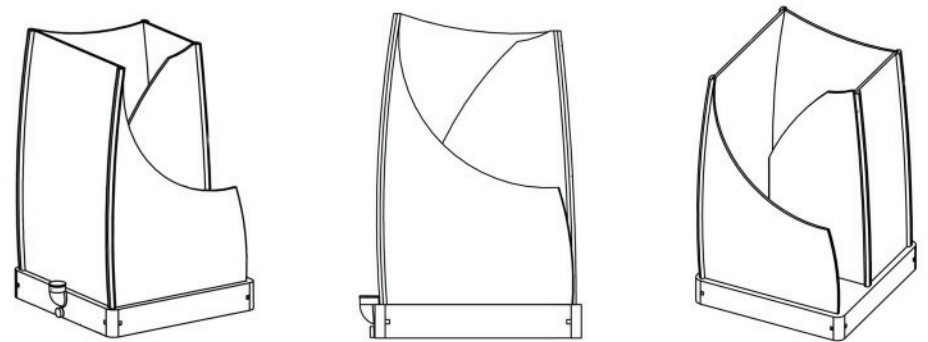


Het ontwerpen van een nieuw concept mobiele vrouwentoiletten

Uitgevoerd in opdracht van Fever



Sjors Crusius
Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

Augustus 2008



Dit rapport is geschreven in het kader van de bacheloropdracht van Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente

“Het ontwerpen van een nieuw concept mobiele vrouwentoiletten”

Geschreven door: Sjors Crusius
Studentnummer: 0094285

Begeleider UT: dr. A.H.M.E. Reinders
Begeleiders Fever: dr T. van de Wiel
dr F. Vermeulen

Datum verslag: 15-08-2008
Aantal pagina's: 82
Aantal bijlagen: 9
Oplage: 3

Voorwoord

Op dit moment leest u het eindverslag van mijn bacheloreindopdracht Industrieel Ontwerpen. In het kader van deze opdracht heb ik voor het ontwerp bureau Fever uit Leiden een ontwerpvoorstel geschreven voor een nieuw concept mobiele vrouwentoiletten. In drie maanden tijd heb ik een analyse gemaakt van de huidige situatie, zijn er oplossingen gezocht en is er uiteindelijk een ontwerp ontstaan. Persoonlijk ben ik zeer tevreden met het uiteindelijke ontwerp, ook al moet er nog veel gebeuren voordat het toilet uiteindelijk op straat zal staan.

Ik wil bij deze Tom van de Wiel en Ferry Vermeulen van Fever bedanken voor de mogelijkheid die zij mij hebben gegeven om bij een professioneel ontwerp bureau een dergelijke opdracht met zo veel vrijheid uit te voeren.

Verder zou ik Angele Reinders willen bedanken voor haar rol als begeleidend docent vanuit de Universiteit Twente. De kritische vragen tijdens de overlegmomenten hebben er voor gezorgd dat net die dingen die ik zelf over het hoofd zag niet aan mijn aandacht ontschoten.

Tijdens de eerste en de laatste fase van het project heb ik een aantal dames bereid gevonden proefpersoon voor mij te zijn. Bij deze wil ik alle vrouwen die interesse hebben getoond in mijn opdracht en gevraagd of ongevraagd advies hebben gegeven bedanken voor hun bijdrage.

Als student aan de Universiteit Twente woon ik in Enschede, maar Fever is gevestigd in Leiden. Daarom wil ik ook mijn ouders bedanken waar ik na een aantal jaren uit het huis te zijn geweest weer drie maanden heb mogen bivakkeren.

Verder wil ik de buschauffeurs van Connexxion bedanken voor het feit dat ze me de mogelijkheid hebben gegeven om de oude binnenstad van Leiden te voet te bezichtigen.

Tenslotte wil ik nog de overige mensen bedanken die mij op welke manier dan ook aan nuttige informatie hebben kunnen helpen.

Ik hoop dat het lezen van dit verslag er toe bijdraagt dat mijn ontwerp positief ontvangen wordt. En misschien weet over een paar jaar iedereen wat er bedoeld wordt als iemand zegt, ik moet even naar de Cirl.

Sjors Crusius

Leiden,
11 juli 2008

Inhoudsopgave

Voorwoord	3	2.3.2	Fysieke Ergonomie	
Samenvatting	6	2.3.3	Cognitieve Ergonomie	31
Summary (ENG)	7	2.4	Wat voor eisen en wensen stelt Fever?	32
Inleiding	8	2.4.1	Onderverdeling	
		2.4.2	Eisen en wensen van Fever en producent	
1. Hoe ziet het probleemgebied er uit?	9	2.4.3	Eisen en wensen exploitant	
1.1 Hoeveel faciliteiten zijn er nodig in de binnenstad van Den Haag?		2.5	Wat voor eisen en wensen stelt de wetgeving?	33
1.1.1 Werkwijze		2.5.1	Algemene regelgeving	
1.1.2 Festivals		2.6	Antwoord op de hoofdvraag	
1.1.3 Den Haag	10	2.6.1	Compleet PVE	
1.1.4 Data analyse			Referenties hoofdstuk 2	34
1.2 Hoe zien bestaande oplossingen er uit?	12			
1.2.1 Marktonderzoek	15	3. Hoe zien mogelijke oplossingen van het probleem er uit, gemeten aan het programma van eisen en wensen?		35
1.2.2 Patentenonderzoek	16	3.1 Wat zijn de functies die het concept moet gaan vervullen?		
1.3 Waarom voldoen huidige oplossingen niet aan de vraag?	17	3.1.1 Onderverdeling		
1.3.1 Werkwijze		3.1.2 Product functie analyse		
1.3.2 Fases van het toiletbezoek		3.1.3 Toelichting product functie analyse		
1.3.3 Wat zijn knelpunten tijdens evenementen?	19	3.2 Hoe zien de oplossingen voor de deelfuncties er uit?	36	
1.3.4 Wat voor knelpunten beleeft de doelgroep?			Brainstorm	
1.4 Hoe ervaart de doelgroep het probleem?	22	3.3 Hoe ziet het morfologisch schema er uit?		
1.4.1 Enquête		3.4 Hoe zien verschillende concepten, ontwikkeld vanuit het morfologisch schema er uit?	41	
1.4.2 Gents Onderzoek	23	3.4.1 Conceptgroepen		
1.5 Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen mannen en vrouwen als het gaat om toiletbeleving?		3.4.2 Groep A		
1.5.1 Hoe ervaren mannen de situatie?		3.4.3 Groep B	45	
1.5.2 Hoe komt het dat vrouwen minder mogelijkheden hebben?		3.4.4 Groep C	49	
1.6 Antwoord op de centrale vraag	24	3.5 Antwoord op de hoofdvraag	51	
1.6.1 Werkwijze				
1.6.2 Belanghebbenden		4. Wat is de beste oplossing voor het probleem, gemeten aan de hand van het programma van eisen en wensen?		52
1.6.3 Speerpunten van de belanghebbenden		4.1 Wat zijn de sterke en zwakke punten van elk ontwikkeld concept?		
1.6.4 Behoeft	25	4.1.1 Werkwijze		
1.6.5 Collage	26	4.2 Welke punten wegen het zwaarst?		
Referenties hoofdstuk 1	27	4.3 Welk concept heeft de meeste overeenkomsten met het programma van eisen en wensen?	53	
2. Hoe ziet het programma van eisen er uit?		4.3.1 Puntenwaardering		
2.1 Wat voor eisen en wensen stelt de doelgroep?		4.3.2 Conceptkeuze		
2.1.1 Eisen en wensen		4.4 Het gekozen concept		
2.1.2 Technische specificaties	28	4.4.1 Waarom concept A?		
2.2 Wat voor eisen en wensen stelt de gemeente Den Haag?		4.4.2 Aanvullingen op Concept A	54	
2.2.1 Eisen en wensen			Referenties hoofdstuk 4	55
2.2.2 Technische specificaties				
2.3 Wat voor eisen en wensen stelt de ergonomie?	29			
2.3.1 Waarom ergonomie?				

5.	Hoe ziet het gekozen ontwerp er in detail uit?	
5.1	Wat zijn de belangrijkste technische werkingsprincipes?	
5.1.1	Onderverdeling	
5.1.2	Urinetank	
5.1.3	Beschutting	
5.1.4	Urinoir	
5.1.5	Vast afval tank	
5.1.6	Steunen	
5.1.7	WC-papier-dispenser	
5.1.8	Reinigingsgel dispenser	
5.1.9	Totale opbouw	
5.2	Wat zijn de belangrijkste materialen?	
5.2.1	Onderverdeling	
5.2.2	Urinetank	
5.2.3	Beschutting	
5.2.4	Urinoir	
5.2.5	Vast afval tank	
5.2.6	Steunen	
5.2.7	Wc-papier dispenser en reinigingsgel dispenser	
5.3	Hoe zal het productieproces er uit komen te zien?	
5.3.1	Productieonderdelen	
5.3.2	Koopdelen	
5.3.3	Productietijd	
5.4	Wat zijn de kosten van het ontwerp?	
5.4.1	Kostenopbouw	
5.4.2	Totale kosten	
5.5	Hoe ziet een prototype van een onderdeel er in werkelijkheid uit?	
5.5.1	Doel van het prototype	
5.5.2	Bouw van het proefmodel	
5.6	Werkt het prototype naar behoren?	
5.6.1	Methode	
5.6.2	Uitkomsten	
5.6.3	Aanbevelingen uit het onderzoek	
5.7	Hoe ziet de vormgeving van het ontwerp er uit?	
5.7.1	Kleuren en vormen	
5.7.2	Beeldtaal	
5.7.3	Naam van het ontwerp	
	Referenties hoofdstuk 5	
56	6. Hoe ervaren de doelgroep en de stakeholders de aangeboden oplossing voor het probleem?	79
	6.1 Wat vinden de stakeholders van het ontwerp?	
	6.1.1 Fever	
58	6.1.2 Den Haag	
61	6.2 Wat vindt de doelgroep van het ontwerp?	
64	6.3 Aanbevelingen	80
65		
66	Conclusie en aanbevelingen	81
67	Bijlagen	
68	A Enquête	83
	B Compleet PVE	86
	C Experiment spetteren	88
	D Onderdelen en productietechnieken	93
70	E Gebruikstest uitstraling	94
	F Kostprijsanalyse	95
	G Opzet gebruikstest	98
71	H Varianten op de vormgeving	99
	I Plan van Aanpak	102
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
78		

Samenvatting

Dit verslag is het resultaat van de Bachelor Eindopdracht van Sjors Crusius, student Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente.

In dit rapport wordt de ontwikkeling van een nieuwe mobiel vrouwentoilet weergegeven. Het ontwerp bureau Fever uit Leiden heeft hiertoe de opdracht gegeven. De doelstelling was het ontwikkelen van een dergelijk product dat kan worden ingezet in de binnenstad van Den Haag tijdens evenementen. Echter, er is besloten om het te ontwikkelen product multi-inzetbaar te laten zijn. Om dit te bereiken is de volgende vraagstelling opgesteld:

1-Hoe ziet het probleemgebied er uit?

In deze sectie wordt het probleemgebied verkend. Er wordt een marktonderzoek beschreven waarin de huidige oplossingen worden weergegeven. Ook wordt aangegeven hoeveel toiletpunten er nu worden aangeboden en hoeveel dit er eigenlijk zouden moeten zijn. In een analyse over het toiletbezoek van vrouwen worden de verschillende fases hierin beschreven en alle problemen die deze met zich meebrengen. Aan de hand van deze fases wordt geanalyseerd hoe het komt dat de huidige oplossingen falen. Een enquête onder de doelgroep levert de nodige informatie op over openbaar toiletbezoek en de beleving van hygiëne.

2-Hoe ziet het programma van eisen er uit?

Met de gegevens van de eerste hoofdvraag kan een eisenprogramma worden samengesteld. Dit programma bevat alle eisen waaraan

het te ontwerpen product moet voldoen. De verschillende belanghebbenden worden in deze analyse betrokken, en ook de ergonomie wordt geanalyseerd. Waar mogelijk worden eisen omgezet in technische specificaties

3-Hoe zien mogelijke oplossingen voor het probleem er uit, gemeten aan het programma van eisen?

Met de eisen uit hoofdstuk 2 wordt een overzicht gemaakt van alle te vervullen functies van het ontwerp. In totaal zijn dit 21 functies. Hierna zijn door middel van brainstorm oplossingen voor deze functies bedacht. Deze oplossingen zijn gegroepeerd en hebben uiteindelijk drie concepten als uitkomst. Concept A is een transparant ontwerp, dat een comfortabele houding combineert met een korte gebruikstijd en een niet af te sluiten buitenvorm. Concept B is compact, gaat uit van een gehurkte houding, stelt veel eisen aan de privacy en is groepeerbaar. Tenslotte is concept C gericht op maximaal comfort en een sobere vormgeving.

4-Wat is de beste oplossing voor het probleem, gemeten aan de hand van het programma van eisen en wensen?

In dit hoofdstuk wordt een uiteindelijke keuze gemaakt tussen de drie concepten. Aan de hand van enkele Unique Selling Points en de weegfactoren die hieraan zijn toegedeeld wordt een onderbouwde vergelijking gemaakt. Uiteindelijk blijkt concept A, met enkele aanpassingen, de sterkste oplossing voor het probleem te zijn.

5- Hoe ziet het ontwerp er in detail uit?

Na de conceptkeuze kan het ontwerp uitgewerkt worden. Geometrie, materiaal, productiemethodes en kostprijs worden in dit hoofdstuk uitgewerkt. Het ontwerp krijgt een naam; de Cirl. Ook wordt er een proefmodel gebouwd waarmee enkele tests zijn uitgevoerd. De uitkomsten van deze tests zijn teruggekoppeld naar het ontwerp.

6. Hoe ervaren de doelgroep en de stakeholders de aangedragen oplossing voor het probleem?

In dit laatste hoofdstuk wordt het ontwerp voorgelegd aan de verschillende belanghebbenden. Aan de hand van deze gesprekken worden een aantal aanbevelingen gedaan ten aanzien van het ontwerp.

Tenslotte wordt er in de conclusie een samenvatting gegeven van het ontworpen product en wordt aangegeven hoe het verdere ontwikkeltraject er uit zou kunnen zien.

Summary

This report is the result of the bachelor exercise of Sjors Crusius, student Industrial Design Engineering at Twente University.

In this report the development of a new mobile woman toilet is reflected. Fever, a design agency from Leiden, has given the assignment to do so. The project goal was to develop a product that can be used in the inner city of The Hague during events. However, it has been decided to let the product be usable on all kinds of events. In order to achieve this goal, the next research questions are stated:

1-How can the problem space be described?

The complete problem space is explored in this section. An analysis describes the solutions made nowadays. The difference between the offered amount of toilets and the theoretical need shows the size of the problem. The different phases of a toilet visit of a women are described. The problems that can occur in every phase are stated. This analysis is used to describe why and how current solutions fail. An inquiry under the target group produces the necessary information concerning the visits of public toilets and the perception of hygiene.

2-What are the requirements and wishes?

With the data of the first research question a program of requirements and wishes can be made. All these requirements together form the base of the future product. The different stakeholders are involved in the analysis. Also, an ergonomics analysis is made. When

possible, the requirements are converted into technical specifications.

3-What do possible solutions for the problem look like, if these are based on the program of requirements and wishes?

The requirements of chapter two are used to create a list of functions. The product has to fulfill these functions. In total 21 functions are stated. Using brainstorm techniques, several solutions for each function are created. These solutions have been grouped with three individual design concepts as an outcome. Concept A has a transparent design, combining a comfortable pose and a shell that can not be closed. Concept B is compact and has squatting as pose and has high privacy standards. This concept is also very good to group. Finally, concept C aims at maximum comfort and a sober design.

4-What is the best solution for the problem?

In this chapter an eventual choice is made out of the three concepts. Using a list of Unique Selling Points and weighing factors which are ascribed by a founded comparison, the best concept is chosen. Eventually, concept A proves with some adaptations to be the strongest solution for the problem.

5- How does the design look like in detail?

With a concept that fulfills almost all the requirements, a detailed product design can be made. Geometry, material selection, production methods and production costs are the most important facts that are described in

this chapter. Also, the design gets a name; the Cirl. A test model is build and several tests are held. The outcomes of these tests are used as feedback to the design.

6. How do the target group and the stakeholders experience the carried solution for the problem?

In this last chapter the proposal is submitted to the different stakeholders. Using these conversations a number of recommendations is done with respect to the design. Finally, in conclusion a summary is given of the devised product and the further production design process is stated.

Inleiding

In dit rapport wordt de ontwikkeling van een nieuw concept mobiele vrouwentoiletten beschreven. De primaire doelstelling is het ontwikkelen van een dergelijk product dat tijdens evenementen in de binnenstad van Den Haag ingezet kan worden. Het ontwerp moet echter veel breder ingezet kunnen worden. Deze opdracht komt van het ontwerp bureau Fever uit Leiden. Fever heeft op hun beurt het onderwerp vanuit verschillende hoeken opvangen en besloten in eigen beheer een oplossing hiervoor te generen. De complete doelstelling en uitgebreide actoranalyse zijn terug te vinden in het plan van aanpak, welke in bijlage I te vinden is. Om de doelstelling te kunnen halen zijn er een aantal hoofdvragen opgesteld. Aan de hand van deze hoofdvragen wordt het probleem geanalyseerd en worden er oplossingen gegenereerd.

In hoofdstuk 1 wordt het probleemgebied in kaart gebracht. In paragraaf 1.1 wordt onderzocht wat de behoefte is in Den Haag. Vervolgens wordt er in paragraaf 1.2 een analyse gemaakt van alle bestaande oplossingen. In de volgende sectie, paragraaf 1.3, wordt beredeneerd waarom deze huidige oplossingen wel of niet het probleem aanpakken. Hierna wordt er dieper ingegaan op de doelgroep. Middels een enquête in paragraaf 1.4 wordt geprobeerd het probleem vanuit de ogen van toekomstige gebruikers te bekijken. In paragraaf 1.5 wordt de vergelijking gemaakt tussen de toiletervaring van mannen en vrouwen. Tenslotte zal in paragraaf 1.6 een totaal overzicht gegeven worden van alle bevindingen.

In hoofdstuk 2 wordt antwoord gegeven op de volgende hoofdvraag: hoe ziet het programma van eisen er uit? In paragraaf 2.1 worden de eisen opgesteld van de doelgroep. De gegevens hiervoor komen uit hoofdstuk 1. De eisen van de gemeente Den Haag en andere organisatoren van evenementen komen naar voren in paragraaf 2.2. In paragraaf 2.3. wordt een analyse gemaakt van de ergonomie die komt kijken bij een toiletbezoek. Deze is onderverdeeld in cognitieve en fysieke ergonomie. Vervolgens worden in paragraaf 2.4 en 2.5 de eisen en wensen van Fever, producenten en de wetgeving opgesteld.

Na deze analyses wordt er in hoofdstuk 3 overgegaan op de volgende fase van het ontwerptraject. Hier wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag, hoe zien mogelijke oplossingen van het probleem er uit, gemeten aan het programma van eisen en wensen? Hiervoor wordt eerst in paragraaf 3.1 een lijst opgesteld met alle functies die het ontwerp moet gaan vervullen. In paragraaf 3.2 worden mogelijke oplossingen voor deze functies gegeven. Vervolgens worden in paragraaf 3.3 en 3.4 middels morfologie meerdere concepten gegenereerd.

Na de conceptontwikkeling wordt er een keuze gemaakt. In hoofdstuk 4 wordt dit aan de hand van een structurele waardetabel gedaan. In paragraaf 4.1 worden een aantal meetpunten opgesteld die naast elk concept worden gelegd. De waarde van deze punten wordt in 4.2 vastgesteld. In paragraaf 4.3

wordt er een concept gekozen, en in paragraaf 4.4. worden een aantal aanbevelingen rond de conceptkeuze gegeven.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 antwoord gegeven op de vraag, hoe ziet het gekozen ontwerp er in detail uit? In paragraaf 5.1 worden alle afzonderlijke onderdelen van het ontwerp besproken en wordt de geometrie van het ontwerp vastgelegd. In paragraaf 5.2 wordt er per onderdeel een materiaal gekozen die het meest geschikt lijkt voor het ontwerp. Vervolgens wordt er in paragraaf 5.3 ingegaan op de productie. Paragraaf 5.4 zal duidelijkheid verschaffen over de verwachte kosten van het ontwerp. De nodige feedback op het ontwerp wordt verkregen in paragraaf 5.5 en 5.6, waar een gebruikstest met een prototype wordt gehouden. Tenslotte wordt er in paragraaf 5.7 nog ingegaan op de vormgeving en de uitstraling van het ontwerp.

In hoofdstuk 6 wordt er een terugkoppeling op het ontwerp gegeven. Dit is gedaan door zowel de doelgroep al de stakeholders hun mening te laten geven over het ontwerp. Deze komen dan ook in respectievelijk paragraaf 6.1 en 6.2 aan bod.

Uiteindelijk wordt er een conclusie gegeven over het ontwerp. Hier worden aanbevelingen gegeven waarmee het ontwerp geoptimaliseerd kan worden, en er wordt een mogelijk vervolg van het ontwikkelingsproces geschetst.

1. Hoe ziet het probleemgebied er uit?

Elk mens moet naar het toilet. Man of vrouw, jong of oud. Toch lijkt het er op dat er in de huidige maatschappij verschillen te vinden zijn in het behoeft patroon. Op een willekeurige uitgaansavond is de kans groot om buiten een plaszuil of piskruis voor mannen tegen te komen. Voor vrouwen is er meestal niets geregeld. Waarom is dit zo? Bestaan er eindelijk al oplossingen hiervoor? En zo ja, waarom worden deze dan zo weinig toegepast? In de inleiding is gedetailleerder te lezen wat de ontwerp opdracht is waar dit rapport over gaat. Dit eerste hoofdstuk zal in teken staan van de probleemanalyse. Hoe groot is het probleem? Is er eigenlijk wel een probleem? Kortom; Hoe ziet het probleemgebied er uit?

De beantwoording van deze centrale vraag zal de benodigde informatie opleveren die vereist is voor het ontwikkelen van een succesvol ontwerp. De deelvragen die aan bod komen zullen samen het probleemgebied in kaart brengen. Allereerst zal er ingegaan worden op de behoefte van de gemeente Den Haag. Omdat het product uiteindelijk breed inzetbaar moet zijn, zal er ook ingegaan worden op behoeftes van andere (grote) gemeenten en festivalorganisatoren.

Hierna wordt weergegeven welke producten er al bestaan die een oplossing zouden kunnen zijn voor het probleem. Zowel mobiele als statische oplossingen zullen aan bod komen. Nadat deze analyse is opgesteld, zal er weergegeven worden waarom deze oplossingen niet afdoende zijn om het probleem aan te pakken. Dit zal gestaafd worden met een doelgroep onderzoek. Uiteindelijk zal er ook

nog gekeken worden naar de overeenkomsten en verschillen tussen mannen en vrouwen als het om (mobiele) toiletbezoeken gaat.

1.1 Hoeveel faciliteiten zijn er nodig in de binnenstad van Den Haag?

1.1.1 Werkwijze

Deze subvraag gaat specifiek over de gemeente Den Haag. Om echter een realistisch beeld te schetsen van deze situatie is er ook naar andere gemeenten en evenementen gekeken. Door deze verschillende data naast elkaar te leggen ontstaat er een eenduidig beeld, en wordt de kans dat de uiteindelijke oplossing voor het probleem breed inzetbaar is groter. Tenslotte kan er dan een bevredigend antwoord op de deelvraag gegeven worden. Eerst zal de data van festivals behandeld worden, en vervolgens zal er dieper ingegaan worden op de situatie in de gemeente Den Haag. Bij het zoeken naar data zijn verschillende variabelen in het oog gehouden, namelijk:

- Bezoekersaantal evenement
- Uitgaven ten behoeve van mobiele toiletten
- Verschil faciliteiten man/vrouw

1.1.2 Festivals

Er is informatie ingewonnen over bevrijdingsfestivals (grote evenementen die ieder jaar op 5 mei worden gehouden in meerdere steden in Nederland¹) en een groot zomerfeest in Hilversum. Door contact te zoeken met de organisatie van deze festivals zijn er cijfers verkregen die zicht geven op de

verhouding bezoekers/toiletten en de uitgaven die hiermee gepaard gaan. Helaas was maar een klein aantal organisaties bereid om mee te werken aan het verschaffen van deze cijfers. Toch zijn het gegevens die nuttig kunnen zijn. In Tabel 1.1 staan de gevonden gegevens.

De gegevens zijn niet heel uitgebreid, maar er kan bruikbare informatie uit worden gehaald. Zo moet er in Utrecht betaald worden om gebruikt te mogen maken van de toiletcabines. De plaskruisen voor mannen zijn echter gratis te gebruiken. Dit heeft onder andere te maken met veiligheid. De plaskruisen zijn open producten die goed van buitenaf in de gaten gehouden kunnen worden. De plascabines zijn gesloten. Om te zorgen dat mensen met kwade bedoelingen (bijvoorbeeld drugs of seksueel misbruik) hier niet in gaan, is er een drempel ingevoerd, namelijk het betalen van een vergoeding. Verder is de organisatie vaak verantwoordelijk voor het ordelijk verlopen van het evenement.

Op sommige evenementen worden de luxer toilettrailers ingezet. Hier kunnen vrouwen prima gebruik van maken, alleen het probleem hiermee is vaak dat er te weinig faciliteiten ingezet worden om het totale bezoekersaantal aan te kunnen. Ook vervuilen deze toiletten snel bij overmatig gebruik, omdat de capaciteit van de interne tanks te klein is of omdat mensen de neiging hebben om vuile producten nog vuiler te maken. Ook moet er vaak een vergoeding betaald worden voor deze dienst.

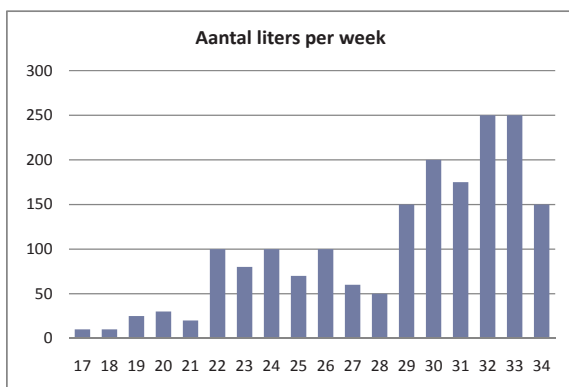
A- Informatie over de verschillende producten in paragraaf 1.2.1
B- Alleen informatie over kosten, niet over aantallen

tabel 1.1
Gegevens van evenementen

Evenement	Aantal bezoekers (totaal)	Aantal Bezoekers (piek)	Kosten en aantal toiletten (man)	Kosten en aantal toiletten (vrouw)	Bijzonderheden
Bevrijdingsfestival Utrecht ²	30.000	12.000	€ 700, - 10 cabines ^A 40 plaskruis	30 cabines	Voor gebruik van toiletten moet betaald worden
Hilversum Alive zomerfestival ³	100.000	30.000	€ 1950, - ^B Aan plaskruisen	4 toiletwagens in totaal voor € 2000, - 10 cabines € 500, -	Kosten voor heren is inclusief het 2 maal reinigen en legen van de plaskruisen voor in totaal 750 euro.
Bevrijdingsfestival Zwolle	140.000	90.000	11 plaskruisen	14 toiletunits	Dit zijn alleen de faciliteiten voor medewerkers.

1.1.3 Den Haag

Vanuit de gemeente is er informatie verschaft over de huidige oplossingen betreffende wildplassen en de kosten hiervoor. In een tussentijdse evaluatie betreffende mobiele



Figuur 1.1 Aantal liter urine per week

toiletten uit 2002⁴ wordt bepaalde relevante data vermeld, die hier besproken zal worden. De evaluatie betreft het plaatsen van enkele plaszuilen in de binnenstad van Den Haag en in Scheveningen. Dit om het wildplassen (van mannen) tegen te gaan. Er is bijgehouden hoeveel liter urine er is opgevangen in de testperiode(Figuur 1.1). In 17 weken tijd is er in totaal 1830 liter opgevangen, wat neerkomt op een gebruik van ruim 5000 personen (gemiddeld 0,33 liter urine per plasbeurt). Het gaat hier over normale momenten, zoals uitgaansavonden en niet over grote evenementen als Koninginnenach. Wat echter uit de evaluatie blijkt, is dat zowel horeca als middenstand en politie positieve ervaringen hebben met de faciliteiten. De test heeft onder

andere de bouw van een aantal urilifts (zie paragraaf 1.5.2) opgeleverd . In totaal zijn er in Den Haag 5 (permanente) urilifts en 6 mobiele plaskruisen geplaatst. Het beheer en onderhoud hiervan kost per jaar € 88.000. Opvallend is dat deze faciliteiten alleen voor heren te gebruiken zijn.

Op Koninginnenach worden (volgens de organisatie) 'ruim 100 mobiele toiletvoorzieningen' aangeboden⁵. Dit is een aanbod dat bestaat uit zowel cabine's als plaskruisen. Gemiddeld 80% van deze voorzieningen bestaat uit plaskruisen voor mannen. Omdat er per plaskruis vier personen tegelijk kunnen plassen, kan er dus gesteld worden dat er in totaal 320 faciliteiten zijn voor mannen en 20 voor vrouwen Het aantal bezoekers van deze avond ligt tegen de 200.000 aan⁶.

1.1.4 Data analyse

Verhuurbedrijven van mobiele toiletten leveren omrekenstabellen om vast te stellen hoeveel faciliteiten er ingezet moeten worden bij een bepaald bezoekersaantal. Dit zijn commerciële cijfers, maar ze geven wel een goede indicatie van de behoefte. Middels het omrekenen van meerderepersoons-toiletunits naar de eenpersoonfaciliteiten, is de behoefte per hoeveelheid personen vast te stellen. Deze is vervolgens gextrapoleerd naar grotere aantallen, wat te zien is in Figuur 1.2. Verder wordt ook de volgende vuistgerel gehanteerd: per plasbeurt wordt 0,33 liter plas geloosd. Als er nu naar het bezoekersaantal (piekmoment) van Den Haag wordt gekeken dan kan vastgesteld worden hoeveel toiletpunten er

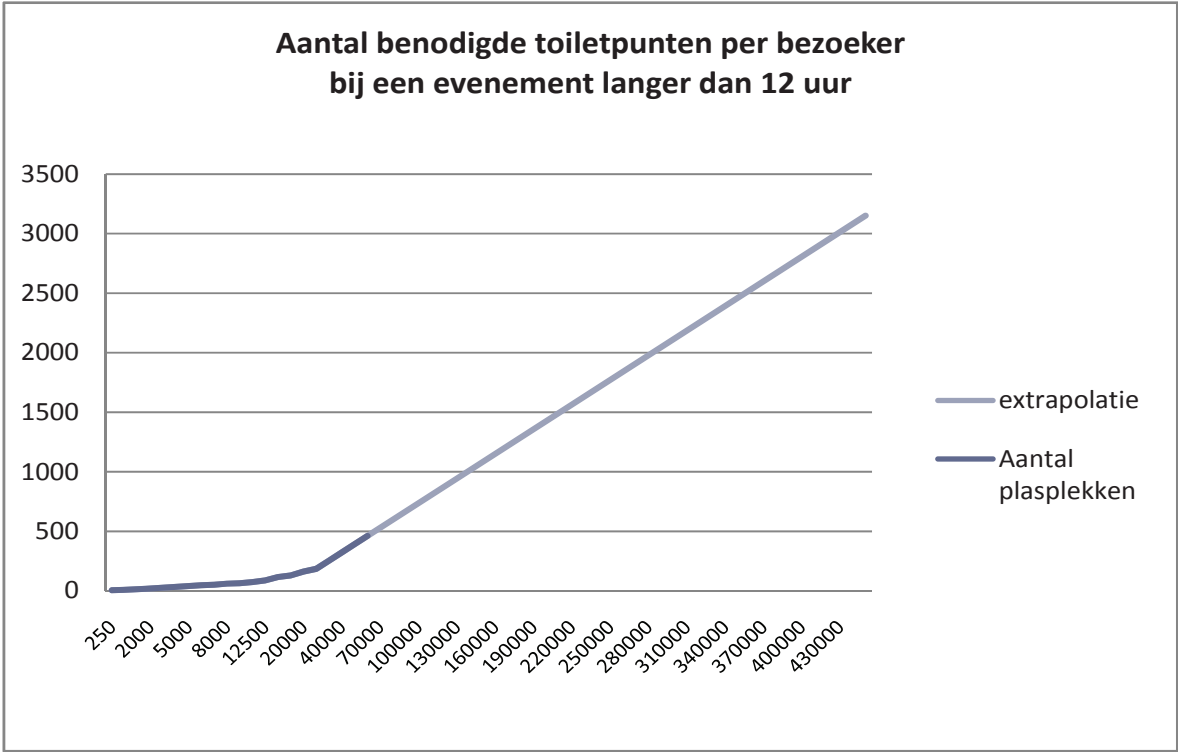
in theorie nodig zijn. Hiervoor zijn een paar aannames nodig:

- Het aantal aanwezige mannen en vrouwen verhoudt zich tot elkaar als 1:1.
- Het totale aantal al beschikbare damestoiletten in cafés is geschat op 136. Voor mannen is dit 204. Dit is een schatting op basis van het aantal horecaondernemingen in de zogenoemde uitgaansclusters⁷. Dit waren er 86 in 2006, waar een gemiddelde van 5 toiletten per zaak voor is genomen. Dit is gebaseerd op de volgende situatie; in een gemiddelde horecagelegenheid zijn er vaak twee normale toiletten voor vrouwen, en voor heren over het algemeen twee urinoirs en een normaal toilet.
- Van deze al beschikbare toiletten is 80% beschikbaar (sluitingstijden etc.), dus dat zijn 109 damestoiletten en 164 heren toiletten(urinoirs).

Er kan nu een theoretische benodigdheid voor Den Haag worden vastgesteld. Deze is te zien in Tabel 1.2. Hierbij wordt gebruik gemaakt van Figuur 1.2. Bij 100.000 bezoekers zijn er 736 punten nodig. Voor 200.000 mensen zijn er dus 1472 faciliteiten nodig. Er zijn 613 punten beschikbaar.

Het verschil is relatief hoog, ruim 140%. Kanttekeningen zouden geplaatst kunnen worden bij de schatting van het aantal toiletten in de horeca en de validiteit van de

Theoretische vraag			Werkelijk aanbod	
Theoretische vraag mannen	Theoretische vraag vrouwen		Werkelijk aanbod mannen	Werkelijk aanbod vrouwen
736	736	Mobiel: Horeca:	320 164	20 109
1472			484+129=613	
Theoretisch verschil: 859 toiletpunten				



gegevens van de verhuurders. Echter, vanuit de vrouwelijke bezoekers bestaat een vraag (zie paragraaf 1.4) dus het feit dat er een tekort is staat zeker vast.

tabel 1.2 Vraag en aanbod Den Haag

Figuur 1.2 Aantal benodigde toiletten

Product	Omschrijving	Pluspunten	Minpunten	(huur)Kosten
Lady-P	Vrouwelijk equivalent van mannelijk urinoir. De vrouw dient staand te plassen.	Geen contact met het product, dus hygiënisch.	Omdat het staand is, moet de broek naar beneden. Niet privacygevoelig.	Niet te huur, vaste installatie (niet meer in productie)
"She-inal"	Zie hierboven, maar dan ander ontwerp. Vrouwen moeten nu in een rechter plassen	Er is wel een contact met het product, maar dit is wel hygiënisch	Het contact met de trechter wordt niet als positief ondervonden	Vaste installatie, niet te huur. (niet meer in productie)
P-mate	Wegwerpproduct. Zorgt er voor dat vrouwen staand kunnen plassen.	Eenmalig gebruik dus hygiënisch. Mobiliteit van vrouwen vergroot.	Gênant gevoel, onwennig.	2,50 per stuk
Kros	Mobiel mannenurinoir. Kan 4 personen tegelijk herbergen. Ook bekend als 'plaskruis'	Mobiel, eenvoudig te reinigen, snel bruikbaar. Stand alone.	Gelimiteerde tank, kan niet doorspoelen.	+55 per 3 dagen ≈ 20 per dag
WC-3	Combinatie van de Kros en de p-mate	4 vrouwen kunnen te gelijk gebruik maken, net zo plaatsbaar als kros dus eenduidigheid	Gebruik p-mate niet alom geaccepteerd, niet naar de vrouw gevormd	+ 65 per 3 dagen ≈ 22 per dag
Toiletcabine	Afgesloten hokje met daarin chemisch toilet. Veel privacy.	Privacy gewaarborgd, lijkt bijna op 'normaal' toilet.	Kan makkelijk vervuilen, Afgesloten ruimte dus geen toezicht	Huur: + 55 per 3 dagen ≈ 20 per dag
Toiletwagens	Grote cabines met meerdere toiletten	Meerdere toiletten en privacy	Duur en geen toezicht	Huur: Vanaf +- 200 per dag
Zelfreinigend stadstoilet	Toilet dat zichzelf reinigt na gebruik. Niet mobiel, wel publiek.	Privacy en hygiëne zijn heel hoog	Heel hoge aanschafkosten, vaste aansluitingen nodig, niet mobiel	Verkoop: 202.300 euro

tabel 1.3 Verschillende producten

1.2 Hoe zien bestaande oplossingen er uit?

1.2.1 Marktonderzoek

Er is een uitgebreide marktanalyse uitgevoerd om de bestaande oplossingen voor het probleem te vinden. Er zijn twee uitgangspunten vastgesteld die gebruikt zijn tijdens het zoeken naar bestaande producten, namelijk:

- Het product moest in de openbare ruimte te vinden zijn, of daar gebruikt kunnen worden
- Het product moest als primaire functie hebben het faciliteren van een toiletgelegenheid

De meeste informatie is gevonden op het internet. Er zijn veel websites van bedrijven te vinden die sanitaire voorzieningen produceren. Daar is verder niet al te diep op in gegaan, want een analyse van alle bestaande toiletten zou erg uitgebreid worden. Wel is er specifiek gezocht naar bijvoorbeeld vrouwenurinoirs. Uiteindelijk is Tabel 1.3 samengesteld, waarin de belangrijkste oplossingen naar voren komen. Gekeken is naar relevantie als oplossing, prijs en toepasbaarheid. Ook zijn de plus- en minpunten weergegeven. Op de volgende pagina worden de afzonderlijke producten uitvoeriger besproken. Daar wordt ook een afbeelding van het product weergegeven.

figuur 1.4
De Lady-P



De Lady-P

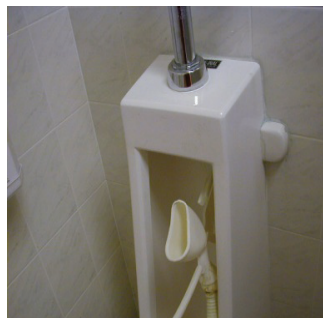
Het vrouwenurinoir dat hier wordt besproken, is ontworpen door Marian Loth in opdracht van Sphinx. Het is een keramiek ontwerp, dat in gebouwen gebruikt wordt. Het stelt vrouwen in staat op staand te plassen zonder diep door de hurkten te hoeven gaan

(Figuur 1.4). Het model bestaat tegenwoordig alleen nog in een keramieken uitvoering. Helaas is het niet alom geaccepteerd, en na gebrek aan vraag is het in 2003 door Sphinx uit productie gehaald⁸. Dit heeft te maken met het feit dat het een alternatief moet bieden voor normale toiletten als het erg druk is, maar in normale gebouwen, op gangbare momenten speelt dit probleem over het algemeen niet. Over de werking van dit vrouwenurinoir wordt dieper ingegaan in paragraaf 1.3.

She-Inal

Dit is ook een vrouwenurinoir, maar dan van Amerikaanse bodem (Figuur 1.5). Het werkingprincipe is als volgt: De vrouw dient tegen de trechteropening aan te gaan staan en kan zodoende een plas plegen. Van dit product zijn er echter maar rond de 700 verkocht⁹. Dit heeft te maken met het feit dat het evenveel vloerruimte inneemt als een normaal toilet, terwijl het gebruiksgemak en de beleving van hygiëne lager liggen.

figuur 1.5
De She-Inal



Figuur 1.6 P-mate

P-mate

Wederom een ontwerp van Nederlandse bodem¹⁰. Dit is een opvouwbaar, eenmalig te gebruiken wegwerpproduct (Figuur 1.6). De vrouw plaatst de 'plastuit' tegen haar onderlichaam, en kan zodoende staand en als een man een plas doen. Er bestaan meer alternatieven van dit product, maar dit is (in Nederland) de bekendste en meest gebruikte variant. Het is een eenvoudig en snel te gebruiken product dat ook relatief goedkoop is. Echter, niet alle vrouwen voelen zich er comfortabel bij als ze dit gebruiken. Zie hiervoor ook paragraaf 1.4.1.

De Kros

Geen vrouwen toilet, integendeel, maar deze kan niet uit dit rijtje wegblijven. Het is hét mobiele, compacte toilet bij uitstek, alleen is het alleen geschikt voor gebruik door mannen (Figuur 1.7). Op een klein oppervlak, 1,15m², kunnen 4 mannen tegelijk een plas doen¹¹. Het heeft geen doorspoelmogelijkheden, maar een geïntegreerde tank waarin maar liefst 1500 plasbeurten kunnen worden opgeslagen. Ook



Figuur 1.7 De Kros

kan de kros op het riool aangesloten worden via een slang. Na gebruik wordt het product gelegeerd en gereinigd, en is het weer bruikbaar voor een volgend evenement.

WC-3

Dit product is eigenlijk een combinatie van de Kros en de P-mate. Door aan de kros een verhoging en een deurtje toe te voegen, is

Figuur 1.8
de WC-3



deze ook voor vrouwen te gebruiken (Figuur 1.8). Vrouwen moeten echter wel met de plastuit om kunnen gaan, en het niet vervelend vinden dat er verder geen voorzieningen (zoals WC papier) aanwezig zijn¹². Het is op zich een slim product, maar lijkt niet compleet doorontwikkeld te zijn.

Figuur 1.9
Toiletcabine



Toiletcabine

Ook bekend als Dixi of Bio Box (Figuur 1.9). Een afgesloten toilethuisje, waarin een chemisch toilet gevestigd is. Een redelijk luxe oplossing, maar wel mobiel en stand-alone. De inhoud van de tank is 350 liter. Er zijn ook varianten met kraantje om de handen te wassen¹³. Het is te gebruiken voor zowel mannen als vrouwen. De Toiletcabine is goedkoop om te huren, en daarom

worden ze meestal in veelvoud op een evenement aangetroffen.

Toiletwagens

Relatief luxe trailers waar complete sanitairblokken op zijn gebouwd. Ze zijn beschikbaar in alle soorten uitvoeringen, van heel luxe tot nogal sober. Vereist wel een aansluiting op het riool en op stromend water. Het voordeel van deze wagens is dat ze een



1.10 Voorbeeld van een toiletwagen

‘normaal’ toilet zo dicht mogelijk benaderen, maar het zijn wel dure oplossingen die niet door veel mensen tegelijk gebruikt kunnen worden.

