardware en effecten.

Bij het testen in een virtuele omgeving moet met veel factoren rekening gehouden worden, zodat de vergelijking met de werkelijkheid zo goed mogelijk is.



Het model dat gebruikt wordt in de virtuele omgeving is een verbeterde versie van een bestaande versie. Het model waar het om gaat is Station Leiden, hetzelfde model als waarmee het onderzoek naar lichtgebruik op stations is getest.

Om het gebruik in het VR-lab te vergemakkelijken is er een handleiding gemaakt waarop de verschillende mogelijkheden zichtbaar zijn. Deze is te vinden in Bijlage 4.1.

13.2. UITWERKING

13.2.1. MOGELIJKHEDEN

Er zijn naast enkele kleine aanpassingen aan het bestaande model ook dingen toegevoegd voor het onderzoek zelf.

1. Er is een uitstekend blok op de perronwanden toegevoegd, met de maat van het trottoir van het perron. Dit om te kijken of deze eventueel een belemmering zal zijn voor de zichtbaarheid.
2. Er zijn borden ontworpen om de informatie op te tonen.
3. Er zijn materialen ontwikkeld met verschillende lichtstijlen en informatietypes.
4. Er is een extra perron toegevoegd. Dit is gedaan om meer perronwanden te krijgen, en meer mogelijkheden te krijgen om afstanden te testen.
5. Er zijn nieuwe scenario's ontwikkeld.
6. Er is een trein toegevoegd, deze vertrekt van het andere spoor.
7. Er is een volledig nieuwe testomgeving ontwikkeld, zodat mensen bekend kunnen worden met het navigeren in de VR-omgeving. Deze is van de grond af gebouwd en vervangt het model wat gebruikt was in de lichttest. Zie het volgende hoofdstuk.

Er zijn 2 verschillende scenario's, met 12 verschillende borden waarvan zowel een donkere als een lichte variant van bestaan.

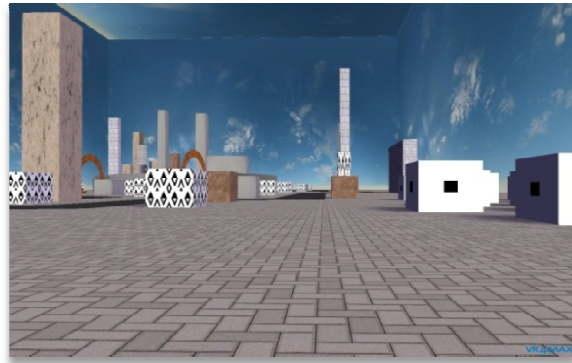
De 2 scenario's zijn gemaakt om de invloed van de afstand tussen perrons uit te testen. Aangezien station Leiden verschillende perrons heeft met een variërend aantal sporen ertussen, is dit ideaal om de leesbaarheid van de borden te testen. Deze scenario's staan in de handleiding in de bijlage 4.1, het gaat om de scenario's "trein naar Den Haag" en het scenario "trein naar Amsterdam"

De borden zijn zeer verschillend van elkaar en bevatten de verschillende informatiesoorten die in dit verslag besproken zijn. Bij deze verschillende opties zitten zowel statische als bewegende beelden, om de invloed van animaties op de aandacht van gebruikers te testen.



13.2.1. TESTOMGEVING

Voor de test moeten proefpersonen de mogelijkheid krijgen te wennen aan de besturing in een virtuele omgeving. Voor dit doel is er een speciale testomgeving ontworpen met verschillende hindernissen. In deze omgeving bestaat er geen direct doel, maar is het voornamelijk de bedoeling aan het navigeren te kunnen wennen. Pas wanneer het navigeren begrepen wordt



kunnen mensen meedoen aan de test. Dit voorkomt dat ze in het lab zelf nog de tijd nodig hebben de besturing te leren (en daarbij de testresultaten negatief beïnvloeden). In de omgeving zijn drie witte blokken verstoppt, deze kunnen eventueel als uitdaging gebruikt worden om te voorkomen dat de simulatie te snel gestopt wordt.

13.2.2. AANPASSINGEN

Uit het vorige onderzoek bleek dat het model enkele punten had die bij een nieuw onderzoek verbetering behoeften. Daarnaast bleken uit enkele persoonlijke testen dat het geheel vloeiender en gebruiksvriendelijker moest worden, dit is ook in het geheel verwerkt. Ook is het realisme van de simulatie verhoogd.

Er zijn een grote hoeveelheid aanpassingen gedaan aan het bestaande model:

1. Er zijn andere scenario's ontworpen, om de treinen van verschillende sporen te laten vertrekken.
2. Er zijn andere toetsencombinaties ontworpen. Dit om de gebruiksvriendelijkheid te vergroten.
3. Er is een andere lay-out gekomen, met overzichtelijkere knoppen.
4. Het geheel is geoptimaliseerd, zodat het vloeiender draait.
5. Het model is aangepast zodat alles consistent is qua helderheid, dit om het gevoel van nacht te vergroten.
6. De loopsnelheid is aangepast, zodat het realistischer is. (8 km/u, looppas, waarmee mensen vaak richting een trein lopen)
7. De kijkhoogte is tot ooghoogte aangepast, zodat proefpersonen meer van hun eigen hoogte kunnen bekijken.
8. De roltrappen kunnen nu beter gebruikt worden, en het lopen over de trappen gaat vloeiender.
9. Schaduwen toegevoegd aan het geheel, zodat het geheel beter in elkaar past en alles minder "vliegt"
10. Interfaceverbeteringen, zoals duidelijkere knoppen en betere feedback.
11. Enkele fouten (vliegende borden, verkeerde texturen) zijn verbeterd.

In de Bijlage 4.2.1 staan enkele afbeeldingen om enkele verschillen tussen het oude model en het nieuwe te tonen.

13.2.3. NAVIGATIE

Het navigeren gaat met de pijltoetsen, en door gebruik te maken van de rechtermuisknop en het slepen van de muis. Hoe verder de muis beweegt van het punt waarop de muis is ingedrukt, hoe sneller de rotatie gaat.

Door de toetsen 1 t/m Ctrl-2(dus 12 opties in totaal) kunnen de verschillende informatiemogelijkheden bekeken worden. Met de toetsen Alt-1 t/m Ctrl-Alt-2 kunnen de verlichte versies hiervan ingesteld worden.

De indeling van de verschillende toetsen is uitgebreid verwerkt in de Bijlagen(4.1), samen met een kleine handleiding van hoe het model werkt.

Als de test is afgelopen, kan de onderzoeker op het logo in de linkerbovenhoek drukken. Wanneer op deze knop gedrukt wordt, verschijnt de timer en pauzeert de scene. Vanaf dit moment is de test afgelopen en kan op de B-toets gedrukt worden om de test opnieuw te starten.

13.2.4. OPZET ONDERZOEK

Het hoofddoel van de opdracht is het testen in het VR-lab. Bij deze test zal gekeken worden naar de effecten van perronwandinformatie op de ervaren wachttijd van de proefpersonen.

De precieze uitwerking hiervoor valt buiten de scope van de opdracht, maar hieronder volgt een voorstel.

Alvorens te beginnen met de test, zullen proefpersonen moeten oefenen met het navigeren. Dit om te voorkomen dat het navigeren de resultaten bij de werkelijke test beïnvloed. Voor deze test kan de gemaakte omgeving gebruikt worden.

Als het oefenen gedaan is(na ± 5 minuten), kan de proefpersoon naar het VR-lab, waar deze voor het grote " bioscoopscherm" gezet wordt met een muis en toetsenbord voor zich. Hier wordt de werkelijke test afgenomen. Na de test mag de proefpersoon naar één van de laptops lopen voor het invullen van de enquête. Wanneer het proefpersoon wegloopt, kan de onderzoeker op de timer kijken voor de werkelijke tijd, en deze noteren. Hierna kan de proefpersoon op B drukken om terug te gaan naar het begin. Voor de volgende proefpersoon gehaald wordt moet er gekeken worden of dezelfde condities gebruikt zullen worden(nr1 t/m ctrl-alt2). Het is aan te raden hiervoor een overzicht te maken.

In totaal zijn er veel mogelijkheden in het model verwerkt. Namelijk 2(treinen) x 12(opties) x 2(lichtsterktes)x2(tekstgroottes) = 96. Er zal dus van te voren goed bepaald moeten worden welke variabelen belangrijk zijn, omdat er wellicht te veel opties zijn om in korte tijd te kunnen testen. Daarnaast kan het model nog aangepast worden met andere afbeeldingen, die nog niet verwerkt waren in het geheel.

14. CONCLUSIE

14.1. RESULTATEN

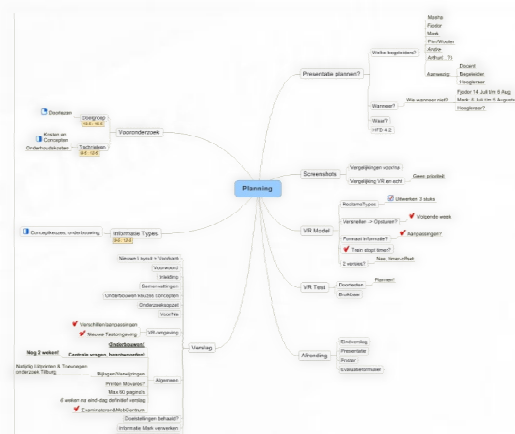
Er zijn drie concepten uitgewerkt van zowel de technieken als de informatiemogelijkheden voor het gebruik van de perronwanden. Al de gekozen concepten voldoen aan de genoemde specificaties. Daarnaast zijn ook alle centrale vragen in dit verslag beantwoord. De gekozen opties zullen het meest interessant zijn voor verdere uitwerking van de perronwanden. Er zijn in totaal 12 ontwerpen gemaakt voor projectie op de wanden. Deze zijn op één(het "Buurman en Buurman®" filmpje na geheel zelf ontworpen. Er zijn tevens veel aanpassingen gedaan aan het echte model, om het geheel realistischer, efficiënter maar ook gebruiksvriendelijker te laten werken. Daarnaast is er een volledig nieuw testmodel ontwikkeld waarmee de proefpersonen het navigeren kunnen oefenen.

Alle uit het vorige onderzoek naar voren gekomen problemen zijn in het nieuwe model opgelost. Dit onderzoek bleek mede door de ondersteuning binnen deze opdracht een succes.

14.2. AANBEVELINGEN

Zoals bij elke opdracht waren er bij deze opdracht punten die voor verbetering vatbaar zijn. Zo liep de planning niet helemaal naar verwachting en namen sommige dingen meer of minder tijd in beslag dan verwacht. In zijn geheel verliep de planning niettemin voorspoedig en alles was dan ook tijdig afgerond. Maar niet geheel op de volgorde zoals gepland.

Daarnaast zijn er vele dingen toegevoegd in de loop van de opdracht, die niet in de originele omschrijving verwerkt waren. Onder andere het realisme, het testmodel en de interface waren niet in de originele omschrijving verwerkt. Maar doordat enkele punten sneller voltooid waren dan verwacht, zijn deze nog in het model verwerkt. Dit had in totaal een beter geheel tot gevolg. Ook bleken enkele van deze punten na testen belangrijker dan in de planning verwacht.



Niettemin is de aanbeveling de tijd die verwacht wordt niet te ruim of te krap te nemen, om te voorkomen dat er tijd overblijft of dat er te weinig druk achter zit. Dit komt het algemene resultaat van de opdracht absoluut niet ten goede. Beter is om een lijst te maken met daarin de dingen gedaan moeten worden om een bepaald onderdeel af te ronden. Dit laat het geheel beter verlopen en maakt het makkelijker een tijdsplanning te maken. Mindmaps maken bleek bij deze opdracht een oplossing te zijn voor veel problemen, en erg bruikbaar om het geheel ordelijk te houden.

Verder was het aan het begin van de opdracht nog onduidelijk of er een werkplek beschikbaar zou zijn. Dit was voornamelijk vanwege een miscommunicatie, en dit zorgde ervoor dat er in de eerste 3 weken niet ter plekke gewerkt kon worden. Hoewel dit geen probleem was omdat het eerste deel vooral bureauonderzoek omvatte, had dit voorkomen kunnen worden.