Zelfreinigend stadstoilet



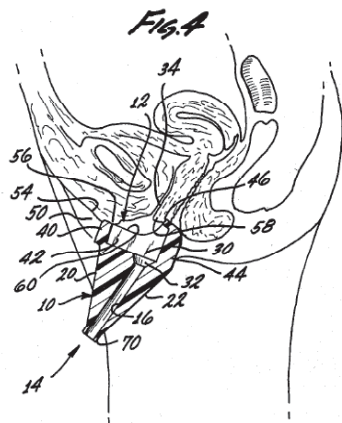
Figuur 1.11 Zelfreinigend stadstoilet

Dit zijn dure maar erge luxe oplossingen voor openbare toiletten. Deze faciliteiten zijn zelfreinigend en bieden elke gebruiker dezelfde mate van hygiëne. De aanschafkosten zijn wel erg hoog, rond de 200.000 Euro¹⁴. Deze toiletten zijn uiteraard niet mobiel, maar kunnen in principe op elke plek in de openbare ruimte gebouwd worden. Hiervoor

is wel een aansluiting op de riolering en op de waterleiding nodig. Het aanbod van dit product is in een zeer breed scala te vinden.

Nu er een compleet overzicht is gemaakt van alle bestaande producten, is er een analyse gemaakt van alle sterke en zwakke punten. Deze staan (gedeeltelijk) al in Tabel 1.3 beschreven, maar worden nader besproken in paragraaf 1.3.

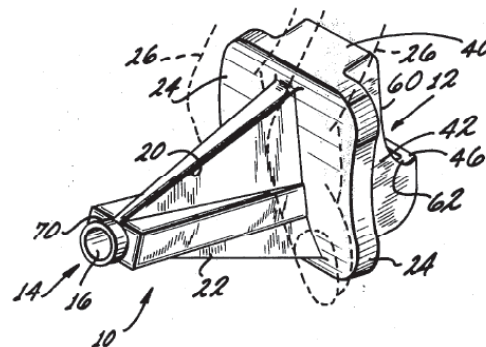
Figuur 1.12a Afbeelding uit patent



1.2.2 Patentonderzoek

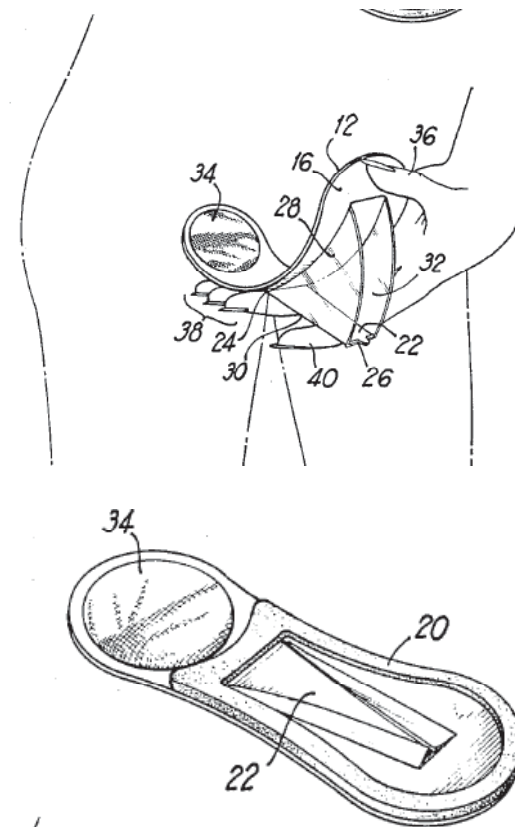
Er is een patentonderzoek uitgevoerd naar producten die vrouwen kunnen ondersteunen bij het plassen. Helaas is er niet heel veel bruikbaar gevonden. Waarschijnlijk is dat ook de reden dat het gros van deze patenten nooit in productie is genomen of als ze dat wel waren, geen succes zijn geworden. De meeste patenten waren een voorloper op de P-mate. Het is interessant om te bestuderen waarom deze patenten niet tot succesvolle producten zijn verworven.

De afbeeldingen hierboven komen allebei uit een patent voor een plastuit. Het patent in Figuur 1-12a komt uit 1976¹⁵. Het is een product dat tegen het onderlichaam wordt gehouden, waarna de vrouw door een soort trechtertje kan plassen. Dit product kan meerdere malen gebruikt worden, omdat het gemaakt zou moeten worden van siliconen. Dit zou betekenen dat vrouwen het na gebruik weer schoon moeten maken. Het patent hier rechts komt uit 1988¹⁶ en is bedoeld voor



eenmalig gebruik. Opvallend is dat er een soort absorberende pads op zitten, die urine op moeten vangen. Het materiaal waar het overgrote deel van het product van gemaakt zou moeten worden, is een niet beschreven kunststof. Er zijn nog een aantal vergelijkbare patenten gevonden, maar na onderzoek bleek dat al de producten die hierin worden beschreven niet (meer) op de markt te vinden zijn.

Op het gebied van toiletten en urinoirs is helemaal weinig te vinden, behalve natuurlijk de gangbare, bekende oplossingen die al bestaan. De conclusie uit dit onderzoek is dat er veel verschillende producten zijn bedacht, maar dat de meeste dus niet toereikeind zijn om het probleem op te lossen. Een voetnoot die hierbij wordt gegeven is dat het feit dat er zo vaak over het probleem wordt nagedacht, aangeeft dat dit iets is dat speelt in de samenleving en niet iets is van de laatste tijd, gezien de publicatiedata van onder andere de twee patenten die beschreven zijn.



Figuur 1-12b Afbeelding uit patent

1.3 Waarom voldoen huidige oplossingen niet aan de vraag?

1.3.1 Werkwijze

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag, is het noodzakelijk om de verschillende subproblemen vast te stellen. Als deze subproblemen zijn opgesteld, dan kan aan de hand hiervan worden nagegaan in welke mate deze worden opgelost door de huidige producten en regelgeving. Het opstellen van deze subproblemen is gebeurd naar aanleiding van de gegevens die uit de onderzoeken van paragraaf 1.1, 1.2 en 1.4 naar voren zijn gekomen.

Tabel 1.4 Fases van toiletbezoek door vrouw

Als eerst wordt het toiletbezoek van een vrouw opgedeeld in verschillende fases. Elk van deze fases kent zijn eigen problemen die overbrugt dienen te worden, zie Tabel 1.4. Hierna wordt per fase gekeken welk van de genoemde producten (of diensten) genoemd in paragraaf 1.2 deze het beste oplossen, zie Tabel 1.5. Uiteindelijk wordt zichtbaar waarom bepaalde producten falen in de gebruiksfase.

Ten tweede zal er gekeken worden naar de problemen die optreden tijdens een evenement. Ten slotte zullen de ervaringen van de doelgroep meegenomen worden in deze analyse. De gegevens hiervoor komen uit paragraaf 1.4.

1.3.2 Fases van het toiletbezoek

Door gesprekken met vrouwen te houden en ook door gebruik te maken van gezond verstand, is goed vast te stellen hoe een

Fase		Subproblemen
1	Toilet lokaliseren	Toilet wordt niet gevonden
2	Toiletruimte betreden	Er staat een lange rij voor het toilet
3	Privacy waarborgen	Deur kan niet op slot, er is geen goede deur
4	Hygiëne controleren en aanpassen	Het toilet is erg vies, er is geen papier aanwezig
5	Klaarmaken voor urineren	De vloer is nat zodat de broek ook nat wordt als deze omlaag wordt gedaan
6	Plaspositie aannemen	Hele vieze bril, moeilijke pose
7	Urineren	Plassen lukt niet omdat men zich niet veilig voelt
8	Reinigen	Het WC papier is op
9	Doorspoelen/afval weggooien	WC spoelt niet door, er is geen afvalbak aanwezig
10	Klaarmaken om toilet te verlaten	Kleding is vuil geworden door vies toilet
11	Handen wassen	Er is geen stromend water aanwezig
12	Toiletruimte verlaten	Deur klemt, er staan zo veel mensen dat toilet verlaten niet goed gaat

gemiddeld toiletbezoek er uit ziet. Er zijn wel enkele randvoorwaarden geschept voordat de fases zijn vastgesteld. Zo is er alleen gekeken naar het toiletbezoek voor een kleine boodschap. Het hoofdprobleem gaat expliciet over plassen en het gebrek aan goede faciliteiten daardoor, dus wordt het ontlasten niet meegenomen in deze analyse. Ten tweede wordt er uitgegaan van een gezonde vrouw zonder lichamelijke beperkingen. Aangezien gemiddeld 25% van de vrouwen op een willekeurig moment ongesteld is, zal dit in de analyse verwerkt worden.

Toelichting per fase

In tabel 1.5 is zichtbaar dat verschillende producten sterk zijn bij verschillende fases van het 'plasproces'. Per fase zal nu worden toegelicht waarom bepaalde producten deze oplossen.

1) De P-mate is handig als er geen toilet gevonden kan worden, want deze kan in principe overal gebruikt worden (zij het illegaal, want dan is het wildplassen).

2) De enige manier om de rij voor de toiletten te verkorten, is het faciliteren van meer toiletten of het verkorten van de fases.

3) Hier bestaat geen oplossing voor. Als dit zo is, dan moet de gebruiker dit óf accepteren of op zoek naar een ander toilet gaan.

4) Een toilet dat zichzelf reinigt na gebruik is vanzelfsprekend niet vies. De lady-p (vrouwenurinoir) hoeft niet aangeraakt te worden bij gebruik, dus is het al een stuk minder erg als deze minder schoon is. De P-mate is eenmalig van gebruik, dus kan niet vies zijn. De WC-3 wordt gebruikt met de P-mate, dus wederom is er geen significant contact tussen de gebruikster en het product.

5) Bij de P-mate hoeft de broek niet helemaal naar beneden.

6) Als de bril erg vies is, dan zoeken vrouwen een andere houding (zie paragraaf 1.4.1). Dit hoeft niet te gebeuren bij de P-mate en de lady-p, omdat er hier geen contact nodig is. Het gebruik van de lady-p echter is wel zwaarder dan dat van een conventioneel toilet. En wederom zal in een zelfreinigend stadstoilet dit probleem niet voorkomen.

7) Als de ruimte goed afgesloten is, dan treed dit probleem niet op. Dit is het geval in elk normaal toilet.

8) Als het toiletpapier op is, dan is het op. Echter, volgens de website van de P-mate, kan deze ook nog gebruikt worden om te reinigen.

9) Er is geen product dat een alternatief biedt indien er geen afvalbak aanwezig is of het toilet niet doorspoelt.

10) Indien het toilet zelf niet vies is, dan zullen de kleding en het schoeisel van de gebruikster ook niet vies worden.

11) De producten die in deze behoefte voorzien, zijn altijd aangesloten op de waterleiding of hebben een tank met water en een pomp in het systeem.

12) In principe even relevant als het probleem bij fase 2.

1.3.3 Wat zijn knelpunten tijdens evenementen?

Wat in paragraaf 1.1 duidelijk wordt is dat tijdens een festival de capaciteit niet het grootse probleem is. Omdat er echter zo veel gebruik gemaakt wordt van alle toiletvoorzieningen vervuilen deze erg snel. Hierdoor wordt het gebruik ervan minder aantrekkelijk, en blijven er minder bruikbare

	Subproblemen	Producten die dit mogelijk oplossen
1	Toilet wordt niet gevonden	P-mate
2	Er staat een lange rij voor het toilet	WC-3, Toiletwagens, veel toiletcabines, plaatsen van veel toiletten
3	Deur kan niet op slot, er is geen goede deur	
4	Het toilet is erg vies, er is geen papier aanwezig	Zelfreinigend stadstoilet, Lady-P, P-mate, WC-3
5	De vloer is nat zodat de broek ook nat wordt als deze omlaag wordt gedaan	P-mate
6	Hele vieze bril, moeilijke pose	P-mate, Lady-p (levert dit probleem ook), zelfreinigend stadstoilet
7	Plassen lukt niet omdat men zich niet veilig voelt	Toiletcabine, Toiletwagen, Zelfreinigend stadstoilet
8	Het WC papier is op	P-mate
9	WC spoelt niet door, er is geen afvalbak aanwezig	Geen
10	Kleding is vuil geworden door vies toilet	Zelfreinigend stadstoilet, P-mate
11	Er is geen stromend water aanwezig	Zelfreinigend stadstoilet, toiletwagens met aansluiting
12	Deur klemt, er staan zo veel mensen dat toilet verlaten niet goed gaat	Plaatsen van veel toiletten

toiletten over (totdat er weer een reiniging heeft plaatsgevonden). Om de capaciteit te vergroten zonder exorbitant veel toiletten bij te moeten plaatsen, zullen er toiletten moeten komen die minder snel vervuilen, of minder snel vervuild lijken. Het blijkt dat mensen best gebruik willen maken van een toilet die niet of slechts licht zichtbaar bevuild is. Zodra deze vervuiling toeneemt wordt het toilet gemeden en ontstaan er wachtrijen voor de schonere toiletten, die daardoor nog sneller vervuild raken. De voor vrouwen beschikbare toiletten zijn eigenlijk te snel te bevuilen, eenvoudig gezegd. De gesloten toiletunits zorgen ook voor een gebrek aan overzicht voor de organisatie. Dit is ook een reden waarom deze niet altijd in

grote hoeveelheden worden geplaatst tijdens publieke evenementen zoals koninginnenach in Den Haag. De kans op misbruik (in welke vorm dan ook) is te hoog.

1.3.4 Wat voor knelpunten beleeft de doelgroep?

Paragraaf 1.4 gaat diep in op de beleving van de doelgroep. Daar wordt een enquête beschreven die gehouden is onder een aantal vrouwen. In deze sectie zal beknopt worden weergegeven wat de doelgroep specifiek als knelpunt ervaart tijdens de verschillende fases die beschreven zijn in paragraaf 1.3.2. Tabel 1.6 heeft natuurlijk overeenkomsten met tabel 1.5 en 1.4, maar het is toch belangrijk om de beleving apart te zien van de werkelijke

Tabel 1.5 Problemen met producten die dit oplossen

situatie. Uiteindelijk gaat het om de beleving van de doelgroep, en niet om de directe knelpunten die de situatieanalyse naar voren brengt.

Bestaande oplossingen

Er zijn per fase genoeg oplossingen denkbaar die nu ook al bestaan. Zo is het damesurinoir uitermate geschikt voor fase 4 en 7, omdat er geen contact plaatsvindt met het product. Uit de enquête van paragraaf 1.4 blijkt echter dat veel vrouwen hier niet positief tegenover staan. Dit heeft te maken met de context van het vrouwentoilet. Deze bestaat nu alleen nog als 'chique' uitvoering in normale toiletblokken. Over het algemeen is er de mogelijkheid om te kiezen tussen een damesurinoir en een normaal toilet. Vrouwen geven dan toch de voorkeur aan een normaal toilet, mits deze schoon is. Dit heeft te maken met de gebruikshouding, welke staand en half door benen gezakt is. Dit wordt niet als comfortabel ervaren en al helemaal niet als er ook een conventioneel toilet beschikbaar is. Een mobiele variant van de Lady-P van Sphinx is tot nog toe niet geproduceerd. Zoals eerder genoemd is de lady-P zelfs niet meer in productie omdat de vraag hiernaar te laag was.

Vooraf op festivals worden veel toiletblokken geplaatst, maar door overmatig gebruik raken deze vaak snel vervuild. Daarentegen is de kros nauwelijks te vervuilen (afgezien van de urine in de tank en eventueel troep dat in de opening gestopt wordt). In ieder geval niet zodanig dat deze echt niet meer bruikbaar is. De kros is voor vrouwen vooral in fase 3 een

Fase		Ergernis doelgroep
1	Toilet lokaliseren	Er zijn meer plekken voor mannen dan voor vrouwen
2	Toiletruimte betreden	Lange rij
3	Privacy waarborgen	Niet kunnen plassen als er veel mensen kunnen kijken
4	Hygiëne controleren en aanpassen	Het is er erg smerig
5	Klaarmaken voor urineren	Het is er erg smerig
6	Plaspositie aannemen	Hangtoilet of damesurinoir is vervelend om te gebruiken
7	Urineren	Als je moet hangen, dan spettert het vaak
8	Reinigen	Er is nooit WC papier
9	Doorspoelen/afval weggooien	Er is vaak geen afvalbak beschikbaar
10	Klaarmaken om toilet te verlaten	
11	Handen wassen	Vaak niet mogelijk
12	Toiletruimte verlaten	

probleem maar levert juist voordelen op ten behoeve van fase 2 en 4. De geslotenheid van de toiletblokken lijkt hier juist averechts te werken.

Het falen van bestaande oplossingen

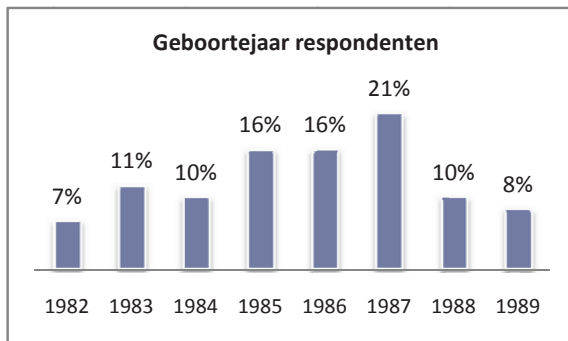
De voorgaande secties maken duidelijk dat er voor elk subprobleem wel een oplossing beschikbaar is, maar dat door het gebrek aan middelen en geld deze niet gezamenlijk ingezet kunnen worden. Waarom er nog geen bevredigende compromis bestaat wordt verduidelijkt in paragraaf 1.5. Het uiteindelijke doel van deze opdracht is het ontwerpen van dit compromis. Hiervoor is het belangrijk om de knelpunten van de doelgroep gewicht toe te kennen, zodat de belangrijkste eigenschappen naar voren komen in het programma van eisen. Deze knelpunten zullen weergegeven worden in paragraaf 1.6, en het programma van eisen wordt besproken in hoofdstuk 2.

Tabel 1.6 Ergernissen van de doelgroep

1.4 Hoe ervaart de doelgroep het probleem?

1.4.1 Enquête

Het belangrijkste facet dat uit deze eerste fase van het onderzoek moet komen, is de acceptatie die vrouwen hebben en de attitude die gevormd wordt tegenover het fenomeen plassen (in het openbaar). Als er een product ontworpen wordt dat wel aan de letterlijke eisen voldoet maar niet de belevingswereld en de (psychologische) interpretatie van de doelgroep in het oog houdt, dan is de kans erg groot dat vrouwen het ontwerp niet zullen accepteren. Daarom is er een enquête gehouden onder een grote groep vrouwen, om te achterhalen wat belangrijke punten zijn waar op gelet moet worden bij het opstellen van de eisen van het ontwerp.



De meeste vragen in de enquête gaan over toiletbeleving en de beleving van plassen in de openbare ruimte. De enquête is online geplaatst en kon op internet ingevuld worden. In een tijdsbestek van minder dan 24 uur hebben 61 vrouwen deze enquête ingevuld. De jongste deelneemster was 19 jaar oud, de oudste 26 jaar. De gemiddelde leeftijd was



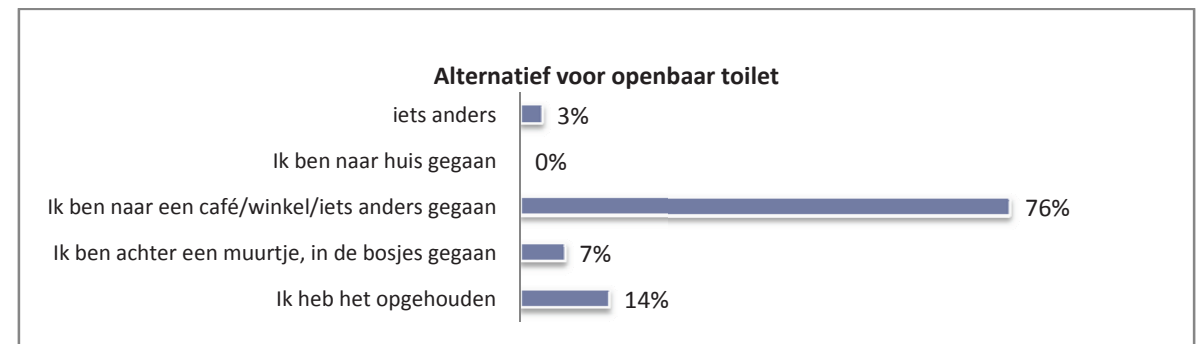
22,5 jaar. In deze paragraaf zullen de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek worden besproken. De complete enquête, inclusief resultaten, is terug te vinden in bijlage A.

Bezoek aan openbaar toilet

De eerste vragen gingen over de ervaring met openbare mobiele toiletten. Hiervoor is eerst gevraagd of de respondent wel eens een festival of groot feest in een stad had bezocht. 97% antwoordde hierop bevestigend. Op de vraag of ze op dit evenement dan een publiek toilet hadden bezocht, antwoordde 33% negatief. Toch hebben alle 62 respondenten de volgende vraag *Zo nee, waarom niet?* beantwoord. De resultaten hiervan staan in

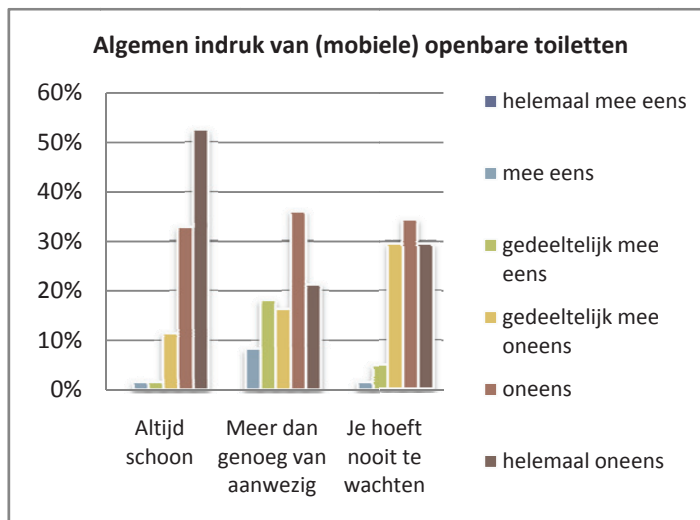
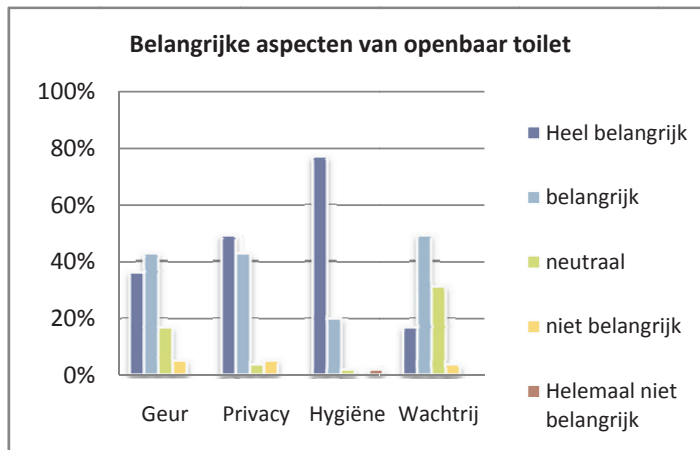


de grafiek hierboven. De belangrijkste reden waarom 7% voor "iets anders" heeft gekozen, is het gebrek aan toiletpapier op het openbare toilet. 48% van de respondenten heeft vervolgens beantwoord welk alternatief ze dan hebben gebruikt. Opmerkelijk is dat geen van de respondenten aangeeft naar huis te gaan in een dergelijke situatie. Het café of een winkel bezoeken behoort tot het populairste alternatief. Dit zijn in principe ook openbare toiletten maar waarschijnlijk wordt dit niet zo ervaren. 3% verklaart het huis van een vriend gebruikt te hebben. Meer alternatieven worden verderop in deze paragraaf, onder het kopje *alternatieven* besproken.



Indruk openbaar toilet

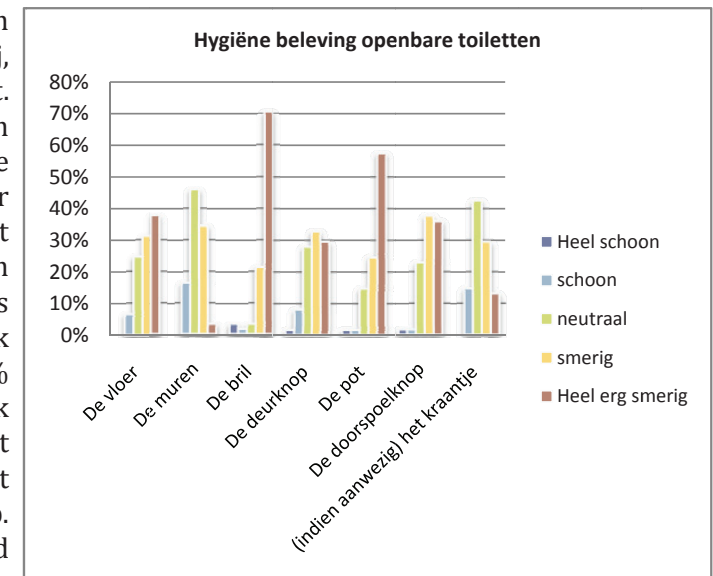
Nadat duidelijk is geworden hoe populair het bezoeken van een openbaar mobiel toilet is, is gevraagd naar de algemene indruk van deze toiletten. De respondenten konden aangeven hoe belangrijk ze bepaalde aspecten van het toilet vonden. Hygiëne scoort hier erg hoog. Privacy volgt hierna met een percentage van 49% *heel belangrijk* en 43% *belangrijk*. Van de



vier variabelen zijn de respondenten het meest *neutraal* over de wachtrij, terwijl nog 49% dit *belangrijk* vindt. Er is ook gevraagd hoe deze aspecten uiteindelijke scores, dus wat de ervaringen zijn. Het blijkt dat meer dan de helft het compleet oneens is met het feit dat de toiletten altijd schoon zijn. 33% is het er ook nog mee oneens en 11% is het er gedeeltelijk mee oneens. In totaal is 96% het er helemaal of gedeeltelijk mee oneens, terwijl blijkt dat hygiëne erg belangrijk wordt gevonden door de doelgroep. Over de hoeveelheid beschikbare toiletten zijn de respondenten redelijk verdeeld, maar wel met een neiging naar te weinig aanwezig. Het wachten is echter iets dat bijna altijd moet gebeuren, en vrouwen blijken dat ook belangrijk te vinden. Uit deze twee grafieken is al de conclusie te trekken dat de wachttijd en (beleving van) hygiëne een belangrijke ontwerpvariabele zullen zijn. De volgende sectie gaat over de invulling van het probleem en de verdieping van deze twee variabelen.

Beleving van hygiëne

Van verschillende onderdelen van het toilet is gevraagd of de respondenten aan willen geven hoe schoon of smerig ze dit vinden. Wat als eerste opvalt, is de piek van *erg smerig* bij 'de bril'. Blijkbaar zijn vrouwen hier



sterk negatief over, want 21% vindt deze gewoon *smerig*. De onderdelen waar de respondenten het meest neutraal over zijn, zijn de muren en het kraantje. Ook al is bij deze onderdelen ook duidelijk te zien dat een significant deel van de ondervraagden dit ook smerig of erg smerig vindt. Zo goed als gelijk verdeeld zijn de meningen over de hygiëne van de deurknop. Het grootste gedeelte (33%) vindt deze *smerig*, terwijl 28% en 30% deze respectievelijk *neutraal* of *heel erg smerig* vindt.

Als de respondenten een vreemd of openbaar toilet bezoeken, dan speelt de hygiëne dus mee. Omdat het soms niet mogelijk is om een alternatief te kiezen, moet het (smerige) toilet toch gebruikt worden. Dit doen de vrouwen op verschillende manieren. Het blijkt dat de bril het meest smerig wordt gevonden. 70% van de vrouwen neemt het zekere voor het onzekere en hangt boven



de bril tijdens het plassen. Slechts 2% gaat zonder voorzorgsmaatregelen op de bril zitten en 23% durft het aan met een aantal lagen wc papier er tussen. Van de 5% die iets anders aangaven, gaf een respondent aan eerst het toilet schoon te maken en dan te gaan zitten, en één persoon legt zelfs wc papier neer om er vervolgens boven te gaan hangen.

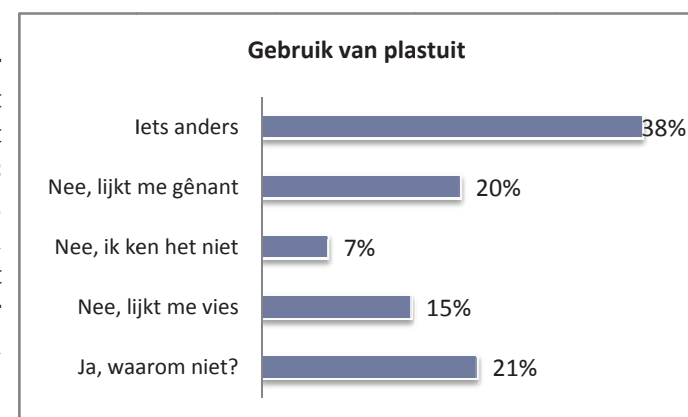
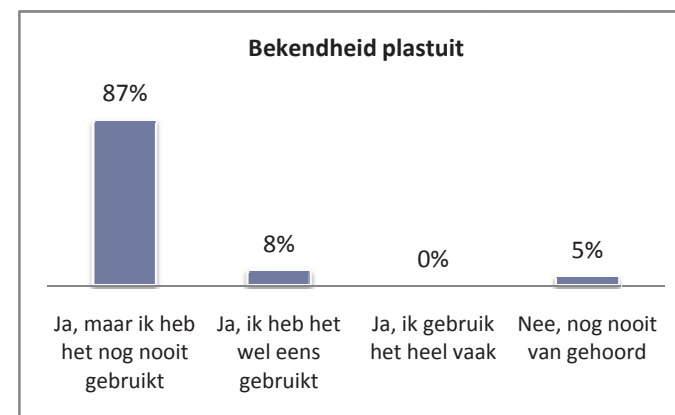
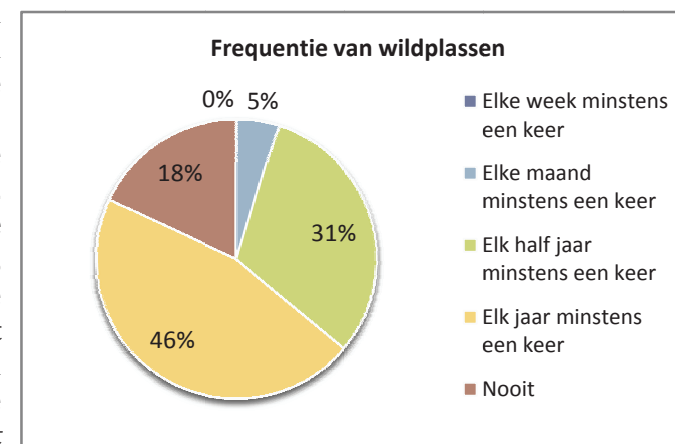
Alternatieven

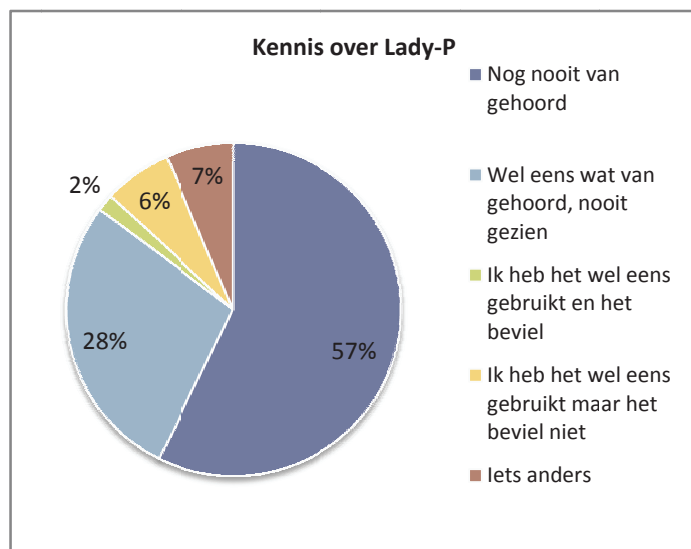
Een van de meest voor de hand liggende alternatieven voor het gebruik van een openbaar toilet is natuurlijk wildplassen. Toch geeft nog 18% van de respondenten aan dit nooit te doen. Bijna de helft (46%) beweert dit slechts één maal per jaar te doen. Veel vrouwen geven aan het alternatief wel te overwegen, maar geen geschikte locatie te kunnen vinden om te wildplassen. Wildplassen is voor vrouwen ook niet zo eenvoudig als voor mannen, wordt ook aangegeven. Als tweede alternatief is er gevraagd naar het gebruik van mannentoiletten. Bijna alle vrouwen (93%) gaven aan dit wel eens gedaan te hebben. Vervolgens is er gevraagd naar de kennis over en het gebruik van de plastuit of

P-mate. Veel respondenten gaven aan hier inderdaad wel eens van gehoord te hebben. Slechts 8% heeft deze echter wel eens gebruikt. Vervolgens is er gevraagd of de respondent de plastuit wel eens zou willen gebruiken. Een opvallende gegeven is de 5% die aangeeft de plastuit niet te kennen, en vervolgens de 7% die aangeeft de plastuit niet te willen gebruiken omdat ze het niet kent. Dit valt te verklaren doordat respondenten bij de tweede vraag met *niet kennen* ook *nog niet gebruikt* bedoelen. Slechts 21% is er direct positief over, terwijl 20% het niet zou willen gebruiken omdat het een gênante ervaring zou kunnen zijn. Samengevoegde veelvoorkomende reacties van de 38% die iets anders aangaven:

- Minder praktisch dan wildplassen/ onhandig om te gebruiken
- Ik kan niet plassen als er mensen kijken/weinig privacy
- Het *lijkt* me niet handig

Het blijkt dus dat ook hier weer vooral de indruk die vrouwen van het product hebben veel invloed heeft op het gebruiksgemak. De P-mate is uitermate geschikt voor noodgevallen, bijvoorbeeld in de file, maar als er een alternatief zoals wildplassen bestaat dan gaan vrouwen toch liever voor die mogelijkheid. Toen er eenmaal een vraag was gesteld over de productkennis werd dit onderwerp gelijk voortgezet.





Gevraagd is of de respondenten wel eens gebruik hadden gemaakt van het vrouwenurinoir van Marian Loth (paragraaf 1.2.1). Opvallend is dat meer dan de helft hier nog nooit van heeft gehoord. Dit kan te maken hebben met het feit dat deze niet meer in productie is. Slechts 2% gaf aan hier positieve ervaringen mee gehad te hebben. De 7% die iets anders aangaven, hadden allemaal wel eens het toilet gezien of er iets van gehoord, maar hebben het niet gebruikt.

Tabel 1.7 Overige opmerkingen

Overige opmerkingen

De laatste vraag van de enquête was een open vak waar de respondenten zelf nog zaken aan konden geven. Hier is gretig gebruik van gemaakt. Dit geeft aan hoe zeer dit onderwerp leeft bij de doelgroep. De relevante opmerkingen zijn samengevat en in Tabel 1.7 te lezen.

Uiteindelijk zijn er uit deze enquête een hoop

De openbare toiletten hebben vaak een gebrek aan wc-papier, wat wel redelijk essentieel is. Ook is de aanblik van uitwerpselen in de toiletpot in kwestie niet erg appetijtelijk.
Op straat zijn er veel plas plekken voor mannen, maar niet voor vrouwen. na 2uur kom je kroeg niet meer in om te plassen en wordt je dus gedwongen om wild te plassen.
Ik ga niet voor een vieze wc naar huis, maar als de gelegenheid er is, plas ik liever wild, dan op de wc!
Misschien gewoon een legale wildplasplek... waar mannen niet kunnen kijken?
Misschien voor de hand liggend, maar een oplossing zoals het vrouwentoilet waarbij je met je buik of schaambeent tegen het toilet aan moet hangen vind ik erg onhygiënisch
Bij grote festivals zijn er niet alleen te weinig vrouwenwc's maar het wc papier is ook altijd op!
Meestal bevindt er zich geen hygiënebox in een openbare mobiele toilet, wat niet handig is.
Alles wat je aanraakt is vies. En het wc-papier is altijd op
En 25% van de vrouwen is ongesteld (dus heeft afvalbakje en ruimte nodig)
Er zijn grote verschillen tussen openbare toiletten voor alleen vrouwen en openbare toiletten voor mannen en vrouwen. Laatste is altijd veel viezer!
Het scheelt ook veel als er niet gepoept wordt op die wc's, of dat je dat in ieder geval niet meer kunt zien/ruiken.

variabelen te halen die gebruikt moeten worden bij het ontwerpen het opstellen van het programma van eisen. De lijst met variabelen die (onder andere) uit deze enquête komt, is te vinden in paragraaf 1.6.

1.4.2 Gents Onderzoek

In 2005 is een soortgelijk, iets uitgebreider onderzoek gehouden in de Vlaamse stad

Gent. Hier is een actiegroep actief die strijd voor 'gelijke plasrechten voor mannen en vrouwen'. Dit heeft onder andere het onderzoeksrapport "Laat haar zitten" (E. De Vos et al, 2005) opgeleverd. Omdat dit onderzoek in sterke mate overeenkomt met dat wat in paragraaf 1.4.1 is uitgevoerd, zal er hier niet te diep op worden in gegaan. De verschillen en overeenkomsten tussen de twee onderzoeken worden weergegeven net als opvallende gegevens.

Overeenkomsten en verschillen

Dit onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van klachten betreffende de Gentse Feesten. Vrouwen zouden hier veel te weinig de mogelijkheid hebben om een toilet te bezoeken. Een situatie die sterk overeenkomt met die in Den Haag. Tijdens de Gentse feesten zijn in totaal 414 compleet ingevulde vragenlijsten opgehaald. Sommige vragen komen overeen met die uit paragraaf 1.4.1. Hier was de diversiteit in leeftijd wat groter, de oudste ondervraagde was namelijk 79 en de jongste 9 jaar.

Opvallend is de overeenkomst tussen het alternatief dat dames kiezen voor een toiletbezoek. Waar in het onderzoek dat in Nederland is gehouden 76% naar een café is gegaan, is dit in Gent 77,3%. De frequentie van wildplassen ligt in Gent echter wel wat hoger. 91,1% geeft aan dit 1 of meer keer per jaar te doen. Dat is in het onderzoek uit 1.4.1 slechts 82%. Opvallend is dat Gentse vrouwen bijna allemaal vinden dat er te weinig toiletten aanwezig zijn, en dat dit in Nederland wat positiever gesteld is. Echter,

de tijd die men moet wachten voor een toilet is hier niet mee genomen. Het zou dus best zo kunnen zijn dat vrouwen wel vinden dat er genoeg zijn, maar dat de rij om te wachten wel te lang is.

Verder heeft het Gentse onderzoek zich nog gericht op verschillen tussen de leeftijdscategorieën en de vraag of mannen en vrouwen eerlijk behandeld worden als het om (wild)plassen gaat.

Variabele	Gent	Nederland
Deelnemers	414	61
Leeftijd	9-79	19-26
Wildplassen 1 of meer per jaar	91,1%	82%
Cafébezoek als alternatief	76%	77,3%
Voldoende aanwezigheid toiletten	2,3%	26%

Resultaat Gent

In Gent heeft het rapport en de acties zeker vruchten afgeworpen. Dit is niet een nieuw product, maar heeft geresulteerd in het openstellen van openbare gebouwen met daarin toiletten. Vrouwen (en mannen dus ook) hebben nu meer mogelijkheden om (gratis)

naar het toilet te gaan als ze Gent bezoeken. Deze oplossing is dus beperkt inzetbaar, omdat niet elke locatie waar evenementen gehouden worden beschikt over een gebouw dat als openbaar toilet kan dienen.

1.5 Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen mannen en vrouwen als het gaat om toiletbeleving?

1.5.1 Hoe ervaren mannen de situatie?

Voor mannen is het probleem veel kleiner. Vooral de jongere mannen hebben geen probleem met het urineren op locatie. Dit heeft met de anatomie van de man te maken, maar ook met de instelling die een man heeft. Dit is geconcludeerd na een aantal gesprekken met zowel mannen als vrouwen. Mannen hebben ten eerste niet het probleem dat ze ergens op moeten zitten of boven hoeven hangen. In principe kan een man op elke plek gewoon staand zijn blaas legen. Met zijn lichaam creëert hij dan al een persoonlijke ruimte, die afgeschermd is van voorbijgangers. Er zijn niet veel studies naar gedaan, maar het gemiddelde toiletbezoek van een man duurt 40 seconden. Er zijn ook mannen die moeite

hebben met plassen als er veel mensen omheen staan of als dit onder druk moet gebeuren. De oplossing hiervoor is echter gauw gevonden, een eindje verderop gaan staan of wachten tot er een

ander toilet vrij komt. Vrouwen hebben deze mogelijkheid niet. Het blijkt wel dat mannen begaan zijn met de situatie van vrouwen. Dit heeft ook te maken met het feit dat veel mannen de situatie hebben meegemaakt waar ze op een vrouw aan het wachten waren, omdat deze een toilet aan het zoeken was of in de rij stond voor een toilet. Al met al wordt het probleem door zowel vrouwen als mannen onderkend.

1.5.2 Hoe komt het dat vrouwen minder mogelijkheden hebben?

Mannen hebben het ten eerste iets makkelijker. Dit is in paragraaf 1.5.1 duidelijk gemaakt. Ook is de gemiddelde tijd die een vrouw op het toilet doorbrengt wat hoger, namelijk 72 seconden. Toch is er nog een reden waarom er voor mannen significant meer mogelijkheden zijn om legaal in het openbaar te plassen. Het is ietwat paradoxaal, maar omdat mannen zoveel overlast bezorgen, krijgen ze de mogelijkheden. Het gebeurt dat horecaondernemers de overlast van wildplassers zo zat zijn, dat ze met elkaar een openbaar herentoilet laten installeren (meestal in de vorm van een urinoir). Een goed voorbeeld hiervan is de urilift¹⁷. Een oplossing die overdag onder de grond verborgen is, en alleen op het moment dat het nodig is naar boven gehaald kan worden, zie Figuur 1.13. Dit gaat de overlast tegen en de mannen zijn er bij geholpen. Plaatsing van een urilift kost tussen de 50.000 en 100.000 Euro. Voor vrouwen bestaat nog geen vergelijkbare oplossing. Het feit dat overlast loont, is een vraagstuk waar hier nu niet dieper op wordt ingegaan. Het is echter wel noodzakelijk om dit gegeven

Figuur 1.13 De Urilift wordt in werking gesteld



Partij	Deel van levenscyclus	Belang
Fever	Ontwerp	Succesvol ontwerp afleveren
Producent	Productie van ontwerp	Produceeren
Exploitant	Gebruik	Omzet maken met een maximale exploitatie van het product
Gemeente Den Haag	Ontwerp/Gebruik	Overlast beperken in binnenstad, dienst aanbieden aan vrouwen ('zorgen voor burgers')
Organisatie van evenement	Gebruik	Dienst aanbieden aan vrouwen
Doelgroep (vrouwen)	Gebruik	Op een voor de doelgroep aantrekkelijke manier naar het toilet kunnen gaan.

tijdens het ontwerpen in het achterhoofd te houden, te meer omdat het eindproduct marktwaarde moet hebben. Uiteindelijk zal niet de primaire doelgroep betalen voor een oplossing, net zoals dat nu gebeurt met de oplossing voor mannen. Een gemeente of organisatie moet beslissen of een product geplaatst wordt. En het plaatsen van een nieuw vrouwentoilet gebeurt pas als de paradox is doorbroken; het probleem dat vrouwen zo bezig houdt moet onderkend worden.