Enkele softwarebeperkingen kwamen ook naar boven, in het bijzonder bij de navigatie en de timer. Deze zouden voorkomen kunnen worden door andere software te gebruiken, maar dat was niet mogelijk binnen deze opdracht.

14.3. TOEKOMST

Het concept is bij zowel NS als bij ProRail met veel enthousiasme ontvangen. Dit concept wordt waarschijnlijk dan ook spoedig verder uitgewerkt in een fysieke vorm. De eerste stap hierheen is het uitwerken van het onderzoek in het Virtual Reality Lab van de Universiteit Twente. Dit onderzoek zal door een studente van de studie Toegepaste Communicatiewetenschappen verder uitgewerkt worden. Mocht dit onderzoek een succes worden dan zal een fysieke realisatie waarschijnlijk niet lang op zich laten wachten. Bij deze verdere uitwerking zal geen ondersteuning geboden worden, en het VR-model en de afbeeldingen worden verder door Movares uitgewerkt. Wellicht wordt het model daarna ook gebruikt voor verdere testen in een online omgeving. Er zijn speciale aanpassingen gedaan om het veranderen van het model zo gemakkelijk mogelijk te maken. Om deze reden staan bijvoorbeeld de scenario's niet in gescheiden simulaties.

Alle afbeeldingen en modellen zullen bij Movares blijven, en blijven ook tevens eigendom van NS/Movares.

14.4. CONCLUSIE:

Het was een uitgebreid en uitdagend project. Met veel verschillende mogelijkheden die een student Industrieel Ontwerpen kan onderzoeken. Zo was er voor een groot deel onderzoek, grafische vormgeving en psychologie, en daarnaast het uitwerken van een virtuele uitwerking van het concept. Ook is er ervaring opgedaan van het testen in een virtuele omgeving, iets waar in de toekomst zeker meer gebruik gemaakt zal gaan worden.

Al met al is het eindresultaat naar tevredenheid, en heeft het alle aspecten die vooraf bepaald waren. Hoewel er geen officiële afbeeldingen van de NS zijn gebruikt, kunnen de gemaakt afbeeldingen goed gebruikt worden voor verdere testen. Deze keuze bleek goed uit te vallen om zo minder afhankelijk te zijn van derden, en omdat de NS niet standaard de reclames op deze bijzondere verhoudingen heeft.

Bronnen & Bijlagen

1. Voorwoord:.....	2
2. Bronnen.....	2
2.1. Tekstgroottes:	3
2.2. Technieken:.....	3
2.2.1. Maten TV's	3
2.2.2. Beamers:.....	3
2.2.3. OLED:	3
2.2.4. E Ink:	3
2.2.5. LCD/Plasma	3
2.2.6. LED-schermen.....	4
3. Bijlagen.....	5
3.1. Algemene Informatie:	5
3.1.1. Doelgroep NS:	5
3.1.2. Onderzoek NS Tilburg(samenvatting)	8
3.1.3. Artikel Wait Marketing	12
3.1.4. Onderzoek Lichtgebruik.....	13
3.2. Maten station Leiden:.....	26
3.2.1. LED prijs & mogelijkheden indicatie	27
4. Binnen kader van de opdracht gemaakt:	28
4.1. Handleiding VR-omgeving	28
4.1.1. Mogelijkheden perronwand-afbeeldingen	32
4.2. Afbeeldingen test- en Station Leidenomgeving	33
4.2.1. Screenshots(voor/na)	33
4.2.2. Renders.....	35
5. Mindmaps:.....	37

1. VOORWOORD:

Hieronder het overzicht van de gebruikte bronnen en bijlagen. De volledige uitwerkingen van de onderzoeken en de simulaties staan op de bijgeleverde CD-rom.

2. BRONNEN

- Verschuren, P. en Doorewaard, H. (2007) Het ontwerpen van een onderzoek, Utrecht, Lemma
- drs. P. van Wensveen, (Nov 2006), Aankleding van de perronwanden NS station Tilburg
- Wickens & Hollands(2000), Engineering Psychology and Human Performance, New Jersey, Prentice Hall
- John R. Anderson(2005), Cognitive Psychology and its implications, New York, Worth Publishers
- A.Heuvelman en B.Fennis(2006), Mediapsychologie, Amsterdam, Boom onderwijs
- Zuidema,T(2008). "GE demonstreert gedrukte, flexibele oled's". De Ingenieur ,39 , 17/18, 2.
- Derval, D.(2007), Wait Marketing, Amsterdam, DervalResearch
- <http://dined.io.tudelft.nl/en,dined2004,304>
- <http://www.ns.nl/cs/Satellite/ns2007/nl/artikel/include/1175591753242/visie+2020?p=1175176892244>
- <http://www.ns.nl/cs/Satellite/ns2007/nl/artikel/include/1175591754042/ns+in+e+en+oogopslag?p=1175176893447>
- http://kpvsove.vml23.remotion.nl/files_content/kennisbank/REIZIGERSMONITOR+VOOR+OP+DE+SITE.pdf

2.1. Tekstgroottes:

- <http://office.microsoft.com/nl-nl/powerpoint/HA102078641043.aspx>
- http://www.westkans.be/cdrom_cc/nl/bewegwijzering.html

2.2. Technieken:

2.2.1. Maten TV's

- <http://www.cavecreations.com/tv2.cgi>

2.2.2. Beamers:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Video_projector
- <http://www.projectorpeople.com/resources/lumen-guide.asp>
- http://www.tvspecialists.com/corporate/guide_proj.php

2.2.3. OLED:

- <http://electronics.howstuffworks.com/oled1.htm>
- http://nl.wikipedia.org/wiki/Organische_lichtemitterende_diode
-

2.2.4. E Ink:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Electronic_paper_technology
- http://en.wikipedia.org/wiki/E_Ink
- http://eink.com/products/ink_in_motion.html
- http://www.amazon.com/gp/product/B000FI73MA/ref=amb_link_6774572_2?pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_s=center-2&pf_rd_r=1XYA37CWVGE802VAC9E5&pf_rd_t=101&pf_rd_p=394924101&pf_rd_i=507846
- http://www.iliad.nl/e_readers_doorbraak.php
- <http://www.youtube.com/watch?v=qrlcO9LQd1c&feature=related>
- <http://www.gizmodo.com.au/tags/e-ink>
- <http://www.fujixerox.com/eng/company/technology/epaper/index.html>
- http://www.lgphilips-lcd.com/homeContain/jsp/eng/inv/inv101_j_e.jsp?BOARD_IDX=1280&languageSec=E
- <http://www.magink.com/gallery.php#>
- <http://tweakers.net/nieuws/28526/elektronische-inkt-rijp-voor-billboards.html>
- <http://www.allbusiness.com/professional-scientific/professional-services-photographic/157620-1.html>
- <http://core.tweakers.net/nieuws/53542/pvi-voegt-aanraaktechnologie-toe-aan-e-paper.html>
- <http://www.magink.com/technology.php>

2.2.5. LCD/Plasma

- <http://electronics.howstuffworks.com/search.php>

- <http://videos.howstuffworks.com/labratstv/3542-how-lcd-and-plasma-tvs-work-video.htm>
- <http://ezinearticles.com/?Advantages-and-Disadvantages-of-Plasma-and-LCD-Screens&id=525578>
- <http://ezinearticles.com/?Advantages-and-Disadvantages-of-Plasma-and-LCD-Screens&id=525578>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_paper
- <http://electronics.howstuffworks.com/lcd.htm>

2.2.6. LED-schermen

<http://www.nautic-billboards.com/index.php>

3. BIJLAGEN

3.1. Algemene Informatie:

3.1.1. Doelgroep NS:

1.1.1.3 NS KTO Leiden reizigersoverzicht

TRANScode	291
FEcode	390
Verkorting	Ledn
Stationsnaam	Leiden Centraal
Provincie	Zuid-Holland
Vervoerder	NS
Netwerk	RANDSTAD ZUID
Regio	Regio Leiden
HRN	ja
RIP	Randstad
Type 2	Groot station in centrum middelgrote stad
StripSterRegio	niet geldig
In+Uit2006werkdag	59.710
frequent (>=1 dag pw)_%_KTO00-07	82%
incidenteel (< 1 dg pw)_%_KTO00-07	18%
keuze_%_KTO00-07	33%
niet keuze_%_KTO00-07	67%
1e klasse_%_KTO00-07	2%
2e klasse_%_KTO00-07	71%
beiden_%_KTO00-07	27%
kort<=40_%_KTO00-07	64%
lang>40_%_KTO00-07	36%
0-19_%_KTO00-07	13%
20-24_%_KTO00-07	28%
25-44_%_KTO00-07	39%
45-64_%_KTO00-07	17%
65+_%_KTO00-07	3%
lust (soc-recre)_%_KTO00-07	37%
must (opl-zak-we)_%_KTO00-07	63%
Vtr_(Brom)fiets_%_KTO00-07	46%
Vtr_(Trein)taxi_%_KTO00-07	1%
Vtr_Auto bestuurder_%_KTO00-07	2%
Vtr_Auto passagier_%_KTO00-07	3%
Vtr_BTM_%_KTO00-07	30%
Vtr_Lopend_%_KTO00-07	18%
Vtr_Overig_%_KTO00-07	0%
Ntr_(Brom)fiets_%_KTO00-07	16%
Ntr_(Trein)taxi_%_KTO00-07	1%
Ntr_Auto bestuurder_%_KTO00-07	2%
Ntr_Auto passagier_%_KTO00-07	5%
Ntr_BTM_%_KTO00-07	21%
Ntr_Lopend_%_KTO00-07	52%
Ntr_Overig_%_KTO00-07	3%
Man_%_KTO00-07	46%
Vrouw_%_KTO00-07	54%
Relatiematrix 2006	

In_Rzn06Jaar	9.167.836
In_Rzn06Werkdag	29.855
In_Rzn06Wknddag	13.384
In_Rzn06Ospits	7.066
In_Rzn06Dal	16.531
In_Rzn06Aspits	6.259
Uit_Rzn06Jaar	9.167.836
Uit_Rzn06Werkdag	29.855
Uit_Rzn06Wknddag	13.384
Uit_Rzn06Ospits	6.319
Uit_Rzn06Dal	17.302
Uit_Rzn06Aspits	6.235

2.1.1.3 KTO NS algemeen

Algemene informatie over treinreizigers, verdeeld over alle station in Nederland.

Jaar 2005 Geldigheid: 5 jaar Aantal reizigers Klant NS = laatste jaar gereisd											
4 jaar en ouder				12 jaar en ouder				18 jaar en ouder			
NL4+	persoon	%	reizen*	NL 14+	persoon	%	reizen*	NL 18+	persoon	%	reizen*
14.512	100			14.490	100			11.908	100		
Beoogd Klant NS	8.991	100	332.956	100	7.899	100	332.956	7.899	100	332.956	100
Geen klant	5.521	38		5.511	40			4.806	40		
Geslacht											
M	7.757	50	4.142	47	162.211	49	7.359.867	50	6.104	50	3.629
V	7.955	50	4.797	51	170.738	51	7.310.772	50	6.186	50	3.629
Totaal	14.512	100	8.991	100	332.956	100	14.590.639	100	11.948	100	7.442
Leeftijd											
4 t/m 11 jaar	1.243	10	1.092	12	2.907.443	2					
12 t/m 17 jaar	1.142	8	1.092	12	2.907.443	2					
18 t/m 24 jaar	1.293	9	1.092	12	2.907.443	2					
25 t/m 34 jaar	1.988	14	1.285	14	66.198	20	2.907.273	20	1.988	17	1.385
35 t/m 44 jaar	2.462	17	1.427	16	32.245	16	2.462	16	2.462	21	1.427
45 t/m 54 jaar	2.222	15	1.368	15	44.406	13	2.222	13	2.222	19	1.368
55 t/m 64 jaar	1.969	13	1.062	12	19.818	6	1.969	6	1.969	16	1.062
65+	2.113	14	971	11	11.473	3	834.435	3	2.113	18	971
Totaal	14.512	100	8.991	100	332.956	100	14.590.639	100	11.948	100	7.442
Opleiding (vanaf 12 jaar)											
Laagere onderwijs											
Middelbaar onderwijs											
Hoger en universitair onderwijs											
Totaal											
Regio woonplaats											
Utrecht	2.100	14	1.387	15	37.093	17	2.822.928	16	1.815	15	1.847
Rotterdam	4.829	29	2.788	31	115.171	35	4.076.933	28	3.487	29	2.805
Nord	1.557	11	889	9	25.990	8	1.566.134	11	1.243	10	605
Oost	3.133	21	2.032	23	77.075	23	3.677.119	25	2.525	22	1.604
Zuid	3.532	24	1.975	22	57.522	17	2.956.765	20	2.877	24	1.567
Totaal	14.512	100	8.991	100	332.956	100	14.590.639	100	11.948	100	7.442
Hoofd/Motief											
Werk											
School											
Besok familie/vrienden											
Winkelen											
Vakantie											
Uitstapje (muziek, bioscoop, concert, optreden)											
Overig recreatief (sport/hobby, zaken)											
Totaal											
Reisfrequentie											
4 dagen per week of vaker	546	4	538	6	186.505	56	6.709.154	47	500	4	494
1-3 dagen per week	484	3	477	5	159.536	18	2.574.486	18	460	4	453
1-3 dagen per maand	899	6	881	10	37.058	11	2.363.549	15	772	6	765
611 dagen per jaar	1.590	11	1.509	17	24.882	7	1.526.110	10	1.369	11	1.313
3-5 dagen per jaar	2.270	14	1.940	22	14.777	4	901.511	6	1.634	14	1.546
1-2 dagen per jaar	3.225	22	2.896	30	7.017	2	461.742	3	2.343	20	1.916
minder dan 1 dag per jaar	2.613	18	941	10	3.226	1	54.086	1	1.404	16	655
Totaal	14.512	100	8.991	100	332.956	100	14.590.639	100	11.948	100	7.442
Kas toerist abonnement											
Voordeelurenkaart	749	5	741	8	3.746	11	2.842.244	10	741	6	741
60+ Seniorenkaart	502	4	503	6	1.281	4	905.736	5	602	5	595
NSOV-jarikaart	36	0	36	0	1.144	4	863.319	3	35	0	35
Nu-laan-kaart (jeugdtoeristkaart)	168	1	166	2	3.054	15	1.756.444	12	147	1	147
Studentenkaart	560	4	543	6	92.047	28	3.958.031	27	560	5	543
geten abonnement (basiskaart)	12.342	84	6.809	76	67.537	20	3.958.031	27	9.757	82	5.031
Overig NSP non-reizende	158	1	142	2	38.302	12	1.017.933	7	105	1	96
Totaal	14.512	100	8.991	100	332.956	100	14.590.639	100	11.948	100	7.442

* Bonnen: personen en verdeling uit KTO (vanaf 12 jaar) 2005, veldnummer 2005 exclusief internationaal

3.1.2. Onderzoek NS Tilburg(samenvatting)

Dit onderzoek was de aanleiding voor deze bachelor-opdracht. Bij dit onderzoek is er in station Tilburg getest met reclame-sticker van de Efteling op de perronwanden. De resultaten waren over het algemeen positief tot zeer positief.

Een samenvatting van het onderzoek is hieronder te lezen. De volledige uitwerking van het onderzoek staat op de CD onder de namen Toelichtingen Aankleding Tilburg NS.pdf en Aankleding Tilburg NS BOOM.pdf .

Perronwandversiering

Mark van Hagen, 9 december 2006, status: verkennende notitie, concept 1

Het onderzoek op Tilburg

Op veel stations zijn de keerwanden van de perrons grijs en vies. In Tilburg is men een experiment gestart om hier iets tegen te doen. In samenwerking met de Efteling is een deel van de keerwanden voorzien van een folie met daarop reclame voor een NS-wonderkaartje. Met dit kaartje krijgt de reiziger 20% korting op de trein, bus en entree. Door de keerwand een vrolijker en frisser uiterlijk te geven hoopt NS dat de reiziger positiever oordeelt over dit deel van het station en misschien over het station als geheel. Dit experiment is gestart zonder dat bekend was in hoeverre dergelijke activiteiten invloed hebben op de beoordeling van het station. NS wilde daarom graag weten wat klanten vinden van de aankleding.

Onderzoeksvragen

Uit dit doel werden de volgende onderzoeksvragen afgeleid:

1. Is men bekend met de aankleding van de perronwanden?
2. Wat is de effectiviteit van de communicatie op de perronwanden?
3. Wat vindt men van de folie van de perronwanden?
4. Hoe staat men tegenover het gebruik van reclame op de folie?

In totaal zijn 275 interviews afgenomen onder vaste en incidentele treinreizigers op het perron en in de stationshal op 3 verschillende dagen in week 43 (23 t/m 28 oktober 2006) zowel 's ochtends als 's middags. Daarnaast hebben 459 personen van het internetpanel van NS dezelfde vragen beantwoord.

Onderzoekresultaten:

De meeste reizigers vinden reclame op de perronwanden een goed idee en vinden dat de uitstraling van perron én station daarmee toeneemt (zie bijlage). Kortom hiermee heeft NS goud in handen: de perronwanden zijn goede plekken om beelden te communiceren.

Toepassingsmogelijkheden

Techniek: er bestaan verschillende soorten folies (zelfs lichtgevende, die over dag licht absorberen en 's nachts 12 uur lang licht afgeven). TV schermen, bewegende schermen, zoals in voetbalstadions. Aandachtspunt van TV schermen is vandalisme, hoewel uit de proef in Tilburg ook blijkt dat op de folie geen graffiti wordt gespoten)

Content: natuurlijk kan allerlei reclame worden getoond op de wanden, reizigers waarderen vooral mooie en kleurrijke reclame die de authenticiteit van de plek onderstrepen (Efteling klopt bij Tilburg, is vaak bestemming vanaf dat station).

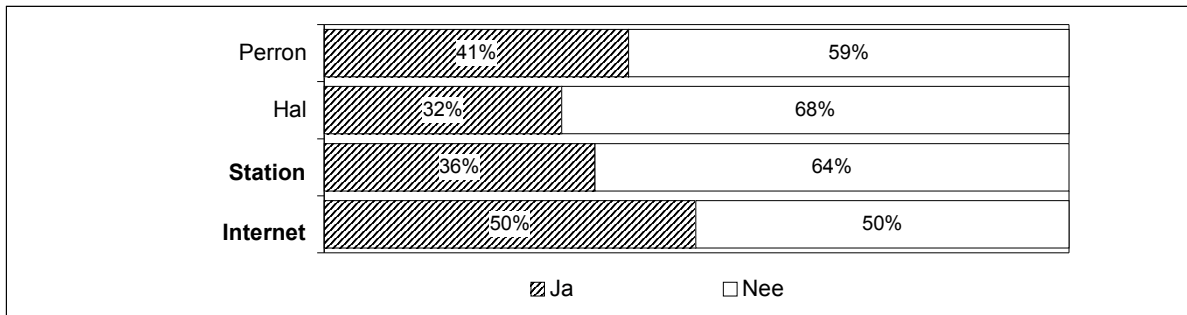
Naast reclame kunnen beelden van stad en omgeving getoond worden (à la Panorama Mesdag, of een groepsfoto van het plaatselijke voetbalteam van dat jaar, of een afbeelding van een groene heg, een zandstrand, de top van een flatgebouw, kunstuitingen al dan niet door reizigers uit die plaats zelf vervaardigd etc. etc

Ook kunnen aanwijzingen voor reizigers op de wanden worden getoond of uitleg gegeven worden over (de werking) van het station: bijvoorbeeld "personeel met rode pet beantwoordt graag uw vragen", "afval SVP in de afvalbakken", "roken SVP in de rookzone" etc.

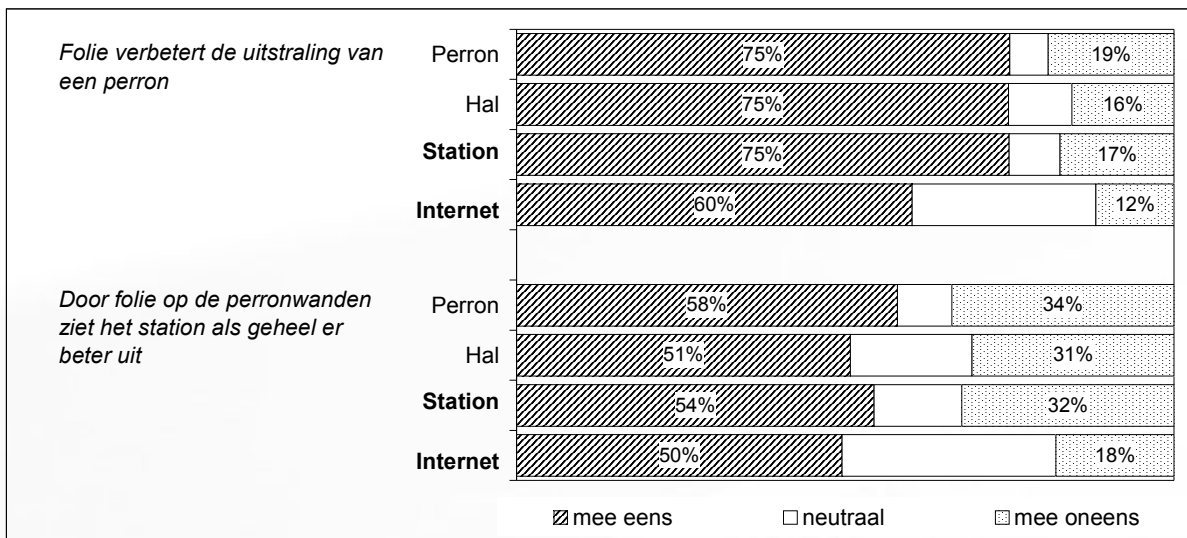
Ownership: hamvraag is wie gaat over de perronwand, wie heeft er belang bij, wie investeert en waar komen de kosten en opbrengsten terecht? Wellicht de meest aangewezen plek bij NS stationsbeheer.

Bijlage Resultaten

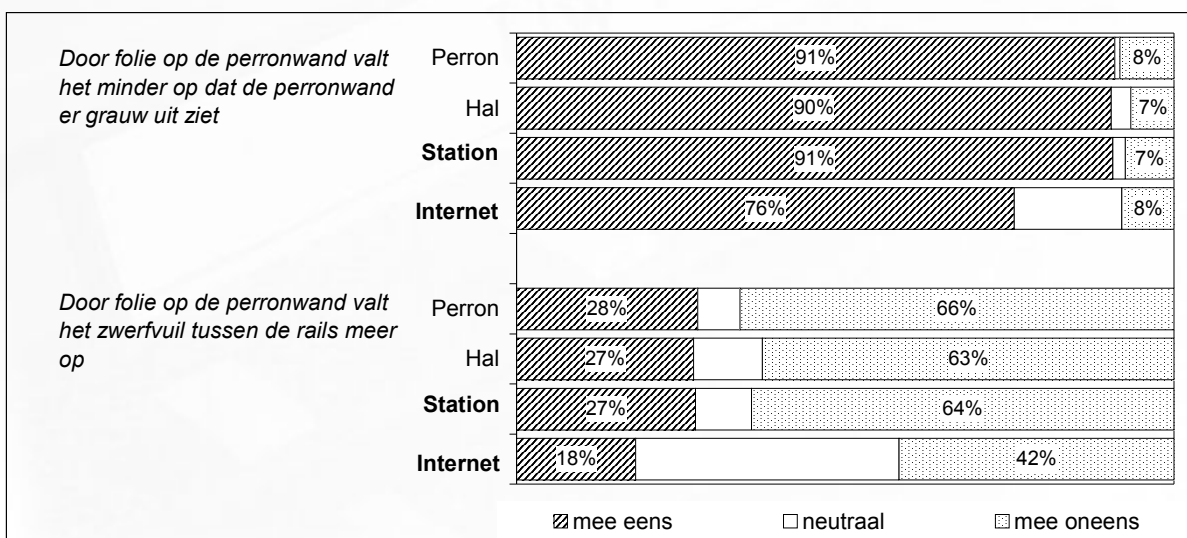
Heeft u de folie op de perronwanden gezien?