1.6 Antwoord op de centrale vraag

1.6.1 Werkwijze

In de voorgaande paragrafen zijn alle facetten van het probleem aan het licht gekomen. Uiteindelijk is er een duidelijk beeld ontstaan betreffende de situatie zoals die nu is. De concrete uitkomst van deze hoofdvraag zijn verschillende variabelen die gebruikt kunnen worden in het verloop van het ontwerpproces. Deze variabelen zullen in de volgende subparagrafen uiteen worden gezet. Dit zijn de belanghebbenden, speerpunten

van de belanghebbenden en de behoefte die er is. Verder is geprobeerd een deel van het probleem ook visueel weer te geven. Dit is gedaan door een sfeercollage te maken van het moment waarop het ontwerp waarschijnlijk gebruikt gaat worden.

1.6.2 Belanghebbenden

Het is erg belangrijk om alle betrokkenen goed in kaart te hebben. De belanghebbenden zijn allemaal de revue gepasseerd in dit hoofdstuk, maar zullen hier nog duidelijk onder elkaar gezet worden. Uiteindelijk is dit nodig voor het opstellen van het programma van eisen. Want niet alleen het ontwerpbureau en de gebruikers hebben straks met het product te maken, er zullen nog meer partijen mee in aanraking komen. Al deze partijen zijn onderdeel van het totale probleemgebied. Linksboven deze pagina staat een lijst met alle betrokkenen en hun aandeel in de levenscyclus van het ontwerp.

1.6.3 Speerpunten van de belanghebbenden

Per belanghebbende zijn de speerpunten

Partij	Variabele
Fever	Produceerbaarheid
	Smoel van het product
Producent	Produceerbaarheid
Exploitant	Aanschafkosten
	Reinigingskosten
	Vervoerskosten
	Plaatsingskosten
Gemeente Den Haag	Gebruikskosten
	Misbruik bestendigheid
Organisatie evenement	Gebruikskosten
	Misbruik bestendigheid
Doelgroep	Beleving van hygiëne
	Beleving van privacy
	Beschikbaarheid toiletpapier
	Beschikbaarheid afvaldepot
	Beleving gebruikstijd
	Beschikbaarheid reinigingsmiddel(handen)
	Beleving van gebruikshouding

gedestilleerd. Dit zijn de belangrijkste eigenschappen waar tijdens het ontwerp rekening mee dient worden gehouden. Deze variabelen, zoals ze genoemd zijn, komen dan ook zeker terug in het programma van eisen in hoofdstuk 2.

1.6.4 Behoeft

Zoals in paragraaf 1.1.4 duidelijk is geworden, is er op dit moment een tekort van bijna 130% aan toiletvoorzieningen in Den Haag tijdens Koninginnenach. Voor vrouwentoiletten ligt dit percentage nog een stuk hoger. Volgens

het officiële model is er een tekort van rond de 500 toiletpunten voor vrouwen, dus elke flexibele oplossing die aan alle eisen voldoet kan direct ingezet worden. Een toiletbezoek levert gemiddeld 0,33 liter urine op, dus een faciliteit moet een capaciteit hebben van meer dan 160 liter ($500 \times 0,33$). Een kros heeft de capaciteit voor 1500 plasbeurten. Een

vrouwelijke tegenhanger moet minstens 800 bezoeken kunnen verwerken.

1.6.5 Collage

In deze collage is geprobeerd weer te geven wat de gebruiksmomenten zijn van het te ontwerpen product. Over het algemeen kan gesteld worden dat dit in de vrije tijd van

gebruikers gebeurt, en dit geeft een bepaalde mate van ontspanning en plezier mee. Het product zal dus eerder associaties van feest en plezier oproepen dan die van een noodzakelijk kwaad.



Figuur 1-14 Sfeercol-
lage

Referenties hoofdstuk 1

1. <http://www.4en5mei.nl> bezocht op 11-04-2008
2. <http://www.bevrijdingsfestivalutrecht.nl> bezocht op 11-04-2008
3. <http://www.hilversumalive.nl> bezocht op 14-04-2008
4. “Tussentijdse evaluatie openbare mobiele toiletten”, Gemeente Den Haag 2002, documentnummer DSB/2002-23690
5. <http://www.koninginnenach.nl> 2008 bezocht op 14-4-2008
6. http://www.nrc.nl/binnenland/article1071814.ece/KoninginneNach_in_Den_Haag_feestelijk_verlopen bezocht op 9-5-2008
7. “Binnenstadsmonitor Den Haag, jaarrapportage 2006”; Cityworks in opdracht van Bureau Binnenstad Den Haag; 2006
8. “Laat haar zitten! plasgebruiken van vrouwen binnen en buiten de stad”; E De Vos, L Claeys, B Bashar, K Brantegem; *Ethiek & Maatschappij*; 8 (2005), pagina 50-82
9. http://www.urinal.net/dairy_queen bezocht op 9-4-2008
10. <http://p-mate.com/ned/product.html> bezocht op 7-4-2008
11. http://www.patent7000.com/site/de_kros.html bezocht op 7-4-2008
12. <http://p-mate.com/ned/wc3.html> bezocht op 7-4-2008
13. Boels, verhuurcatalogus “Units en Sanitair”, <http://www.boels.nl> bezocht op 11-4-2008
14. Gemeente Den Haag, “Oriënterende verkenning mogelijkheden plaatsing en exploitatie openbare toiletten”, documentcode: DSB /2006.104
15. United States Patent, 3.995.329, C.E. Williams, 1976
16. United States Patent 4.576.029, R Zieve, T Zieve, 1988
17. <http://www.urilift.nl> bezocht op 16-04-2008

2. Hoe ziet het programma van eisen er uit?

Nu er een overzicht is van het probleemgebied, kan er begonnen worden met de ontwikkeling van een oplossing. Hiervoor moeten eerst zorgvuldig alle eisen en wensen waaraan deze oplossing moet voldoen, worden opgesteld. Hiervoor wordt data en informatie uit hoofdstuk 1 gebruikt. De eisen en wensen van verschillende belanghebbenden, namelijk Den Haag, Fever, de doelgroep, organisaties en exploitanten worden weergegeven. Ook zal er worden ingegaan op de ergonomische aspecten van het ontwerp. Deze zullen weer onderverdeeld worden in fysieke en cognitieve ergonomie.

Alle levensfasen van het ontwerp zijn meegenomen bij het opstellen van de PVE's. Deze levensfasen zijn niet bij elke belanghebbende terug te vinden. De fasen die behandeld worden zijn respectievelijk ontwerp, productie en gebruik. Het is heel goed mogelijk dat verschillende belanghebbenden dezelfde eisen stellen aan het ontwerp. Om het overzicht te bewaren worden er echter geen dubbele eisen weergegeven in dit hoofdstuk. Op het moment dat een bepaalde eis aan bod is gekomen in een paragraaf, dan zal deze dus niet meer behandeld worden in de volgende, ook al is het zeer goed mogelijk dat de belanghebbende deze eis ook stelt. Per belanghebbende zal er ook een specificatie van de eisen worden gegeven. Indien mogelijk zal dit middels het dimensioneren van bepaalde maten en grootheden zijn, maar het kan voorkomen dat eisen per concept verschillende uitwerkingen hebben. Dit zal dan worden aangegeven. Een complete lijst met alle eisen is terug te vinden in bijlage B.

2.1 Wat voor eisen en wensen stelt de doelgroep?

2.1.1 Eisen en wensen

De eisen en wensen vanuit de doelgroep zijn het meest essentieel, wil het uiteindelijke ontwerp slagen. De belangrijkste eisen komen voort uit de variabelen van paragraaf 1.6, welke weer voortkomen uit een gebruiksonderzoek en verdere analyses. Naast deze variabelen zijn er ook nog een hoop perifere klachten en wensen naar voren gekomen, waarvan de meeste terug zijn gekomen in het programma

van eisen. Verder zijn er ook een aantal strategische ontwerpkeuzes gemaakt, om het eindproduct op een breder afzetgebied te laten werken. Een daarvan is de wens dat kleine kinderen met de hulp van een ouder ook gebruik kunnen maken van het ontwerp. In Tabel 2.1 staan alle eisen en wensen. Zoals zichtbaar is, is de enige fase waar de doelgroep daadwerkelijk mee te maken krijgt 'gebruik' weergegeven.

2.1.2 Technische specificaties

De technische specificaties zijn de eisen en

Fase	Eisen/Wensen
Gebruik	1- Het ontwerp stelt de gebruikster in staat om op een plezierige, snelle manier te urineren
	2- Ontwerp kan vast afval bevatten
	3- Ontwerp kan urine bevatten
	4- Als de gebruikster urineert dan ontstaan er geen hinderlijke spetters
	5- Het ontwerp biedt de mogelijkheid om de handen te reinigen
	6- Het ontwerp biedt de mogelijkheid om het onderlichaam te reinigen
	7- Het ontwerp is zo, dat 90% van de vrouwen de gebruikshouding minimaal 90 seconden zonder moeite moeten kunnen volhouden
	8- De gemiddelde gebruikstijd is 70 seconden
	9- De gebruikster is tijdens gebruik niet zichtbaar voor andere personen
	10- De gebruikster hoeft met haar onderlichaam niets van het ontwerp aan te raken
	11- De gebruikster hoeft tijdens het gebruik geen onhygiënisch (lijkende) delen met de handen aan te raken
	12- Bij normaal gebruik is er geen stankoverlast van het product
	13- Bij normaal gebruik zal er geen verstopping ontstaan
	14- Het ontwerp is alleen geschikt voor de verwerking van vloeistoffen
	15- Wens: Voor mannen is het ontwerp zeer onhandig om te gebruiken
	16- Wens: kleine kinderen kunnen met hulp ook gebruik maken van het ontwerp
	16- Wens: minimaal 2 vrouwen kunnen tegelijk het ontwerp gebruiken

Tabel 2.1 PVE Doelgroep

Eis/Wens	Specificatie	Uitleg
1	-	Belangrijkste eis, wordt verwezenlijkt door overige eisen.
2	0,04 m ³ tankinhoud	Gemiddeld gebruik van toiletpapier is 8,5 vellen per keer. In een beperkte situatie kan er van de helft worden uitgegaan, dus (afgerond) 5 vellen. Een gemiddeld vel toiletpapier is 100*150*0,5 mm. ¹ Na 800 plasbeurten is er dus 0,03 m ³ papier verbruikt. Hierbij wordt een marge van 25% opgeteld voor overig afval.
3	260 liter	Per plasbeurt wordt gemiddeld 0,33 liter urine afgegeven. Dit betekent een inhoud van 260 liter. Hierdoor kan het 800 keer gebruikt worden.
4	-	Conceptafhankelijk, moet middels test worden nagegaan.
5	-	Een kwalitatieve eis, die wel 800 maal uitgevoerd moet kunnen worden.
6	4000 vellen toiletpapier 0,03 m ³ opslagruimte	Dus 800 * 5=4000 vellen.
7	-	Een kwalitatieve eis, waar dieper op in wordt gegaan in paragraaf 2.3
8	-	Zie hiervoor ook paragraaf 2.3
9	1,10 m ²	Deze waarde is discutabel omdat dit erg conceptafhankelijk is, maar dit is de gemiddelde lichaamsoppervlakte van een vrouw
10	-	Conceptafhankelijk
11	-	Conceptafhankelijk
12	-	Conceptafhankelijk
13	Diameter minimaal 4 cm	De diameter van 1 (of meerdere) afvoergaten moet een minimale waarde hebben.
14	Maximale waarde van 10 cm	De diameter moet ook een maximale grootte hebben, om te voorkomen dat er oneigenlijke zaken in verdwijnen.
15	-	Conceptafhankelijk
16	-	Wordt tijdens het ontwerpen niet expliciet rekening mee gehouden, maar kan als neveneffect optreden.
17	-	Dit betekent dat per ontwerp minstens 2 complete faciliteiten moeten worden ingebouwd.

Tabel 2.2 Technische Specificaties

wensen gevat in getallen en dimensies. Voor een aantal eisen is het echter niet mogelijk of noodzakelijk om deze te kwantificeren. Daar het ontwerpproces vanaf het PVE een iteratief proces is, zal dit ook invloed

hebben op het programma van eisen. Functies die later uitgedacht worden, hebben met terugwerkende kracht invloed op de beschrijving van de eis die ze vervullen. De technische specificaties die te vinden zijn in

Tabel 2.2 zijn dan ook mede tot stand gekomen met de kennis van functies die in hoofdstuk 3 uiteen wordt gezet. Verder is er ook gekeken naar specificaties van bestaande producten. Alle specificaties zijn minima, tenzij anders aangegeven. De specificaties zijn uitgerekend of beredeneerd naar het aantal toiletbezoeken dat het ontwerp moet kunnen verwerken, zonder gereinigd, geleegd of gevuld te hoeven worden. Dit is in paragraaf 1.6 beschreven en komt neer op 800 bezoeken.

2.2 Wat voor eisen en wensen stelt de gemeente Den Haag?

2.2.1 Eisen en wensen

De eisen en wensen van de gemeente Den Haag worden aangevuld met die van overige organisaties zoals die van festivals. Veel eisen vloeien voort uit het marktonderzoek, zoals vandalismebestendigheid en gebruiksplaatsen. Het autonome karakter van het ontwerp komt hier ook terug; het moet (een beperkte tijd) zonder externe toevoegingen kunnen functioneren. De eisen en wensen zijn terug te vinden in Tabel 2.3. Wederom geldt dit PVE alleen voor de gebruiksfase.

2.2.2 Technische specificaties zie tabel 2.4.

Tabel 2.3 Eisen en wensen Den Haag

Fase	Eisen/Wensen
Gebruik	1-Het ontwerp heeft gebruikskosten die equivalent zijn aan huidige producten
	2-Het ontwerp is vandalismebestendig
	3-Het ontwerp is niet groter dan huidige oplossingen
	4-Het ontwerp kan buiten gebruikt worden
	5-Het ontwerp vormt geen belasting voor de omgeving
	6-Het ontwerp heeft geen externe toevoer van energie nodig
	7-Het ontwerp kan minimaal 800 plasbeurten verwerken voordat er onderhoud nodig is
	8-Het ontwerp is bruikbaar op een grasveld
	9-Het ontwerp is bruikbaar op een verharde ondergrond
	10-Wens: De omgevingsverlichting is voldoende om het ontwerp te gebruiken

Tabel 2.4 Technische specificaties

Eis/Wens	Specificatie	Uitleg
1	Huurkosten per 3 dagen maximaal 70 euro	WC-3 (zie hoofdstuk 1) kost rond de 65 euro per 3 dagen. Om te concurreren moeten de huurkosten niet vele hoger worden.
2	-	Conceptafhankelijk
3	Maximale buitenmaten: 1500*1500*2350 mm	De grootste toiletcabines hebben vergelijkbare afmetingen, groter dan een dergelijke oplossing is niet wenselijk
4	-	Conceptafhankelijk
5	o.a. Geen lekkage van urine	Als het product verwijderd wordt, moet er niet te zien zijn dat het er heeft gestaan.
6	-	Duidelijk eis
7	-	Zie hiervoor ook de specificaties van de gebruikers, paragraaf 2.1.2
8	-	Het product moet stabiel kunnen staan op een niet heel vlakke of solide ondergrond.
9	-	Het product moet stabiel kunnen staan op een vlakke en solide ondergrond.
10	Minimale lichtsterkte van tussen de 20 en 50 lux ²	Lichtsterkte in/om ontwerp moet voldoende zijn voor gebruik.

2.3 Wat voor eisen en wensen stelt de ergonomie?

2.3.1 Waarom ergonomie?

De eisen die door de gebruikers worden

gesteld kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd. Het is praktisch om meer randvoorwaarden te scheppen zodat de gevormde concepten zo dicht mogelijk tegen de ideale oplossing aanliggen. Het bestuderen

van de ergonomische aspecten van het probleem biedt hierin uitkomst. Deze studie heeft uiteindelijk als uitkomst een aantal eisen waaraan het ontwerp moet voldoen. De studie naar ergonomie wordt opgesplitst in twee delen, te weten fysieke en cognitieve ergonomie. Het fysieke gedeelte gaat over de lichamelijke belastingen die de gebruiker moet ondergaan en het cognitieve gedeelte zal gaan over begrip over het gebruik van het ontwerp.

2.3.2 Fysieke Ergonomie

Kritieke maten

Het ontwerp moet uiteindelijk voor 90% van de vrouwen goed bruikbaar zijn. Om hieraan te voldoen, moeten de maten van het product aangepast worden op de lichaamsmaten van de gebruiker. Deze lichaamsmaten kunnen achterhaald worden via antropometrische tabellen. De data die gebruikt is hiervoor, komt van de Dined site van de TU Delft³. De verschillende lichaamsmaten zijn over het algemeen normaal verdeeld. Om nu te zorgen dat 90% gebruik kan maken, worden alle waarden die kleiner zijn dan het P5 en alle waarden groter dan het P95 percentiel buiten beschouwing gelaten (Figuur 2.1). Uiteindelijk is Tabel 2.5 samengesteld. In dit stadium is gekozen voor een versimpelde weergave van de werkelijkheid, om alle opties voor waarschijnlijke ontwerp oplossingen nog open te houden. Daarom is een model gemaakt van de gebruiker met slechts 4 variabelen, namelijk het onderbeen, het bovenbeen, de totale armlengte en de lengte romp+hoofd. Voor de duidelijkheid is de totale lichaamslengte ook

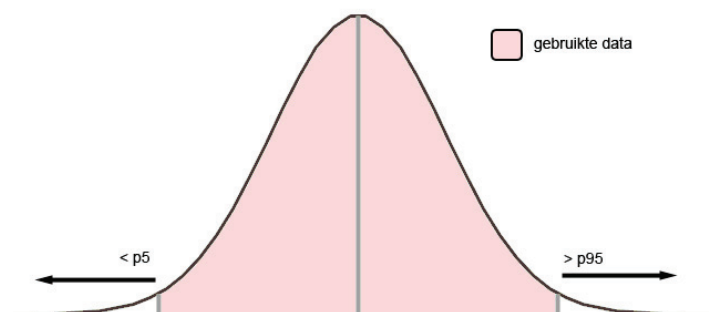
Tabel 2.5 maten van lichaamsdelen in millimeters

Lichaamsdeel	Gemiddelde	P5	P95
Totale lichaamslengte	1668	1558	1778
Onderbeen	444	412	476
Bovenbeen	495	452	538
Totale armlengte	682	625	739
Romp+hoofd	729	694	764

variabele	P5	P95
D1	1240	1525
D2	803	963
L1	625	735
L2	452	538
L3	412	476

weergegeven. Er zijn twee draadmodellen gemaakt in Solidworks van een persoon met P5 waarden en van een persoon met P95 waarden. Deze zijn in een ietwat gehurkte positie gemodelleerd waarna er een diagram is gemaakt om de verschillen goed waar te kunnen nemen. Het model (dat zichtbaar is in Figuur 2.2) heeft de armen gestrekt, om een eventuele minimale en maximale afstand voor een handgreep vast te kunnen stellen. Ook is er een cirkel om het model heen getekend, waarvan de diameter benaderd is. Dit zijn de minimale en maximale gebruiksruimten waarin ontworpen dient te worden. Doordat het model half hurkend is gemodelleerd, zijn er nog veel opties voor een gebruikshouding mogelijk. Anatomisch gezien is het voor een vrouw niet comfortabel om staand te urineren. Daardoor hoeft de gebruiksruimte niet bij voorbaat geschikt te zijn voor een rechtopstaand persoon. Een belangrijke

Figuur 2.2 P5 en P95 model



Figuur 2.1 Normale verdeling

variabele die uit deze studie naar voren komt zijn de minimale en maximale grijpafstanden. Hierbij moet wel vermeld worden dat het model niet precies in het middelpunt van de cirkel is gemodelleerd, maar dat de cirkel om het model heen is geplaatst. Hierdoor is er wel veel ruimte aan de linkerkant van de cirkel die (nog) niet benut wordt. Dit gegeven is gecompenseerd door als uiteindelijke

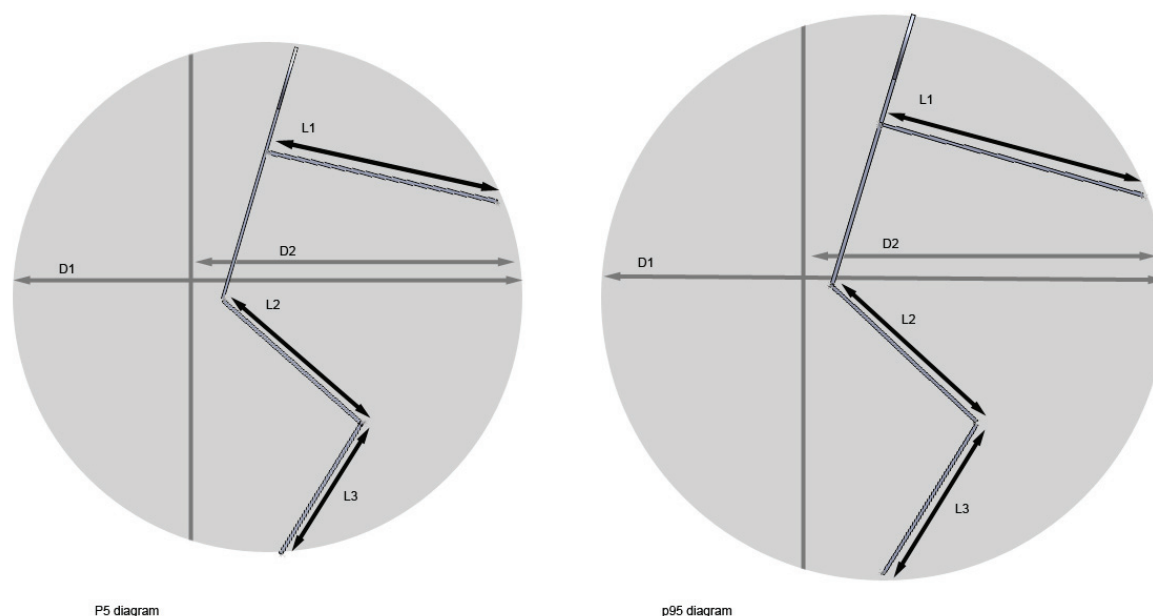
(gebruiks)ruimte variabele D2 in te tekenen.

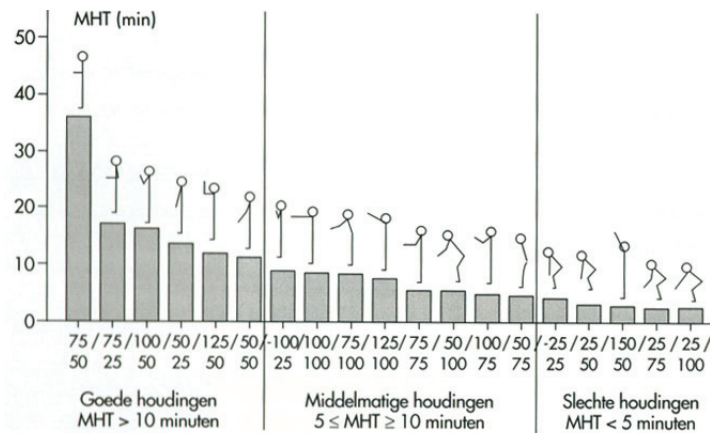
Met deze gegevens moet tijdens het ontwerpen rekening gehouden worden. Hoe er rekening mee moet worden gehouden, is afhankelijk van het concept en het werkingsprincipe hiervan. Deze kritieke maten zijn echter belangrijk om na het ontwerptraject te kunnen

controleren of het ontwerp aan de eisen van de doelgroep voldoet.

Gebruikshouding

Naast de fysieke verhoudingen, moet 90% van de vrouwen ook de kracht hebben om het product te gebruiken. Dit is voor het ontwerpen van de concepten echter complex om vast te stellen, omdat hier de gebruikswijze





Figuur 2.3 gebruikshoudingen

van het product erg belangrijk is. Het is zonde van de tijd om een uitgebreide analyse vooraf op te stellen over een bepaalde houding en de spierkracht die hiervoor benodigd is, terwijl achteraf blijkt dat deze analyse niet relevant is. Daarom zal hier enkel worden ingegaan op bepaalde gebruikshoudingen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een figuur uit het Handboek Ergonomie⁴. Deze figuur is samengesteld uit een onderzoek door Miedema, Douws en Dul uit 1993. Het gaat hier om de Maximale Houd Tijd van verschillende statische houdingen. De houdingen zijn weergegeven in % schouderhoogte en % armreikwijdte. Zoals te zien in de figuur zullen de gebruikshoudingen van het eind product zeer waarschijnlijk in de categorie 'slechte houdingen' gaan vallen. Het is dus noodzakelijk om de maximale gebruikstijd op 5 minuten af te stellen.

2.3.3 Cognitieve Ergonomie

Het uiteindelijke ontwerp zal naar alle waarschijnlijkheid geen ingewikkelde user-interface ingebouwd krijgen. Wat dat betreft is

er een groot deel van de cognitieve ergonomie die niet gebruikt hoeft te worden bij deze studie. Toch zijn er aspecten die zeker praktisch zijn om te bestuderen. In paragraaf 2.2.2 is al wat genoemd over de minimale verlichting die een ruimte moet bevatten voor bepaalde werkzaamheden. Dit kan van invloed zijn op de opbouw van het ontwerp. Belangrijke andere aspecten waar rekening mee dient worden gehouden zijn geheugen,

geluid en het visuele aanbod. Deze zullen in deze sectie behandeld worden.

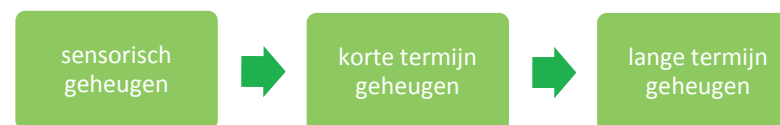
Geheugen

Het ontwerp zal zeer waarschijnlijk per gemiddeld persoon meerdere malen op een avond gebruikt gaan worden. Dit heeft zeker invloed op het gebruik hiervan. De eerste keer dat een nieuw product gebruikt gaat worden, mag men er van uitgaan dat de gebruikstijd langer is dan volgende keren. Dit heeft te maken met de complexiteit van het product en hoeverre dit product totaal nieuw is voor de gebruiker. Met behulp van het geheugen kan een volgende keer de gebruikstijd en het gebruiksgemak vergroot worden. De gebruiker onthoudt hoe het product (het beste/meest eenvoudig/meest effectief) gebruikt kan worden en past deze kennis voor een volgende keer toe. Hoe meer handelingen er bij het gebruik komen kijken,

hoe meer geheugenplaatsen er nodig zijn en hoe langer het duurt voor de gebruiksfases van het product bij de gebruiker 'ingebakken' zijn. Over het geheugen en de mate waarin bepaalde prikkels opgeslagen worden zijn veel onderzoeken gedaan. Meestal wordt er gebruik gemaakt van verschillende mentale modellen. Deze mentale modellen beschrijven de verwerking van informatie door het menselijk brein. Een belangrijk onderdeel van deze modellen is het geheugen. Dit wordt in meerdere delen opgesplitst. Een veel gebruikt model is dat van Atkinson en Shiffrin⁵. Hierin wordt het geheugen in drie hoofddelen opgesplitst namelijk het sensorisch geheugen, het korte termijn geheugen en het lange termijn geheugen (Figuur 2.4). Het sensorisch geheugen is van zeer korte duur en krijgt direct informatie van de zintuigen. Dit sensorisch geheugen is waar te nemen als de 'nagalm' van een gesproken woord of beeld. Deze nagalm wordt direct in het korte termijn geheugen geplaatst. Als er elaboratie plaatsvindt, dan zal uiteindelijk opslag in het lange termijn geheugen plaatsvinden. Relevant is te melden, dat de mate van denkkraft invloed heeft op de hoeveelheid onthouden informatie. Het aanbieden van een woord of afbeelding is dus maar 1 kant van de medaille. Als een persoon deze informatie actief tot zich neemt en beredeneert, dan is de kans op succesvol onthouden vele male groter dan als dit niet gebeurt. Dit is dus ook belangrijk bij het ontwerpen van bepaalde beeld-en vormtaal.

Een gebruiksaanwijzing met plaatjes wordt over het algemeen als prettiger aangenomen dan een

Figuur 2.4 Geheugenmodel van Atkinson en Shiffrin



A-De verkoopprijs
van de kros ligt in de
marge 1184 tot 1065
euro per stuk

exemplaar met alleen geschreven tekst. Als het uiteindelijk product niet een bij voorbaat aanneembare gebruiksmogelijkheid heeft, dan zal er door middel van (visuele) hulpmiddelen duidelijk moeten worden gemaakt hoe dit dient te gebeuren. Deze zullen dus een combinatie van tekst en beeld moeten bevatten, zodat de gebruiker na eenmaalig gebruik in ieder geval de aanwijzingen heeft verwerkt. In de meeste gevallen zullen deze aanwijzingen dan in zoverre in het lange termijn geheugen opgeslagen zijn dat ze voor een volgend gebruik niet of nog maar gedeelteilijk nodig zijn. Bij het ontwerpen van de eventuele beeldtaal bij het product zal rekening gehouden moeten worden met tekstgrootte, beeldgrootte en verschillende kleurstellingen. Dit zijn specifieke richtlijnen die indien noodzakelijk in diverse handboeken opgezocht kunnen worden. Het is niet relevant om deze richtlijnen hier op te sommen, omdat in dit stadium niet zeker is of deze gebruikt hoeven te worden.

Geluid

Bij het gebruik van bepaalde producten kan een schadelijke vorm van geluidhinder optreden. Dit betreft over het algemeen (zwaar) mechanische apparaten. Geluid kan echter ook gebruikt worden voor het geven van informatie aan de gebruiker. Europese wetgeving stelt dat werknemers of gebruikers maximaal aan 87 dB blootgesteld mogen worden⁶. Zeer waarschijnlijk zal het ontwerp geen geluid voortbrengen, maar deze veiligheidseis moet wel gehaald worden.

Tabel 2.6 PVE Fever
en producent

Visueel aanbod

Zoals al aangegeven is in de sectie over geheugen, worden visuele prikkels op een bepaalde manier verwerkt. De visuele prikkels waar bij dit ontwerp rekening mee gehouden moet worden, zijn hoogstwaarschijnlijk informatie over het gebruik en de eventuele locatie van het product. Het is echter erg afhankelijk van het concept in hoeverre de visuele prikkels invloed hebben op het gebruik van het product. Zoals al eerder aangegeven is, bestaan er richtlijnen voor het ontwerpen van iconen en teksten. Deze richtlijnen zullen geraadpleegd worden indien nodig. Dit zal eventueel in de verdiepingsfase van het ontwerp weergegeven worden, welke in hoofdstuk 5 wordt beschreven.

2.4 Wat voor eisen en wensen stelt Fever?

2.4.1 Onderverdeling

Naast opdrachtgever Fever zijn er nog twee partijen die betrokken kunnen zijn bij de ontwerpfase van het ontwerp. Dit zijn de producenten en de exploitant. De eisen van deze partijen komen in deze paragraaf aan bod.

Fase	Eisen/Wensen
Ontwikkeling	1- Het ontwerp is produceerbaar met huidige productiemethoden
Gebruik	2- Wens: Het ontwerp heeft een aantrekkelijk uiterlijk

2.4.2 Eisen en wensen van Fever en producent

De primaire eis van Fever is het afleveren van een succesvol ontwerp. De manier waarop dit ingevuld wordt is ondergeschikt aan deze eis. Voor de producent geldt vooral dat

er überhaupt geproduceerd moet kunnen worden. Ook hier is verdere invulling ondergeschikt. Afgezien van het feit dat dit hier gemeld is, zal er in deze sectie dus niet meer op deze eisen in worden gegaan.

Fase	Eisen/Wensen
Gebruik	1- De aanschafkosten liggen rond de 1130 euro ^A
	2- Het ontwerp kan op dezelfde manier gereinigd worden als huidige producten
	3- Het ontwerp kan vervoerd worden met huidige middelen
	4- Het ontwerp kan geplaatst worden met huidige middelen

Tabel 2.7 PVE exploitant

2.4.3 Eisen en wensen exploitant

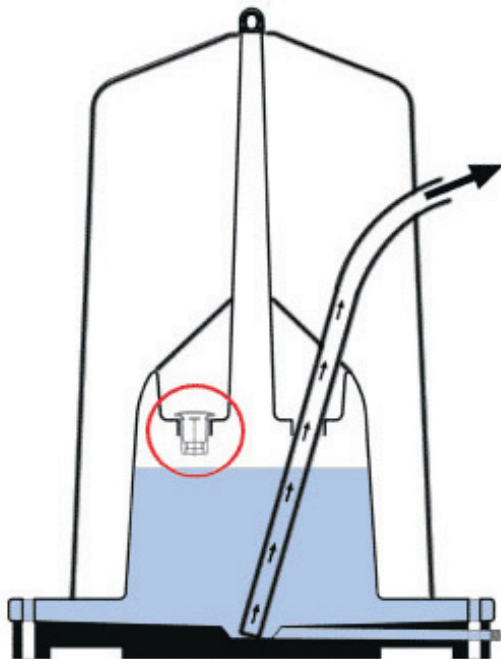
De exploitant is over het algemeen de eigenaar en beheerder van mobiele toiletten. Organisaties en gemeenten huren de toiletten bij deze partij. Het is dan ook noodzakelijk om de belangen hiervan om te zetten in concrete eisen waaraan het ontwerp moet voldoen. Deze zijn te vinden in Tabel 2.7. De eisen zijn verkregen door middel van een studie naar de verschillende verhuurbedrijven en de diensten die deze leveren. Huidige oplossingen worden over het algemeen vervoerd op een vrachtwagen, en via een kraan op de gewenste locatie geplaatst. Het legen van de tanks gebeurt over het algemeen via een zuiginstallatie die op dezelfde wagen geplaatst is. Door een ontwerp te maken dat op een zelfde manier gebruikt kan worden, worden de vervoerskosten niet hoger dan met huidige oplossingen. Er zal hier ook kort in worden gegaan op het reinigen van de toiletten.

Reinigen van mobiele toiletten

Het reinigen van mobiele toiletten gebeurt op verschillende manieren. Dit heeft onder andere te maken met het type toilet en de duur van gebruik. Eerst zal ingegaan worden op een zogenaamde tussentijdse reiniging of servicebeurt. Hierna zal een complete reiniging behandeld worden.

Tabel 2.8 PVE regelgeving

Bij een tussentijdse reiniging blijft de mobiele toiletunit staan op de locatie. In het geval van de kros wordt de urinetank leeggezogen (Figuur 2.5) en wordt het urinoir met een hogedrukspuit grof gereinigd. Ook worden vaste voorwerpen zoals lege bekertjes uit de plasopening gehaald. In het geval van een plascabine wordt de tank leeggepompt



Figuur 2.5 Legen van een Kros unit

en worden de chemicaliën ververst. Ook wordt de cabine schoongespoten met een hogedrukspuit. Dit kost ongeveer 10 minuten per cabine. De meeste bedrijven gebruiken een biologisch afbreekbaar reinigingsmiddel om de sanitaire units mee te reinigen.

Bij de uitgebreide schoonmaak worden de units geleegd en gereinigd als op de hierboven beschreven manier. De toiletten worden op een vrachtwagen geladen en terug gebracht naar de exploitant. Daar wordt de unit grondig schoon gemaakt. Het over het algemeen meest gebruikte materiaal waar de units van worden gemaakt is polyethyleen. Deze kunststof is corrosiebestendig en kan over het algemeen agressieve schoonmaakmiddelen goed aan.

2.5 Wat voor eisen en wensen stelt de wetgeving?

Algemene regelgeving

De informatie in dit PVE moet voorkomen dat het uiteindelijk ontwerp niet gebruikt mag worden. Er zal dus gekeken worden naar algemene regelgeving en naar wettelijke beperkingen betreffende het urineren in de open lucht. Volgens de *boetebase* van het openbaar ministerie is de boete voor wildplassen 60 euro⁷. Na enig zoeken op overheidssites bleek dat er over het onderwerp buitentoiletten geen algemene officiële regelgeving bestaat. Dit zijn zaken die gemeenten zelf moeten regelen. Het is dus niet goed mogelijk om hier een eenduidig eisenpakket aan te verbinden. De eisen die uiteindelijk gesteld zijn, hebben dan ook sterke overeenkomst met eisen van andere

Fase	Eisen/Wensen
Ontwikkeling	Er mogen geen verboden grondstoffen in het product gebruikt worden
Gebruik	Tijdens normaal gebruik mag er geen urine buiten het ontwerp komen
	Bij gebruik mag de openbare veiligheid mag niet in gevaar worden gebracht

belanghebbenden. Aangezien dit kwalitatieve eisen zijn, is er voor gekozen om deze niet om te zetten naar technische specificaties.

2.6 Antwoord op de hoofdvraag

2.6.1 Compleet PVE

Het uiteindelijke doel van het opstellen van een programma van eisen is het verkrijgen van een lijst met specificaties waaraan het uiteindelijke ontwerp moet voldoen. Deze lijst is, zoals eerder vermeld, terug te vinden in bijlage B. De technische specificaties die bij de meeste eisen opgesteld zijn, kunnen direct gebruikt worden als handvat tijdens het ontwikkelen van concepten. Door deze specificaties aan te houden, zal het ontwerp uiteindelijk aan de gestelde eis voldoen.

Referenties hoofdstuk 2

1. <http://toiletpapier.centralpoint.nl/> bezocht op 22-04-2008
2. Personal communication, dr. A.H.M.E. Reinders, 26-5-2008, Enschede
3. <http://www.dined.nl> bezocht op 23-04-2008, Dataset 'Dutch adults', Population 'DINED 2004 (20-60 years)
4. Handboek Ergonomie, P. Voskamp, et al, Kluwer, Alphen aan de Rijn 2003
5. Human memory: a proposed system and its control processes , Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. 1986
6. RICHTLIJN 2003/10/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD
7. <http://www.om.nl/boetebase>, bezocht op 06-05-2008

3. Hoe zien mogelijke oplossingen van het probleem er uit, gemeten aan het programma van eisen en wensen?

Nu alle eisen van de betrokkenen bekend zijn, kan er begonnen worden met het creëren van oplossingen voor het probleem. Deze oplossingen moeten echter het PVE zo dicht mogelijk benaderen. Om dit te bewerkstelligen, zullen de concepten op een gestructureerde manier worden ontwikkeld.

Eerst wordt er een analyse gemaakt van alle functies die een bevredigend ontwerp moet gaan uitvoeren. Deze functies volgen direct uit het programma van eisen. Vervolgens zal er per functie gekeken worden naar mogelijk oplossingen, en deze zullen middels een morfologisch schema worden geduid. Hierna kunnen er, door verschillende paden in de morfologie te kiezen, verschillende concept(groepen) worden gegenereerd. Uiteindelijk zullen er drie concepten liggen die direct uit het programma van eisen voortkomen, en die de beschreven problemen op een zo efficiënt en bevredigend mogelijke manier oplossen.

3.1 Wat zijn de functies die het concept moet gaan vervullen?

3.1.1 Onderverdeling

Het ontwerp zal verschillende typen functies gaan uitvoeren. Bepaalde functies zullen vooral op de gebruiker gericht zijn, en andere functies zijn er om het ontwerp technisch te laten functioneren. De functieanalyse die in deze paragraaf besproken wordt, zal dan ook uit verschillende onderverdelingen bestaan.

De onderverdeling die is gekozen voor het toiletconcept bestaat uit gebruikersfuncties, technische functies en ondersteuningsfuncties. De keuze voor gebruikersfuncties moge duidelijk zijn, deze zijn over het algemeen gericht op het gebruik van het ontwerp. De technische functies zijn vooral functies die secundair uitgevoerd moeten gaan worden door de implementatie van andere functies. En tenslotte is de groep ondersteuningsfuncties bedoeld voor het uitvoeren van de eisen en wensen van de secundaire gebruikers zoals de exploitant of de organisatie van een evenement.

3.1.2 Product functie analyse

Vanuit het programma van eisen zijn de volgende functies geëxtraheerd:

Gebruiksfuncties

Handen reinigen
Toiletpapier bevatten
Gebruiker ondersteunen
Goede houding forceren
Gebruiker verbergen
Spetteren tegengaan
Gebruik van mannen tegengaan

Technische functies

Afsluitbaar zijn
Bruikbaar zijn zonder extra verlichting
Zonder externe energie bruikbaar zijn
Stankoverlast beperken
Verstopingen tegengaan

Overstroming tegengaan

Ondersteuningsfuncties

Afval bevatten
Urine bevatten
Op zachte ondergrond bruikbaar zijn
Bruikbaar in de buitenlucht zijn
Vandalismebestendig zijn
Reinigbaar zijn
Van buitenaf leegbaar zijn

Er is gekozen voor een beperkt aantal hoofdfuncties die het totaalgebruik van een mogelijk ontwerp beschrijven. Het totaalgebruik is weergegeven in paragraaf 1.3.1 in de vorm van verschillende fases van een toiletbezoek. Omdat in deze fase van het ontwerpproces bepaalde zaken nog niet duidelijk zijn (bijvoorbeeld omdat de uitvoering van een eis erg conceptafhankelijk is) verkeren sommige functies op een hoger abstractieniveau dan anderen. Dit is vooral zichtbaar bij de technische functies. Toch zijn hier in deze fase ook al legio oplossingen voor te verzinnen. In de volgende subparagraaf zal uitgelegd worden wat er met de functies bedoeld wordt.

3.1.3 Toelichting product functie analyse

In tabel 3.1 worden de functies stuk voor stuk toegelicht.

Functie	Toelichting
Handen reinigen	Het faciliteren van een manier om de handen te kunnen reinigen en drogen na gebruik
Toiletpapier bevatten	Zorgen dat er in het ontwerp ergens toiletpapier kan zijn, en dat dit ook door de gebruiker gepakt kan worden
Gebruiker ondersteunen	Zorgen dat de gebruiker tijdens het plassen op een bepaalde manier kan steunen
Goede houding forceren	Zorgen dat duidelijk is in welke houding het ontwerp gebruikt dient te worden
Gebruiker verbergen	Het waarborgen van de privacy van de gebruiker
Spetteren tegengaan	Zorgen dat de urinestraal niet hinderlijk spat tegen het lichaam van de gebruiker
Gebruik van mannen tegengaan	Het ontmoedigen van mannen om het ontwerp te gebruiken
Afsluitbaar zijn	Zorgen dat de gebruiker niet gestoord wordt tijdens het gebruik
Bruikbaar zijn zonder extra verlichting	's nachts moet het ontwerp ook bruikbaar zijn, zonder extra verlichting (de aanwezige straatverlichting bijvoorbeeld moet afdoende zijn)
Zonder externe energie bruikbaar zijn	Alle functies die het ontwerp moet vervullen moeten autonoom of zonder externe toevoer uit te voeren zijn
Stankoverlast beperken	De geur van urine moet niet overmatig aanwezig zijn als het ontwerp normaal gebruikt wordt
Verstopingen tegengaan	Zorgen dat het ontwerp niet snel verstopt raakt
Overstroming tegengaan	Zorgen dat het ontwerp niet overstroomt als bijvoorbeeld de tank vol is
Afval bevatten	Zorgen dat vast afval zoals toiletpapier in het ontwerp opgeslagen kan worden
Urine bevatten	Zorgen dat de urine in het ontwerp opgeslagen kan worden
Op zachte ondergrond bruikbaar zijn	Zorgen dat het ontwerp ook op een grasveld stabiel kan staan
Bruikbaar in de buitenlucht zijn	Zorgen dat de gebruiker beschermt is, en dat het ontwerp niet beschadigt raakt door gebruik in de buitenlucht
Vandalismebestendig zijn	Zorgen dat het ontwerp 'hufteerproof' is
Reinigbaar zijn	Zorgen dat het ontwerp gereinigd kan worden
Van buitenaf leegbaar zijn	Zorgen dat de tank voor zowel vloeibaar als vast afval geleegd kan worden zonder dat het ontwerp verplaatst hoeft te worden

Tabel 3.1 toelichting op de functies

3.2 Hoe zien de oplossingen voor de deel-functies er uit?

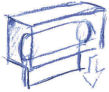
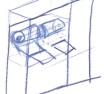
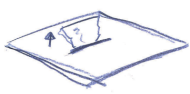
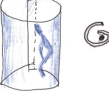
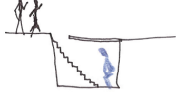
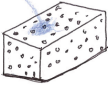
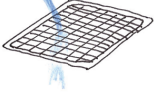
3.2.1 Brainstorm

Nu alle functies die uitgevoerd dienen te worden duidelijk zijn, kan er begonnen worden met de implementatie hiervan. De eerste stap naar een oplossing die is genomen, hield een brainstorm in. Met drie personen is er functie voor functie nagedacht over mogelijke oplossingen. Deze oplossingen werden op grote vellen opgeschreven, en hierdoor ontstonden er vaak weer nieuwe ideeën. Uiteindelijk zijn er voor elke functie uit deze oplossingen maximaal acht geselecteerd. Deze oplossingen zijn terug te vinden in het morfologische schema uit paragraaf 3.3. Hier worden ze ook nader toegelicht.

3.3 Hoe ziet het morfologisch schema er uit?

Het morfologisch schema is in de drie functietypen opgedeeld en zal ook in drie delen besproken worden. Als eerste worden de gebruiksfuncties weergegeven. Per functie zal de weergegeven oplossing kort toegelicht worden. Dit zal gebeuren in de tabel bij het schema, waar op dezelfde volgorde als in het schema de oplossingen verduidelijkt zullen worden.

Figuur 3. 1
Morfologisch schema
gebruiksfuncties

1	Handen reinigen								
		Papierrol-dispenser	Papier vellen dispenser	Reinigingsgel dispenser	Waterreservoir en zeep	Hygiënische doekjes	Textielen handdoekjes		
2	Toiletpapier bevatten								
		Toiletpapierrol aan haak	Losse vellen dispenser	Rolhouder verzonken	Papier uit vloer	Wc-papier betaalautomaat	Aparte vellen dispenser		
3	Gebruiker ondersteunen								
		Voetenklem	Elleboogsteun	Rugsteun	Beensteun	Armsteun	Onderrug-bilsteun	Klimtuigje	Handvatten
4	Goede houding forceren								
		Met afbeeldingen en tekst	Gesproken aanwijzingen	Verzonken voetsteunen	Verstelbare pot	Steunen in goede richting	Strategische handvatten	Vorm en formaat ruimte	
5	Gebruiker verbergen								
		Verdoezelende lichtkleur	Gesloten deur	Muurtje	Net als plaskrul mannen	Klapdeurtjes	Vlakken op goede plek	Schuifdeur	Onder het maaiveld
6	Spetteren tegengaan								
		Sponsachtig materiaal	Roostertje	Via trechter	Afstand zo klein mogelijk	Juiste hoek gebruiken	Absorberende korrels		
7	Gebruik van mannen tegengaan								
		Vrouwelijke vormgeving	Schuine vloer	Verbodsbord	Rechtop staan is onmogelijk				

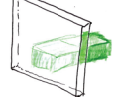
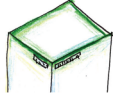
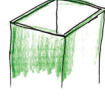
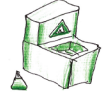
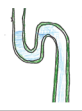
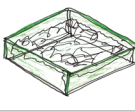
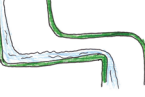
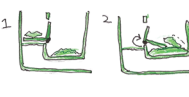
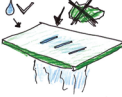
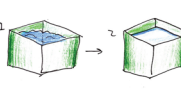
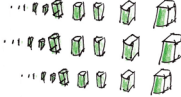
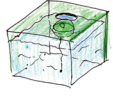
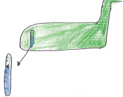
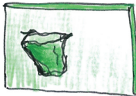
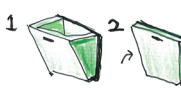
oplossingen
gebruiksfunctie

<i>Functie</i>	<i>Oplossingen</i>		
1	Een rol waar stukken papier van kunnen worden afgehaald, losse vellen papier die kunnen worden gepakt, een dispenser voor speciale desinfecterende gel, een waterreservoir en een stuk zeep, een dispenser met hygiënische doekjes, handdoeken van textiel	5	Maskeren door middel van licht, achter een gesloten deur gaan zitten, achter een muurtje gaan zitten, zitten in een omsloten vorm, klapdeurtjes, op de juiste plaatsen vlakken ontwerpen, achter een schuifdeur gaan zitten, onder het maaiveld zitten
2	Een toiletrol aan een haak, een dispenser die losse velletjes dispenseert, een toiletrol verzonken in de wand, een verzonken toiletrol maar dan in de vloer, een betaalautomaat voor wc-papier, een vellen dispenser aan het plafond	6	Sponsachtig materiaal dat de spetters 'remt', een rooster waar de straal op gebroken wordt, een trechter die de straal rustig weg geleidt, een zo klein mogelijk afstand tussen de gebruiker en het oppervlak waar de straal komt creëren, de juiste hoek tussen gebruiker en oppervlak creëren, absorberende korrels plaatsen
3	Steunen door de voeten vast te zetten, de ellebogen ondersteunen, de rug steunen, de (boven)benen steunen, de (boven)armen ondersteunen, de onderrug en billen steunen als een stoel, een klimtuig waar de gebruiker in hangt, handvatten	7	Het ontwerp (extreem) vrouwelijk vormgeven, een schuine vloer plaatsen waar de man niet op kan staan, een verbodsbord plaatsen, een ontwerp maken dat niet rechtop staand gebruikt kan worden
4	Afbeeldingen en tekst die verduidelijken hoe het ontwerp gebruikt moet worden, gesproken auditieve aanwijzingen, verzonken voetbed zodat duidelijk is waar de voeten geplaatst dienen te worden, een verstelbare pot zodat de houding door de gebruiker zelf bepaald kan worden, diverse steunen die één bepaalde houding forceren, handvatten op een strategisch plaats, de vorm van de ruimte zo opzetten dat maar een beperkt aantal houdingen mogelijk is		

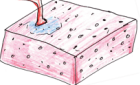
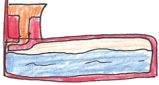
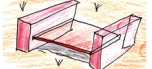
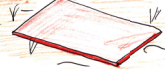
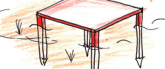
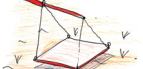
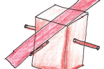
oplossingen
technische functies

<i>Functie</i>	<i>Oplossingen</i>		
8	Een handvat dat de deur vastzet indien deze in een bepaalde stand staat, een voetpedaal die de deur vergrendelt zolang deze is ingedrukt, een dodemansknop die de deur vergrendeld houdt, geen slot maar duidelijk zichtbaar maken dat het toilet in gebruik is, een standaard toiletslot	12	Grote leidingen, een systeem dat (automatisch) vast afval en vocht van elkaar scheidt, onmogelijk maken vast afval in de leidingen te laten komen, een rooster waar alleen vocht doorheen gaat, een leiding detector die de leidingen in de gaten houdt, chemicaliën die de leidingen doorspoelen, zorgen dat niets kan verstopen
9	Open vlakken die licht doorlaten, matglas of ander doorschijnend materiaal, fluorescerend materiaal, een open bovenkant, een open boven-en onderkant	13	Tijdig het ontwerp legen, een overloopstop die voorkomt dat vocht wegstroomt, vocht vast maken zodat dit niet kan stromen, genoeg units plaatsen zodat er nooit een vol raakt, een dotterbal in het reservoir die deze afsluit als het niveau te hoog wordt, een indicator die aangeeft hoe vol de tank is, aansluiten op het riool zodat er nooit een overstroming kan ontstaan
10	Accu die (als nodig) energie levert, zonne-energie, chemicaliën die het werk doen, waterdruk, spierkracht en hefbomen en eventueel geen energie	14	Vuilszakjes plaatsen waar mensen hun afval in kunnen stoppen en deze weer mee laten nemen, een aparte container plaatsen bij het product, een ingebouwde afvalcontainer in de muur, een afvalverbrander inbouwen, een stortkoker naar een ander systeem, een pedaalemmer, een gat in de wand met hierachter een container
11	Chemische stop, ventilator die de lucht ververst, urine absorberen waardoor deze geen stank meer veroorzaakt, een zwanenhals die al de lucht tegenhoudt, geurvretende korrels, een (actieve) luchtverfrisser		

Figuur 3.2
Morfologisch schema
technische functies

8	Afsluitbaar zijn							
		Lockbaar handvat	Voetbedaal	Dodemansknop	In gebruik zichtbaar	Conventioneel slot		
9	Bruikbaar zijn zonder extra verlichting							
		Open vlakken	Matglas	Transparant materiaal	Fluoriserend mater.	Ingebouwde lampen	Open bovenkant	Boven en onder open
10	Zonder externe energie bruikbaar zijn							
		Accu	Zonne-energie	Chemicaliën	Waterdruk	Spijkracht/hefboom		
11	Stankoverlast beperken							
		Chemische stop	Ventilator	Urine absorberen	Zwanenhals	Geurvretend korrels	Luchtverfrisser	
12	Verstoppen tegengaan							
		Grote leidingen	Verwijderen vast afval	Onmogelijk vast afval	Rooster	Leiding detector	Chemicaliën	
13	Overstroming tegengaan							
		Tijdig legen	Overloopstop	Vocht 'vast' maken	Genoeg units plaatsen	Dotterbal	Tankinhoud indicator	Aansluiten op riool
14	Afval bevatten							
		Vuilniszakjes	Container	Ingebouwd in muur	Afval verbranden	Storkoker	Pedaalemmer	Gat met container

Figuur 3.3 Morfolo-
gisch schema onder-
steuningsfuncties

15	Urine bevatten								
		Externe tank	Grote spons	Aansluiting riool	Zak als opslag	Interne tank	Direct verdampen	Absorberen	
16	Op zachte ondergrond bruikbaar zijn								
		Inklemmen	Vering	Groot oppervlak	Zijpootjes	Verstelbare poten	Pinnen in grond	Ophangen	
17	Bruikbaar in de buitenlucht zijn								
		Deels overkappen	Overkapping	Zijkant afschermen	Geen overkapping				
18	Vandalismebestendig zijn								
		Een onderdeel	Geen uitsteeksels	Extreem fixeren	Niet topzwaar				
19	Reinigbaar zijn								
		Na gebr. spoelen	Water loopt weg						
20	Van buitenaf leegbaar zijn								
		Zuigen bovenaf	Zuigen onderaf	Storten onderkant					

oplossingen onder-
steuningsfuncties

Functie	Oplossingen
15	Een externe tank waar de urine in wordt opgeslagen, een grote spons die al de urine opneemt, een aansluiting op het riool, een zak waar de urine in wordt opgeslagen, een interne tank in het ontwerp, een verdampingssysteem, een systeem dat al de urine absorbeert
16	Het inklemmen van het ontwerp, een stijve vering onder het ontwerp, een groot oppervlak maken dat altijd stabiel ligt, zijpoten die de stabiliteit vergroten, verstelbare poten, pinnen die de grond in gaan, een systeem dat hangt
17	De gebruiker deels overkappen, de gebruiker alleen van boven overkappen, de gebruiker van de zijkant overkappen, geen overkapping toevoegen
18	Het ontwerp uit zo min mogelijk onderdelen laten bestaan het liefst één, geen uitstekende onderdelen toevoegen, elk onderdeel extreem fixeren, niet topzwaar maken
19	Het ontwerp na elk gebruik compleet doorspoelen, zorgen dat elk onderdeel ook vies kan worden en dat al het vocht naar één plek druipt of stroomt
20	Afzuigen van boven, afzuigen van onder, leegstorten van onder

3.4 Hoe zien verschillende concepten, ontwikkeld vanuit het morfologisch schema er uit?

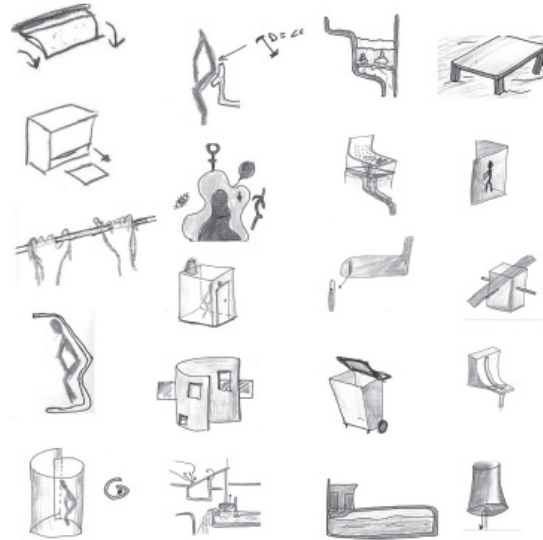
3.4.1 Conceptgroepen

Nadat de morfologie was opgesteld, zijn er verschillende verticale paden hierin 'bewandeld'. Er is gekozen om drie verschillende concepten of conceptgroepen te gaan genereren. De eerste groep heeft als uitgangspunt de gebruikshouding van een damesurinoir, een open vormgeving en is niet af te sluiten. De tweede groep is compact, gaat uit van een gehurkte houding, stelt veel eisen aan de privacy en is groepeerbaar. De derde groep is gericht op maximaal comfort en een sobere vormgeving. De keuze voor deze verschillende groepen is gemaakt om een diversiteit in de uitkomsten te creëren, maar die wel zorgt voor concepten die ook daadwerkelijk gekozen en uitgevoerd kunnen worden. Tijdens de conceptontwikkeling is er in het achterhoofd gehouden dat in principe elk concept het uiteindelijke ontwerp zou kunnen worden, dus ook haalbaar moet zijn. De uitgangspunten zijn gebruikt bij het uitlopen van het morfologische schema. Per groep zal deze in de betreffende paragraaf worden behandeld.

3.4.2 Groep A

Pad in morfologie

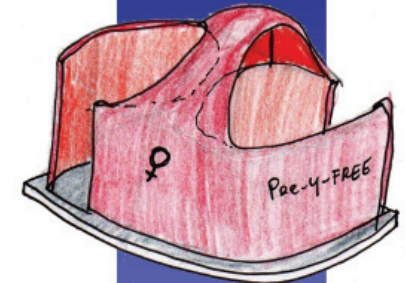
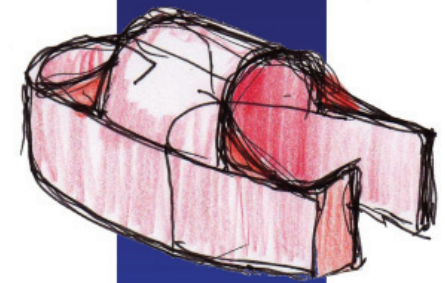
In de volgende kolom staan de afbeeldingen van de gekozen oplossingen uit het morfologisch schema. Met deze oplossingen als ruggengraat is begonnen met het creëren van verschillende concepten binnen

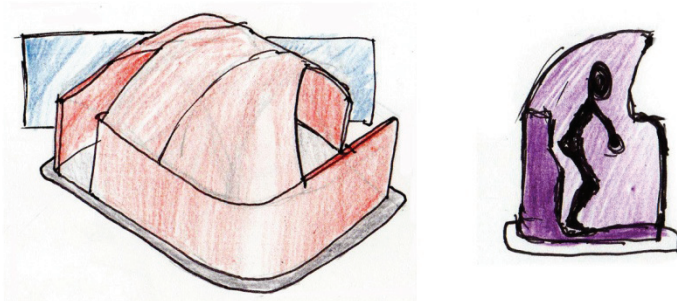
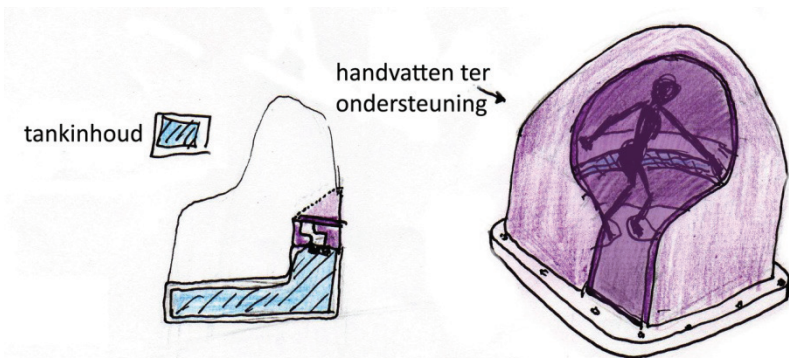


deze groep. Het uitgangspunt voor deze conceptgroep is een transparant ontwerp, dat een comfortabele houding combineert met een korte gebruikstijd en een niet af te sluiten buitenvorm. De concepten die zijn gevormd passen in principe allemaal binnen deze beschrijving. Enkele oplossingen uit het morfologische schema zijn echter in deze fase nog niet terug te vinden. De keuze voor deze invulling zou in principe in een later stadium nog kunnen wijzigen. Voorbeelden hiervan zijn de functies betreffende toiletpapier, handen reinigen en de manier waarop het ontwerp geleegd gaat worden.

Vroege concepten

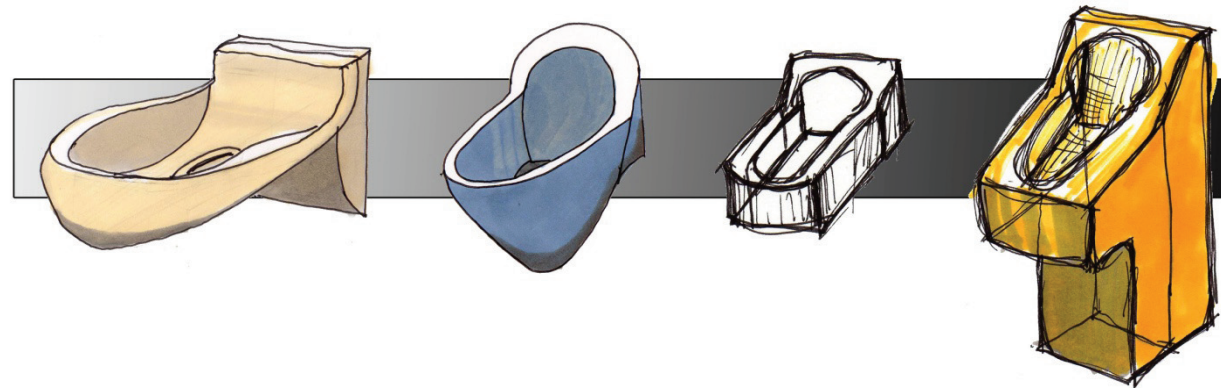
Na de keuze van oplossingen kon er begonnen worden met het uitwerken van de eerste vroege ideeën. Een paar schetsen uit deze fase zullen hier besproken worden. De concepten zijn allemaal een soort laagbouw, die de gebruikster voor een deel aan het oog zouden





moeten onttrekken. Er is ook geprobeerd om middels symmetrie de concepten voor meerdere personen tegelijk bruikbaar te laten zijn. Deze eerste schetsjes zijn eerder hurkend bruikbaar dan volgens de halve hurkhouding waar dit concept eigenlijk omheen gebouwd zou zijn. Daarom is besloten om de concepten wat meer de lucht in te trekken. Wat wel in al deze concepten terug komt, is de ingebouwde opslagtank die gelijk de basis is voor het ontwerp.

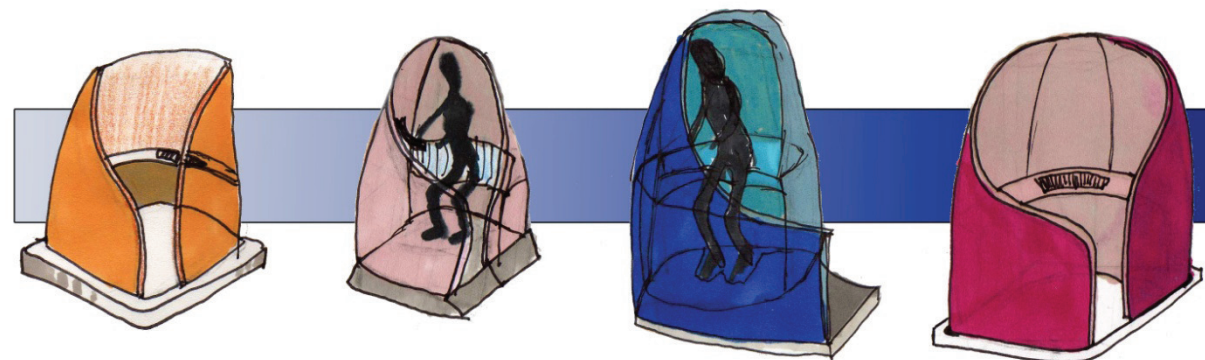
Na deze eerste concepten werd duidelijk dat het formaat minstens 'manshoog' zou moeten gaan worden. De eerste concepten hiervan staan hier rechts. De vorm van dit ontwerp was echter nog gedeeltelijk afhankelijk van de



houding. Om de halve hurkhouding te faciliteren moest er daarom een conceptontwerp voor het urinoir komen. Hiervoor is inspiratie gezocht bij de lady-p (hoofdstuk 1). Voor een openbaar toilet is dit ontwerp zeer waarschijnlijk niet robuust genoeg. Daarom zijn er een aantal schetsen gemaakt die een combinatie vormen tussen een conventionele toiletpot en een damesurinoir, en is hier uiteindelijk een solide, eenvoudig lichaam omheen getekend. Zie hiervoor de afbeeldingen hierboven. Dit solide concept, dat in de afbeelding hierboven geel is ingekleurd, is vervolgens gebruikt als standaardurinoir voor de rest van de concepten uit groep A.

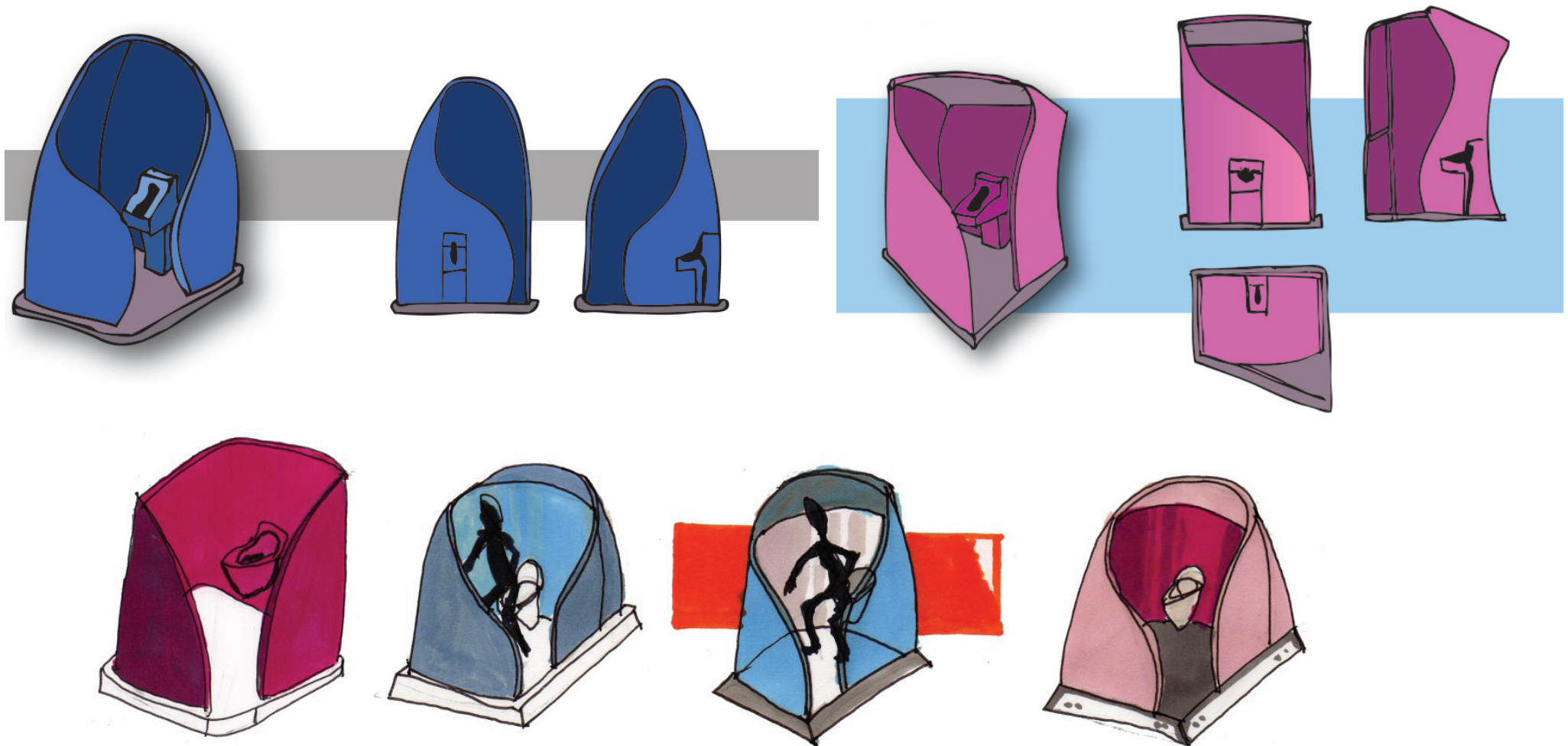
Verdere ontwikkeling groep A

Op de volgende pagina zijn de eerste concepten te zien die manshoog zijn en een vrouwenurinoir bevatten. Er is gevarieerd met de vormen en het formaat van de schotten die de privacy zouden moeten waarborgen. De gebruiker zal kunnen steunen door het vastpakken van handgrepen die uit de zijkant komen. Echter, een totaal gevoel van verborgenheid geeft geen van deze concepten. Met dit gegeven in het achterhoofd is er aan een volgende generatie concepten begonnen.



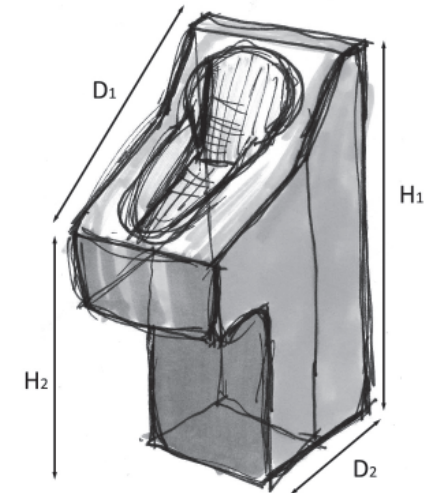
Dit zijn de resultaten van de schetsfase van conceptgroep A. Het gaat om eenpersoonshokjes, die niet afgesloten zijn met een deur maar met tactisch geplaatste schotten. De plashouding is half hurkend, in een speciaal hiervoor ontworpen urinoir. In dit toilet is geen faciliteit aanwezig om de handen te wassen. Hiervoor is een aparte

voorziening buiten het toilet beschikbaar. In het concept is wel een voorziening voor toiletpapier aanwezig, maar dit is in deze tekeningen nog niet ingevuld. Alle eigenschappen van het eindconcept van deze conceptgroep komen uiteindelijk bijeen in concept A, die op de volgende pagina te zien is.

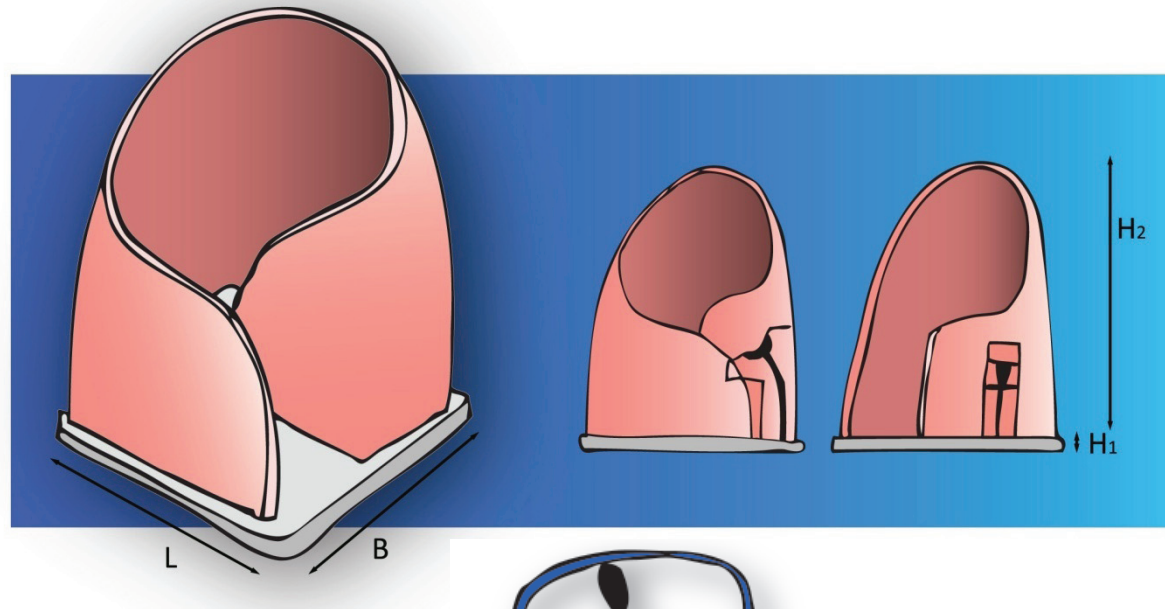


Beschrijving Concept A

Eigenschap	Invulling
Dimensies(mm)	$L*b*(h1+h2)=1100*1500*(300+1600)$
Toiletpapier	Aanwezig in ontwerp
Handen reinigen	Niet in het ontwerp aanwezig, mogelijk als externe dienst aanbieden
Afval	In container buiten het ontwerp weggooien
Urinetank	Onder concept, in tekening zichtbaar als grijze tank (met $h=h1$)
Plashouding	Door de benen gezakt, hangend boven urinoir
Ondersteuning	Handvatten (zie afbeelding hieronder)
Beschutting	Schotten om gebruikster heen
Hygiëne	Vocht op de vloer loopt naar laagste punt, waar ook afvoer naar tank is geplaatst
Dimensies Urinoir	Zie de afbeelding hiernaast



$H1=800 \text{ mm}$
 $H2= 640 \text{ mm}$
 $D1=350 \text{ mm}$ $D2=200 \text{ mm}$

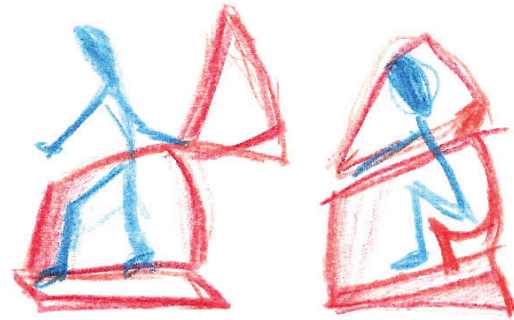


Notitie bij deze afbeelding, de plaats van het urinoir is in het uiteindelijk concept niet als weergegeven, maar tegen de rechterzijde van het ontwerp aan. Ook loopt er nog een extra beschutting bij de ingang, zoals in de afbeelding met het eindconcept te zien is.

3.4.3 Groep B

Pad in morfologie

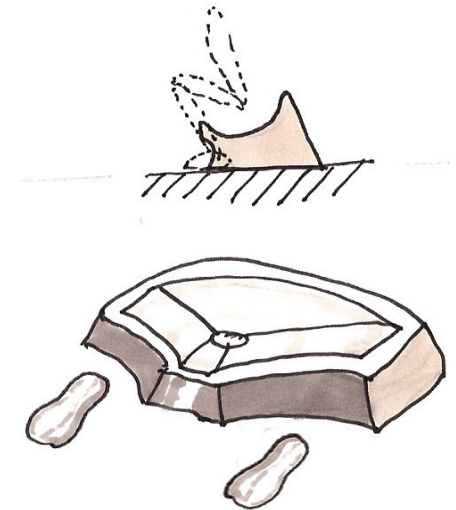
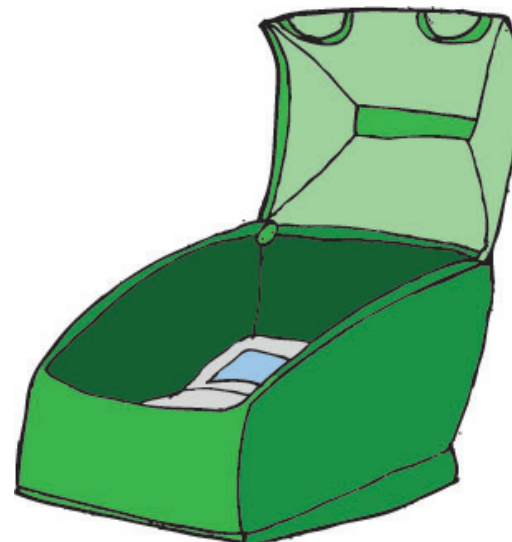
Wederom is er een pad gekozen door het morfologisch schema. Net als bij het vorige concept zijn bepaalde keuzes nog uitgesteld of niet hard gemaakt, om de mogelijkheid om creatieve oplossingen te genereren niet te belemmeren. Zoals eerder benoemd, is deze conceptgroep compact, gaat uit van een gehurkte houding, stelt veel eisen aan de privacy en is groepeerbaar. Om dit mogelijk te maken zijn de volgende oplossingen uit het schema gekozen:



Vroege concepten

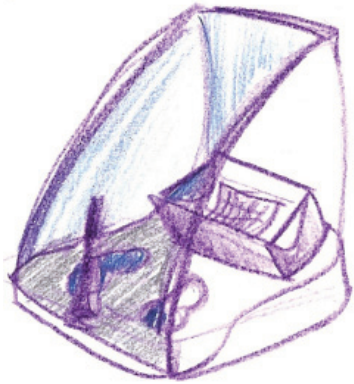
Het eerste uitgangspunt bij het schetsen was de hurkende houding van deze conceptgroep. Hierdoor werden de eerste tekeningen kleine, compacte cabines. De uitdaging hierbij is het creëren van een niet te kleine gebruikersruimte, en ook het opzetten van een gebruiksomgeving die genoeg beschutting biedt aan de gebruiker.

Een eerste concept heeft als belangrijk werkingsprincipe een afsluitbaar luik. De gebruiker stapt in de cabine, gaat gehurkt



zitten en sluit het luik. Hierna kan ze een plas legen terwijl ze met haar armen steunt. Het is wel belangrijk dat het bekken niet gekanteld wordt, omdat het dan voor de gebruiker moeilijker wordt om goed de richten. Bij een ongekanteld bekken is de richting van de urine eerder naar achter, terwijl bij een naar voren gekanteld bekken (wat gebeurt bij heel laag hurken) de straal eerder naar voren gericht wordt.

De volgende schetsen proberen dan ook de juiste houding te reguleren door het plaatsen van een soort klein urinoir op de grond achter in de cabine. Door aan de voorzijde hiervan een kleine opstaande rand te maken, hoeft het in principe niet een groot probleem te zijn als de urinestraal ook naar voren gericht wordt. Dit is weergegeven in de schets hierboven. Echter, de hoogte van de cabine moet hierdoor wel vergroot worden. Daarom zijn



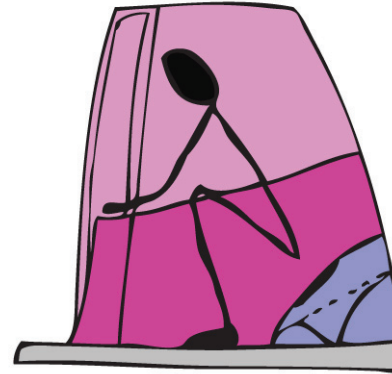
er schetsen gemaakt van hogere cabines die wel op een bepaalde manier afgesloten zouden kunnen worden. Waar eerst de 'bovenlader' nog een optie leek, gaat de richting nu naar cabines waar via de voorzijde in kan worden gegaan. Een snelle schets is hiernaast te zien. Dit conceptje is niet afgesloten van boven of van voren, dus is er een te beperkte mate van privacy. Dit concept is wel gebruikt als voorbeeld voor

verdere schetsen.

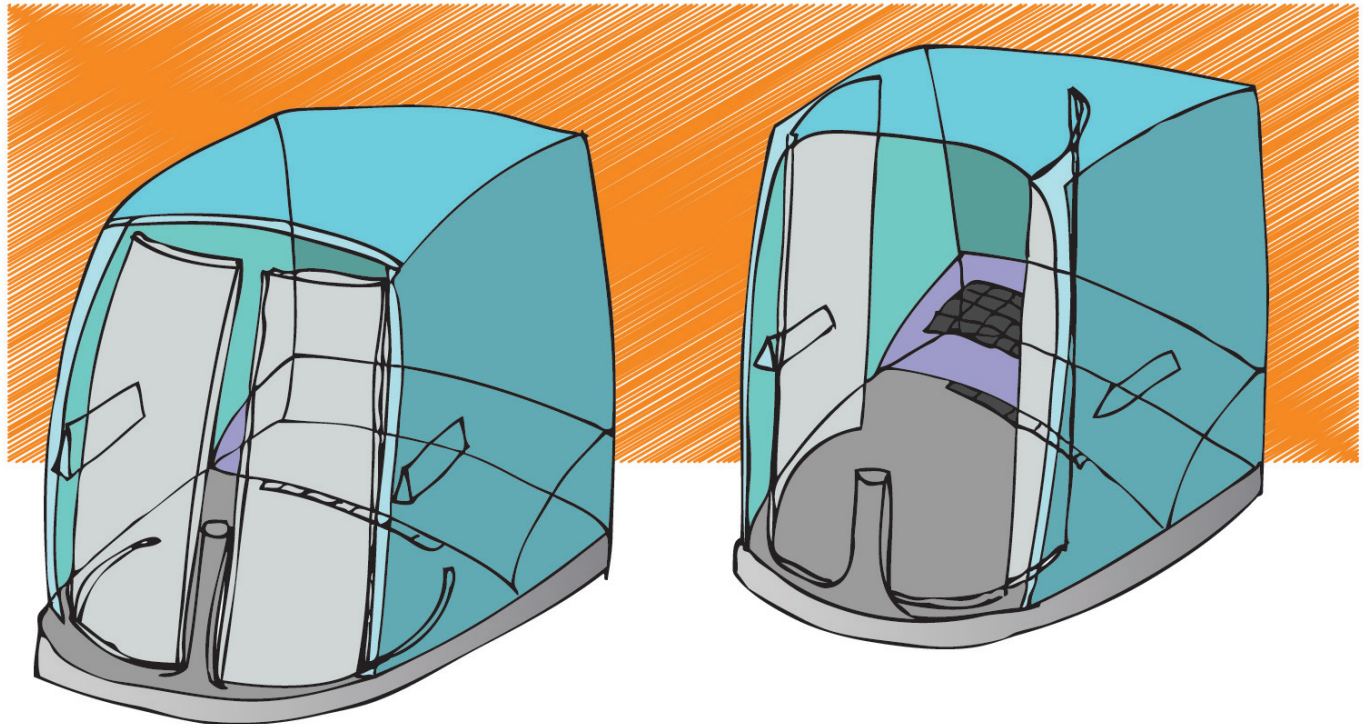
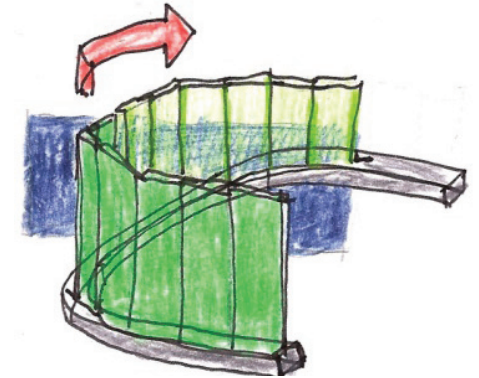
Verdere ontwikkeling groep B

Een verdere ontwikkeling van het 'hurkconcept' leidde tot de volgende concepten. Hier is een cabine te zien waar comfortabel in kan worden gehurkt, maar waar rechtop staan niet (goed) mogelijk is voor de meeste gebruikers. De twee deurtjes lopen rond in een rails, en staan standaard open. Als een gebruiker naar binnen gaat, kan ze de deurtjes sluiten en op slot doen. Op het moment dat de gebruiker klaar is, maakt ze het slot los en dan zullen de deuren automatisch open gaan. Op deze manier is altijd te zien welke cabine vrij is, omdat deze dan open

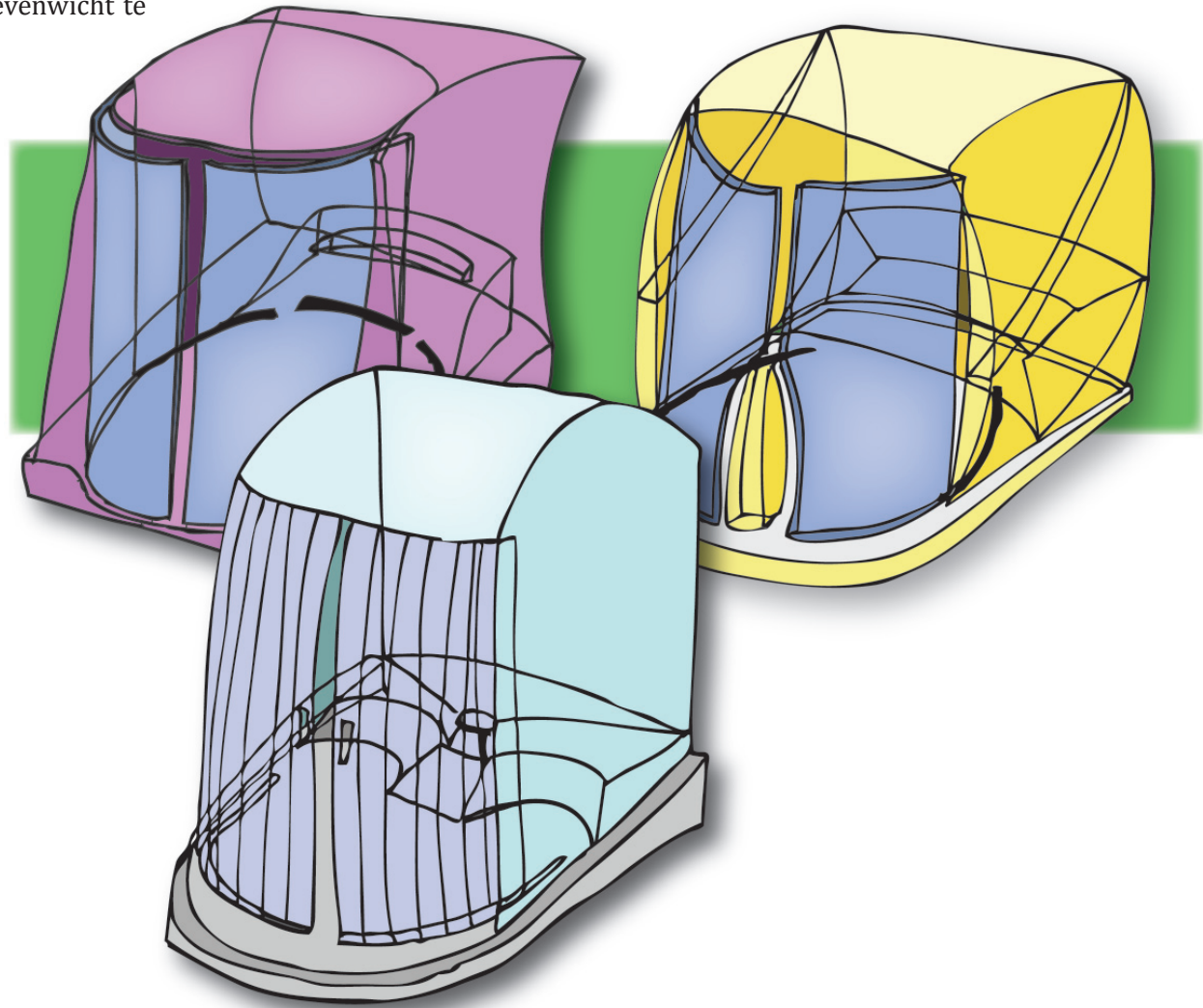
staat. Drie variaties op dit concept zijn te zien op de volgende pagina. De schuifdeuren zijn gemaakt van een doorschijnende maar matte kunststof, om te zorgen dat er ook in de avond nog genoeg licht in de cabine is. Deze



schuifdeuren kunnen gemaakt worden uit een geheel, maar een andere optie is om losse, beweegbare panelen aan elkaar te koppelen zoals in deze afbeelding te zien is.