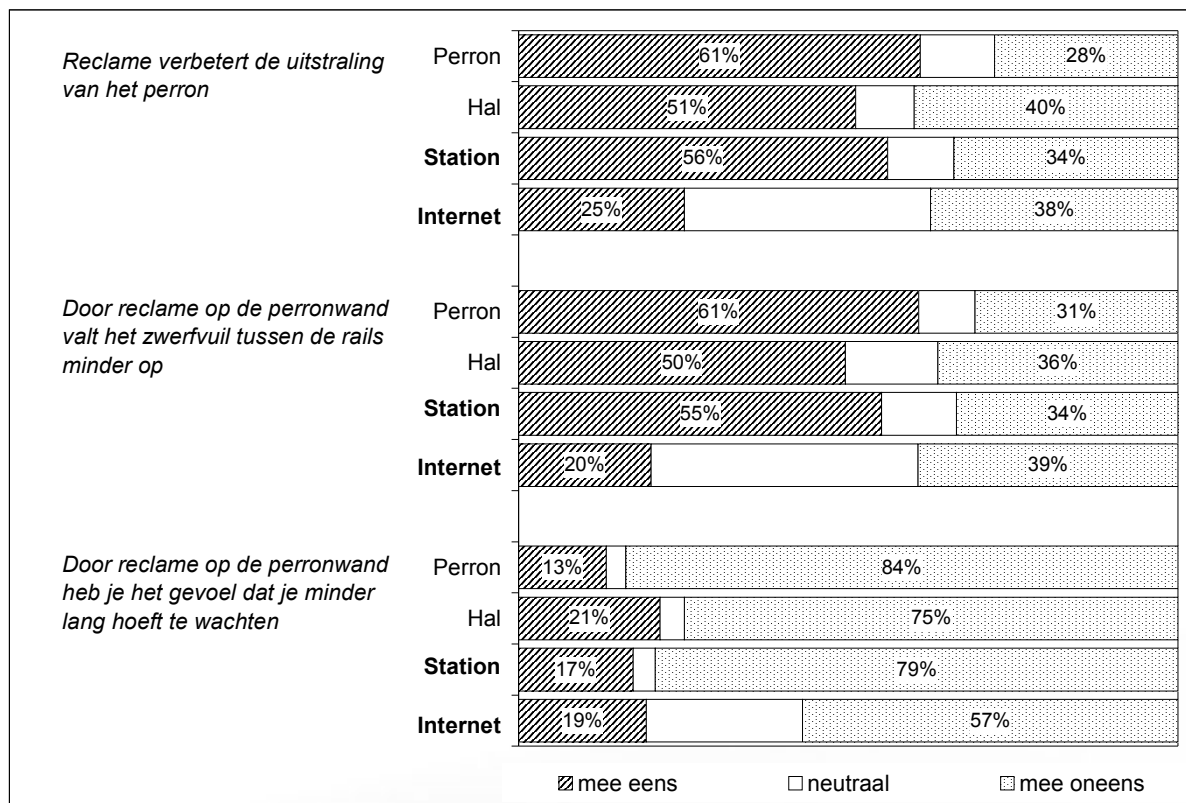
Invloed van folie op de uitstraling van perron en station



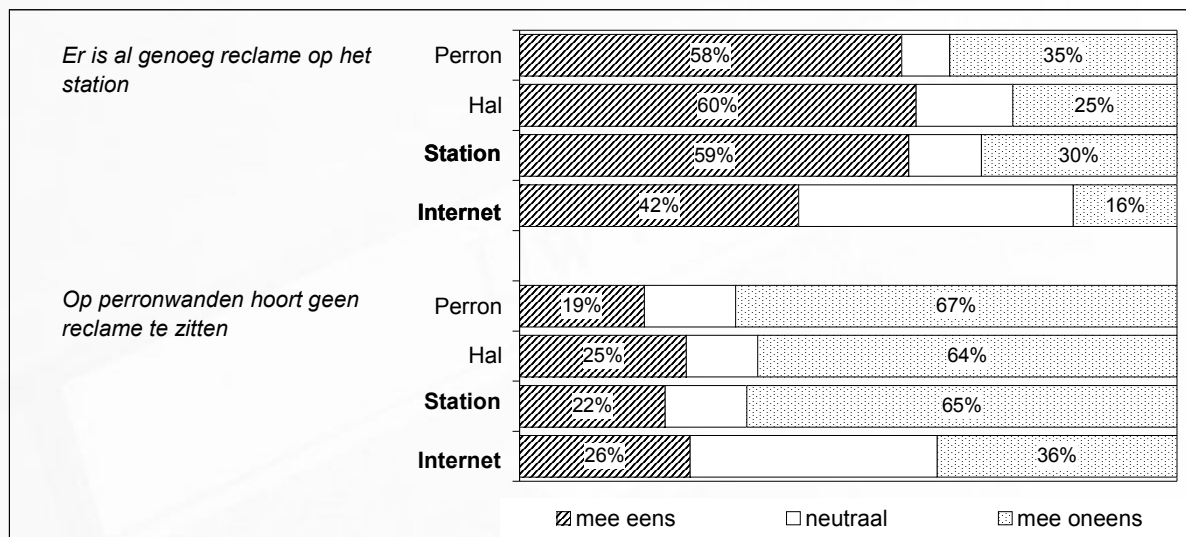
Invloed van folie op de aanblik van de spoorbak



Uitstraling van het perron met reclame



Houding ten opzichte van reclame op de perronwand



Bron: Aankleding van de perronwanden NS station Tilburg. Mening van de reizigers. Bureau Onderzoek Op Maat (BOOM). November 2006, in opdracht NS; Leo van Warem, stationsmanager Tilburg; FENS/KVS Paul Rooijmans

3.1.3. Artikel Wait Marketing

Een artikel over het boek Wait Marketing, waar beknopt de strekking van het boek omschreven staat.

MARKETING

Voordelen Wait marketing:

Hoger bereik, lagere kosten

Reclame hindert consumenten... behalve wanneer zij wachten. Een Zwitsers onderzoek bevestigt dat traditionele reclame door consumenten niet langer op prijs wordt gesteld. TV-advertenties hinderen drie op de vier consumenten. Mailing, internet-advertenties en radio-commercials worden door de helft als hinderlijk ervaren. Advertenties in tijdschriften en in de bioscoop hinderen één op de vier consumenten en advertenties in de krant en op billboards één op de vijf consumenten. Maar reclame terwijl consumenten wachten (wait marketing) wordt door negen van de tien consumenten gewaardeerd.

Door Diana Derval *

Studies die door onafhankelijke adverterende organisaties in Europa en in de Verenigde Staten worden gepubliceerd, bevestigen dat consumenten minstens twee keer onvankelijker zijn als zij wachten. Dit komt omdat zij reclame in deze context als vermaak beschouwen. Een TV-commercial wordt bijvoorbeeld door 17 procent van de consumenten onthouden. Dezelfde advertentie zal door 27 procent van de consumenten worden onthouden als zij die in de wachtruimte van hun huisarts zien.

Geen wonder dat bijvoorbeeld Toyota meer en meer bij de huisarts adverteert om de doelgroep voor hun Corolla Verso - moeders met kinderen - beter te bereiken.

Wait marketing is communiceren op het goede moment op de goede plaats. Belangrijkste voordeel voor bedrijven is dat het effect van hun berichten wordt verhoogd, terwijl de kosten dalen. Jaguar heeft 30 procent op de communicatiebegroting bespaard met een gerichte wait marketing campagne op de websites van The Financial

Times en Les Echos. De doelgroep - zakenmannen en -vrouwen - bezoeken deze websites namelijk massaal tussen hun vergaderingen door. Het resultaat was opmerkelijk: de click-through rate bedroeg 45,1 procent, terwijl de gemiddelde click-through rate op internet 0,5 procent bedraagt.

Een andere mogelijkheid van wait marketing is dat bedrijven aan consumenten die wachten feedback kunnen vragen over nieuwe producten of ideeën. Samen met GMI uit Seattle hebben we SLIC uitgevoerd: de Second Life Interview Corner, die merken in staat stelt om one-to-one gesprekken met consumenten te voeren om hun producten of diensten te verbeteren.

KEY SUCCESS FACTORS

In twee jaar is TomTom de leider van GPS-navigatie geworden met een marktaandeel van 60 procent in Europa. In de Verenigde Staten is TomTom nummer 2 in de markt. TomTom heeft haar product onder meer met behulp van wait marketing in de markt gezet. Volgens Alexander Ribbink waren de succesfactoren:

1. Mission: lanceren van de nieuwe TomTom GO
2. Means: de begroting was enorm, maar aangepast aan de lancering van het produkt
3. Message: TomTom is een makkelijk alles-in-één navigatie systeem
4. Moment: terwijl autobestuur-

ders aan het tanken zijn

5. Media: fillboards

6. Measurement: de campagne in benzinestations was een groot succes en een perfect voorbeeld van wait marketing. De consumenten die tanken behoren namelijk allemaal tot de doelgroep (autobestuurders) en zijn onvankelijk voor advertenties (ze wachten terwijl ze tanken).

JUISTE MEDIA

Belangrijk is dat je boodschap in de juiste media wordt opgenomen. Hoe bereik je dit?

De media moet in overeenstemming zijn met het bericht. Advertenties van Heineken in de vorm van 'Mediatables' op cafetables in Duitsland vormen een perfect voorbeeld van een hoge overeenstemming tussen media (de tafel in het café) en bericht (bier).

Er moet affiniteit zijn tussen het merk en de consument. Een goede affiniteit tussen merk en consument versterkt het memoriseren van het bericht. Om de affiniteit voor het merk te verhogen, kan ook gebruik worden gemaakt van 'influencers', zoals bijvoorbeeld sterren of kampioenen.

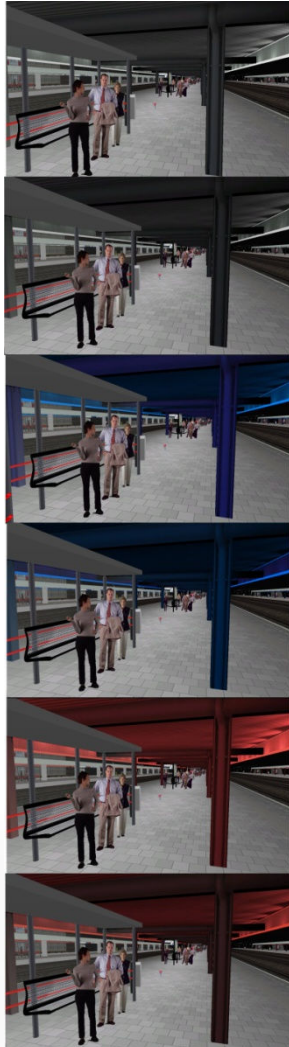
Boodschap en media moeten in de juiste context worden gebracht. De omgeving waarin consumenten zich op het ogenblik van de mededeling bevinden is zeer belangrijk. Een ander goed voorbeeld van wait marketing is van de Rabobank. Doelstelling was om de Ondernemersbank van Nederland te worden. Om beste plaats voor een bank om met startende ondernemers te communiceren is de Kamer van Koophandel. Terwijl de entrepreneurs wachten, zien ze wat de Rabobank te bieden heeft en kunnen ze een visitekaartje mee naar huis nemen.

* Diana Derval is oprichter van Derval Research en grondlegger van wait marketing. Ze werkte onder meer bij TomTom, Société Générale en is auteur van het boek 'Wait Marketing'.



Diana Derval.

3.1.4. Onderzoek Lichtgebruik



Onderstaand het draaiboek van de testen in het VR-lab aan de Universiteit Twente door J.w.p. Peters, waarvoor dit de afstudeer-opdracht was. Hierbij werd binnen deze bachelor-opdracht IO ondersteuning geboden. Dit draaiboek toont hoe de test was opgezet. Nog niet alle resultaten waren verwerkt op moment van schrijven.

Aan de linkerkant de verschillende opties van de test.

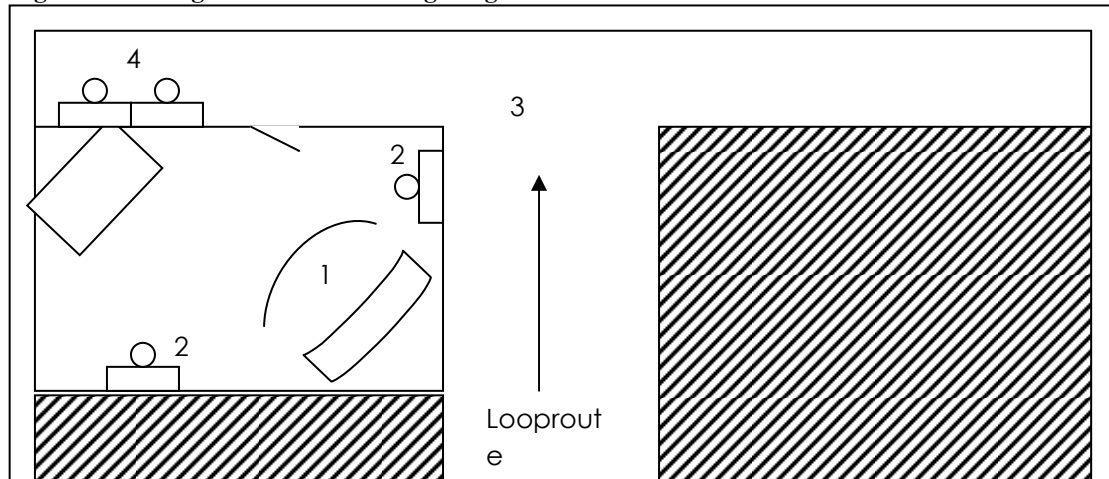
1. Stappen in het experiment

De verschillende stappen die de respondenten in het experiment ondernemen zijn in onderstaande tabel en in onderstaande afbeelding weergegeven. De namen in de tabel kunnen gevarieerd worden.

Tabel 1: Overzicht stappen experiment

Stap	Locatie	Tijdsduur	Wie
1. Arriveren bij VR-lab	3	-	Nick
2. Oefenen met navigeren	4	5-10 min	Nick
3. Naar het scherm begeleiden	4 → 1	1 min	Joyce
4. Experiment uitvoeren	1	12 min	Joyce
5. Begeleiden naar de vragenlijst	1 → 2	1 min	Joyce
6. Invullen vragenlijst	2	15 min	Joyce
7. Respondent naar buiten begeleiden + bedanken		1 min	Joyce/Nick

Figuur 1: Plattegrond VR-lab en omgeving



Stap 1: Arriveren bij het VR-lab

- Welkom heten van de respondent
- Bedoeling uitleggen van het experiment
- Kleurentest afnemen
- Laten wachten (indien nodig) voor oefenen op de oefencomputer met oefenomgeving

Stap 2: Oefenen met navigeren

- Respondent achter oefen pc zetten
- Instructies geven
- Respondent de tijd geven met oefenen (5-10 minuten)
- Respondent kan aangeven wanneer hij het navigeren onder de knie heeft en klaar is voor de volgende stap

Stap 3: Respondent naar het scherm begeleiden

- Respondent het VR-lab in laten
- Respondent laten wennen aan het licht
- Respondent nogmaals uitleggen wat de bedoeling is
- Vragen of de respondent nog vragen heeft
- Vertellen dat jezelf in de ruimte blijft maar met andere zaken bezig gaat houden
- Er nog andere mensen in de ruimte aanwezig zijn
- Vertellen dat ze zich moeten voorstellen dat ze ook daadwerkelijk op het station zijn en zich ook op deze manier moeten bewegen en gedragen
- Ze tijdens het experiment geen vragen kunnen stellen

Stap 4: Experiment uitvoeren

- Respondent met experiment laten beginnen met experiment
- Tijdens het uitvoeren van het experiment door de respondent, kan de vragenlijst worden klaargezet.
- Wanneer respondent klaar is, vragen of deze de andere kant op kijkt en tijd die de respondent op het perron is geweest noteren.

Stap 5: Begeleiden naar de vragenlijst

- Respondent benaderen wanneer experiment is afgelopen
- Naar de vragenlijst begeleiden
- Melden dat:
 - o Alle vragen hebben betrekking op de ruimte zonet gezien
 - o Beantwoorden hoe de respondent het heeft ervaren
 - o Er geen foute antwoorden zijn
 - o Wanneer de vragenlijst volledig is ingevuld, men zich kan melden bij de proefpersonenleider
 - o Er in de tussentijd iemand anders voor het scherm kan komen te staan
 - o Niet mogen praten met anderen

Stap 6: Invullen vragenlijst

- Respondent alle tijd geven de vragenlijst in te laten vullen
- Noteren van de objectieve wachttijd op het perron (bij het grote scherm)
- Begeleiden van de volgende respondent naar het scherm

Stap 7: Respondent naar buiten begeleiden + bedanken

- Respondent in alle rust naar buiten begeleiden
- Respondent bedanken voor zijn/haar tijd
- Dagkaart verstrekken/proefpersonenpunten toewijzen

2. Technische instructies VR-lab

1. Opstarten VR-lab lichten + Station1 (lichtplan)

1. Max 250W → rechter muisknop → select all of this type
2. Power on (gele lampje)
3. Intensity → shutter open
4. Sequences → Station1

2. Instellen blauw licht/donker rood licht/donkere versies

1. Rechter muisknop op bureaublad → properties
2. Settings → advanced → tabblad 'Quadro FX 3400'
3. Rechter muisknop op scherm → color correction
4. Color profile → aanpassen
5. 2e scherm ook doen → Quadro FX 3400 → linker scherm → NView Display Settings
6. Ander scherm aanklikken → rechter muisknop → Color correction → Color profile → aanpassen

Rood + licht <u>Alle channels:</u> Brightness: 120% Digital Vibrance: medium <u>Red</u> Brightness: 130%	Rood + donker <u>All Channels:</u> Brightness: 98% Digital Vibrance: medium <u>Red</u> Brightness: 111%
Blauw + licht <u>Alle channels:</u> Brightness: 130% Digital Vibrance: medium <u>Red</u> Brightness: 137%	Blauw + donker <u>Alle channels:</u> Brightness: 120% Digital Vibrance: medium <u>Red</u> Brightness: 115%

3. Opstarten Station Leiden

1. View → object tree (of F2)
2. Selecteer HudElement01 → rechter muisknop → hide

4. Sneltoetsen Leiden Model

Toets	Functie
Nr. 1	Grijs + licht
Nr. 2	Blauw + licht
Nr. 3	Rood + licht
Nr. 4	Grijs + donker
Nr. 5	Blauw + donker
Nr. 6	Rood donker
Spatie	In beeld/verdwijnen van het scenario
Nr. 0	Knoppen linksboven verbergen/tonen
Reste (linker knop)	Tijd op perron tonen
Play	Starten (reset)

Bij dit onderzoek werd onderstaande vragenlijst in digitale vorm aan de proefpersonen voorgelegd, in de vraagstellingen en opdracht is ook geholpen binnen deze bachelor- opdracht:

Beste respondent,

Zojuist hebt u in het virtuele lab naar uw trein gezocht en gewacht tot deze was gearriveerd. Naar aanleiding van uw wandeling door het station en uw verblijf op het perron, hebben wij enkele vragen voor u. Alle vragen hebben betrekking op de ruimte die u zojuist heeft gezien. Er bestaan geen goede of slechte antwoorden. Uw antwoorden worden anoniem verwerkt.

Alvast bedankt!

1. Geef bij onderstaande vragen aan hoe uw gevoel is over de wachttijd

1. Als u afgaat op uw gevoel, hoe lang bent u dan <u>in het station</u> geweest?	 minuten						
2. Hoe hebt u de tijd die u <u>in het station</u> hebt doorgebracht ervaren?	Erg lang				Erg kort		
	1	2	3	4	5	6	7
3. Als u afgaat op uw gevoel, hoe lang bent u dan <u>op het perron</u> geweest?	 minuten						
4. Hoe hebt u de tijd die u <u>op het perron</u> hebt doorgebracht ervaren?	Erg lang				Erg kort		
	1	2	3	4	5	6	7

2. Geef op schaal van 1 tot 7 aan hoe u zich op het perron voelde

Ongelukkig	1	2	3	4	5	6	7	Gelukkig
Blij	1	2	3	4	5	6	7	Geïrriteerd
Tevreden	1	2	3	4	5	6	7	Ontevreden
Voldaan	1	2	3	4	5	6	7	Zwaarmoedig
Plezierig	1	2	3	4	5	6	7	Onplezierig
Hoopvol	1	2	3	4	5	6	7	Wanhopig
Verveeld	1	2	3	4	5	6	7	Ontspannen
Geprikkeld	1	2	3	4	5	6	7	Ontspannen
Opgewonden	1	2	3	4	5	6	7	Kalm
Opgefokt	1	2	3	4	5	6	7	Lusteloos
Gestimuleerd	1	2	3	4	5	6	7	Ontspannen
Slaperig	1	2	3	4	5	6	7	Wakker
Alert	1	2	3	4	5	6	7	Sloom
Fit	1	2	3	4	5	6	7	Moe
Begeleid	1	2	3	4	5	6	7	Zelfstandig
Invloedrijk	1	2	3	4	5	6	7	Beïnvloedbaar
Leidend	1	2	3	4	5	6	7	Volgzaam
Sturend	1	2	3	4	5	6	7	Volgend
Gewichtig	1	2	3	4	5	6	7	Onder de indruk
Dominant	1	2	3	4	5	6	7	Onderdanig

In controle	1	2	3	4	5	6	7	Verloren
-------------	---	---	---	---	---	---	---	----------

3. Geef bij onderstaande stellingen aan in hoeverre u het eens bent met de stelling

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Ik vermijd het reizen met NS zoveel mogelijk	1	2	3	4	5	6	7	
2. Ik zou gemakkelijk een onbekende aanspreken op het perron	1	2	3	4	5	6	7	
3. Ik zou andere reizigers op het perron ontlopen	1	2	3	4	5	6	7	
4. Ik zou het perron gaan verkennen	1	2	3	4	5	6	7	
5. Ik zou anderen dit station aanbevelen	1	2	3	4	5	6	7	
6. Ik zou dit station aan mijn vrienden laten zien	1	2	3	4	5	6	7	

4. Geef bij onderstaande schalen aan hoe je indruk van het perron is

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Ik voel me welkom op het perron	1	2	3	4	5	6	7	
2. Het perron heeft een warme uitstraling	1	2	3	4	5	6	7	
3. Het perron voelt vertrouwd aan	1	2	3	4	5	6	7	
4. Ik voel me op mijn gemak op het perron	1	2	3	4	5	6	7	
5. Het perron ziet er verzorgd uit	1	2	3	4	5	6	7	
6. Het perron is erg onaantrekkelijk	1	2	3	4	5	6	7	
7. Het perron is erg sfeervol	1	2	3	4	5	6	7	

8. Het perron is erg chaotisch	1	2	3	4	5	6	7
9. Het perron oogt erg professioneel	1	2	3	4	5	6	7
10. Het perron is erg rommelig	1	2	3	4	5	6	7
11. Het perron is goed onderhouden	1	2	3	4	5	6	7
12. Het perron is erg comfortabel	1	2	3	4	5	6	7

5. Geef bij onderstaande stellingen aan in hoeverre u het eens bent met de stelling

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Ik vind het niet erg om in mijn eentje op het perron te staan	1	2	3	4	5	6	7	
2. Ik zou extra lang in de stationshal wachten om het perron te vermijden	1	2	3	4	5	6	7	
3. Ik voel me ongemakkelijk op het perron	1	2	3	4	5	6	7	
4. Ik zou me haasten om van het perron af te komen	1	2	3	4	5	6	7	
5. Ik heb een onplezierig gevoel op het perron	1	2	3	4	5	6	7	
6. Ik voel me veilig op het perron	1	2	3	4	5	6	7	