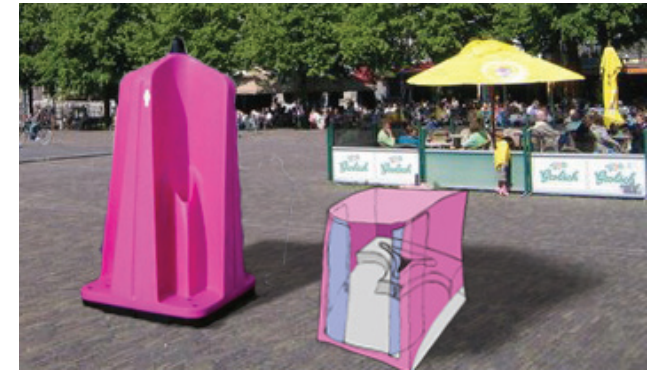


In het toilet is een doseersysteem aanwezig dat reinigingsgel dispenseert waarmee de handen kunnen worden gereinigd. Ook is er wc papier aanwezig om het vrouwelijk geslacht schoon te kunnen maken. Armsteunen in de wand helpen de gebruiker haar evenwicht te bewaren tijdens het gebruik.

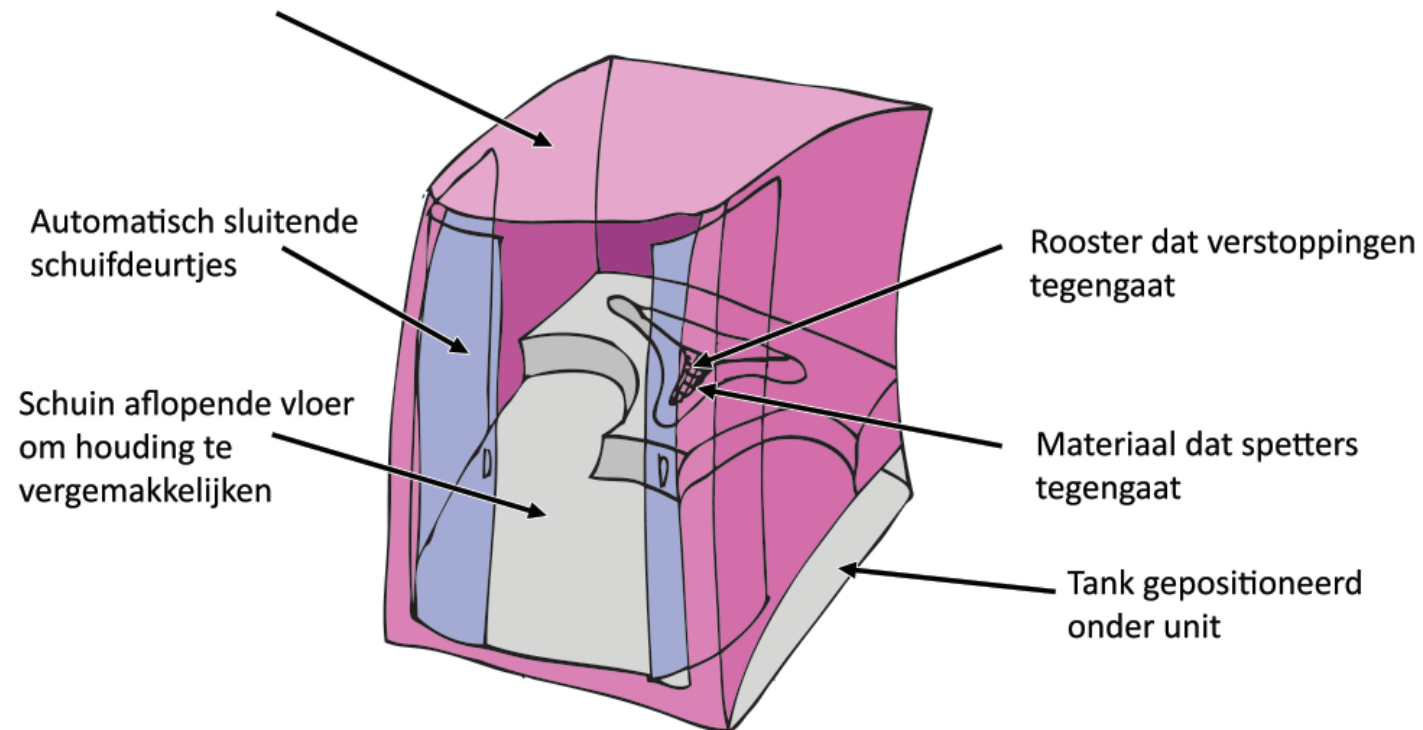


Beschrijving Concept B

Eigenschap	Invulling
Dimensies(mm)	l*b*h=1200*1000*1450
Toiletpapier	aanwezig in het ontwerp
Handen reinigen	aanwezig in het ontwerp in vorm van hygiënische gel dispenser
Afval	weggoien in externe voorziening (bijvoorbeeld afvalbak)
Urinetank	onder in het ontwerp met een inhoud van 100 liter
Plashouding	gehurkt met het bekken naar achter gekanteld
Ondersteuning	armsteunen in de zijkant, schuine vloer om houding te helpen
Beschutting	compleet omgeven door wanden en deur
Hygiëne	al het vloeistof loopt naar laagste punt, binnenkant heeft verder geen kieren dus kan eenvoudig schoongespoten worden



Complete kunststof behuizing



3.4.4 Groep C

Pad in morfologie

Dit concept moet zo veel mogelijk de gebruiker tegemoet komen. Daarom is er optimaal gekozen uit comfortabele oplossingen. Oplossingen die zeer waarschijnlijk niet het meest goedkoop of efficiënt zijn, maar wel hun doel goed vervullen. De oplossingen zijn wederom weergegeven.

Conceptvorming

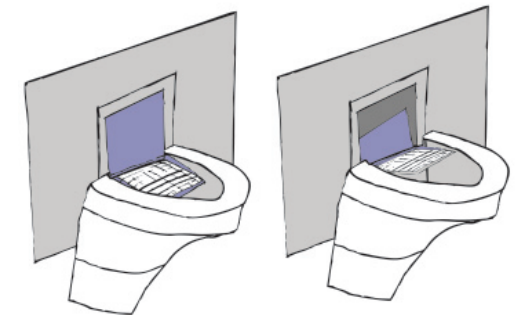
Voor dit concept is uitgegaan van een afgesloten cabine, net zoals de huidige plascabines. Echter, de beleving van hygiëne

is in deze cabines niet groot. Daarom is er een nieuwe pot/urinoir bedacht, die moet voorkomen dat de gebruiker een vieze wc-bril hoeft aan te raken. Ze hangt boven het urinoir maar wel met de nodige steun. Het idee achter dit concept is dat het zo veel mogelijk een 'normaal' toilet moet benaderen, maar ondertussen wel een mobiel urinoir is. Hiervoor zijn een aantal ideeën gegenereerd. Ten eerste moet doorspoelen niet nodig zijn. Er wordt alleen geürineerd, en dit loopt in principe vanzelf weg (mits de leidingen et cetera goed ontworpen zijn). Voor vast afval zoals toiletpapier moet een andere oplossing komen. Het is het meest natuurlijk als dit in de pot gegooid kan worden. Dit gebeurt in een normaal toilet ook. Echter, omdat het niet weggespoeld kan worden moet er een andere oplossing hiervoor komen. Hier is het volgende concept voor bedacht:

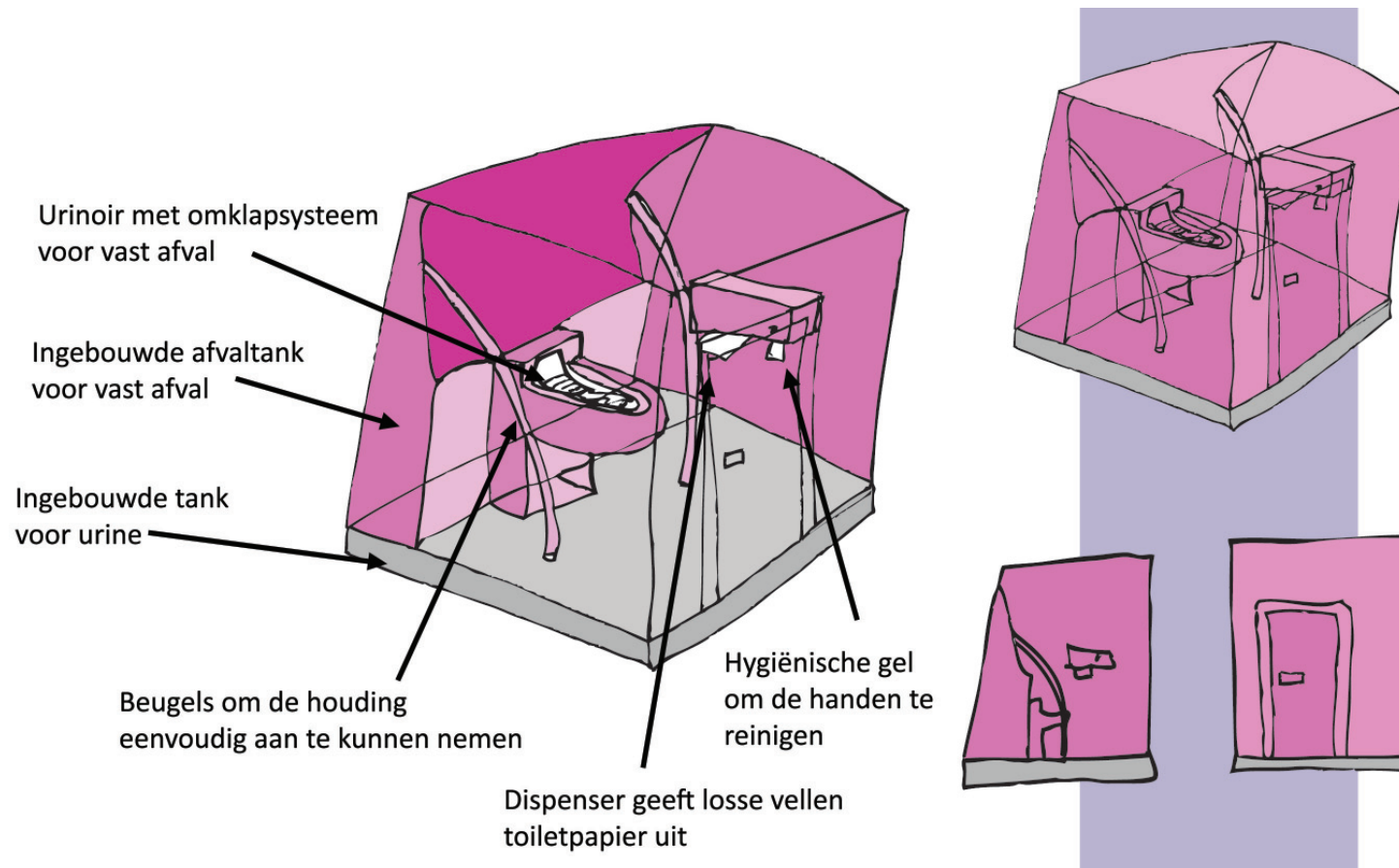
zit. Hierdoor valt alles wat op het rooster zit achter het toilet, in een daar speciaal voor gemaakte afvalcontainer. In het schetsje hieronder is weergegeven wat er met het rooster gebeurt. Als deze actie automatisch plaatsvindt na elk toiletbezoek, dan zal elke gebruiker een toilet aantreffen zonder rommel erin.



Het urinoir bevat een rooster. Hierop kan de gebruiker plassen. Het rooster heeft zulke afmetingen dat de spetters zo veel mogelijk worden gedempt of de goede richting op spetteren. Op dit rooster kan na het gebruik afval zoals toiletpapier worden gedeponerd. Op een nog in te vullen moment klapt dit rooster meer dan 90 graden om, samen met het achtershot wat in het urinoir



Concept C



Eigenschap	Invulling
Dimensies(mm)	L*b*h=1100*800*2250
Toiletpapier	Aanwezig in vellen dispenser
Handen reinigen	Aanwezig in de vorm van hygiënische gel dispenser
Afval	Via wegklapsysteem in urinoir wegwerken in afvaltank
Urinetank	Onder toilet, met capaciteit van 150 liter
Plashouding	Hangend boven toilet, met beugels voor steun
Ondersteuning	Twee beugels naast het toilet
Beschutting	Gesloten cabine met afsluitbare deur
Hygiëne	Hangen boven toilet, water op de vloer stroomt naar laagste punt, handen kunnen gereinigd worden

3.5 Antwoord op de hoofdvraag

In dit hoofdstuk zijn op een structurele manier drie verschillende concepten gevormd. Deze concepten vormen de basis voor het uiteindelijke ontwerp. De concepten hebben allemaal Unique Selling Points. Concept A is vooral eenvoudig in gebruik en voordelig voor organisaties en exploitanten. Concept B is compact en concept C is comfortabel en ruimtelijk. In het volgende hoofdstuk zal door middel van weegfactoren een keuze gemaakt worden voor het uiteindelijke ontwerp.

4. Wat is de beste oplossing voor het probleem, gemeten aan de hand van het programma van eisen en wensen?

In het vorige hoofdstuk zijn op een structurele manier drie verschillende concepten ontwikkeld. Deze concepten zijn het uitgangspunt voor de uiteindelijke oplossing van het probleem. Uiteindelijk moet deze oplossing dus voortkomen uit een van deze drie concepten. In dit hoofdstuk zal op een kwalitatieve manier middelen een puntensysteem de conceptkeuze gemaakt worden.

tabel 4.1 Selling points

1- Aanschaffkosten niet meer dan 1200 euro
2- Aantrekkelijk uiterlijk product
3- Comfortabele gebruikshouding
4- Eenvoudig produceerbaar
5- Ervaring van hygiëne
6- Flexibiliteit t.a.v. exploitant
7- Lage gebruikskosten
8- Genoeg verlichting
9- Handen kunnen reinigen

10- Het weren van mannen
11- Mogelijkheid om kind te laten plassen
12- Ontwerp kan genoeg afval bevatten
13- Ontwerp kan genoeg urine bevatten
14- Privacy
15- Snelle gebruikstijd
16- Spetteren tegengaan
17- Toiletpapier bevatten
18- Vandalisme bestendigheid

Deze punten komen voort uit het programma van eisen. Ook is er gekeken naar specifieke eigenschappen van de verschillende concepten. Uiteindelijk wordt er aan deze punten een waardering toegekend. Hierna wordt er per concept een cijfer gegeven, dat aangeeft in hoeverre het concept dit bepaalde punt vervult. Door deze waarden bij elkaar op te tellen, komt er tenslotte bij elk concept een getal dat aangeeft hoeverre deze de behoefte bevredigt.

4.1 Wat zijn de sterke en zwakke punten van elk ontwikkeld concept?

4.1.1 Werkwijze

Uit het programma van eisen en het morfologisch schema zijn in totaal 18 punten, of selling points, gedestilleerd. Deze punten zijn een soort meetlat waar de ontwikkelde concepten naast gelegd gaan worden. Door een vergelijking te maken, kan dan besloten worden welk concept deze punten het best vervult. De selling points staan in tabel 4.1 weergegeven. Het merendeel van deze

punten spreekt voor zich. Toch zal voor de duidelijkheid weergegeven worden wat er mee bedoeld wordt. De punten 1 tot en met 3 spreken voor zich. Met punt 4 wordt bedoeld, hoe complex is het concept? Hoe complexer, hoe duurder om te produceren. Met punt 5 kan gemeten worden in hoeverre de gebruiker het ontwerp moet aanraken op punten die (sterk) kunnen vervuilen. Punt 6 geeft aan in hoeverre het ontwerp de exploitant in staat stelt om deze met zijn huidige middelen te exploiteren. Punt 7 vult deze aan door te meten hoe hoog de gebruikskosten zullen zijn. Punt 8 tot en met 18 spreken daarna weer voor zichzelf.

4.2 Welke punten wegen het zwaarst?

Voor de waardering van de individuele punten is een waarderingstabel opgesteld. In deze tabel kan per punt aangegeven worden of deze belangrijker, even belangrijk, of minder belangrijk is dan een ander punt. Uiteindelijk heeft elk van de 18 opgestelde punten dan een waarde (zie tabel 4.1). Deze waarde geeft hoe belangrijk het goed uitvoeren van dit punt is voor het slagen van het concept.

Het toekennen van de waarden is gedaan door vooral te kijken naar ervaringen van de doelgroep. Stakeholders zoals secundaire gebruikers van het uiteindelijke product zijn ook meegenomen in deze waardering. Met dit systeem hoeft elke vergelijking maar één maal gemaakt te worden. Als punt 14 met punt 15 is vergeleken, en punt 14 is belangrijker dan punt 15, dan wordt bij punt 15 automatisch aangegeven dat deze minder belangrijk is dan punt 14 (dit is een voorbeeld).

Uiteindelijk is per punt een absolute en relatieve waardering zichtbaar. Ook is in de middelste kolom (rank) de positie van het punt zichtbaar. Bij elkaar genomen heeft punt 16, spetteren tegengaan, de hoogste beoordeling gekregen. Dit punt telt dus het sterkst mee in de uiteindelijke beoordeling van de concepten. Punt 11, de mogelijkheid om een kind te laten plassen, weegt het minst sterk mee in de uiteindelijke beoordeling. Dit was is dan ook een wens in het PVE en geen eis.

[illegible]

4.3 Welk concept heeft de meeste overeenkomsten met het programma van eisen en wensen?

4.3.1 Puntenwaardering

In de vorige paragraaf heeft elke selling point een waardering gekregen. In deze paragraaf zal elk concept per selling point een beoordeling krijgen. Deze beoordeling kan 6 verschillende waarden hebben, zie tabel 4.2.

Deze beoordeling is gegeven door streng naar het concept te kijken. Bij bepaalde selling

-3	-2	-1	1	2	3
Concept komt totaal niet overeen	Concept komt nauwelijks overeen	Concept komt niet overeen	Concept komt voldoende overeen	Concept komt gedeeltelijk overeen	Concept komt helemaal overeen

points kan er nog geen absoluut antwoord gegeven worden, omdat het concept nog niet ver genoeg is uitgewerkt. Dan wordt het meest waarschijnlijke oordeel gegeven. Uiteindelijk wordt dit oordeel vermenigvuldigd met de waarde. Door al deze uitkomsten bij elkaar op te tellen, ontstaat een vergelijkbare uitkomst van elk concept.

4.3.2 Conceptkeuze

In tabel 4.3 op de volgende pagina zijn de beoordelingen per concept te zien. Ook

is de optelling van de beoordelingen (vermenigvuldigd met de waarden) te zien.

Hieruit blijkt dat concept A het meest overeenkomt met de eisen en behoeftes die uit de analysefase naar voren zijn gekomen. Echter, de concepten B en C zullen niet zo maar verworpen worden. Zoals zichtbaar is, ligt de puntenverdeling erg dicht op elkaar. In de volgende paragraaf zal een analyse gemaakt worden ten aanzien van de conceptkeuze, en zullen er aanbevelingen gemaakt worden voor het vervolg van het ontwerptraject.

4.4 Het gekozen concept

4.4.1 Waarom concept A?

Hoe komt het dat concept A als 'beste' uit de test komt? In eerste instantie natuurlijk door de relatief hoge scores bij de 18 verschillende selling points. Ook zijn er maar echt negatieve punten te vinden, namelijk het kunnen reinigen van de handen, het weren van vanden en het bevatten van afval. Als deze drie punten aangepakt worden in het eindontwerp, dan scoort dit concept nog hoger dan nu. Het concept is zeer waarschijnlijk relatief goed te produceren, omdat het geen echt bewegende onderdelen heeft. Het is een statisch, solide geheel. Dit heeft natuurlijk voordelen, maar hierdoor zijn de mogelijkheden natuurlijk wel beperkt. In de volgende subparagraaf zullen verbeterpunten, die uit andere concepten naar voren zijn gekomen, toegevoegd worden aan concept A.

tabel
4.3 Beoordelingen per
concept

<i>Selling Point</i>	<i>Waarde</i>	<i>Concept A</i>	<i>Concept B</i>	<i>Concept C</i>
Aanschafkosten niet meer dan 1200 euro	45%	2	1	-2
Aantrekkelijk uiterlijk product	34%	3	2	2
Comfortabele gebruikshouding	79%	2	1	3
Eenvoudig produceerbaar	41%	2	1	-1
Ervaring van hygiëne	76%	2	2	1
Flexibiliteit t.a.v. exploitant	34%	3	3	2
Lage Gebruikskosten	62%	3	2	1
Genoeg verlichting	52%	3	2	1
Handen kunnen reinigen	86%	-1	1	3
Het weren van mannen	52%	-1	2	-1
Mogelijkheid om kind te laten plassen	21%	3	-3	3
Ontwerp kan genoeg afval bevatten	38%	-3	-3	3
Ontwerp kan genoeg urine bevatten	72%	2	1	3
Privacy	79%	2	3	3
Snelle gebruikstijd	59%	3	2	1
Spetteren tegengaan	100%	2	3	2
Toiletpapier bevatten	83%	2	2	3
Vandalisme bestendigheid	41%	3	2	-2
	totaal:	18,10	17,07	16,97

4.4.2 Aanvullingen op Concept A

In tabel 4.4 zijn de specificaties van concept A te zien uit hoofdstuk 3. Dit zijn dus nog geen vaststaande maten! Er zal nu gekeken worden naar de cursief afgebeelde eigenschappen, omdat die in de puntentelling dus laag naar voren kwamen. Het feit dat handen niet gereinigd kunnen worden is echt een probleem volgens de doelgroep. Hier moet een oplossing voor komen. Ook dat het afval niet in het product weggewerkt kan worden, is geen goede eigenschap. Hiervoor kan gekeken worden naar de oplossingen van de concepten B en C.

Afval

Bij de ontwikkeling van concept B is een systeem bedacht waar het vaste afval na het legen van de blaas op een rooster gedeponneerd kan worden. Dit rooster klapt op een gegeven moment om, waardoor het vaste afval (voornamelijk toiletpapier) en de urine in gescheiden compartimenten wordt opgeslagen. Er zijn twee redenen waarom dit een goed systeem zou kunnen zijn. Ten eerste is het afval direct in het product opgeslagen, dus hoeft dit niet meer meegenomen te worden naar een eventuele afvalbak elders. Ten tweede komt de productervaring dichterbij dat van

een normaal toilet dat kan doorspoelen. Daar wordt het toiletpapier immers ook in de pot gedeponneerd en 'verdwijnt' dit na een bepaalde handeling. Concept A heeft op dit moment nog geen afvalstelsel. Toch zal het hierboven beschreven systeem niet worden toegepast in het eindontwerp. Dit heeft vooral te maken met het 'technologische' gevoel dat concept C wel heeft, maar concept A totaal niet. Concept A is, zoals eerder aangegeven, een statisch solide geheel. Dit is ook de kracht van concept A. Er zal gekozen worden voor een compromis betreffende het afvalstelsel. Achter het urinoir zal een afvalbak komen, met de inwerpopening ter hoogte van het urinoir. Hierdoor zal de beweging van het weggooien van het toiletpapier nauwelijks verschillen met die bij een normaal toilet. Het enige risico dat nu bestaat, is dat mensen het papier niet in de afvalbak gooien. Hier moet duidelijk informatie over worden verschaft. Een goed gebruik van het ontwerp moet hierdoor voor een hygiënische productervaring zorgen.

Handen Wassen

Concept A geeft op dit moment nog geen oplossing voor het probleem 'handen wassen'. Nu bestaat dit eigenlijk uit twee verschillende acties, namelijk het werkelijke reinigen van de handen en het droogmaken van de handen. Het reinigen kan op verschillende manieren, zie hiervoor het morfologische schema uit hoofdstuk 3. Omdat er geen schoon water beschikbaar is om te reinigen, moet er gekeken worden naar andere mogelijkheden. In concept C is voor het gebruik van desinfecterende reinigingsgel gekozen. Dit is een gel die zonder water gebruikt kan worden, en de

handen toch van 99,9% van de schadelijke bacteriën verlost¹. Op internet is een breed scala (vooral in China en andere Aziatische landen) aan fabrikanten en handelaren in deze producten te vinden. Dit zijn echter losse flacons of handpompjes. Een combinatie met een (hufterproof) dispenser is zo snel niet te vinden. Deze zal dan ook ontworpen moeten worden, of een bestaande zeepdispenser zal hiervoor gebruikt moeten worden.

In het volgende hoofdstuk zal het ontwerp uitgewerkt worden.

tabel 4.4
Eigenschappen van
het gekozen concept

<i>Eigenschap</i>	<i>Invulling</i>
Dimensies(mm)	$L*b*(h1+h2)=1100*1100*(300+1600)$
Toiletpapier	Aanwezig in ontwerp
Handen reinigen	<i>Niet in het ontwerp aanwezig, mogelijk als externe dienst aanbieden</i>
Afval	<i>In container buiten het ontwerp weggooien</i>
Urinetank	Onder concept
Plashouding	Door de benen gezakt, hangend boven urinoir
Ondersteuning	Handvatten
Beschutting	Schotten om gebruikster heen
Hygiëne	Vocht op de vloer loopt naar laagste punt, waar ook afvoer naar tank is geplaatst
Dimensies Urinoir	Zie hoofdstuk 3

Referenties hoofdstuk 4

1- http://www.drogisterij.net/Care_plus_clean_desinfect_gel/P/4003503 bezocht op 4-06-2008

5. Hoe ziet het gekozen ontwerp er in detail uit?

In de voorgaande hoofdstukken is op een structurele manier het probleem in kaart gebracht, zijn randvoorwaarden geschept en verschillende oplossingen aangedragen. Hierna is middels weegfactoren een keuze gemaakt tussen deze verschillende oplossingen. In dit hoofdstuk zal de keuze uitgewerkt worden tot een gedetailleerd productontwerp.

Figuur 5.1 Tank versie1

Zaken die aan bod komen zijn geometrie en bevestigingen, materiaalkeuze, productie en kostprijs. Ook is er een proefmodel gebouwd en zijn hier enkele tests mee uitgevoerd. De uitkomsten hieruit zijn teruggekoppeld naar het ontwerp. Er wordt verder ook dieper ingegaan op vormgeving en uitstraling, beeldtaal en naam van het ontwerp.

5.1 Wat zijn de belangrijkste technische werkingsprincipes?

Figuur 5.2 De tank stap 2

5.1.1 Onderverdeling

Het gekozen concept is in zeven delen onderverdeeld. Deze zeven onderdelen zullen apart doorontwikkeld worden. In deze paragraaf zal uiteindelijk de geometrie en de werking van het ontwerp vast komen te staan. De verschillende onderdelen zijn:

- Urinetank
- Beschutting
- Urinoir
- Vast afval tank
- Steunen
- WC-papier-dispenser
- Reinigingsgelddispenser

In het verloop van dit hoofdstuk zal deze onderverdeling altijd gebruikt worden. Hierna

zal de complete opbouw van het ontwerp besproken worden.

5.1.2 Urinetank

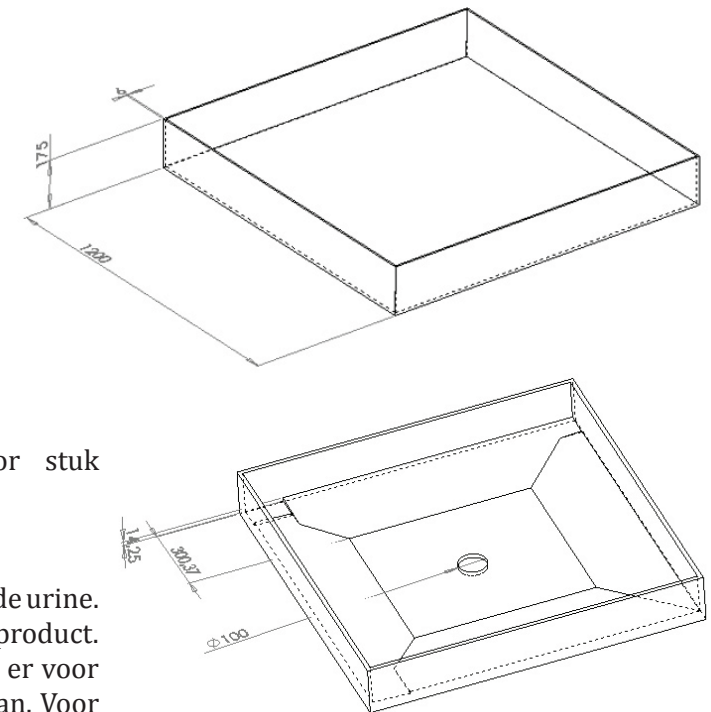
Ook de urinetank is in subonderdelen opgedeeld. Dit zijn:

- Tank
- Diepste punt aansluiting
- Aansluitpunt riool
- Systeem om te takelen
- Inlaat urine
- Afzuigpunt
- Vloer

Deze onderdelen zullen stuk voor stuk behandeld worden.

Tank

De urinetank zorgt voor de opslag van de urine. Ook is dit de (fysieke) basis van het product. Het is belangrijk dat deze stevig is en er voor zorgt dat het ontwerp stabiel kan staan. Voor de dimensies staan al een aantal zaken vast. In het programma van eisen is aangegeven dat het ontwerp niet groter mag zijn dan huidige oplossingen. Dit geeft nog aardig wat speelruimte, dit is ook te zien in de technische specificaties. Uiteindelijk is de keuze gemaakt om qua vloeroppervlakte niet boven de kros te gaan zitten. Dit om de oplossing van een vergelijkbaar kaliber te laten zijn. Een groter oppervlak zou een luxer of completer product kunnen impliceren. De kros heeft een bodemoppervlak van 1500*1500 mm. Dit is echter een product dat door 4 personen tegelijk gebruikt kan worden. Optimalisatie voor één persoon geeft een minimale vloeroppervlakte van 1200*1200 millimeter.



Om nu de minimale tankinhoud van 250 liter te halen, moet de tank minstens 173,6 mm hoog worden. Omdat de tank natuurlijk niet van oneindig dun materiaal wordt gemaakt, en er meerdere onderdelen in verwerkt moeten worden, wordt de totale hoogte hiervan op 175 mm gesteld. Als minimale wanddikte is de 6 mm van de kros aangehouden. De tank ziet er nu uit als in Figuur 5.1.

Diepste punt aansluiting

Om te zorgen dat de tank compleet geleegd kan worden (op de huidige manier) moet er een diepste punt in zitten. Tijdens het afzuigen zal de laatste urine in de tank naar dit punt lopen, en kan de tank compleet leeggezogen worden.

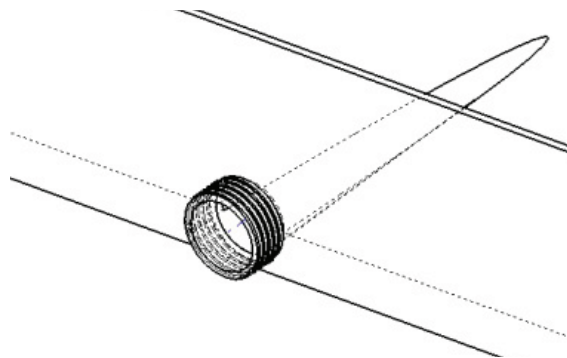
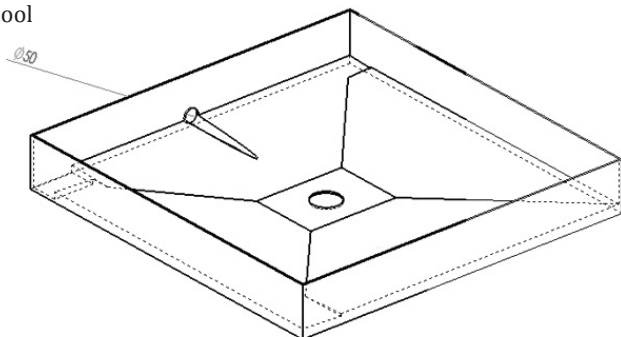
Figuur 5.4
schroefdraad op
uitgang

Het is logisch om dit punt in het midden van de tank te plaatsen. Hiervoor moet er langs de randen een hoogteverschil naar het midden gemaakt worden, om daadwerkelijk al het vloeistof naar het midden te laten stromen. Dit hoogteverschil hoeft niet groot te zijn, maar wel zodanig dat het vocht wegstroomt. Er is gekozen om dit bijna anderhalve centimeter hoog te laten worden. Te hoog zou een te grote vermindering van tankinhoud betekenen en te laag zou de effectiviteit aantasten. De diepte van één verloop is 300 millimeter. De aansluiting zelf bestaat uit een gat met een diameter van 100 millimeter. Dit gat zal uiteindelijk afgesloten zijn, maar kan indien nodig geopend worden. Zie ook Figuur 5.2.

Aansluitpunt riool

Een van de opties van de kros is dat deze ook op het riool aangesloten kan worden. Uit concurrentieoverwegingen is het dus heel verstandig om deze optie ook toe te voegen aan het ontwerp. Deze aansluiting zal, net als bij de kros, aan de zijkant moeten komen. Hiervoor is gekozen voor een kleiner gat, namelijk 50 millimeter rond. Deze is naar het midden toe doorgetrokken. Dit geeft het resultaat als in

Figuur 5.3
aansluitpunt riool



Figuur 5.3. Een afvoerslang kan middels een kunststof schroefdraad op dit gat geplaatst worden (Figuur 5.4).

Systeem om te takelen

De meeste mobiele toiletunits kunnen met een takelsysteem geplaatst worden. De kros heeft hiervoor een haak op het hoogste punt. Vanuit esthetisch en functioneel oogpunt heeft dit ontwerp echter geen 'dak' of hoogste punt. En takelen aan een van de zijwanden geeft een grote kans op instabiliteit en overbelasting van een van deze zijwanden, met alle gevolgen van dien. Om het ontwerp toch mobiel en snel te kunnen plaatsen, moet er dus een oplossing hiervoor komen. In elk van de vier hoekpunten in de tank komt een verstevigd gat. Met een nog te ontwerpen 'hijstuig' kan dan het hele ontwerp in een keer opgetakeld worden. Een extreem versimpelde versie van deze situatie is te zien in Figuur 5.5. In dit figuur stellen de dikke lijnen het huistuig voor. Het complete ontwerp van dit takelsysteem in de urinetank is te zien in Figuur 5.6.

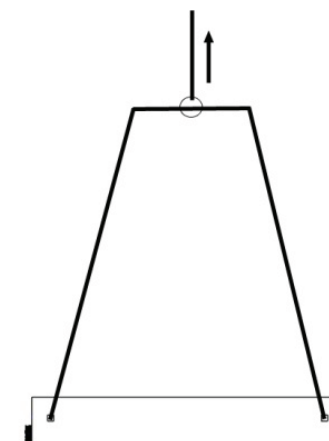
Inlaat urine

De urine komt vanuit het urinoir in de tank terecht. Hiervoor is een ingang vereist. De

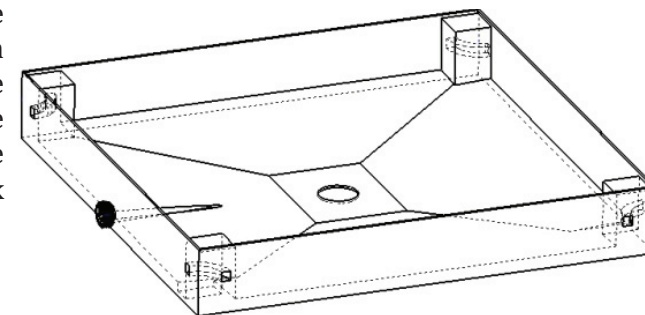
bovenkant van de tank is tegelijkertijd de vloer van het ontwerp. Hierin moet dus een gat komen waar de urine doorheen gaat, de tank in. Het gat komt op de plek waar het urinoir komt. Het urinoir wordt besproken in paragraaf 5.1.3. De diameter voor het gat is 40 mm, zie Figuur 5.7.

Afzuigpunt

Zoals al eerder is aangegeven, wordt de tank geleegd middels een zuigslang. Deze zuigslang heeft over het algemeen een diameter van



Figuur 5.5 takelsysteem



Figuur 5.6 takelpunten

maximaal 100 mm. Het zal niet eenvoudig zijn om vanuit het urinoir, binnenin het ontwerp, de tank te legen. Daarom is er aan de zijkant van de tank, maar wel bovenop, een afzuigpunt geplaatst. Op deze manier kan de exploitant op een snelle manier de tank leegzuigen, en zit het de gebruiker niet in de weg. Essentieel is wel een goed afsluitbare, niet door vandalen te verwijderen afsluitstop. De vorm en de plaats van het afzuigpunt zijn te zien in Figuur 5.8, met daaronder de aansluiting voor het riool.

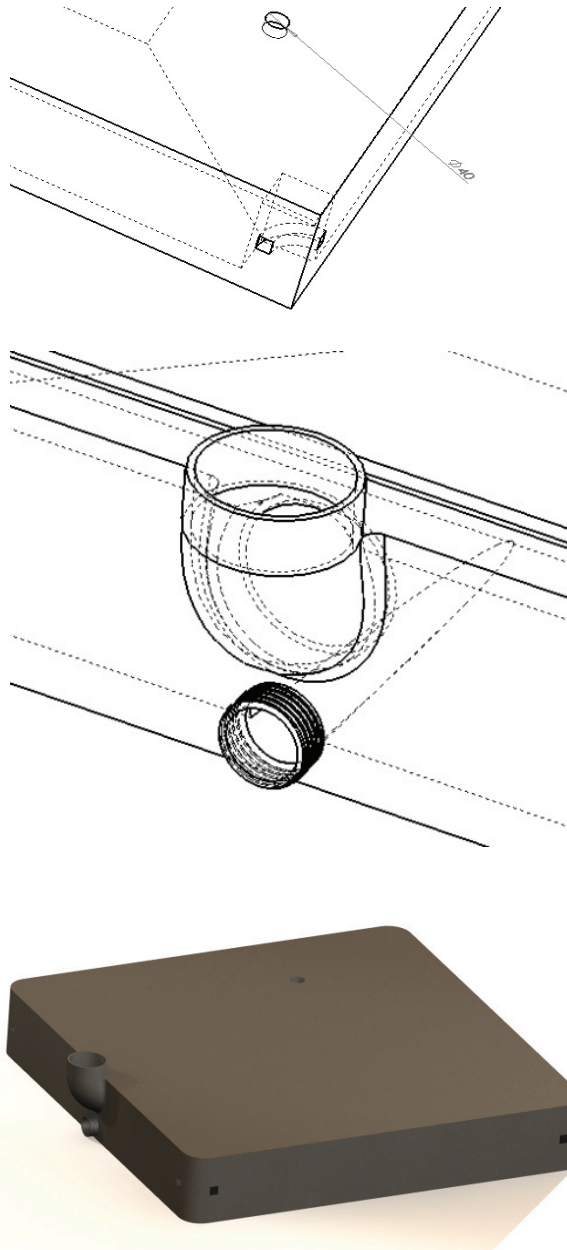
Figuur 5.7 inlaat urine

De Vloer

De vloer is de bovenkant van de urinetank. Hiervoor is een plaat met een iets bredere wand gebruikt dan voor de andere wanddikte. Dit omdat hier mensen overheen gaan lopen. De plaatdikte is 20 millimeter. In de vloer moeten een aantal aanpassingen gemaakt worden om deze de rest van het ontwerp te laten ondersteunen. Deze aanpassingen kunnen echter pas gemaakt worden als de andere onderdelen gemodelleerd zijn. Daarom zal verder in het verslag per onderdeel de aanpassing met de vloer weergegeven worden, mits deze noodzakelijk is.