6. Geef ook bij onderstaande stellingen aan in hoeverre u het eens bent met de stelling

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Op het perron zijn veel reizigers aanwezig	1	2	3	4	5	6	7	
2. Op het perron word ik beperkt in mijn bewegingsvrijheid	1	2	3	4	5	6	7	
3. Op het perron moet ik me aan het tempo van andere reizigers aanpassen	1	2	3	4	5	6	7	

4. Op het perron is het rustig	1	2	3	4	5	6	7
5. Het perron geeft me een open gevoel	1	2	3	4	5	6	7
6. Het perron maakt een ruimtelijke indruk	1	2	3	4	5	6	7
7. In vind het erg druk op het perron	1	2	3	4	5	6	7
8. Ik voel me rustig op het perron	1	2	3	4	5	6	7
9. Ik voel me gemakkelijk op het perron	1	2	3	4	5	6	7
10. Ik voel me angstig op het perron	1	2	3	4	5	6	7
11. Ik voel me onzeker op het perron	1	2	3	4	5	6	7

7. Kunt u onderstaande vragen beantwoorden over de tijd die u op het perron heeft staan wachten.

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Ik ergerde me aan de tijd die ik moest wachten	1	2	3	4	5	6	7	
2. Ik vond de tijd die ik moest wachten rechtvaardig	1	2	3	4	5	6	7	
3. Ik vond de tijd die ik moest wachten onaangenaam	1	2	3	4	5	6	7	
4. Ik verveelde me tijdens het wachten	1	2	3	4	5	6	7	

5. Hebt u op het perron op de klok gekeken?

1. Ja
2. Nee

6. De tijd die u op het perron hebt staan wachten was

Nuttig	1	2	3	4	5	6	7	Nutteloos
Waardevol	1	2	3	4	5	6	7	Waardeloos
Voordelig	1	2	3	4	5	6	7	Schadelijk
Onzinnig	1	2	3	4	5	6	7	Zinnig
Verloren	1	2	3	4	5	6	7	Niet verloren
Plezierig	1	2	3	4	5	6	7	Onplezierig

Aardig	1	2	3	4	5	6	7	Vreselijk
Onaangenaam	1	2	3	4	5	6	7	Aangenaam
Gelukkig	1	2	3	4	5	6	7	Verdrietig

8. Geef bij onderstaande stellingen aan in hoeverre u het eens bent met de stelling

	Helemaal mee oneens				Helemaal mee eens			
1. Ik vind het station overzichtelijk	1	2	3	4	5	6	7	
2. Op het perron kon ik mijn weg goed vinden	1	2	3	4	5	6	7	
3. Het was mij duidelijk waar mijn trein zou vertrekken	1	2	3	4	5	6	7	
4. Informatie over mijn reis was gemakkelijk te vinden	1	2	3	4	5	6	7	
5. Ik zou hier de weg kwijt raken	1	2	3	4	5	6	7	

9. Geef bij onderstaande stellingen uw ervaringen aan geef aan in hoeverre u het eens bent met de stelling

1. Welke kleur heeft u voornamelijk <u>op het perron</u> gezien	1	Rood	6	Paars
	2	Oranje	7	Roze
	3	Geel	8	Zwart
	4	Groen	9	Wit
	5	Blauw	10	Grijs

2. Het licht op het perron was	Erg donker	1	2	3	4	5	6	7	Erg licht
3. De kleuren op het perron waren	Koel/koud	1	2	3	4	5	6	7	Warm

4. De kleuren op het perron waren	Er grijs	1	2	3	4	5	6	7	Erg kleurrijk
5. De simulatie van het station was	Realistisch	1	2	3	4	5	6	7	Onrealistisch

6. Welke situatie van kleur en licht vindt u het beste op het perron passen?	1		6	
	2		7	
	3		8	
	4		9	
	5		10	

7. Wat is uw lievelingskleur?	1	Rood	6	Paars
	2	Oranje	7	Roze
	3	Geel	8	Zwart
	4	Groen	9	Wit
	5	Blauw	10	Grijs

8. Komt het station u bekend voor?	1. Ja 2. Nee
9. Zo ja, welk station denkt u te hebben gezien?	

10. Onderstaande laatste vragen gaan over uw persoonlijke situatie

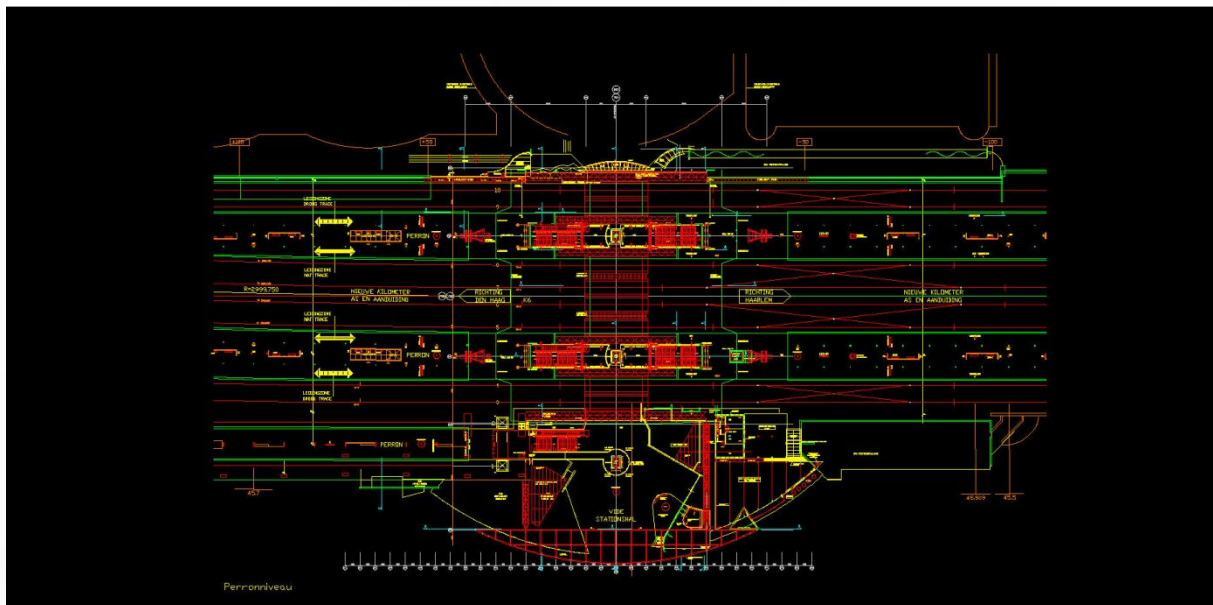
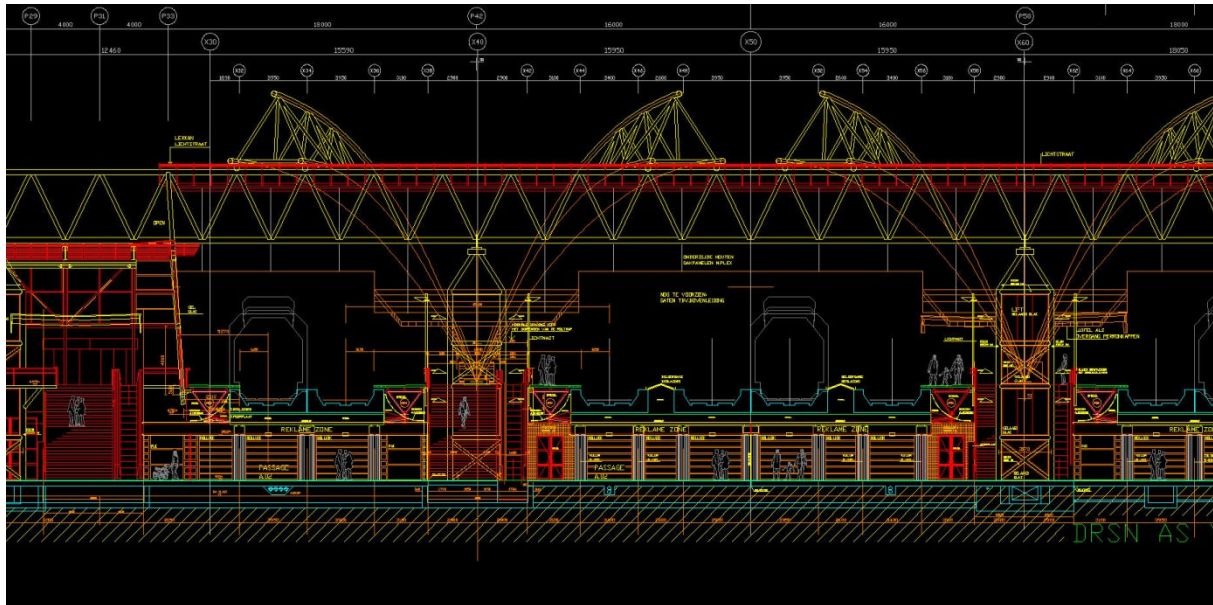
1. Hoe vaak speelt u spelletjes op uw computer?	1. Zelden 2. 1 – 3 keer per jaar 3. 1 – 3 keer per maand 4. 1 – 3 keer in de week 5. Dagelijks										
2. Wat is in een rapportcijfer uw oordeel over de kwaliteit van het station algemeen?	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </table>	1	3	5	7	9	2	4	6	8	10
1	3	5	7	9							
2	4	6	8	10							
3. Wat is in een rapportcijfer uw oordeel over de kwaliteit van het perron?	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5							
6	7	8	9	10							
4. Wat is uw geslacht	1. Man 2. Vrouw										
5. Wat is uw leeftijd	 jaar										
6. Wat is uw hoogst genoten opleiding (afgerond)	1. Lagere school, basisschool 2. Lager beroepsonderwijs, VMBO, LTS 3. MULO, MAVO, VMBO 4. Middelbaar Beroepsonderwijs 5. HAVO 6. HBS, Atheneum, Gymnasium, VWO 7. Hoger Begroepsonderwijs 8. Universiteit 9. Anders, namelijk										
7. Hoe vaak reist u met de trein	6. 4 dagen per week of vaker 7. 1 – 3 dagen per week 8. 1 – 3 dagen per maand 9. 6 – 11 dagen per jaar 10. 1 – 5 dagen per jaar 11. Ik reis nooit met de trein										
7. Als u met de trein reist wat is dan over het algemeen de reden om de treinreis te maken?	1. Van en naar mijn werk 2. Zaken-, dienstreis, bezoek congres en dergelijke 3. Van en naar school, studie, opleiding, stage										

	4. Bezoek aan familie, kennissen 5. Winkelen 6. Vakantie of een uitstapje 7. Sport of hobby 8. Anders, namelijk: 9. Zeer wisselend
8. Reist u als u met de trein reist meestal in de spits of meestal buiten de spits? (Spitstijden zijn op werkdagen 's ochtends tussen 7 en 9 uur en 's middags tussen 16 en 18 uur)	1. Meestal zowel 's ochtends als 's middags tijdens de spits 2. Meestal 's ochtends in de spits, 's middags niet 3. Meestal 's ochtends niet in de spits, 's middags wel 4. Meestal alleen buiten de spitsuren 5. Ongeveer even vaak in als buiten de spits
10. Hebt u nog vragen en of opmerkingen met betrekking tot dit onderzoek?	

Dit is het einde van de vragenlijst. Bedankt voor uw tijd!

3.2. Maten station Leiden:

Bij het bepalen van de afstanden tussen de verschillende perronbakken is gebruik gemaakt van de officiële CAD-informatie van Station Leiden. Dit zijn de bouwtekeningen waar het werkelijke station op is gebaseerd. De VR-omgeving is met een precies van 30 cm een replica van het station.



3.2.1. LED prijs & mogelijkheden indicatie

Op aanvraag geleverde offerte over de prijs van de schermen met de decoders van het geheel. Dit is een vrijblijvende offerte aangevraagd op eigen naam, en zou een redelijk goed beeld moet kunnen geven over de kosten zonder installatie.



GHP-F2V8 LED-screen offerte

Aan: N. Leone
Datum: 08.07.08
Voor: GHP-LED-screen
Tel: e-mail

Product : GHP-LED-screen F2V8
Fysieke pixel pitch : 16 mm (8 mm virtueel)
Module type : GHP-F2V8
Module formaat (LxH) : 1.024 x 768 mm
Aantal modules : 3 stuks per scherm
Screen formaat : 3.072 x 768 mm

Item	Product	Type	Unit Prijs	aantal	Totaal
1	LED-module	GHP-F3V10 (P 16 mm, 1072x768 mm)	€ 5.043	3	€ 15.129
2	LED Video controle systeem	GHP-ATLVC-PS	€ 2.280	1	€ 2.280
3	Power switch module	outdoor	€ 2.110	1	€ 2.110
4	Standsupport	Per module	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	LED software	Inbegrepen	Inbegrepen	1	Inbegrepen
6	Flight case	In 1 flight case kunnen 2 modules vervoerd	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Totaal excl. BTW					Prijs bij min. afname 3 st. €19.519 per stuk / bij afname 20 st. €16.412,00 per stuk

Opmerkingen:

- 3 jaar volledige garantie (gratis vervanging of reparatie onderdelen)
- Deze offerte is 30 dagen geldig.
- Een set reserve-onderdelen zal gratis bij worden geleverd.
- Minimale afname 3 stuks

The Glass House Products B.V.
Boiler 18 C
0582 02 Neuman
Telefoon 024 - 3 880 882
Fax 024 - 3 572 245
E-mail info@the-glass-house.eu
Rabobank 1175 56 904
NUN 09160515
BTW 8127 62 531 501

GHP-F2V8 Screen/Module Specifications

No.: GHP-F2V8

Item	Specifications
LEDs	Type
	Φ 4,0 mm oval high brightness LED-lamps
LEDs	Product en afkomst LED
	USA Cree Inc.
LEDs	LED lampen
	USA Cree Inc.
LEDs	Wave length
	R: 625nm ±5nm; G: 525nm ±5nm; B: 470nm ±5nm
LEDs	Dot Pitch
	8 mm
LEDs	Visuele pixel pitch
	8 mm
LEDs	Fysieke pixel pitch
	16 mm
LEDs	Visuele pixels per m²
	15.624 dots
LEDs	Pixel configuratie
	2R, 1G, 1B
LEDs	LEDs per m²
	15.624
LEDs	Visuele pixels
	128(W)×96(H)=12.288
LEDs	Fysieke pixels
	64 (W) x 48 (H)= 3.072
LEDs	Ideale kijktstand
	10 – 150 meter
LED module	Afmetingen module
	Lengte: 1.280 mm; Hoogte: 960 mm
LED module	Oppervlakte
	0,786432 m² (opp.screen 2,36 m²)
LED module	Brightness
	≥6.000 cd/m²
LED module	Viewing angle
	Horizontaal: ±140°; Verticaal: ±60°
LED module	Processing depth
	14 bit
LED module	Keuren
	4.4 triljoen
LED module	Gray scale (lineaar)
	16.384 levels per kleur
LED module	Display refresh rate
	≥400 Hz
LED module	Input power (max)
	≤600 watt
LED module	Input power (gemiddeld)
	≤150 watt
LED module	Gewicht
	≤55 kg (totaal screen 165 kg)
LED module	Input voltage
	AC 110 or 220 V ±10%
LED module	Input power frequentie
	50 - 60 Hz
LED module	Levensduur
	≥100.000 uren
LED module	Kleur
	Zwart
LED module	Waterdichtheid
	Voorzijde: IP65; achterzijde: IP54
LED module	Operationele omst.h.
	Temp: -20°C - +60°C; Vochtigheid: 10%-90%RH

The Glass House Products B.V.
Boiler 18 C
0582 02 Neuman
Telefoon 024 - 3 880 882
Fax 024 - 3 572 245
E-mail info@the-glass-house.eu
Rabobank 1175 56 904
NUN 09160515
BTW 8127 62 531 501

4. BINNEN KADER VAN DE OPDRACHT GEMAAKT:

4.1. Handleiding VR-omgeving

Handleiding Vr-model Station Leiden Perronwand-reclame.

Deze omgeving is ontworpen voor het testen van de effecten van perronwand-reclame op de ervaren wachttijd van reizigers. Deze simulaties zullen onder andere in het VR-lab aan de Universiteit Twente getest worden.

Enkele objecten zouden kunnen hinderlijk zijn, maar om dit te beperken kan er door het merendeel van de objecten vrijuit gelopen worden.

Het navigeren rond de scene gaat met een bijzondere besturing, namelijk met de pijltoetsen en de rechtermuis. Door de rechtermuis vast te houden kan er rond de scene gekeken worden. Wanneer de muis losgelaten wordt stopt het roteren van de camera en kijkt het personage rechtdoor.

Er is een testomgeving bijgevoegd om de proefpersonen te kunnen laten wennen aan het navigeren. Het beste is om deze te laten testen tot de proefpersonen bekend zijn met de besturing.

<u>Toets</u>	<u>Functie</u>
Pijltoets voor	Personage loopt naar voren
Pijltoets achter	Personage loopt naar achteren
Pijltoets links	Personage loopt naar de linkerzijde
Pijltoets rechts	Personage loopt naar de rechterzijde
Rechtermuisknop	Wanneer deze knop vastgehouden wordt, kan het personage om zich heen kijken met de muis.
SpatieBalk	Verbergt het beginscherm
B-toets	Herstart de simulatie, en zet alle tijden op de begintijd.
H-toets	Verbergt het timer-logo in de linkerbovenhoek
Ctrl-I	Toon/Verberg scene informatie

Je ziet voor je een stationomgeving. Je zult hierin moeten navigeren en proberen de juiste trein te halen. De bedoeling is te navigeren zoals je normaal ook op een station zou doen. Probeer je in te leven in het volgende scenario:

Je hebt een afspraak in Amsterdam voor een bezoek aan het Rijksmuseum. Je hebt afgesproken met een vriend en je moet de eerst volgende trein halen. Je hebt nog even de tijd voor de trein vertrekt, maar je wilt hem zeker niet missen omdat je dan te laat komt. Zoek uit waar de trein vertrekt en loop naar het juiste perron.

Zoek op het station naar welke trein je moet hebben, en neem de tijd om deze trein te halen. Probeer je in deze situatie in te leven.

Het navigeren gaat met de pijl-toetsen en het kijken gaat met de muis wanneer de rechtermuisknop wordt ingehouden.

Druk op de spatiebalk om te beginnen.

Je ziet voor je een stationomgeving. Je zult hierin moeten navigeren en proberen de juiste trein te halen. De bedoeling is te navigeren zoals je normaal ook op een station zou doen. Probeer je in te leven in het volgende scenario:

Je hebt een afspraak in Den Haag voor een bezoek aan het museum. Je hebt afgesproken met een vriend en je moet de eerst volgende trein halen. Je hebt nog even de tijd voor de trein vertrekt, maar je wilt hem zeker niet missen omdat je dan te laat komt. Zoek uit waar de trein vertrekt en loop naar het juiste perron.

Zoek op het station naar welke trein je moet hebben, en neem de tijd om deze trein te halen. Probeer je in deze situatie in te leven.

Het navigeren gaat met de pijl-toetsen en het kijken gaat met de muis wanneer de rechtermuisknop wordt ingehouden.

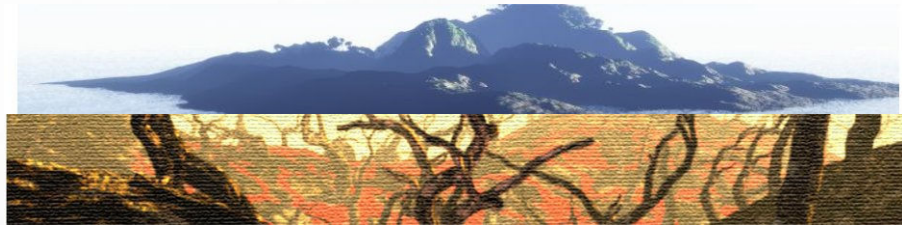
Druk op de spatiebalk om te beginnen.

Als de test begint verschijnt er een openingsscherm met het scenario en de opdracht, als deze goed begrepen is kan de proefpersoon op de spatiebalk drukken op de test te starten. Hierna beginnen de timers, treinen en omgeving pas te animeren.

Er zijn twee verschillende scenario's, namelijk de trein naar Den Haag en die naar Amsterdam. De trein naar Den Haag heeft twee sporen tussen de perronbakken, de trein naar Amsterdam vier.

De trein naar Den Haag vertrekt om 18.04, waar de trein naar Amsterdam om 18.02 vertrekt.

Het verschil in tijd tussen de treinen is 124,44 seconden, en de timer stopt zodra beide treinen zijn vertrokken. Als de tijd van de trein naar Amsterdam gevonden moet worden, is het aan te raden 124,44 seconden van de eindtijd af te trekken.

Toets	Perronwandafbeelding
1.	Nuttige, statische informatie. 
2.	Statische kunst als versiering van de perronwanden. 
3.	Statische trein-informatie.

	 De trein naar Almelo komt over ongeveer 15 minuten binnen op spoor 2a De trein naar Den Haag van 18.06 komt over enkele minuten binnen.
4.	Statische versiering met een donkerblauwe kleur 
5.	Statische versiering met een rode kleur. 
6.	Statische NS-gerelateerde reclame.  OpinkPop 2009 NS brengt je er! 30/31 mei en 1 juni Landgraaf NS-Wonderkaart 20% korting op de combinatie trein, bus en toegangkaartje. Efteling WERELD VOL WONDEREN
7.	Statische vermaak/tijdsverdijs.  Weetjes, nr 121: Per dag vervoert de NS 1,3 milj mensen Zoek de 5 verschillen
8.	Statische reclame, niet NS-gerelateerd.  Movares vormgeven aan bereikbaarheid Universiteit Twente, dé universiteit voor jou!

9.	Een animatiefilm van een animatiefilm van Buurman en Buurman, ter vermaak 
0.	Een reclamefilm van de NS over de voordelen van treinreizen, met een normale(4:3) verhouding.
Ctrl-1	Een animatie over treinmeldingen en wat algemene informatie. Met een geanimeerde trein.
Ctrl-2	Een reclamefilm over Movares, de UT en de stad van Leiden.

Van elke variant bestaat ook een verlichte versie, deze kunnen bereikt worden door de ALT toets in te drukken bij de bovenstaande combinaties. Dus Alt-1 t/m Alt+Ctrl-2.

In de linkerbovenhoek is een pictogram van een klok te zien:



Wanneer deze klok aangeklikt wordt, verschijnt er een timer in beeld die de aanwezige tijd op het perron weergeeft. De timer begint pas te lopen als de bovenste trede van de stationstrap is genomen.

Als de gebruiker van het perron afloopt, reset de timer zich.

4.1.1. Mogelijkheden perronwand-afbeeldingen

De weersvoorspelling: 25° Morgen: 23°

Nieuws: Vanavond in Enschede, het grote introfeest van de UT en Saxion

De trein naar Utrecht Centraal komt over enkele minuten binnen op spoor 2a

Weetjes, nr 121: Per dag vervoert de NS 1,3 milj mensen

De trein naar Den Haag van 18.06 komt over enkele minuten binnen.

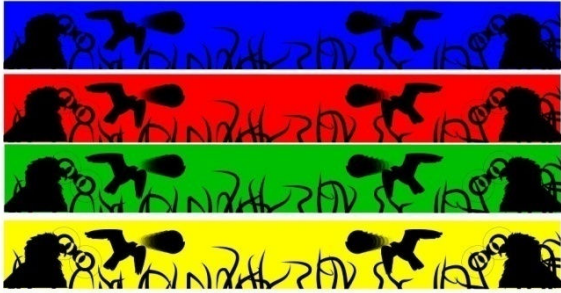
pinkPop 2009 NS brengt je er! 30/31 mei en 1 juni Landgraaf

NS-Wonderkaart 20% korting op de combinatie trein, bus en toegangkaartje. **erfting** WERELD VOL WONDEREN

Movares vormgeven aan bereikbaarheid

Universiteit Twente, dé universiteit voor jou!