Figuur 5.8 afzuigpunt

Nu alle belangrijke onderdelen van de urinetank besproken zijn, kan er een (voorlopige) weergave van de tank weergegeven worden. Hierin is ook zichtbaar dat de hoekpunten afgerond zijn. Dit is gedaan om zowel esthetische als functionele redenen. Door de hoeken af te ronden is er ten eerste minder kans op beschadigingen tijdens het vervoer en de plaatsing van de ontwerpen en is ten tweede de stevigheid van de hoekribben groter.

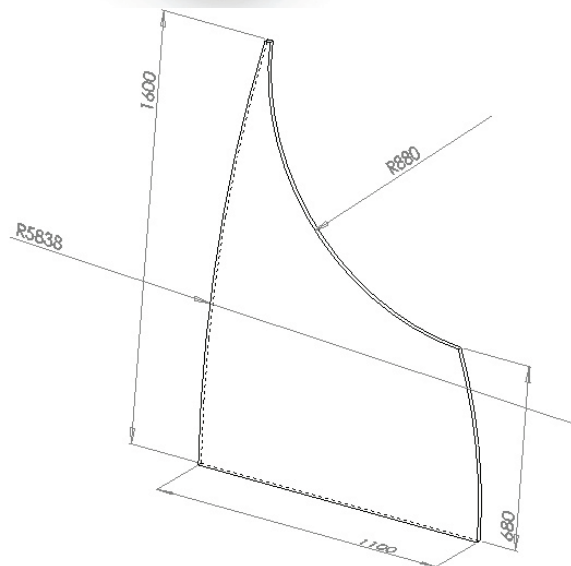
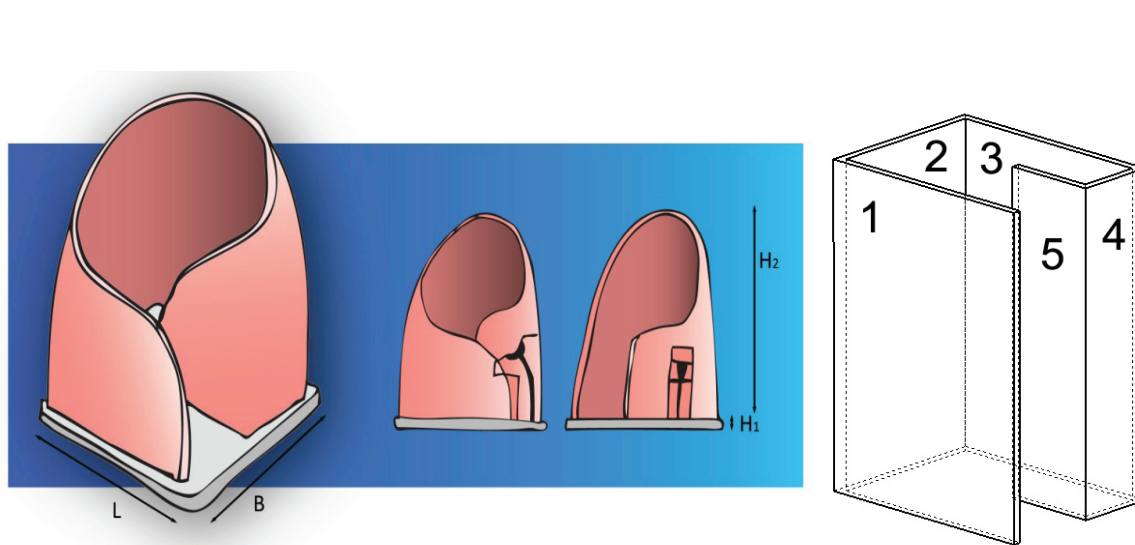


5.1.3 Beschutting

De beschutting bestaat uit de wanden die de gebruiker moeten beschermen tegen de blikken van andere mensen. Ook vormt dit, samen met de urinetank, de buitenvorm van het ontwerp. Het is belangrijk dat deze samen een aantrekkelijk uiterlijk creëren.

Als eerst is de buitenvorm van het gekozen concept geanalyseerd. Hieruit blijkt dat de privacy nog niet geheel gewaarborgd is. Ook zal de productie van een dergelijk paneel voor de mogelijke problemen zorgen. De eerst concrete keuze die is gemaakt, is om de beschutting uit vijf verschillende relatief rechte panelen te laten bestaan. De vijf schotten worden gegroepeerd als in figuur 5.9. Zo ontstaat er een omsloten ruimte, die uiteindelijk zonder een afsluitbaar onderdeel benaderd kan worden. Nu de relatieve vorm gedefinieerd is, moeten de absolute maten bepaald worden. Hiervoor zijn in het programma van eisen enkele specificaties te vinden. In het ergonomiegedeelte (paragraaf 2.3.2) is de minimale gebruiksruimte te zien. Hieruit is snel af te leiden dat deze minimaal 1500 mm hoog moet zijn. De schotten 5,4 en 3 zullen dus (gedeeltelijk) deze hoogte moeten bereiken. Om te zorgen dat er niet over de schotten heen gekeken kan worden in de beschutte ruimte, zullen schot 1, 2 en 3 nog iets hoger moeten zijn. Schot 1 is uiteindelijk gemodelleerd als in Figuur 5.10. De maximale hoogte van dit schot is 1600 mm. Verder zijn er enkele radiussen aangegeven, om de bolvorm van het gekozen concept te behouden. Schot 2 staat haaks op schot 1, met een lengte van 1100 mm (Figuur 5.11). Hierdoor

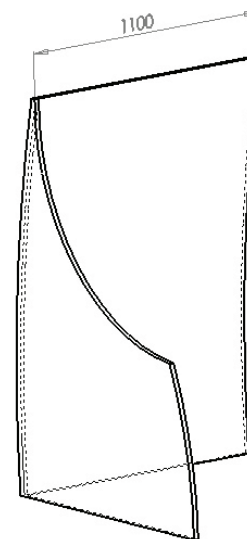
Figuur 5.9 Concept A en de simplificatie hiervan



Figuur 5.10 schot 1

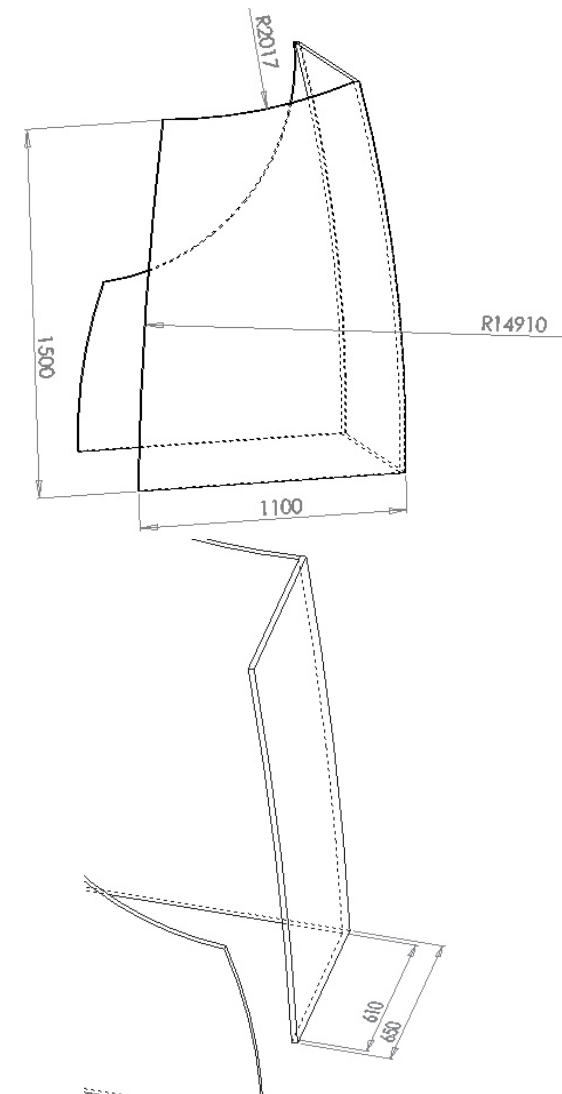
is de bodem vierkant. Als de schotten op de urinetank worden geplaatst, blijft er dus aan elke kant 5 mm over (omdat deze een lengte heeft van 1200 mm). Dit geeft het geheel een wat slankere uitstraling.

Het 3e schot gaat een stuk omlaag, naar de



Figuur 5.11 schot 2

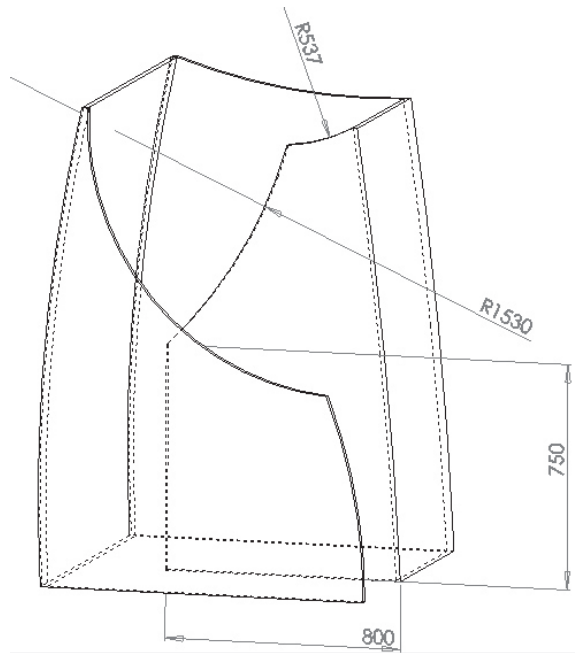
eerder omschreven 1500 millimeter. Echter, omdat ook in dit schot een boog zit, is de ervaring dat deze vorm de gebruiker wat meer geborgenheid geeft (Figuur 5.12). Het 4e schot heeft dezelfde hoogte en radius, en is 650 millimeter breed. Dit geeft (met de wanddikte van 20 millimeter die overal wordt



Figuur 5.12 schot 3 en 4

aangehouden) een gebruikruimte van 610 millimeter.

Uiteindelijk maakt schot 5 het geheel af. Deze vorm is nu de vrouwelijke equivalent van de mannelijke 'piskrul' zoals deze in bijvoorbeeld Amsterdam te vinden is (Figuur 5.13).



Figuur 5.13 schot 5



Schotten voor aanpassingen

de schotten zien er nu uit als in de figuur hier naast. Ook al is er een uitgebreide analyse vooraf gegaan aan het ontwerpen van deze beschutting, toch is er gekozen om na het vaststellen van het ontwerp de doelgroep te betrekken bij de vaststelling van de maten.

Hiervoor is een gebruiksonderzoek gehouden met een proefmodel van deze beschutting. Dit gebruiksonderzoek wordt compleet beschreven in paragraaf 5.6. Hierin staan ook de aanbevelingen die gedaan zijn ten aanzien van de beschutting. Ook staat hier beschreven hoe de schotten uiteindelijk zijn aangepast. De definitieve versie wordt hier weergegeven:

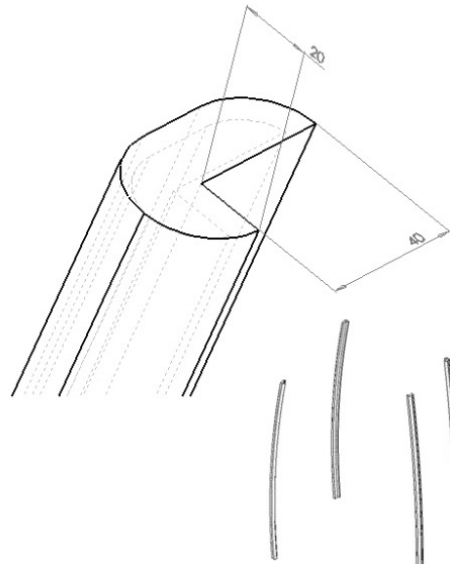
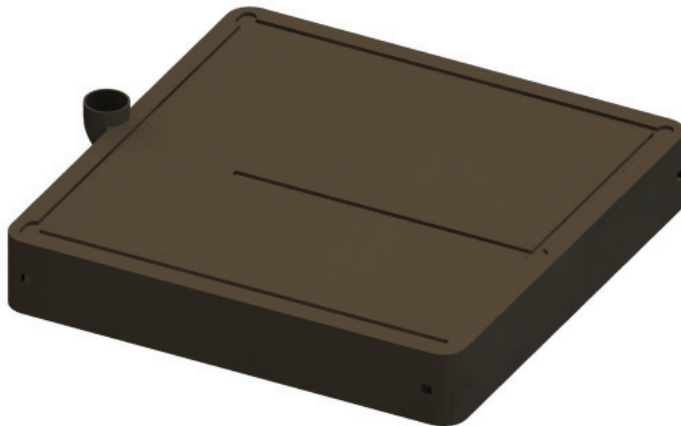


Schotten na aanpassingen

Plaatsing op urinetank

Deze 5 schotten zullen uiteindelijk vast moeten worden gezet op de urinetank. Ook zullen de schotten aan elkaar moeten worden gekoppeld. Hiervoor zijn er 4 hoekprofielen ontworpen. Deze hoekprofielen volgen de schotten in dezelfde curve. Er zijn twee verschillende hoekprofielen die ieder ook weer gespiegeld zijn. De dikte van de wanden is 20 mm. Daarom heeft elk hoekprofiel een binnenzijde van 20 en een van 40 mm. Met de hoekprofielen zien de wanden er tenslotte uit als Figuur 5.14

Voor plaatsing op de tank wordt hier een verdieping van 10 mm gemaakt in de vorm van de schotten en de profielen. De schotten kunnen hierin worden geklemd, en daarna met de profielen aan elkaar verbonden worden. De urinetank ziet er na deze bewerking als volgt uit:



Figuur 5.14 Wanden en profielen

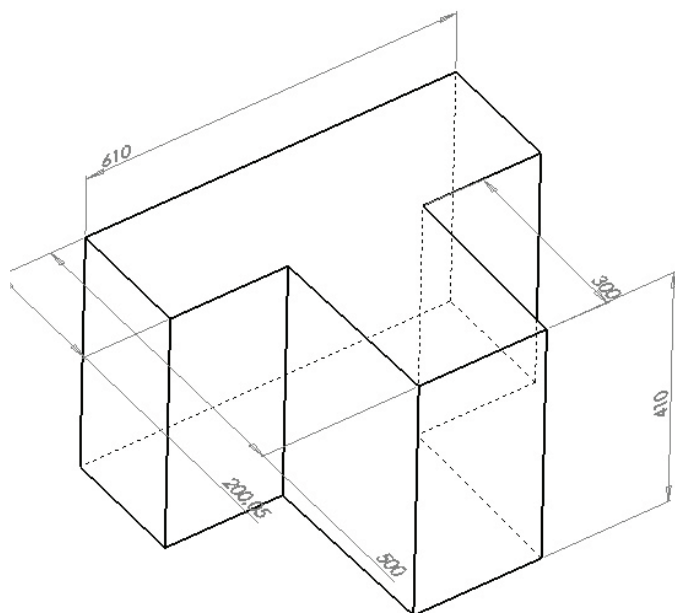
5.1.4 Urinoir

Een van de belangrijkste onderdelen van het uiteindelijke ontwerp is het urinoir. Dit zal uiteindelijk voor een groot gedeelte de toiletbeleving beïnvloeden. Het urinoir is in een aantal subonderdelen onderverdeeld:

- Het urinoir zelf (de buitenvorm)
- De opvangbak die zorgt voor zo min mogelijk spetteren tijdens het gebruik
- De afvoer

Het urinoir

In het gebruiksonderzoek is onder andere naar voren gekomen dat de hurkzit in combinatie met een vies, spetterend toilet niet als comfortabel wordt ervaren (een typisch voorbeeld van een Frans hurktoilet). Het enige voordeel van deze toiletten is het feit dat er niet op een verontreinigd onderdeel hoeft worden gezeten. Bij de conceptkeuze is dan ook rekening gehouden met het feit dat het uiteindelijke 'toilet' niet aangeraakt dient te worden. Dit in combinatie met een ondersteuning in de vorm van beugels (zie paragraaf 5.1.5) zou een comfortabele toiletervaring moeten kunnen evenaren. Als uitgangspunt is een reguliere toiletpot genomen. Deze is vervormd zodat er boven gehangen kan worden zonder dat de benen te wijd uit elkaar hoeven te staan. Als maximale hoogte is de minimale onderbeenhoogte van vrouwen (P5) genomen, 410 millimeter (zie hiervoor ook hoofdstuk 2). De diepte van het totale urinoir is 500 millimeter, en de diepte van het uitstekende deel is 300 millimeter. De totale breedte is gelijk aan de binnenmaat tussen de schotten, namelijk 610 millimeter. Zie ook Figuur 5.15.

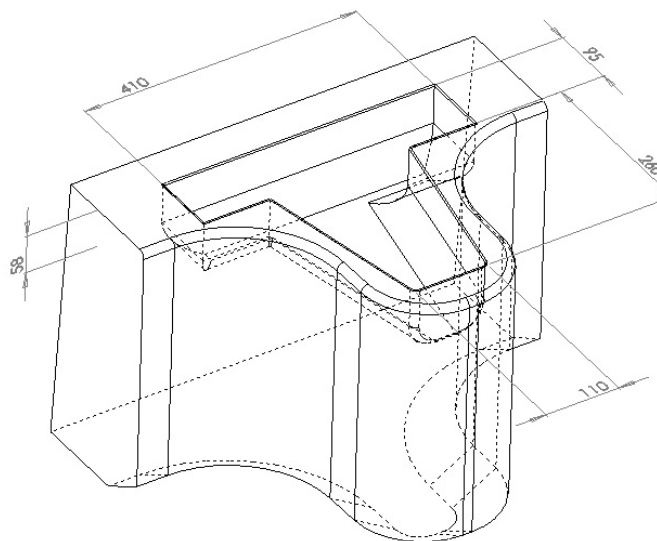


Figuur 5.15 Urinoir basisvorm

Hierna is de feitelijke opvangbak gevormd. Ook zijn een aantal hoeken afgerond. Hierdoor wordt het urinoir nog meer naar het menselijke lichaam gemodelleerd. Aan de voorzijde, onderaan, zijn een aantal uitsparingen in het urinoir gemaakt. Urine dat op de grond terecht komt kan hierdoor onder het urinoir wegstromen. Hier wordt later nog op terug gekomen. Het oppervlak van de opvangbak komt overeen met het (effectieve) oppervlak van een regulier toilet. De diepte is 100 millimeter. Echter, er komt nog een oppervlakte overheen die de straal opvangt, breekt en langzaam weg laat vloeien. Hierover meer in de volgende sectie.

De opvangbak

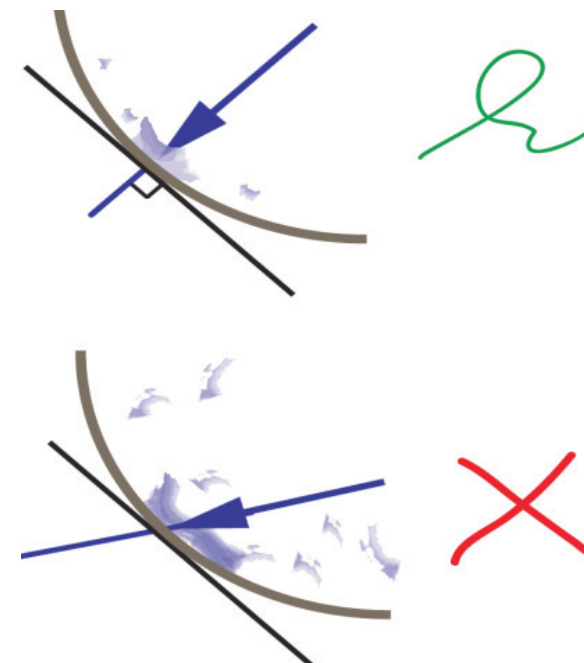
De opvangbak is al deels weergegeven. Hier



Figuur 5.16 Afrondingen en opvangbak

bovenop dient nog een onderdeel te komen die de feitelijke urine opvangt. Dit zal een rooster worden. In bijlage C is de beschrijving te zien van een proef die is uitgevoerd. In deze proef is geprobeerd de ideale vorm en afstand te vinden voor een rooster met een bepaalde diameter van de gaatjes. Deze ideale vorm moet er voor zorgen dat ook bij een relatief harde waterstraal de druppels zo min mogelijk naarmom hoog worden weerkaatst, maar zo veel mogelijk opzij of helemaal niet. Het resultaat van de proef heeft de volgende bevindingen opgeleverd:

- Als de vloeistofstroom loodrecht op de raaklijn aan een oppervlak raakt, is de kans op spetters het kleinst (Figuur 5.17).
- Een gekromd oppervlak dat gekanteld is in de richting waaruit de stroming komt,



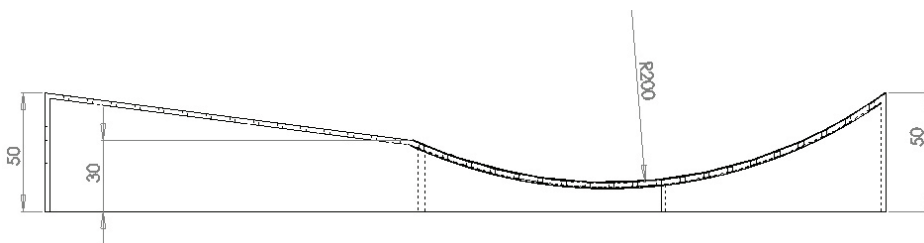
Figuur 5.17 Wel en geen goede richting

geeft het beste resultaat.

- Een hol oppervlak geeft betere resultaten dan een bol oppervlak

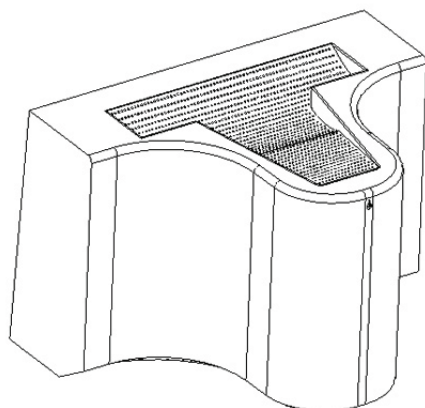
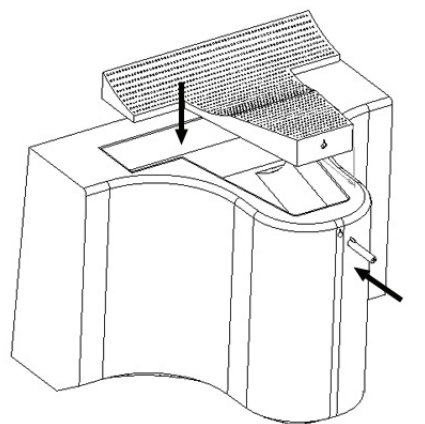
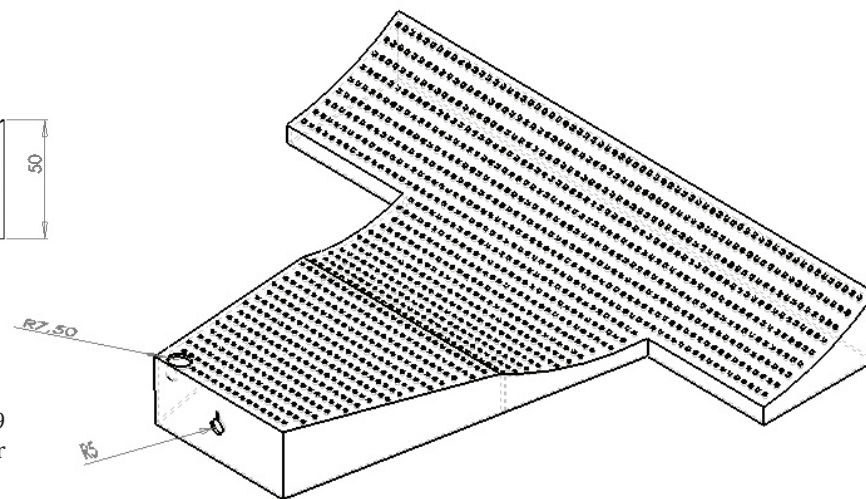
Het ontworpen plateau bestaat uit een hol gedeelte en een plat maar aflopend gedeelte. De grootte van de gaatjes is 3 mm rond. De straal van 200 millimeter van het ronde gedeelte komt rechtstreeks uit het onderzoek. Hier bleek dit een goed resultaat te geven. Het zijaanzicht zou ook als een gestileerd onderlichaam kunnen worden bekeken. Door deze vorm aan te houden, loopt de urine snel weg zonder ver op te spetteren. Het lichaam van de gebruiker hangt gemiddeld 100 tot 200 millimeter boven het urinoir. In Figuur 5.19 is voorin de opvangbak een gat met een straal van 5 millimeter te zien. Dit is om met

Figuur 5.18
Zijaanzicht opvangbak



een pin de opvangbak vast te kunnen zetten in het urinoir. De opvangbak kan namelijk uitgenomen worden. Dit is noodzakelijk voor een goede reiniging, maar ook voor het vervangen als dit onderdeel kapot gaat. Bovenin, aan de linkerkant, is een nog een ruimer gat aangemaakt. Hierdoor kan het

Figuur 5.19
Opvangrooster



rooster eenvoudig uit het urinoir genomen worden, als de pal niet vast zit. In de afbeelding hiernaast is te zien hoe dit in zijn werk gaat. Het opvangrooster is een hol voorwerp, met een wanddikte van maximaal 3 millimeter.

Afvoer

Vanuit het urinoir moet de urine in de tank terecht komen. Dit gaat via een afvoer. Een van de functies van deze afvoer is het luchtdicht afsluiten van de urinetank, om stankoverlast te voorkomen. Hiervoor zijn een aantal systemen beschikbaar. De traditionele zwanenhals is een veelgebruikte techniek binnenshuis. Door ruimtegebrek kan deze niet overal toegepast worden. Het urinoir is echter ruim genoeg om een zwanenhals te herbergen. Hier is tijdens de conceptkeuze rekening mee gehouden. Voor de afvoer is gekozen voor een buis met een diameter van 40 mm (Figuur 5.20).

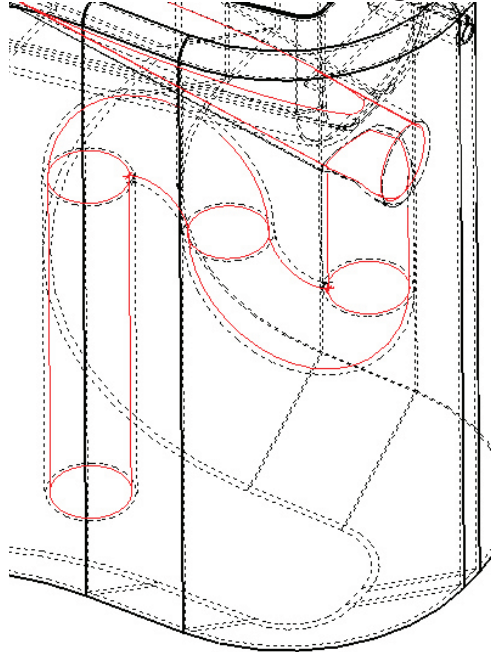
Uiteindelijk is het urinoir geheel hol. De wanddikte is maximaal 3 mm. Dit scheelt zeer veel overbodig materiaal.

Plaatsing op urinetank

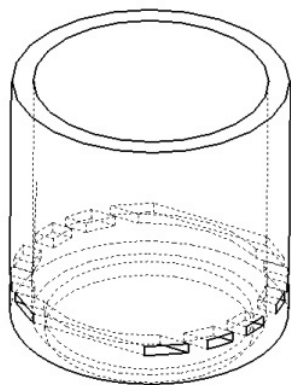
Het urinoir wordt rechtstreeks op de urinetank geplaatst. Hiervoor zijn weer een aantal aanpassingen vereist. Wat belangrijk is, is het afvoeren van urine die niet in het urinoir terecht is gekomen. Hiervoor moet een extra leiding naar de afvoer worden gemaakt. Ook moet er een verhoging komen die afloopt naar het laagste punt. Uiteindelijk is dit geheel als volgt gemodelleerd: Een plateau met aflopende randen. Op het plateau zijn twee voetsteunen aangebracht. Dit zijn verhogingen van 10 mm. Deze voorkomen het staan in een eventuele plas, maar zijn niet zo hoog dat de gebruikshoogte van het totaalontwerp compleet veranderd. Voor het formaat van de voetsteunen is gebruik gemaakt van de Dined tabel. De lengte van een voetsteun is 260 mm, en de breedte is 120 mm. Dit zijn allebei maten die boven het P95 percentiel liggen¹. Op de afvoer is een cilinder geplaatst met een hoogte van 50 mm en een binnendiameter van 45 mm. Hierdoor past de afvoer buis van het

urinoir hier goed in. Onderin de cilinder zijn een aantal kleine openingen geplaatst (Figuur 5.21) die eventueel gemorste urine die op de bodem terecht is gekomen, in staat stelt toch de tank in te lopen. Hierdoor zal de bodem van het ontwerp nooit onder water staan.

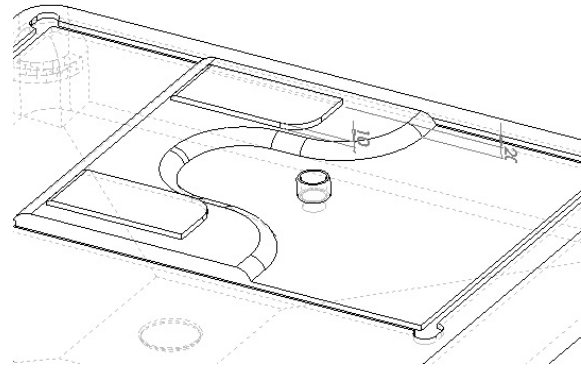
De urinetank ziet er nu uit als in Figuur 5.23.



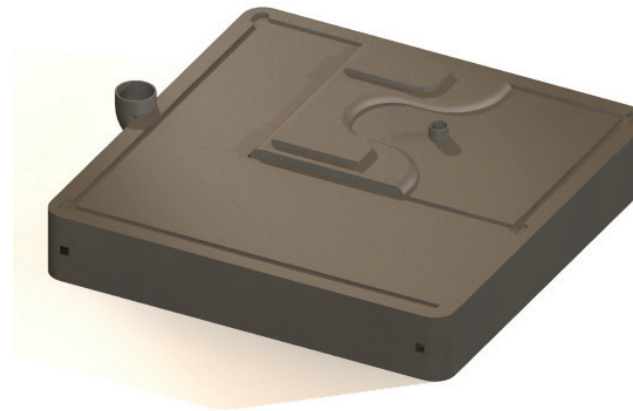
Figuur 5.20 Afvoer



Figuur 5.21 cilinder met openingen



Figuur 5.22 Tank met aanpassingen voor urinoir

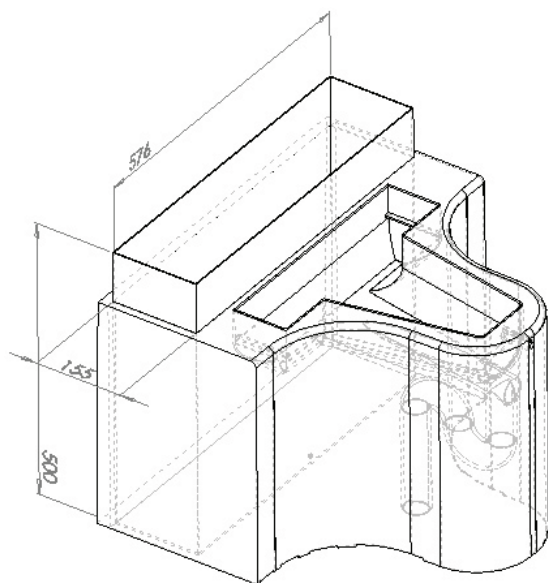


Figuur 5.23 Verhoging op urinetank

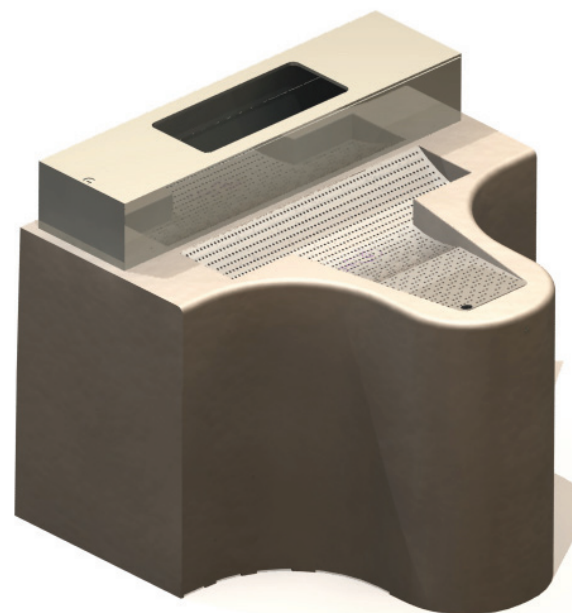
Vast afval tank

De afvaltank zal vooral toiletpapier gaan bevatten. Het is dus vooral een alternatief voor de normale wc-pot. De plaatsing hiervan is dus erg belangrijk, omdat het een bestaande oplossing moet gaan simuleren. Voor de gebruiker is het gangbaar om het toiletpapier na gebruik achter zichzelf weg te werpen, in de toiletpot. In het ontwerp is het echter niet mogelijk om het wc-papier weg te

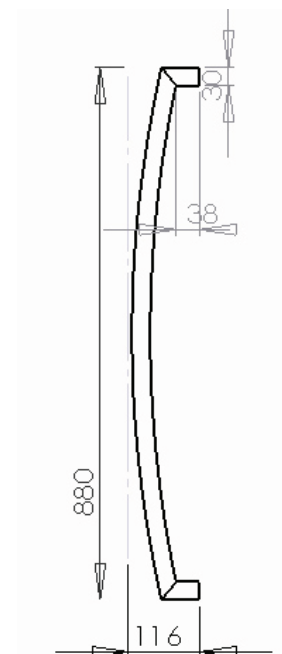
spoelen, ten eerste omdat er geen spoelwater aanwezig is en ten tweede omdat er geen vast afval in de urinetank terecht mag (en kan) komen. De meeste logische plek voor een afvalbak is dan ook achter het urinoir (Figuur 5.25). In het ontwerp is gekozen voor een in het urinoir geïntegreerde afvaltank. Het urinoir is dan ook naar achteren toe langer gemaakt. In totaal is er, achter de opvangbak, 180 millimeter beschikbaar voor de afvaltank. Hier is een uitsparing gemaakt, waarin een losse afvalcontainer geplaatst kan worden. Door deze container los van het urinoir te houden, kan deze eenvoudig geleegd worden. De hoogte van de afvalbak is 500 millimeter. Hierdoor steekt deze boven het urinoir uit. De maakt de gebruiker nog meer duidelijk dat de afvalbak hier geplaatst is. Langs de randen is aan beide kanten 10 mm over. Omdat de achterwand van het ontwerp krom loopt, heeft het urinoir een schuin aflopende achterkant. De ruimte die aan deze kant overblijft, is 11 millimeter. Om de afvaltank niet een te eenvoudige prooi te laten zijn voor zwerfafval en andere onbedoelde zaken, is de ingang hiervan gelimiteerd. Dit is bereikt door een plateau op de afvaltank te plaatsen met een gat van 239 bij 85 millimeter, zie Figuur 5.24. Dit plateau wordt bevestigd middels een klein slot. Hierdoor is het ook alleen voor de exploitant mogelijk om de afvalbak te legen en uit het urinoir te halen. Onderin de afvalbak zit een klein gat, waardoor eventueel vocht weg kan lopen (denk aan het weggooien van een niet leeggedronken beker met drank). Dit vocht loopt dan weg via het afvoersysteem dat eerder besproken is. Het urinoir ziet er nu uit als in figuur 5.26.



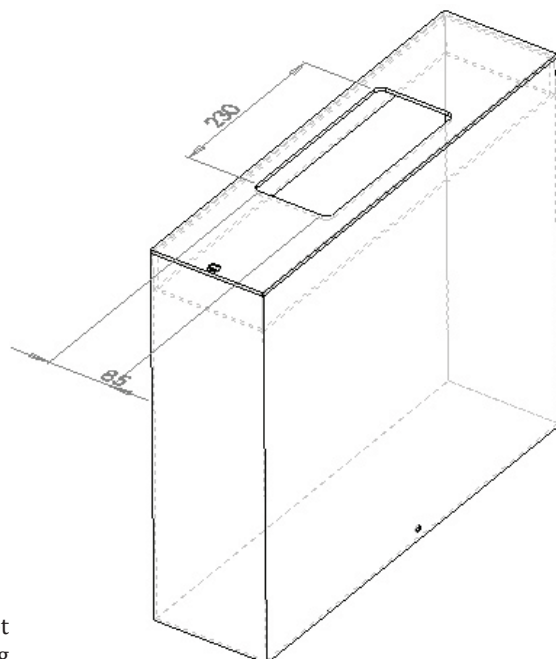
Figuur 5.24 Afvaltank



Figuur 5.26 Het urinoir



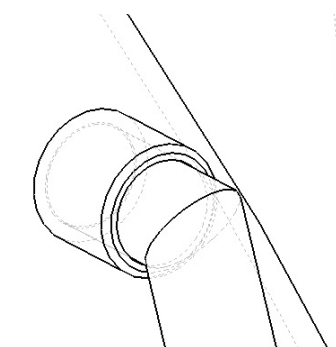
Figuur 5.27 Armsteun



Figuur 5.25 Bak met afscherming

Steunen

De steunen stellen de gebruiker in staat om het ontwerp comfortabel te gebruiken, zonder onhygiënische delen aan te hoeven raken. Er zijn twee identieke steunen ontworpen, die gebaseerd zijn op de steunen die in een invalidentoilet gevonden kunnen worden. De diameter van de handgrepen is 30 mm. Een maat die voor een groot deel van de vrouwen voor een goede grip zorgt. De lengte van de totale beugel is 880 millimeter (Figuur 5.27). De beugel wordt uiteindelijk schuin geplaatst op de twee zijwanden. Hierdoor is voor zowel gebruikers met korte armen als gebruikers met lange armen een goede gebruikshouding te benaderen. De steunen worden bevestigd in een cilinder in de zijwanden 3 en 5 (Figuur 5.28) en vastgezet met een schroefverbinding.



Figuur 5.28 plaatsing van de steunen



5.1.7 WC-papier-dispenser

Strategie

Zoals eerder is gebleken, is het ontbreken van toiletpapier op een toilet een grote ergernis binnen de doelgroep. Het is dan ook een harde eis geworden in het programma van eisen om toiletpapier te faciliteren bij het uiteindelijke ontwerp. Dit brengt voor de exploitant, en dus ook een organisatie van een evenement, extra kosten met zich mee. Daarom is gekozen om het toiletpapier via een losse module aan te bieden. De exploitant en de huurder kunnen in overeenstemming met elkaar (en het type evenement) kiezen of er toiletpapier wordt aangeboden bij het ontwerp. De dispenser zal wel een dusdanige hoeveelheid toiletpapier kunnen bevatten die de behoefte kan bevredigen.

Ontwerp

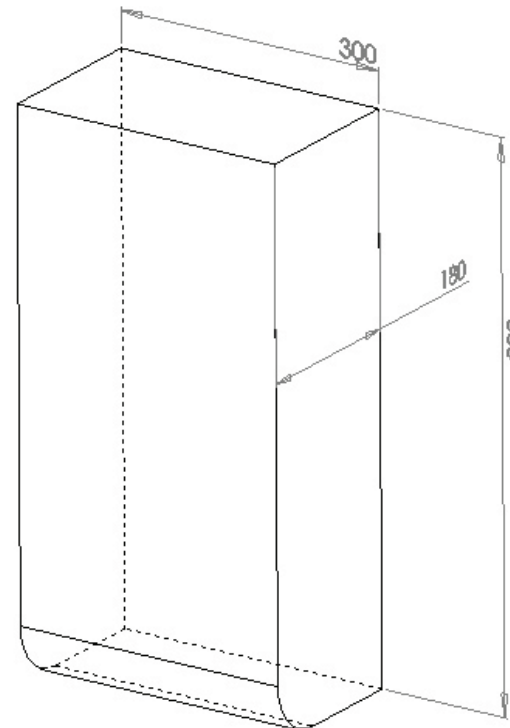
In het programma van eisen wordt aangegeven dat er 800 personen gebruik moeten kunnen maken van het ontwerp, voordat deze bijgevoerd dient te worden. Dit komt neer op een opslagruimte van 0,03 m³. Als dispenser is gekozen voor de volgende oplossing: Een hangende bak, waar twee reservoirs in zijn geplaatst voor stapels toiletpapier. In elke bak kan een stapel van 2000 vellen toiletpapier. zie Figuur 529. Door een speciale klep te plaatsen onderaan de dispenser, kan er telkens één apart vel uit de dispenser genomen worden. Omdat de dispenser optioneel is, moet deze niet vast in het ontwerp komen. Hiervoor moeten er bevestigingspunten in de zijwand geplaatst worden, waarmee de dispenser tijdelijk vastgezet kan worden. De uitwerking

Figuur 5.30
Reinigingsgel

van de dispenser zal in deze fase niet worden uitgediept, omdat dit optionele ontwerp later in de ontwikkelingsfase uitgewerkt zal moeten worden. Hier zal ook een samenwerking aangaan moeten worden met leveranciers van toiletpapier.

Voor de plaatsing van de dispenser is wand 4 gekozen, boven de afvalbak. Op deze manier neemt de dispenser geen gebruiksruimte in. Er moet wel gezorgd worden voor een goede en stevige borging.

5.1.8 Reinigingsgel dispenser



Strategie

Wat voor de papierdispenser geldt, geldt ook voor de geldispenser. Het zal een optionele unit worden die ingezet kan worden bij het ontwerp. Om toereikend te zijn moet er voor 800 reinigingsbeurten gel in de dispenser aanwezig kunnen zijn. Er bestaan al meerdere geldispensers voor hygiënische handgel. Een voorbeeld hiervan zijn de producten van het bedrijf alclenz². Dit bedrijf verkoopt onder andere dispensers en navullingen voor hygiënische handgel, waar geen water voor nodig is. Van de website van het bedrijf komt naar voren dat er per persoon iets meer dan een milliliter gel gebruikt wordt. Om voor 800 mensen genoeg gel te faciliteren, is 1 liter reinigingsgel afdoende. De dispenser voor het ontwerp moet hieraan voldoen. Er zijn ook bulkverpakkingen van 5 liter reinigingsgel te koop³. Deze zouden gebruikt kunnen worden om de dispensers per inzet te vullen.