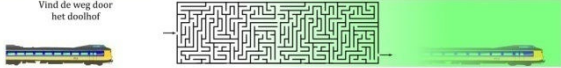
Leiden stad van ontdekkingen





Regelen van treinverkeer, topsport Reis met de sprinter

Vind de weg door het doolhof



Zoek de 5 verschillen



De trein naar Almelo komt over ongeveer 15 minuten binnen op spoor 2a

Precies weten hoe laat u aankomt? Alle actuele reisinformatie op uw mobiel. Kijk op <http://m.ns.nl>

Met NS SMS heeft u onderweg altijd een persoonlijk reisadvies op zak. Kijk voor meer informatie op www.ns.nl

Met NS SMS heeft u onderweg altijd een persoonlijk reisadvies op zak. Kijk voor meer informatie op www.ns.nl

<http://m.ns.nl>

De weersvoorspelling: 25° Morgen: 23°

Nieuws: Vanavond in Enschede: het grote introfeest van de UT en Saxion

De trein naar Utrecht Centraal komt over enkele minuten binnen op spoor 2a

Weetjes, nr 121: Per dag vervoert de NS 1,3 milj mensen

De trein naar Den Haag van 18.06 komt over enkele minuten binnen.

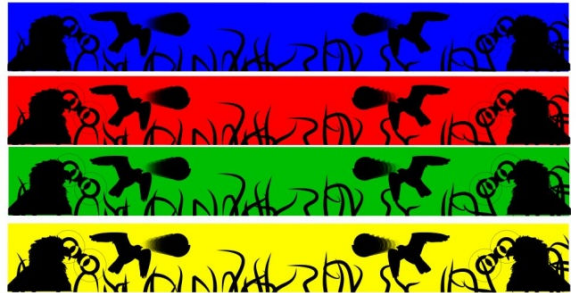
pinkPop 2009 NS brengt je er! 30/31 mei en 1 juni Landgraaf

NS-Wonderkaart 20% korting op de combinatie trein, bus en toegangkaartje. **erfting** WERELD VOL WONDEREN

Movares vormgeven aan bereikbaarheid

Universiteit Twente, dé universiteit voor jou!

Leiden stad van ontdekkingen



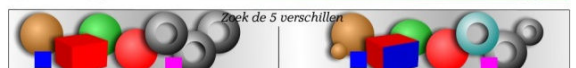


Regelen van treinverkeer, topsport Reis met de sprinter

Vind de weg door het doolhof



Zoek de 5 verschillen



De trein naar Almelo komt over ongeveer 15 minuten binnen op spoor 2a

Precies weten hoe laat u aankomt? Alle actuele reisinformatie op uw mobiel. Kijk op <http://m.ns.nl>

Met NS SMS heeft u onderweg altijd een persoonlijk reisadvies op zak. Kijk voor meer informatie op www.ns.nl

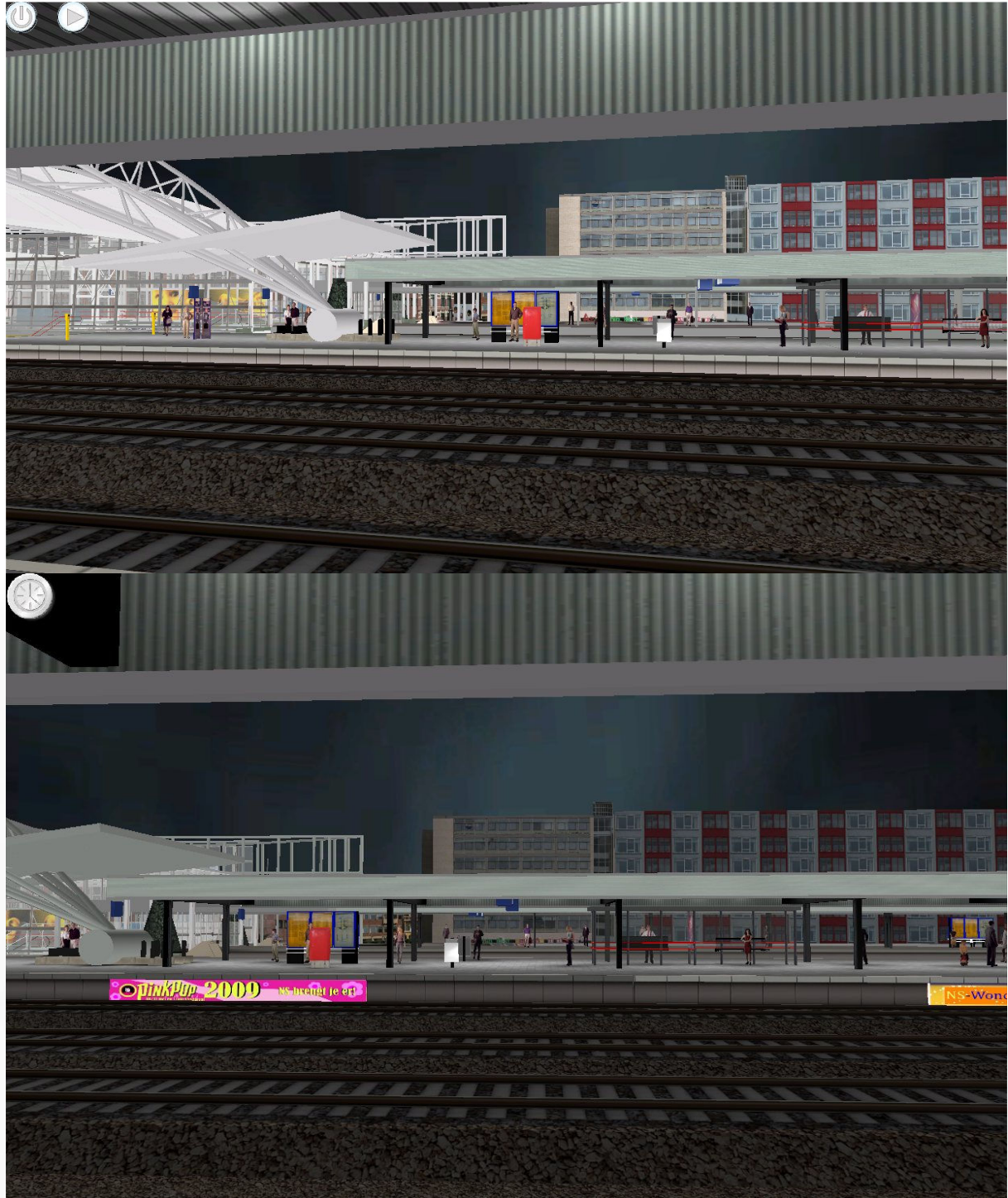
Met NS SMS heeft u onderweg altijd een persoonlijk reisadvies op zak. Kijk voor meer informatie op www.ns.nl

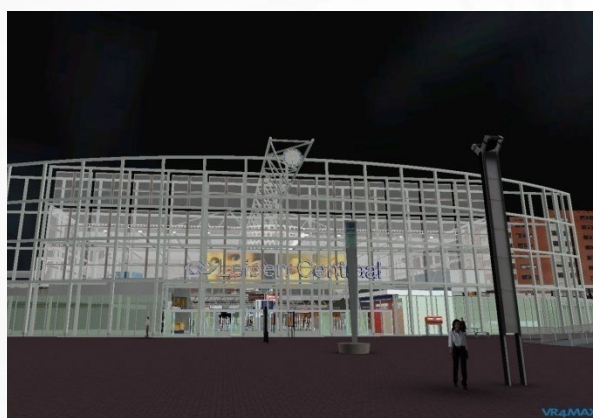
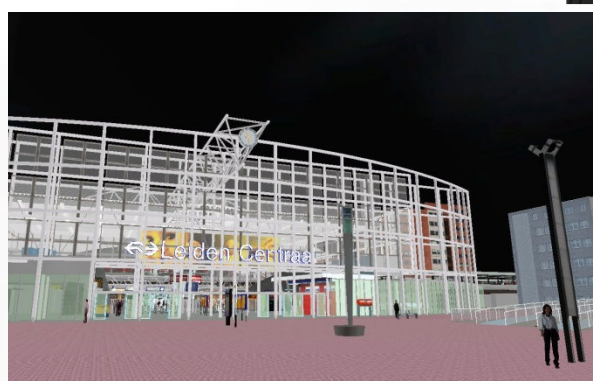
<http://m.ns.nl>

4.2. Afbeeldingen test- en Station Leidenomgeving

4.2.1. Screenshots(voor/na)

De bovenste afbeeldingen van elk tweetal is het model vooraf, en de onderste afbeeldingen zijn de verbeterde modellen.

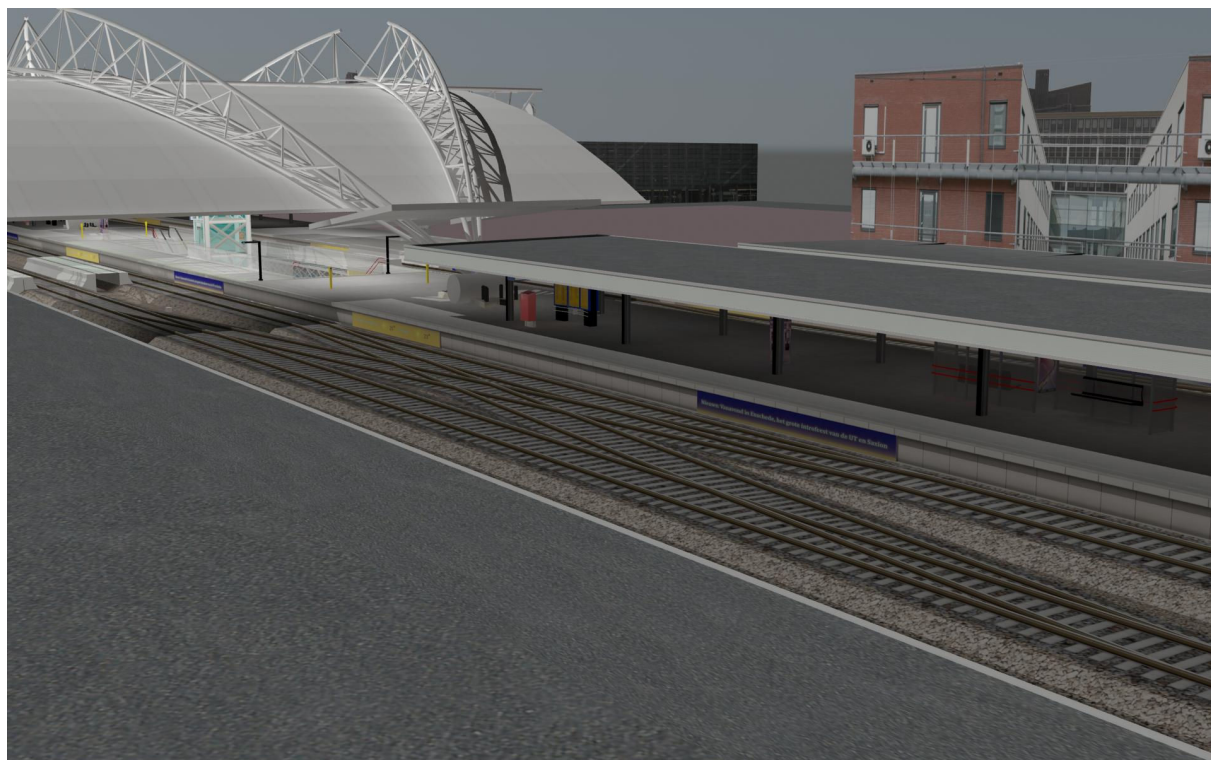




4.2.2. Renders

Naast de screenshots uit het model, zijn ook enkele renders van het geheel gemaakt om meer realistisch presentatie-materiaal te hebben. Dit is gedaan voor presentatiemateriaal voor de NS/ProRail, als voor deze opdracht zelf te presenteren.





5. MINDMAPS:

Bij deze opdracht is veel gebruik gemaakt van mindmaps om het brainstormproces te versnellen. Dit is een relatief nieuwe methode om gedachten en planningen grafisch te ordenen. Hieronder staan enkele voorbeelden van de mindmaps die gemaakt zijn, om zo extra duidelijkheid te verschaffen in het ontwerpproces. Deze mindmaps zijn in de loop van het project aangepast en aangevuld.