Ontwerp

Ook de dispenser zal niet compleet ontwikkeld worden in deze fase. Er bestaan op de markt al verscheidene geldispensers voor dit doeleinde, maar daar is de gebruiksomgeving anders (bijvoorbeeld scholen en ziekenhuizen tegenover een openbare ruimte). Er zal dus een solide variant op een van deze ontwerpen ontwikkeld moeten worden. De plaatsing van

Figuur 5.29
buitenvorm wc-papier
dispenser

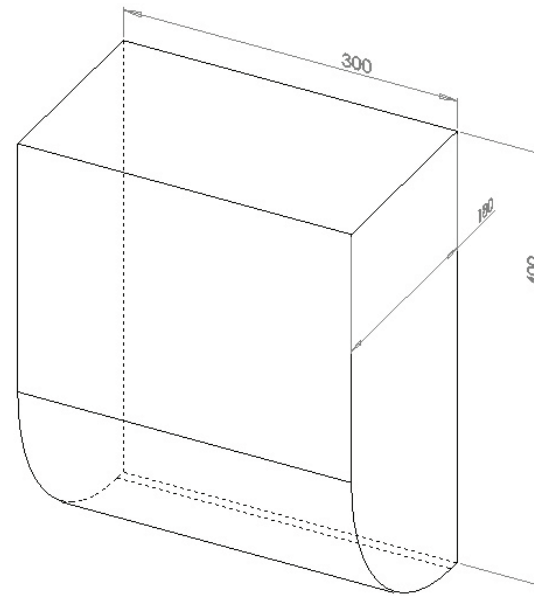
de dispenser zal aan dezelfde wand (wand 4) geschieden als de optionele papierdispenser. Dit schept enkele voordelen:

- De twee optionele modules kunnen via hetzelfde systeem opgehangen worden.
- Doordat de modules boven het urinoir hangen, zullen ze niet snel gebruikt worden door mensen die het urinoir zelf niet gebruiken.
- Deze ruimte wordt verder niet benut.

In Figuur 5.31 is de (mogelijke) buitenvorm te zien van de gelddispenser. Hier past op een goede manier een cassette van 1 liter gel in. In de afbeelding rechts is te zien hoe de gelddispenser naast de papierdispenser zou kunnen hangen in het toilet.

Figuur 5.31
Buitenvorm gel
dispenser

5.1.9 Totale opbouw



In Figuur 5.32 is een computerrender te zien van het ontwerp. De kleurkeuze in deze render is willekeurig, net als de afbeeldingen die er op te zien zijn. Het geeft een indruk van het uiteindelijke ontwerp.

5.2 Wat zijn de belangrijkste materialen?



5.2.1 Onderverdeling

Net als in de voorafgaande paragraaf, zullen de verschillende onderdelen stuk voor stuk behandeld worden. Aan de hand van enkele analyses zal duidelijk gemaakt worden welke materialen er gebruikt zullen worden. Belangrijke eigenschappen die zijn gebruikt bij de materiaalkeuze zijn kostprijs, bewerkelijkheid, uitstraling en mechanische eigenschappen. Verder zal er, als het ontwerp uiteindelijk geproduceerd gaat worden, een aanzienlijke hoeveelheid van elk onderdeel geproduceerd moeten worden. Dit is erg belangrijk om mee te nemen in de uiteindelijke kostprijsberekening. Elke materiaal brengt namelijk een andere productiemethode met zich mee. Voor deze analyse zal er een (eerste) productieaantal van 500 units worden aangehouden. In bijlage D is een datasheet geplaatst met daarop alle onderdelen, en mogelijke productiemethoden en materialen. De uiteindelijke keuze wordt in de komende sectie duidelijk gemaakt.

5.2.2 Urinetank

De urinetank is de basis van het ontwerp en heeft verschillende functies. Ten eerste natuurlijk het bevatten van urine, maar het is ook de vloer waar de gebruikers op komen te staan. Dit vereist een bepaalde stevigheid. Deze stevigheid kan ten eerste bereikt worden door de constructie, maar de materiaalkeuze heeft hier ook een grote invloed op.

De eerste stap die is genomen is het opstellen van een lijst van eisen waar het materiaal aan moet voldoen. Deze zijn terug te vinden in

Tabel 5.1.

De volgende stap die is genomen, is het analyseren van de bestaande oplossingen. Welke materialen en productietechnieken worden er al toegepast op de huidige mobiele toiletten?

De Dixi units worden geproduceerd via het rotatiegietproces⁵, en hiervoor wordt polyethyleengranulaat gebruikt. Eventuele toevoegingen aan het materiaal worden niet vermeld. De Kros units worden geproduceerd van polyethyleen⁶. Kunststof, en dan met name een polyethyleen, lijkt dus de meest gangbare oplossing keuze te zijn wat betreft materiaal. De wanddikte van polyethyleen producten heeft invloed op de vlamdovendheid. Van nature is polyethyleen brandbaar, maar met enkele toevoegingen kan deze eigenschap aangepast worden.

Eis	Verduidelijking
Het materiaal moet serieproductie faciliteren	
Het materiaal moet vlamdovend zijn	Volgens de Amerikaanse norm UL subject 94 moet het materiaal minstens aan klasse V-1 voldoen ⁴
Het materiaal mag niet poreus zijn	Een te poreus oppervlak vervuult te snel
Het materiaal moet een bepaalde stijfheid bezitten	Het materiaal moet niet te stijf zijn, buigen is minder erg dan breken Het materiaal moet tenminste twee volwassen personen kunnen dragen
Het materiaal moet niet aangetast worden door urine of schoonmaakmiddelen	Chemische bestendigheid
Uitstraling: niet te ruw oppervlak	Het product moet strak overkomen
Het materiaal moet weersbestendig zijn	Zonlicht en regen moeten het materiaal niet aantasten

De tank is een hol product. Deze vormeigenschap is uitermate geschikt voor het rotatiegietproces. Er is contact opgenomen met enkele producenten, en aan de hand van een technische tekening van de urinetank zijn er offertes opgevraagd. De producenten geven zelf ook aan dat een polyethyleen, en dan met name LLDPE, de oplossing is voor dit onderdeel. Dit lineaire polyethyleen van lage dichtheid is dus de primaire keuze voor de urinetank.

5.2.3 Beschutting

De beschutting bepaalt voor het grootste deel de uitstraling van het ontwerp. Daarom zijn voor deze onderdelen vooral de uitstraling en de kostprijs erg belangrijk. Verder spelen mechanische eigenschappen en bewerkelijkheid natuurlijk ook voor een groot deel mee. In Figuur 5.32 is te zien dat wand 1 transparant is. Dit is niet toevallig in

Tabel 5.1
Materiaaleisen
urinetank

deze afbeelding zo. Het uiteindelijke ontwerp zal (bij voorkeur) altijd een transparante voorwand hebben. Deze ontwerpbeslissing is aan de hand van de volgende argumenten gemaakt:

- Door de voorwand (semi)transparant te maken, wordt het aantrekkelijker om het product te betreden. De ingang is namelijk relatief smal, en door deze visueel niet helemaal af te sluiting wordt deze doorgang minder 'eng'.
- Een (semi)transparante voorkant geeft de vorm van het ontwerp meer dynamiek, en het geheel een modernere uitstraling.
- Transparante onderdelen worden over het algemeen beschouwd als hygiënisch en technisch hoogwaardig.

Er zijn voor de beschutting dus twee verschillende materialen en productiemethoden te verkiezen. Er zijn dus ook twee tabellen opgesteld. De eisen voor het niet-transparante materiaal van de beschutting zijn in Tabel 5.2 terug te vinden. De eisen voor het materiaal voor wand 1 staan in tabel 5.3.

Tabel 5.2
Materiaaleisen van de beschutting

Wat bij de urinetank al duidelijk werd, is dat alle bestaande oplossingen al uit polyethyleen worden gefabriceerd. Dit hoeft echter niets te zeggen over de onderdelen die nu besproken worden.

Tabel 5.3
Materiaaleisen van de transparante beschutting

Uiteindelijk zullen ook deze wanddelen worden geproduceerd middels rotatiegieten. Hierdoor worden de wanden hol, wat een materiaalbesparing oplevert. Ook zorgt deze holteervoor dat de mechanische eigenschappen

van de platen verbeterd worden. Polyethyleen (LLDPE) is ook hier weer de meest voor de hand liggende oplossing.

Voor schot 1 zal een ander materiaal gekozen moeten worden, omdat deze transparant dient te zijn. Er zijn een aantal polymeren die transparant of semitransparant zijn en die misschien in aanmerking kunnen komen. Dit zijn polipropyleen (PP), polyethyleen (PE), polyester en PET. Echter, de bewerkingen die deze materialen kunnen ondergaan zijn niet allemaal hetzelfde. Waar PE of LLDPE goed ingezet kan worden bij rotatiegieten, is PET hier niet geschikt voor. Over het algemeen kan gesteld worden dat PE, CAB, PMMA, en (zacht) PVC kunnen worden gevormd met rotatiegieten. Een transparante vorm van PE zal naar alle waarschijnlijkheid de beste keuze vormen voor schot 1.

Profielen

De profielen waarmee de schotten vastgezet worden op de urinetank moeten ook geproduceerd worden. Als materiaal is hier wederom gekozen voor LLDPE. De profielen kunnen echter op verschillende manieren worden gefabriceerd. Naast het al eerder besproken rotatiegieten, is het in principe mogelijk om profielen te extruderen. De hoekprofielen van het ontwerp hebben echter een aantal eigenschappen die deze productiemethode een stuk bewerklijker maken. Ten eerste zijn de hoekprofielen gebogen. Dit betekent dat na de extrusie de profielen over een matrijs gebogen zouden moeten worden. Ten tweede moeten de profielen gesloten zijn aan tenminste een kant. Dit brengt een extra bewerking mee, omdat hier speciaal een bovenstuk moet

Eis	Verduidelijking
Materiaalkosten niet hoog	Deze onderdelen creëren de grootste oppervlakte van het ontwerp. Lage materiaalkosten houden de totale kosten van het ontwerp dus laag.
Produceerbaar in grote oppervlakken	Het totale oppervlak van plaat 2 t/m 5 is 12,4 m ² en het volume 0,25 m ³ . Dit brengt enige restricties met zich mee wat betreft productiemethoden.
Stijf genoeg zijn	De platen moeten zonder fixatie ook hun vorm kunnen behouden
Kwalitatieve uitstralingen hebben	Niet indeuken, een glad oppervlak komt beter over dan een ruw oppervlak.
Niet transparant zijn	De gebruikster moet beschut worden door de vlakken

Eis	Verduidelijking
Materiaalkosten niet hoog	Wederom een groot oppervlak.
Produceerbaar in grote oppervlakken	Het oppervlak is bijna 3 m ² , en het volume bijna 0,06 m ³
Stijf genoeg zijn	Niet indeuken, een glad oppervlak komt beter over dan een ruw oppervlak.
Semi-transparant zijn	De redenen hierboven geven aan waarom dit vlak semi transparant moet zijn

worden ingebracht (dat ook moet worden geproduceerd). De keuze voor rotatiegieten ligt nu al weer snel voor de hand. De productiestappen zijn minder bewerkelijk, en de kans dat de producten onderling verschillen is vele malen kleiner.

Tabel 54
Materiaaleisen van
het urinoir

5.2.4 Urinoir

Het urinoir bestaat zoals eerder gesteld uit een aantal onderdelen. De uitstraling van deze onderdelen is getest in een gebruikstest. Dit is terug te lezen in bijlage E. Hieruit blijkt dat de doelgroep liever een solide kunststof product heeft dat een hygiënische uitstraling heeft, dan een kunststof product dat een hoog kwaliteit keramieken product simuleert. Qua kosten en productie is een kunststof urinoir het meest voor de hand liggend. De eisen voor het materiaal van het urinoir staan in Tabel 5.4.

Tabel 5.5
Materiaaleisen
afvalbak

Wederom is er gekozen om LLDPE te gebruiken. Hierdoor zal het totale ontwerp ook een eenduidige uistraling krijgen. Het urinoir is ook een typische vorm om middels rotatiegieten te fabriceren. LLDPE is dan ook een juiste keuze.

Opvangbak

In paragraaf 5.1.4 is aangegeven dat de opvangbak met de gaten een apart onderdeel zal worden. Omdat dit een relatief klein onderdeel is, is het niet rendabel om deze te laten rotatiegieten. De mogelijkheid om van dit product te laten spuitgieten is uitgesloten, omdat de productieaantallen voor deze techniek niet groot genoeg zullen zijn. Helaas is het niet mogelijk om een universeel

Eis	Verduidelijking
Glad oppervlak	Een glad oppervlak komt hygiënisch over
Goed reinigbaar	Het urinoir zal het sterkst vervuilde onderdeel van het hele ontwerp worden.
Niet poreus	Het materiaal mag niet poreus zijn, omdat vervuiling er dan in kan trekken.
Stijf	De stijfheid moet groot genoeg zijn om het onderdeel te kunnen dragen
Vlamdovend	Een veiligheidseis die moet voorkomen dat het ontwerp snel in de brand kan vliegen.

Eis	Verduidelijking
Gering gewicht	Het totale gewicht mag niet te groot zijn, omdat deze regelmatig door een exploitant met de hand opgetild dient te worden.
Stevig/stijf	Het onderdeel moet vaak verplaatst worden, en moet dus tegen een stootje kunnen
Vlamdovend	Het is essentieel dat eventueel gloeiende onderdelen (sigarettenpeuken) uitdoven in de afvalbak.

onderdeel om te vormen, zodat dit onderdeel een koopdeel zou kunnen zijn. Dit onderdeel moet dus gefabriceerd worden maar de meest voorkomende kunststofbewerkingen vallen af. Mede hierdoor is gekozen om het onderdeel van de opvangbak van een metaal te maken. In horecagelegenheden wordt vooral op de mannentoiletten gebruik gemaakt van RVS urinoirs. Dit zijn niet alleen heel stevige en hygiënische oplossingen, de uitstraling van deze producten is ook erg sterk. Hiervoor zal uit een plaat RVS via een aantal bewerkingen het onderdeel gemaakt moeten worden. Dit is een relatief duur proces, maar het is uiteindelijk stukken goedkoper dan het maken van matrijzen voor spuitgieten en de hoge kosten die dit proces met zich meebrengt.

5.2.5 Vast afval tank

De vaste afval tank is een onderdeel dat tijdens het gebruik meerdere malen uit het urinoir gehaald zal worden. Het is een onderdeel dat tegen een stootje moet kunnen maar dat

ook niet te zwaar mag zijn omdat het ook goed gehanteerd dient te worden. In principe zijn er een aantal mogelijke materialen en productietechnieken die gebruikt kunnen worden. Als het onderdeel van kunststof gemaakt gaat worden, is rotatiegieten weer een relatief aantrekkelijke techniek. Voor vacuümvormen is de afvaltank te groot, en de productieaantallen zijn niet aantrekkelijk genoeg als spuitgieten wordt gebruikt.

Uiteindelijk is als alternatief het plaatbewerken van een RVS plaat gekozen. Dit materiaal is sterk en kan zeker een aantal jaren mee. Verder hoeft de plaatdikte niet groot te zijn om een goede stijfheid te verkrijgen.

5.2.6 Steunen

Belangrijk voor de steunen is dat deze een goede grip geven en niet te zwaar zijn. Verder zijn de materiaaleisen identiek aan die van de zijwanden. De keuze is uiteindelijk gevallen op LLDPE, hetzelfde materiaal als de rest van

het ontwerp. Hierdoor sluiten alle onderdelen visueel goed op elkaar aan. Een mogelijke productietechniek is het lassen van kunststof profielen. Dit is qua manuren redelijk intensief, maar dit wordt gecompenseerd doordat er nu geen matrijs nodig is, en er gebruik kan worden gemaakt van standaard koopdelen.

5.2.7 Wc-papier dispenser en reinigingsgel dispenser

Zoals eerder is aangegeven, wordt in deze fase het ontwerp van deze dispensers niet verder uitgewerkt. Een dergelijke dispenser zal waarschijnlijk uit meerdere onderdelen en materialen komen te bestaan. Een voor de hand liggende keuze voor de buitenkappen van deze onderdelen is hetzelfde materiaal als de rest van het ontwerp, LLDPE. Echter, dit zal in een volgende fase van de productontwikkeling moeten worden uitgezocht, omdat dan ook de productietechnologieën van deze onderdelen vastgesteld moeten worden.

5.3 Hoe zal het productieproces er uit komen te zien?

In de voorgaande (sub)paragrafen is weergegeven hoe de onderdelen er uit komen te zien, waarvan deze gemaakt gaan worden en hoe dit zal gaan gebeuren. In deze paragraaf zal het productieproces uitgewerkt worden. Aan de hand van de al gemelde productieprocessen zal aangegeven worden wat de meest waarschijnlijke en efficiënte productieprocedure zal zijn. Het ontwerp wordt uiteindelijk opgebouwd uit een aantal geproduceerde onderdelen en een aantal koopdelen, en zal bevestigd worden

met standaard bevestigingsmaterialen. De productie van onderdelen zal zeer waarschijnlijk bij verschillende fabrikanten plaatsvinden, dus moet hier ook rekening mee gehouden worden voordat de assemblage werkelijk kan beginnen. In de volgende subparagrafen zullen de verschillende productiemethoden worden besproken.

5.3.1 Productieonderdelen

Rotatiegieten

Een groot aantal onderdelen zal geproduceerd worden middels rotatiegieten. Dit zal zeer waarschijnlijk bij één en dezelfde fabrikant gaan gebeuren, maar als de capaciteit van een dergelijke fabrikant niet groot genoeg is, dan zullen meerdere bedrijven tegelijk onderdelen gaan maken. In totaal 13 onderdelen zullen er met deze fabricagemethoden geproduceerd gaan worden. De onderdelen staan hieronder weergegeven.

Omdat de cyclustijden bij deze

Urinetank	Schot 5
Schot 1	Urinoir
Schot 2	2x Armsteun
Schot 3	4x hoekprofiel
Schot 4	

productiemethode relatief lang is, zal de totale tijd om alle onderdelen voor één toilet te fabriceren ook niet gering zijn. Dit is ook een reden om meerdere fabrikanten de verschillende onderdelen te laten produceren. Echter, als de capaciteit van de producent groot genoeg is, dan is het een stuk efficiënter om deze alle onderdelen te laten maken.

Metaalbewerken

Er zijn drie onderdelen die van RVS gemaakt zullen worden. Dit zijn het rooster waarop geürineerd wordt en de afvalbak en de bijbehorende deksel. Verder zal de pal die het rooster vastklemt in het urinoir ook van metaal geproduceerd gaan worden. De bewerkingen hiervan zijn echter relatief eenvoudig; het draaien en frezen van stafmateriaal is afdoende. In totaal zullen er vier onderdelen van metaalbedrijven afkomstig zijn.

5.3.2 Koopdelen

Naast de onderdelen die geproduceerd gaan worden, zullen er ook een aantal standaardcomponenten worden gebruikt. De afsluitdoppen voor het leeggat als wel de aansluiting op het riool zullen via leveranciers besteld moeten worden. Mocht dit nodig zijn, dan kunnen de gaten in de tank hier altijd op worden aangepast(voordat de matrijsen zijn besteld). Verder zijn er een aantal bevestigingsmaterialen, zoals schroeven om de handgrepen vast te zetten, die ingekocht zullen worden. Ook een slot om de klep op de afvalcontainer (tijdelijk) vast te zetten zal ingekocht worden (figuur 5.33).

5.3.3 Productietijd



Figuur 5.33
inkoopdeel slot

Er zijn een aantal factoren die de productietijd significant zullen beïnvloeden. Per productiemethode zal dit hier besproken worden.

Rotatiegieten

De grootste factor is de cyclustijd voor de rotatiegietonderdelen. Als er voor elk onderdeel een cyclus van 30 minuten wordt aangehouden, dan duurt het al 6,5 uur voordat voor één toilet alle delen zijn gegoten. Een complete cyclus van elk onderdeel zal er als volgt uitzien:

- Matrijs klaarmaken
- Matrijs vullen met granulaat
- Matrijs sluiten
- Matrijs in beweging brengen/Verwarmen
- Het daadwerkelijke gietproces
- Matrijs afkoelen
- Matrijs openen
- Gietstuk verwijderen uit matrijs
- Nabewerken gietstuk

Na een ruwe schatting kan vastgesteld worden dat het daadwerkelijke gietproces 75% van de totale cyclustijd kost. Als de faciliteit over meerdere machines beschikt, dan zou in principe tijdens het gietproces het volgende onderdeel klaargezet kunnen worden (er zijn tenslotte 13 verschillende onderdelen te gieten).

Metaalbewerking

Zoals vermeld in paragraaf 5.3.1 zullen er drie onderdelen van RVS geproduceerd worden. De (mogelijke) productie van deze onderdelen zal hier weergegeven worden. De RVS onderdelen zullen hoogstwaarschijnlijk geautomatiseerd geproduceerd kunnen worden. Hierdoor zijn er geen aparte cyclustijden per onderdeel, maar zullen de onderdelen per batch afgeleverd kunnen worden. Als voorbeeld zal de productie van het rooster weergegeven worden (figuur 5.34).

- Lasersnijden buitenvorm rooster.
- Ponsen gaten (r3) in rooster.
- Buigen randen
- Buigen grote radius
- Afsnijden randen
- Ponsen groot gat (r7,5) en gat aan voorkant (r5)

Assemblage

Als alle productieonderdelen gereed zijn, moet het toilet geassembleerd worden. Dit zal gebeuren in een vaste volgorde, waar het toilet van onder naar boven wordt opgebouwd. De assemblage wordt hier weergegeven.

- Urinetank assembleren. Doppen op aansluitingen plaatsen.
- Urinoir en zwanenhals assembleren op de urinetank.
- Schotten en profielen assembleren op urinetank. Bevestigen via schroefverbindingen ten behoeve van

grotere stijfheid.

- Armsteunen bevestigen op de schotten middels schroefverbindingen
- Plaatsen van afvalbak.

5.4 Wat zijn de kosten van het ontwerp?

5.4.1 Kostenopbouw

Literatuur over het productieproces van een product beschrijft de kostenopbouw hiervan. Voor de beschrijving van de kosten van het ontwerp zal de methode zoals beschreven in het boek Industriële Productie (H.J.J. Kals et al, 2003)⁴ gebruikt worden. Deze kosten bestaan uit respectievelijk:

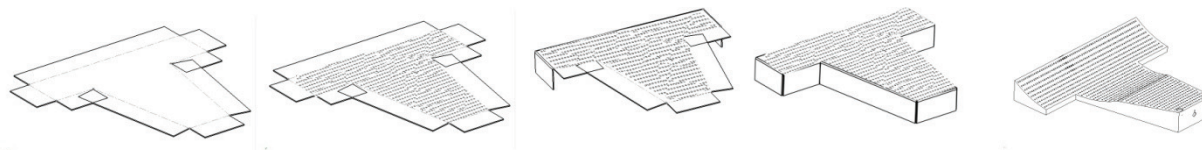
- Uitvoeringskosten
- Kosten voor herhaalopdrachten
- Voorbereidingskosten
- Indirecte kosten

In deze sectie zal worden ingegaan op de uitvoeringskosten en de voorbereidingskosten. In bijlage F is een matrix geplaatst met hierin de verschillende onderdelen, productiemethoden en kosten. De uitkomsten hiervan worden hier besproken.

De uitvoeringskosten bestaan onder andere uit materiaalkosten, gereedschapskosten en arbeidskosten.

Materiaalkosten

Nu de productiemethoden gekozen zijn, inclusief de verschillende materialen, kunnen de (globale) kosten hiervan worden weergegeven. Bij elkaar opgeteld komt naar voren dat de materiaalkosten voor één toilet tussen de 280 en 300 Euro exclusief BTW zal



Figuur 5.34
Productievolgorde
rooster

komen te liggen. De grootste kosten worden hier gemaakt in de kunststoffen voor de schotten en de urinetank.

Gereedschapskosten en arbeidskosten

De gereedschapskosten komen voort uit de kosten voor het gebruik van machines (afschrijvingen). De bediening van deze machines is hier ook verwerkt. Een deel van deze kosten is verwerkt in bijvoorbeeld een totale offerte voor het onderdeel. De kosten zijn nu geraamd op 290/310 Euro exclusief BTW per toilet.

De voorbereidingskosten bestaan uit speciaal voor het product te maken gereedschappen. In dit geval is dit een dertiental matrijzen. De

totale kosten hiervan zijn € 75.500. Per toilet komt dit neer op € 151. Deze berekening gaat uit van een productieaantal van 500. Op het moment dat de productie omhoog gaat, dan gaat deze prijs per product naar beneden.

5.4.2 Totale kosten

De kostprijs inclusief assemblage en BTW voor één ontwerp zal ongeveer € 1.100,- zijn (1086,78 volgens de berekeningen). Deze kosten zijn echter ruim ingeschat, om eventuele tegenslagen in de eerste productie op te kunnen vangen. Het is zeer aannemelijk dat na enkele jaren van productie en productoptimalisatie de kostprijs enkele procenten gezakt is.

5.5 Hoe ziet een prototype van een onder-

deel er in werkelijkheid uit?

5.5.1 Doel van het prototype

De huidige levensfase van het ontwerp is nog erg pril. Er bestaat nog geen complementair product op de markt, om het abstract te vermelden bestaan er nog slechts verre familieleden in de productgroep. Het is dan ook noodzakelijk om de doelgroep nauw te betrekken bij de (verdere) ontwikkeling er van. Zoals eerder is aangegeven, is er dan ook een gebruiksonderzoek gedaan naar de acceptatie van de gebruiksruiimte. Volgens de (fysieke) ergonomie zou deze moeten voldoen, maar de psychische aanvaarding kan eigenlijk alleen door middel van tests ondervonden worden. Mede hierom, is er gekozen om een



prototype, of eerder een proefmodel, van de beschutting te bouwen en de doelgroep hiermee te confronteren. Middels deze test kan er achterhaald worden of de doelgroep zich beschut genoeg acht om het ontwerp te gebruiken voor diens doeleinden.

5.5.2 Bouw van het proefmodel

Het doel van het proefmodel is duidelijk, de buitenvorm moet getest worden. Het gaat hierbij dus niet om constructie, uitstraling of mechanische tests, maar puur om de geometrie van het te testen onderdeel. Om dit op een efficiënte manier te bewerkstelligen, is er gekozen om een eenvoudig proefmodel te bouwen met PVC buizen en deze te bekleden met plastic. Om het uiteindelijke ontwerp op een bepaalde manier tegemoet te komen, is het voorste vlak met een doorzichtig plastic bekleed. In de afbeeldingen op de vorige pagina zijn een aantal verduidelijkte foto's te zien van het proefmodel, dat opgesteld is in de testruimte.

De maten van de 'schotten' komen overeen



Figuur 5.35
Proefpersoon in het
model



met die van de eerste versie. Op de afbeelding betekent dit dat het linker schot 1600 mm hoog is en het rechter schot 1500 mm. De gebruiksonderzoeken die met het proefmodel zijn uitgevoerd en de uitkomsten hiervan worden in de volgende paragraaf besproken.

5.6 Werkt het prototype naar behoren?

5.6.1 Methode

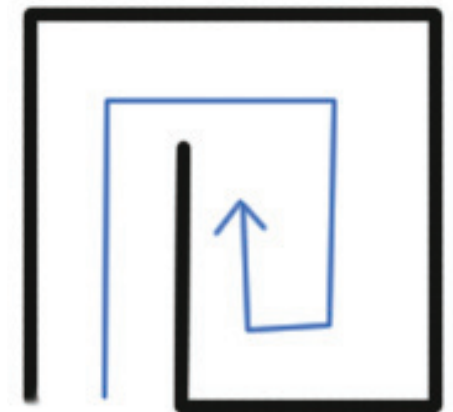
De titel van deze paragraaf impliceert een type tests waar het prototype zou kunnen falen of niet. Omdat het hier niet een prototype maar proefmodel betreft, gaat deze test niet om de werking maar om de beleving. In bijlage G is de opzet van het gebruiksonderzoek weergegeven, in deze sectie zal deze kort worden beschreven en zullen de uitkomsten worden besproken. Bij binnenkomst van de testruimte kregen de proefpersonen eerst een informatieblad te lezen waarop het product werd beschreven, en waarop een duidelijke afbeelding hiervan te zien was. Hierna werd gevraagd of de proefpersoon het model in wilde gaan. Ook werd gevraagd of de proefpersonen plaats wilde nemen op de stoel die in het

proefmodel was geplaatst. Deze stoel had de hoogte van het urinoir dat in het uiteindelijke ontwerp zal komen, zie figuur 5.35. Door op deze hoogte te gaan zitten, kon er getest worden of de beleving van privacy groot genoeg was. Hierna werden er nog enkele vragen gesteld en kreeg de proefpersoon de mogelijkheid om (uitgebreid) haar mening geven.

5.6.2 Uitkomsten

De eerste test, het binnengaan van het proefmodel, leverde onmiddellijk nuttige informatie op. Het bleek dat de kromming in schot 2 zodanig was, dat het betreden van het toiletgedeelte niet bij de langere vrouwen goed kon verlopen. Het was opvallend dat alle proefpersonen de toiletruimte op dezelfde manier betraden, zie figuur 5.36.

Als het toiletgedeelte eenmaal bereikt was, bleek de ruimte hier groot genoeg te zijn om, mocht dit echt gebeuren, de broek uit te trekken. Toen de proefpersonen gingen zitten, gaven 4 van de 6 personen aan dat de privacy



Figuur 5.36 Het inlopen

goed genoeg was, zeker in 'noodsituaties'. Echter, twee proefpersonen vonden het toch echt iets te open. Het proefmodel was uiteindelijk een stuk lager dan het uiteindelijke ontwerp, omdat hier nog de urinetank onder gemonteerd wordt. Ook na deze uitleg vonden deze proefpersonen de beschutting toch wel erg open. Een belangrijke opmerking hierbij was dat tijdens het plassen de privacy goed genoeg was, maar dat deze minder werd omdat hierna de broek ook weer aan moet en de gebruikster dan moet gaan staan.

Hierna werd gevraagd of de houding die aangenomen moest worden, dus niet zitten maar hangen op dezelfde hoogte met hulp van twee steunen, eenvoudig of moeilijk leek. 2 van de 6 proefpersonen leek dit moeilijk maar wel te doen, en de overige 4 leek dit eenvoudig (voor de korte duur van een plas).

5.6.3 Aanbevelingen uit het onderzoek

Uit het gebruiksonderzoek is naar voren gekomen dat de beleving van privacy een stuk om hoog kan, en dat het betreden van de ruimte eenvoudiger moet. Om deze redenen zijn er twee belangrijke aanpassingen aan het ontwerp gemaakt.

- De totale hoogte van het ontwerp is aangepast
- De kromming in schot 2 en schot 4 is aangepast
- De vorm van schot 5 is aangepast

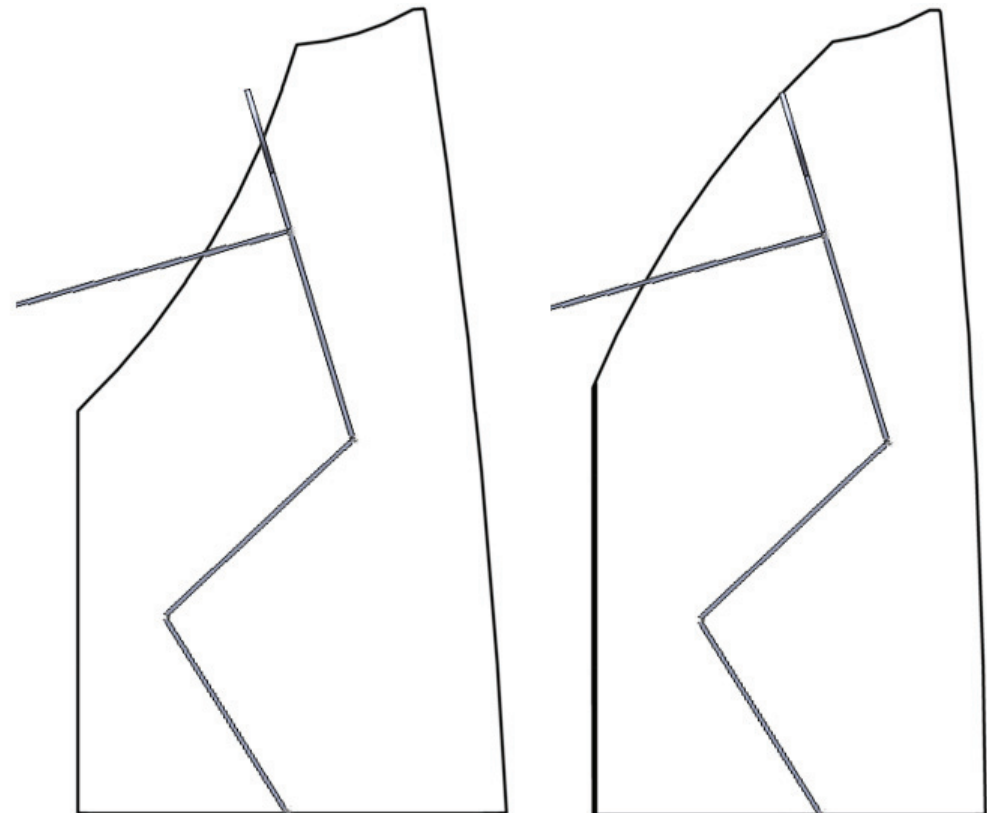
Er is besloten om de totale hoogte van de schotten precies met 100 millimeter te verhogen. Hierdoor is het niet meer mogelijk voor voorbijgangers om naar binnen te kijken

en is het gevoel van geborgenheid vele malen groter. De maximale hoogte van het ontwerp is nu $175 \text{ (tank)} + 1700 \text{ (schot 2)} = 1875 \text{ millimeter}$.

De kromming in schot 2 en 4 is verminderd, zodat het inlopen nu eenvoudiger kan verlopen. Ook is de vorm van schot 5 aangepast. Dat is te zien in figuur 5.37. Links is de oude versie te zien, rechts de aangepaste versie. Door de kromming niet naar beneden maar naar boven te laten lopen, wordt er meer

beschutting gecreëerd. De uitstraling van het ontwerp verandert hierdoor niet drastisch terwijl de werking ervan verbeterd wordt. In figuur 3.37 zijn ook de P95 modellen uit hoofdstuk 2 geplaatst. Het is nu zichtbaar dat in deze houding de gebruikster compleet beschermt blijft terwijl dat bij de oude versie van het schot niet zo was.

5.7 Hoe ziet de vormgeving van het ont-



Figuur 5.37
Aanpassing schotten

werp er uit?

De vormgeving van het ontwerp staat voor een groot gedeelte vast. Toch zijn er nog een aantal zaken die beschreven moeten worden. De geometrie is duidelijk, maar zaken als kleurstelling en mogelijke bedrukking zullen in deze paragraaf besproken worden. Ook zal er ingegaan worden op de beeldtaal die gebruikt zal worden in het ontwerp. Tenslotte zal uitgelegd worden wat een goede naam is voor het ontwerp.

Figuur 5.38
Verschillende kleuren
en vormen

5.7.1 Kleuren en vormen

Tijdens het marktonderzoek is al naar voren gekomen dat de huidige mobiele toiletten in meerdere kleuren voorkomen, en dat dit vooral te maken heeft met de exploitant, zie figuur 5.38.

Omdat er nog geen exploitant bekend is die het ontwerp zal gaan gebruiken zullen er varianten weergegeven worden, die mogelijk geproduceerde kunnen worden. Deze drie varianten zijn:

- Een neutraal ontwerp voor de gemeente Den Haag
- Een vrouwelijk ontwerp
- Een opvallend, feestelijk ontwerp

De variabelen die aangepast zullen worden zijn de kleur van schot 2 t/m 5 (schot 1 is transparant) en bedrukking. In bijlage H zijn van de verschillende varianten een aantal kleurstellingen weergegeven. De uiteindelijke keuze staat hier in de paragraaf.

Neutraal voor Den Haag



In paragraaf 5.1.9 is een render te zien van een mogelijk ontwerp voor de gemeente Den Haag. Echter, deze is nog iets aangepast. Voor op het schot is de het logo van de gemeente Den Haag geplaatst, zodat duidelijk zichtbaar is wie verantwoordelijk is voor het product.

Verder is de neutrale kleur blauw gekozen, omdat deze refereert aan sanitair en hygiëne. Aan de zijkant, bij de ingang, is een kleine afbeelding van een vrouw te zien, die aangeeft dat het hier om een damesurinoir gaat.

Vrouwelijk ontwerp



Voor de vrouwelijke variant is gekozen voor een warme kleurstelling, zoals rood en paars. Ook is er gekozen om de grafische vormgeving van schot 1 van een bloemenmotief te voorzien. Deze vormgeving is zowel modern als sierlijk, en over het algemeen spreekt het de doelgroep aan. De afbeelding die aangeeft dat het een vrouwentoilet betreft is extra groot op het ontwerp weergegeven, om de doelgroep extra te benadrukken.

Opvallend en feestelijk

Deze variant is bedacht om een potentiële klant een uitbundige vormgeving te kunnen laten zien. In principe zijn met kunststof alle uiteenlopende kleuren te gebruiken en voor stickers op de zijwanden zijn de mogelijkheden ook zo goed als onbeperkt.

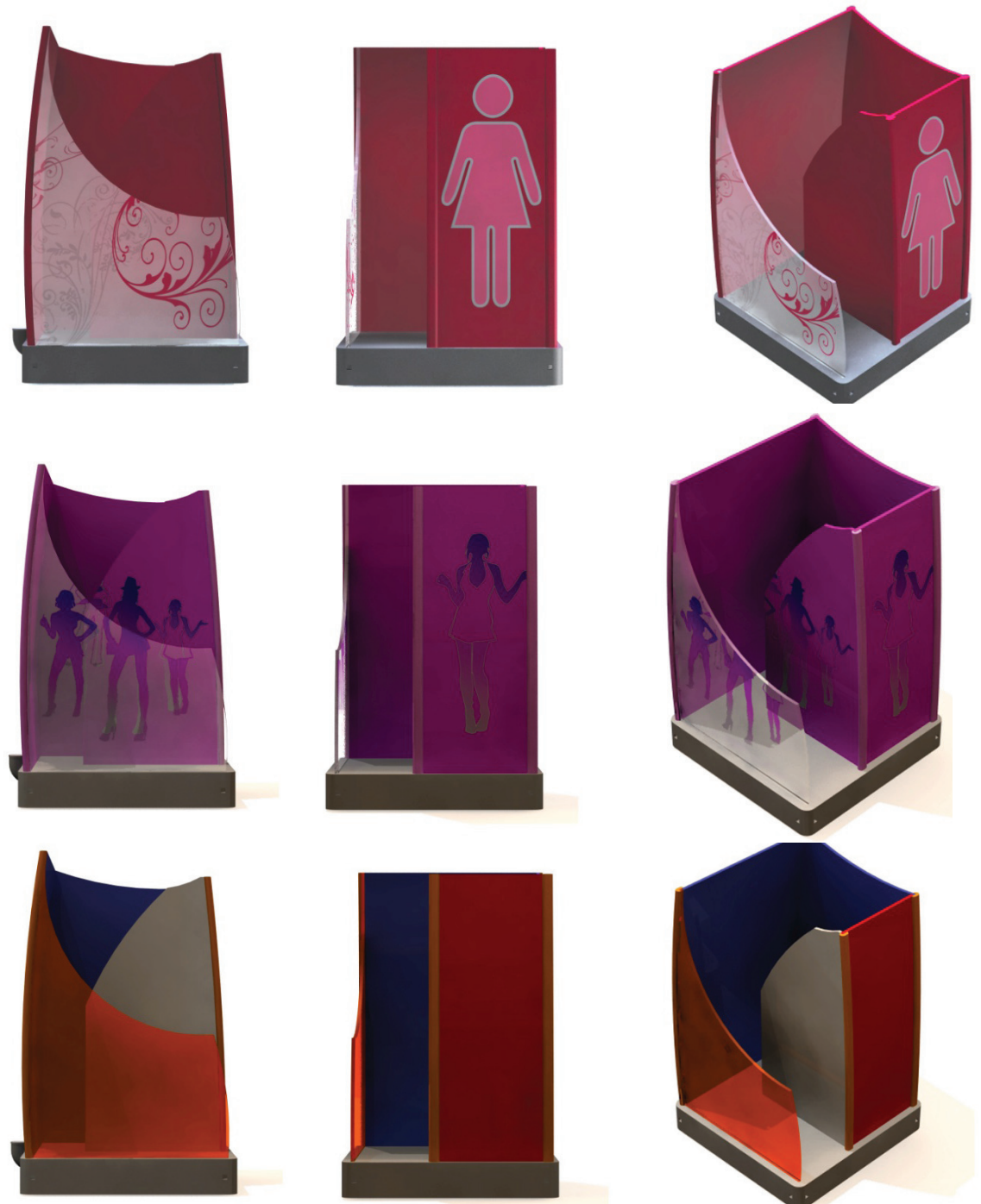
Hier zijn twee varianten van deze categorie weergegeven. Een uitbundige versie met felle kleuren en vrolijke stickers en een oer-Hollandse Koninginnedag variant met rood, wit, blauw en oranje.

5.7.2 Beeldtaal

In hoofdstuk 2 is gesproken over de cognitieve ergonomie. Hierin werd aangegeven dat bepaalde producten een beeldtaal nodig hebben om uit te leggen hoe dit werkt. Bij het ontwerp is dit ook zo. Er zijn een aantal zaken die gebruikers moeten weten, om het product goed te kunnen gebruiken. Dit zijn de zaken die duidelijk gemaakt moeten worden aan de gebruikers:

- Product is alleen geschikt om te urineren
- Afval kan weggegooid worden in de afvalbak achter het urinoir

Deze twee boodschappen zullen via beeldtaal



en tekst aan de gebruikster duidelijk moeten worden gemaakt. Er is gekozen om dit via iconen en een korte tekst te laten gebeuren. Een voorstel voor deze iconen is in de afbeelding hiernaast te zien.

5.7.3 Naam van het ontwerp

Het is belangrijk dat het ontwerp een pakkende naam heeft. Zowel voor de gebruikers als voor exploitanten is het efficiënt als deze naam goed te onthouden is, en ook nog refereert naar het product. Er is een brainstorm gehouden om een pakkende, leuke naam voor het ontwerp te verzinnen. Uiteindelijk is besloten om als (voorlopige) naam te gaan voor *The Cirl*. Dit refereert naar de krul, het mannelijke equivalent en de vorm waar het ontwerp door is geïnspireerd. Verder rijmt dit woord op Girl, zodat er genoeg slogans bij het toilet gevormd kunnen worden. De totale naam met ondertitel is: *The Cirl, you go Girl*.

Referenties hoofdstuk 5



1. <http://dined.io.tudelft.nl> bezocht op 16-06-2008
2. <http://www.alclenz.com/> bezocht op 18-06-2008
3. http://www.reliable.ie/soaps_gels.html bezocht op 18-06-2008
4. <http://www.okwenclosures.com/technical/UL94.htm> bezocht op 01-07-2008
5. <http://www.dixi.nl/index.php?id=154> bezocht op 01-07-2008
6. http://www.patent7000.com/site/de_kros.html bezocht op 15-04-2008
7. Industriële Productie, Kals, H.J.J., Buiting-Csikós, Cs., Luttervelt, C.A. van, Moulijn K.A., Ten Hagen & Stam BV, Den Haag 2003

6. Hoe ervaren de doelgroep en de stakeholders de aangedragen oplossing voor het probleem?

Nu er een eerste versie van het ontwerp klaarligt, kan er een terugkoppeling naar de actoren plaats vinden. Het doel van deze terugkoppeling is het verkrijgen van informatie die gebruikt kan worden voor de optimalisatie van de Cirl. In dit hoofdstuk wordt deze terugkoppeling beschreven

Deze terugkoppeling is uitgevoerd bij de stakeholders en de doelgroep. De meningen van de stakeholders zijn via gesprekken verkregen en geanalyseerd. De doelgroep is al eerder benaderd middels de gebruikstest met de hoogte en de vorm van het ontwerp, maar er zijn ook een aantal vragen gesteld ten aanzien van het (toekomstige) gebruik van de Cirl. Al met al zijn er een aantal zeer nuttige en bruikbare aanbevelingen uit deze terugkoppeling naar voren gekomen, die aan het einde van het hoofdstuk weergegeven zullen worden.

6.1 Wat vinden de stakeholders van het ontwerp?

6.1.1 Fever

Gedurende het gehele proces is Fever betrokken geweest bij het ontwerp. Na elke fase is er een terugkoppelingsmoment geweest waarin de resultaten tot dan toe zijn besproken. Hierdoor zijn de belangrijkste ontwerpkeuzes in goed overleg met Fever gemaakt. Het uiteindelijke ontwerp, the Cirl, is dan ook een product waar Fever zeker potentie in ziet en verder mee wil gaan. De volgende stappen in het proces van het op de markt brengen van de Cirl moeten

door Fever gemaakt worden. Hier ligt een uitdaging, omdat er in principe nu nog geen directe vraag is vanuit de markt (wel vanuit de doelgroep!). Door handig in te spelen op maatschappelijke ontwikkelingen en gebruik te maken van massamedia zou deze vraag aangewakkerd kunnen worden. Dit is echter iets voor een volgende fase.

6.1.2 Den Haag

Helemaal in het begin en in de laatste fase van de opdracht is er contact geweest met enkele personen uit de Haagse vrouwenbeweging. Dit zijn eigenlijk de personen geweest die het probleem hebben aangedragen, en waar Fever mee verder is gegaan. Deze personen zouden goed kunnen helpen bij het vermarkten van de Cirl, maar dan moeten ze natuurlijk zelf ook achter het ontwerp staan. Tijdens een korte productpresentatie is duidelijk gemaakt hoe het ontwerp tot stand is gekomen en wat de uitkomsten zijn van het onderzoek. Het ontwerp werd enthousiast ontvangen. Echter, er waren natuurlijk een aantal punten van discussie die meegenomen dienen te worden in de verdere productontwikkeling. Een opvallend punt was de locatie van de afvalbak. Tijdens het ontwerpen hiervan is gekozen om deze achter het urinoir te plaatsen. De achterliggende gedachte hierbij was dat in een normale situatie vrouwen toiletpapier ook achter zich weg gooien. Echter, er is geen rekening gehouden met de beweging die hierbij gemaakt moet worden. Een belangrijke punt van discussie, waar

in het verdere ontwerp rekening mee moet worden gehouden. De rest van het ontwerp werd goed ontvangen. Het feit dat toiletpapier en reinigingsmiddelen niet standaard worden aangeboden om de simpele reden dat hier ook voor betaald dient te worden was een punt dat om die reden geaccepteerd werd. Er werd nog een suggestie gegeven om dit op een andere manier op te lossen; het verkopen van kleine hoeveelheden toiletpapier. Hierdoor betaalt de gebruiker voor deze dienst, en kan het gebruik van de Cirl gratis blijven. De keuze om zelf toiletpapier mee te nemen of deze op locatie te kopen ligt dan bij de gebruiker.

6.2 Wat vindt de doelgroep van het ontwerp?

Er zijn tijdens de ontwikkeling van de Cirl enkele gebruikstesten uitgevoerd, maar ook is er gedurende het traject tussendoor vaak overleg geweest met verschillende vrouwen. Tijdens de laatste gesprekken en gebruikstesten werd er opvallend vaak naar een bepaald onderwerp gerefereerd: Als er een model van de Cirl werd getoond en er werd uitgelegd hoe deze gebruikt dient te gaan worden dan rees vaak de vraag hoe men kon zien dat deze bezet was. In het ontwerpproces is gekozen voor een oplossing waar dit door de vorm van het product duidelijk zou worden. Echter, tijdens de verdere ontwikkeling is het ontwerp zo aangepast dat dit niet goed meer mogelijk is. De doelgroep heeft daarentegen wel degelijk de behoefte om aan te kunnen

geven of ze wel of niet gestoord kunnen worden tijdens hun toiletbezoek.

Het feit dat het ontwerp een mogelijkheid biedt om snel en relatief hygiënisch een plas te doen spreekt de doelgroep heel erg aan. Dat hiervoor een aantal zaken als gebruiksgemak en privacy voor moeten worden opgegeven, hindert ze niet. Al met al lijkt de concessie tussen een luxe toilet en een uitgekleed urinoir die de Cirl is geworden een geslaagd alternatief voor de doelgroep.

6.3 Aanbevelingen

Zoals gesteld zijn er uit deze analyses een aantal aanbevelingen naar voren gekomen die in de verdere productontwikkeling meegenomen zouden moeten worden.

Ten eerste zal er een analyse moeten komen over de locatie van de prullenbak. Het feit dat twee vrouwen deze bekritiseerde, wil niet automatisch stellen dat deze niet goed is. Een gebruiksonderzoek zou hier uitsluitsel uit kunnen geven.

Ten tweede moet er een systeem komen waarmee aangegeven kan worden of de Cirl bezet is of niet. De eisen waaraan dit systeem moet voldoen zijn de volgende:

- Low-tech, het moet al met al goedkoop zijn en eenvoudig te produceren.
- Hufterproof. Het zal zeer waarschijnlijk uit bewegende onderdelen bestaan maar deze moeten dus niet snel stuk gaan.
- Op het moment dat het toilet niet bezet is, moet het ook niet mogelijk zijn dat de bezetindicatie wordt aangegeven. Hierdoor

zou ten onrechte gedacht kunnen worden dat er iemand aanwezig is in de Cirl met alle gevolgen van dien.

Een mogelijk suggestie voor dit systeem is een ketting of touw dat hangt in de inloopopening. Normaal hangt deze met beide uiteinden aan één wand, maar als een gebruikster wil aangeven dat de Cirl bezet is, dan kan ze een uiteinde vast maken aan de tegenoverliggende wand. Omdat de gebruikster er ook weer uit moet, zal ze altijd het touw weer los maken en is de kans dat het toilet ten onrechte op bezet blijft staan relatief klein.

Dit zijn de twee belangrijke aanbevelingen die naar voren zijn gekomen uit de analyse die na de ontwikkeling met de stakeholders en de doelgroep is gemaakt.

Conclusie en aanbevelingen

Resultaat

De doelstelling van dit project is het ontwikkelen van een nieuw concept mobiele vrouwentoiletten. Dit zou bereikt moeten worden door middel van analyses van de markt, doelgroep en het huidige aanbod. Het resultaat is de Cirl, een stand-alone damesurinoir dat op een optimale manier de eisen van de verschillende belanghebbenden combineert. Tijdens het vooronderzoek is namelijk duidelijk geworden dat deze belangen op sommige punten ver uit elkaar liggen. Het was dan ook de uitdaging om hier een zogenaamde gulden middenweg in te vinden. In de afbeelding hiernaast en op de volgende pagina is een mogelijke uitvoering van de Cirl weergegeven met de belangrijkste features.

Goede en zwakke punten aan het ontwerp

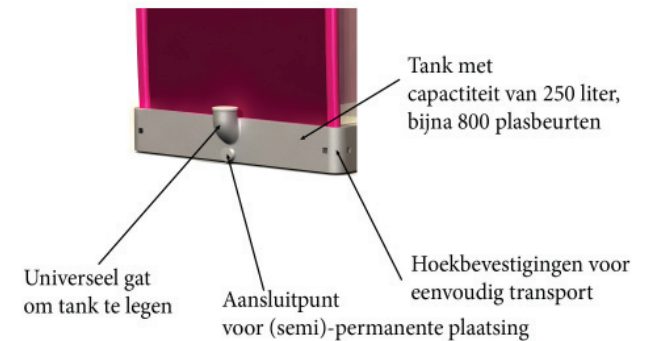
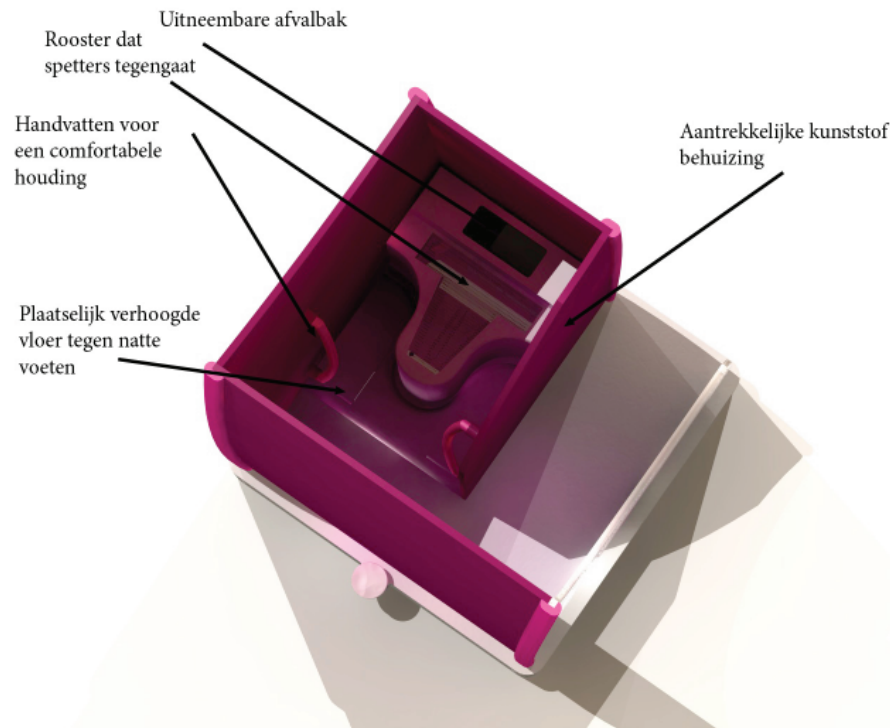
Wat maakt de Cirl uniek? Waarom is een standaard mobiel toilet niet aantrekkelijker? In deze sectie zal duidelijk worden gemaakt wat de sterke en concurrerende eigenschappen van de Cirl zijn.

De grote uitdaging voor de Cirl is aan de ene kant een veilig product dat misbruik ontmoedigt en zonder toezicht gebruikt kan worden en aan de andere kant een comfortabele productbeleving faciliteren. In de analyse is al naar voren gekomen dat deze combinatie nog niet bestaat op het gebied van mobiele toiletten. Echter, het ene sluit het ander niet uit. Door te zorgen dat de Cirl niet afgesloten kan worden, is de hele beleving om het product al anders



dan bij afsluitbare mobiele toiletten. En een ander heel belangrijk punt is dat de Cirl een mobiel urinoir is. Het is alleen bedoeld om te plassen. Hierdoor zal het product veel minder snel vervuilen en onaantrekkelijk worden in vergelijking met de bekende mobiele toiletten. Voor een organisatie moet de drempel om meerdere units over het evenement verspreid te plaatsen aantrekkelijker zijn nu er geen direct toezicht meer nodig is op de Cirl. De huidige prijsanalyse heeft aangetoond

dat de Cirl niet duurder is dan de Kros. Het moet dan ook aantrekkelijk zijn om naast een aantal Kros units een aantal Cirls in het verhuurassortiment van de exploitant op te nemen. Transport en verwerking van deze producten gaat op bijna identieke wijze.



Aanbevelingen

Het ontwerp dat er nu ligt is nog verre van af. Voordat het model productieklaar gemaakt kan worden, moeten er nog een aantal stappen ondernomen worden. In deze sectie zullen een aantal aanbevelingen gegeven worden die er voor moeten zorgen dat de lancering van de Cirl een succes kan worden.

Prototype

Een volgende stap in de ontwikkeling is het (laten) bouwen van een compleet prototype. Hier kunnen dan echt goede tests mee worden uitgevoerd. Als deze tests (waar de doelgroep nauw bij betrokken is) positief uitvallen, dan kan er begonnen worden met het productierijp maken van het ontwerp.

Doorrekenen

Het model zal door een deskundige doorgerekend moeten worden. Het resultaat zullen ribben en verstevigingen in de kunststof onderdelen zijn, en een efficiënt materiaalgebruik. Hierna kunnen de matrijzen en gereedschappen besteld worden.

Productie

Als de eerste nulserie geproduceerd is, zal er een uitgebreide marketingcampagne moeten volgen om de Cirl onder het publiek bekend te maken. Deze campagne zal naar alle waarschijnlijkheid al ingezet moeten worden tijdens het testen van het prototype.

Aanbevelingen op het ontwerp

Er zijn een aantal zaken aan het ontwerp die nog niet vast staan of die aangepast moeten worden. In hoofdstuk 6 is dit naar voren gekomen. Er zal een nieuwe analyse gemaakt moeten worden over deze punten teneinde de juiste oplossingen voor deze problemen te genereren. Het betreft hier de in-bezet indicatie en de oplossing voor toiletpapier/reinigingsgel uitgifte.

Bijlage A Enquete

Geslacht	V	tijdstip enquetering: 8 t/m 9 april 2008	
	N=	61	
Q1	Wat is je geboortejaar?		
	1982	4 7%	26
	1983	7 11%	25
	1984	6 10%	24
	1985	10 16%	23
	1986	10 16%	22
	1987	13 21%	21
	1988	6 10%	20
	1989	5 8%	19
		61 100%	
Q2	Ben je wel eens op een festival of een groot feest in een stad geweest ?		
ja	59	97%	(bv. Koninginnedag in Amsterdam en Den Haag)
nee	2	3%	
	61	100%	
Q3	Heb je hier een openbaar (mobiel) toilet bezocht?		
ja	41	67%	
nee	20	33%	
	61	100%	
Q4	Zo nee, waarom niet?		
te vies	18	30%	
te lange rij	16	26%	
kon geen toilet vinden	8	13%	
iets anders	4	7%	
	61	100%	
Q5	Heb je een alternatief gebruikt?		tp:
Ik heb het opgehouden	4	14%	7%
Ik ben achter een muurtje, in de bosjes gegaan	2	7%	3%
Ik ben naar een café/winkel/iets anders gegaan	22	76%	36%
Ik ben naar huis gegaan	0	0%	0%
iets anders	1	3%	2%
	29	100%	48%

Q6	Wat is je algemene indruk van (mobiele) openbare toiletten?						
	helemaal mee eens	mee eens	gedeeltelijk mee eens	gedeeltelijk mee oneens	oneens	helemaal oneens	
Altijd schoon	0	1	1	7	20	32	61
Meer dan genoeg van aanwezig	0	5	11	10	22	13	61
Je hoeft nooit te wachten	0	1	3	18	21	18	61

Q7	Wat vind je belangrijk aan een (openbaar) toilet?					
	Heel belangrijk	belangrijk	neutraal	niet belangrijk	Helemaal niet belangrijk	
Geur	22	26	10	3	0	61
Privacy	30	26	2	3	0	61
Hygiëne	47	12	1	0	1	61
Wachtrij	10	30	19	2	0	61

Q8	Hoe smerig vind je de volgende onderdelen van een (mobiel) openbaar toilet?					
	Heel schoon	schoon	neutraal	smerig	Heel erg smerig	
De vloer	0	4	15	19	23	61
De muren	0	10	28	21	2	61
De bril	2	1	2	13	43	61
De deurknop	1	5	17	20	18	61
De pot	1	1	9	15	35	61
De doorspoelknop	1	1	14	23	22	61
(indien aanwezig) het kraantje	0	9	26	18	8	61

Q9	Hoe vaak per plas je wel eens wild?	
Elke week minstens een keer	0	0%
Elke maand minstens een keer	3	5%
Elk half jaar minstens een keer	19	31%
Elk jaar minstens een keer	28	46%
Nooit	11	18%
	61	100%

Q10	Ben je wel eens naar een mannentoilet gegaan uit nood?	
Ja	57	93%
Nee	4	7%
	61	100%
Q11	Ken je de plastuit voor vrouwen?	
Ja, maar ik heb het nog nooit gebruikt	53	87%
Ja, ik heb het wel eens gebruikt	5	8%
Ja, ik gebruik het heel vaak	0	0%
Nee, nog nooit van gehoord	3	5%
	61	100%
Q12	Zou je de plastuit gebruiken?	
Ja, waarom niet?	13	21%
Nee, lijkt me vies	9	15%
Nee, ik ken het niet	4	7%
Nee, lijkt me gênant	12	20%
Iets anders	23	38%
	61	100%
Q13	Als je naar een toilet gaat dat niet vertrouwd is, hoe doe je dit dan?	
Op de bril zitten	1	2%
Op de bril zitten met toiletpapier	14	23%
Erboven hangen	43	70%
Weet ik niet	0	0%
Iets anders	3	5%
	61	100%
Q14	Wat vind je van het vrouwenurinoir?	
Nog nooit van gehoord	35	57%
Wel eens wat van gehoord, nooit gezien	17	28%
Ik heb het wel eens gebruikt en het beviel	1	2%
Ik heb het wel eens gebruikt maar het beviel niet	4	7%
Iets anders	4	7%
	61	100%
Q15	Dit zijn de vragen, heb je nog iets toe te voegen?	

<i>Fase</i>	<i>Eisen/Wensen</i>
Ontwikkeling	Het ontwerp is produceerbaar met huidige productiemethoden
	Er mogen geen verboden grondstoffen in het product gebruikt worden
	De aanschafkosten liggen rond de 1130 euro
Gebruik	Het ontwerp stelt de gebruiker in staat om op een plezierige, snelle manier te urineren
	Ontwerp kan afval bevatten
	Ontwerp kan urine bevatten
	Als de gebruiker urineert dan ontstaan er geen hinderlijke spetters
	Het ontwerp biedt de mogelijkheid om de handen te reinigen
	Het ontwerp biedt de mogelijkheid om het onderlichaam te reinigen
	Het ontwerp is zo, dat 90% van de vrouwen de gebruikshouding minimaal 90 seconden zonder moeite moeten kunnen volhouden
	De gemiddelde gebruikstijd is 70 seconden
	De gebruiker is tijdens gebruik niet zichtbaar voor andere personen
	De gebruiker hoeft met haar onderlichaam niets van het ontwerp aan te raken
	De gebruiker hoeft tijdens het gebruik geen onhygiënisch (lijkende) delen aan te raken
	Bij normaal gebruik is er geen stankoverlast van het product
	Bij normaal gebruik zal er geen verstopping ontstaan
	Het ontwerp is alleen geschikt voor de verwerking van vloeistoffen
	Het ontwerp heeft gebruikskosten die equivalent zijn aan huidige producten
	Het ontwerp is vandalismebestendig
	Het ontwerp is niet groter dan huidige oplossingen
	Het ontwerp kan buiten gebruikt worden
	Het ontwerp vormt geen belasting voor de omgeving
	Het ontwerp heeft geen externe toevoer van energie nodig
	Het ontwerp kan minimaal 450 plasbeurten verwerken voordat er onderhoud nodig is
	Het ontwerp is bruikbaar op een grasveld

<i>Fase</i>	<i>Eisen/Wensen</i>
Gebruik	Het ontwerp is bruikbaar op een verharde ondergrond
	Het ontwerp kan op dezelfde manier gereinigd worden als huidige producten
	Het ontwerp kan vervoerd worden met huidige middelen
	Het ontwerp kan geplaatst worden met huidige middelen
	Tijdens normaal gebruik mag er geen urine buiten het ontwerp komen
	Bij gebruik mag de openbare veiligheid mag niet in gevaar worden gebracht
	Wens: De omgevingsverlichting is voldoende om het ontwerp te gebruiken
	Wens: Het ontwerp heeft een aantrekkelijk uiterlijk
	Wens: Voor mannen is het ontwerp zeer onhandig om te gebruiken
	Wens: kleine kinderen kunnen met hulp ook gebruik maken van het ontwerp
	Wens: minimaal 2 vrouwen kunnen tegelijk het ontwerp gebruiken

Bijlage C Experiment spetteren

Op zoek naar het ideale opvangrooster

Doel van het experiment

Het vaststellen van een ideale vorm die een krachtige vloeistofstraal breekt met zo min mogelijke spetters.

Uitvoering

Door een plaat aluminium met gaatjes op verschillende manieren te buigen, hier elke keer een zelfde straal water overheen te gieten en het resultaat te analyseren, kan er een ideale vorm voor het probleem benaderd worden. De proef zal uit twee delen bestaan:

- Proef 1: Het variëren van de hoek waarmee de vloeistof op een plat rooster valt
- Proef 2: Het variëren van de bolling van het rooster, en het waarnemen van de vloeistofstroom.

Opstelling en materialen

Voor deze proef is gebruik gemaakt van de volgende materialen:

- Een rooster
- Tape
- Klemmen
- Rolmaat
- Gieter
- Camera

Met behulp van tuimubulair is een proefopstelling gebouwt. Deze opstelling was zo gemaakt, dat elke keer de afhankelijke variabele, namelijk de invalshoek van het water, kon worden aangepast maar dat de onafhankelijke variabelen, zoals de hoogte

van de waterstraal of de hoeveelheid water per seconde, hetzelfde bleef.

Uitkomsten proef 1

Hiernaast is de basisopstelling te zien van proef 1.

Op de volgende pagina staan de afbeeldingen weergegeven van de experimenten met verschillende hoeken. De hoogte van één kant van het rooster is telkens aangepast, waardoor de hoek waarmee het water het rooster raakte telkens veranderde. Deze hoeken zijn



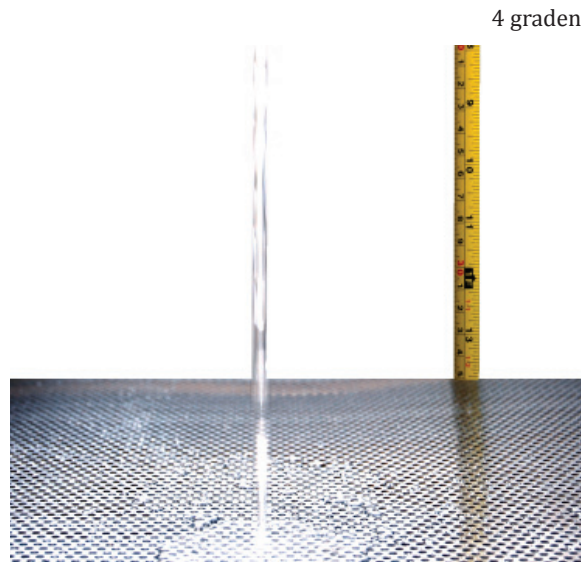
uitgerkened met behulp van de afstanden en het formaat van het rooster. De verschillende hoeken waren:

- 0 graden
- 4 graden
- 9 graden
- 13 graden

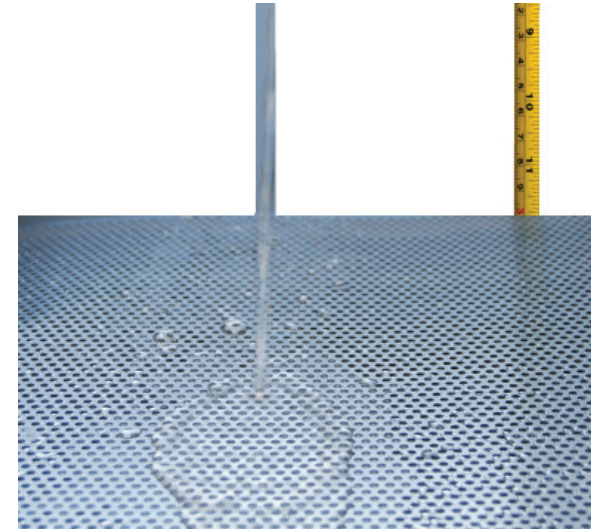
Hier is ook een afbeelding te zien van hoe de waterstraal telkens op het rooster terecht kwam.



0 graden



4 graden



9 graden

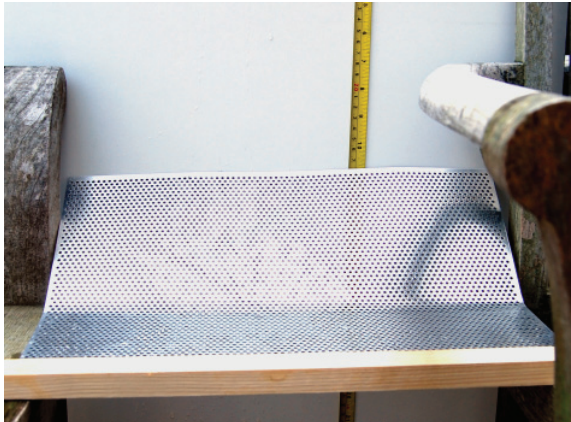
De interpretatie van deze resultaten zal weergegeven worden onder het kopje "analyse".



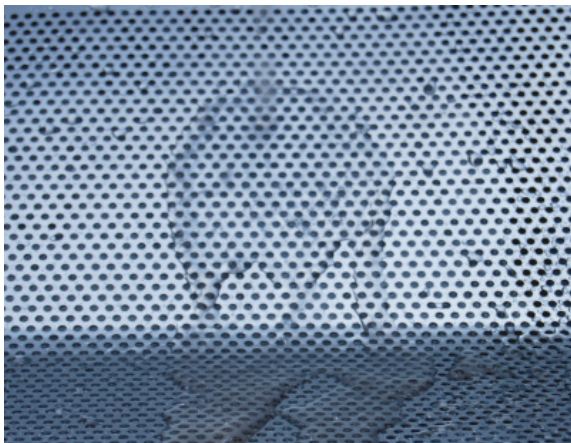
13 graden

Uitkomsten proef 2

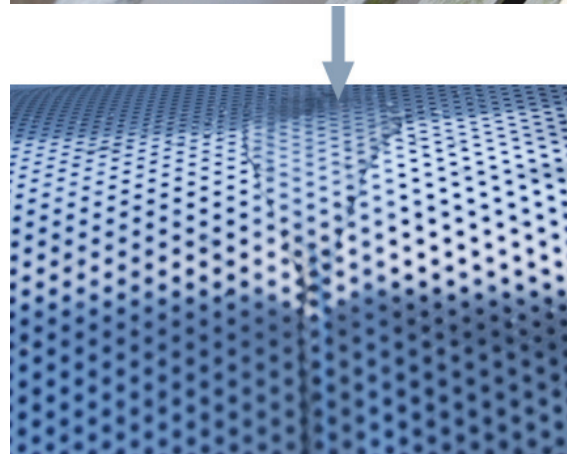
Bij proef 2 zag de opstelling er als volgt uit:
Er is gevarieerd met verschillende vormen.
Telkens is op een andere variant dezelfde
straal water gegoten.



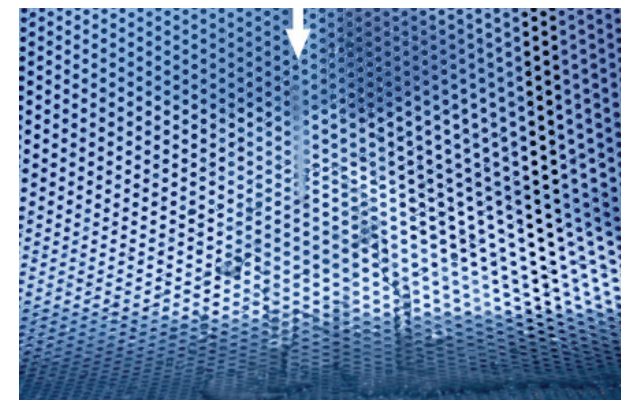
Vorm 1



Vorm 1 resultaat

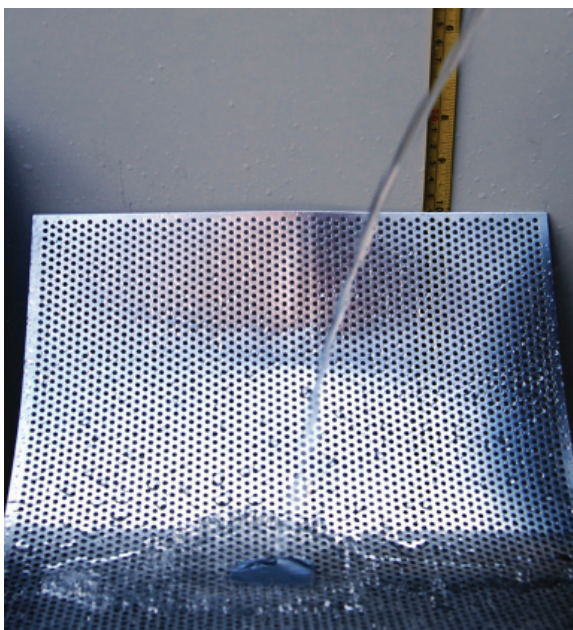


Vorm 2 resultaat

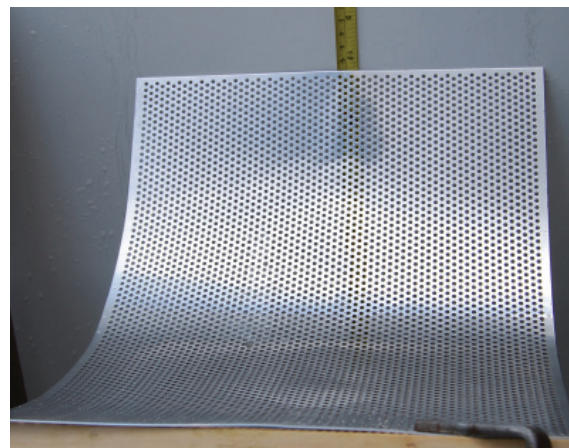


Vorm 3 resultaat

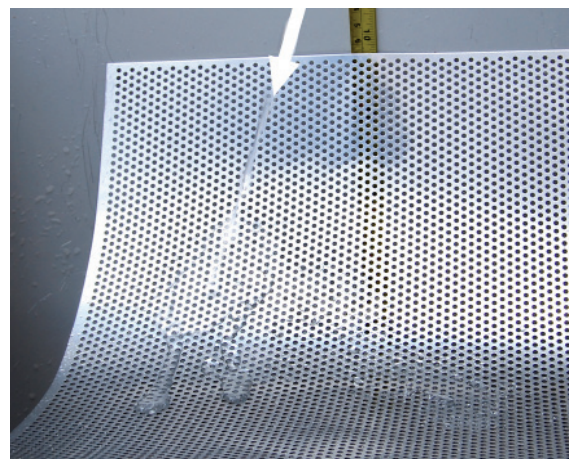
Vorm 4



Vorm 4 resultaat



Vorm 5



Vorm 5 resultaat

Analyse van de resultaten

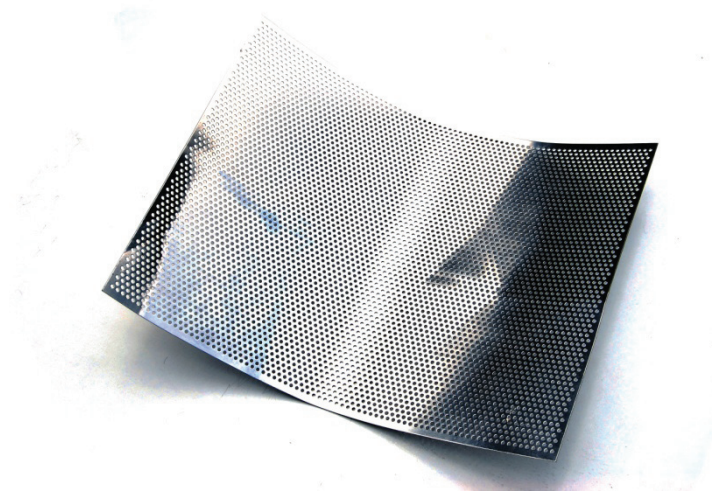
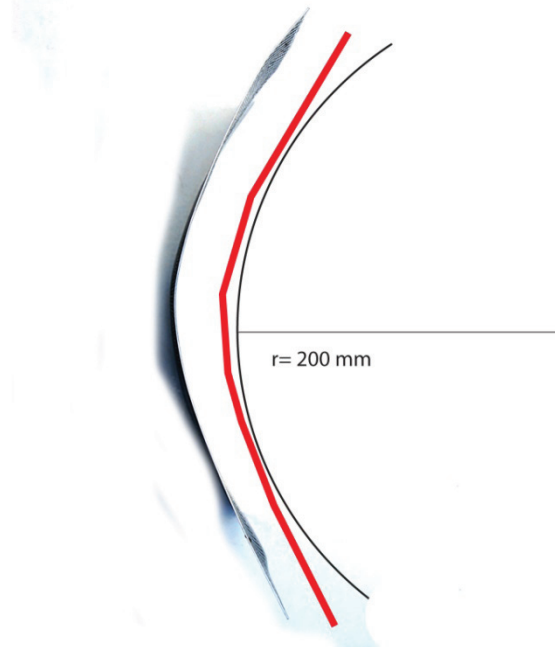
Het doel van proef 1 was het benaderen van de ideale 'invalshoek'. Op de eerste foto is te zien dat het water al onder een bepaalde hoek het rooster aanraakte. Deze hoek werd uiteindelijk steeds kleiner gemaakt. Wat ook bleek, was dat hoe kleiner de hoek werd, hoe meer spetters er van het 'inslagpunt' afkwamen. Ook bleef het water meer en meer op het rooster staan, waardoor de hoeveelheid spetters ook toenamen.

Het doel van proef 2 was het veranderen van de vorm van het rooster teneinde een ideale vorm te verkrijgen. Hier is bij de verschillende vormen een aantal keer hetzelfde fenomeen uit proef 1 waar te nemen, namelijk dat het water niet echt weg loopt maar op het rooster blijft staan en geleidelijk hier doorheen sijpelt. Dit gaf weer het ongewenste resultaat van veel spetters. Vooral bij vorm 2 en in mindere mate bij vorm 1 kwam dit voor. Echter, bij een holle vorm en een grote invalshoek kwam dit fenomeen zo goed als niet voor. Bij een bepaalde curve in het rooster waren er zelfs bijna geen spetters waar te nemen. Vorm 5 is hier een voorbeeld van.

Conclusie

Het experiment heeft de volgende gegevens opgeleverd:

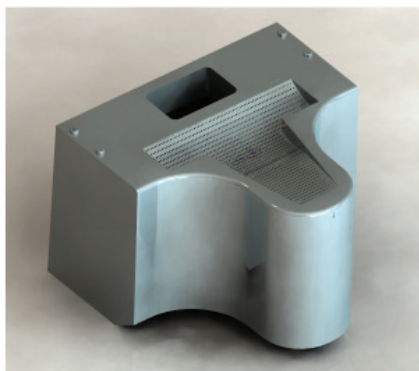
Een rooster met deze vorm gaf een uitstekend resultaat. Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met zowel de invalshoek als de vorm van het rooster. Op het moment dat de waterstraal loodrecht op het raakvlak aankomt, dan zijn er nauwelijks hinderlijke spetters waar te nemen. De curve in het rooster zorgt er voor dat er altijd wel een loodrecht raakvlak ontstaat, waardoor de spetters niet of nauwelijks ontstaan. In dit geval waren de resultaten heel mooi als de rooster een curve met een straal van 200 mm had.



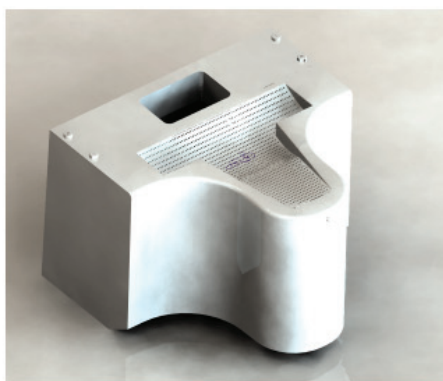
Bijlage D Onderdelen en productiemethoden

Onderdeel	Materiaal opties	Productietechniek
Urinetank/basis	LLDPE	Rotatiegieten
Afsluitdop leeggat		koopdeel
Afsluitdop aansluiting		koopdeel
Urinoir	RVS	Buigen/lassen
	LLDPE	Rotatiegieten
Rooster-pal	RVS	Draaien/frezen
		koopdeel
Anti-spat rooster	RVS	Buigen/lassen/etc.
	LLDPE	Spuitegieten
Afvalbak	RVS	Buigen/lassen/etc.
		koopdeel
Slot afvalbak		koopdeel
Klep afvalbak	RVS	Buigen/lassen/etc.
Schot 1	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Plaatbewerken
Schot 2	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Plaatbewerken
Schot 3	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Plaatbewerken
Schot 4	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Plaatbewerken
Schot 5	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Plaatbewerken
Steunbalken (x4)	LLDPE	Rotatiegieten
	RVS	Extruderen
Armsteunen	LLDPE	Rotatiegieten
	LLDPE	Extruderen
	RVS	Buigen/lassen
Papierdispenser		Concept
Gelddispenser		Concept

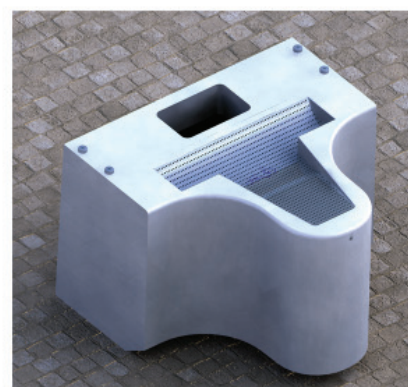
Bijlage E Gebruikstest uitstraling urinoir



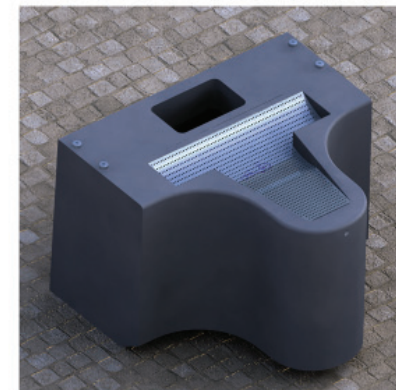
Variant a -Compleet van RVS



Variant b- Compleet van wit glimmend kunststof



Variant c- compleet van wit glimmend kunststof met RVS rooster



Variant d - Compleet van mat, grijs kunststof met RVS rooster

Er is met een aantal vrouwelijke proefpersonen een korte test gedaan over de uitstraling van het materiaal. Een viertal varianten van het urinoir is aan de proefpersoon getoond. Er is gevraagd welke de meest hygiënische en aantrekkelijkste zou zijn. De vier verschillende varianten staan hierboven afgebeeld. Het grootste gedeelte van de proefpersonen koos voor de 4e variant. De witte leek wel het meest

op een normaal toilet, maar de proefpersonen waren bijna unaniem van mening dat deze er ontzettend snel smerig uit zou kunnen gaan zien.

Bijlage F Kostprijsanalyse

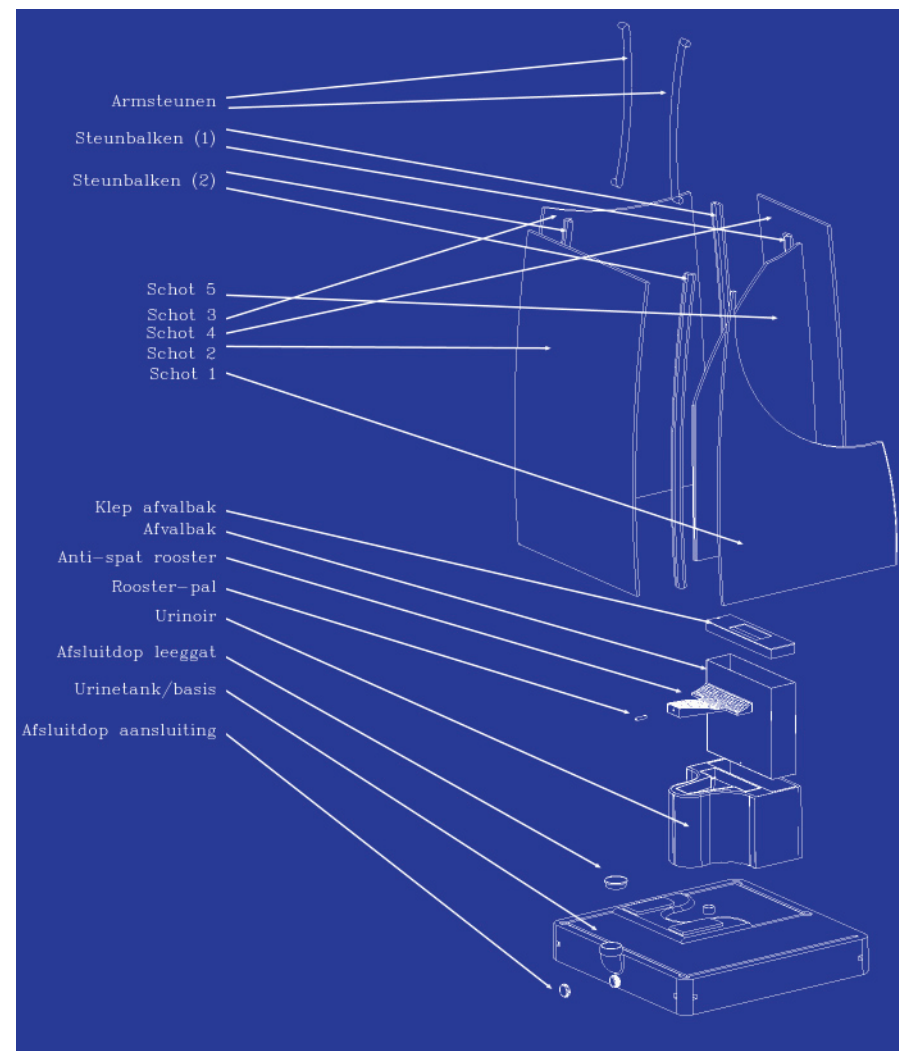
Kostprijsberekening							
500 stuks							
Onderdeel	Techniek	Opstartkosten	Materiaalkosten p/stk		Bewerkingskosten p/stk		Totaal
Urinetank	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 10.000,00	22 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 30,80	manuren etc.	€ 52,20
		p/st	€ 20,00		€ 30,80		€ 52,20
Steunbalk (1)	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 5.000,00	8 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 11,20	manuren etc. x2	€ 4,00
		p/st	€ 10,00		€ 11,20		€ 4,00
Steunbalk (2)	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 5.000,00	16 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 11,20	manuren etc.	€ 4,00
		p/st	€ 10,00		€ 11,20		€ 4,00
Steunbalk (3)	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 5.000,00	16 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 11,20	manuren etc.	€ 4,00
		p/st	€ 10,00		€ 11,20		€ 4,00
Steunbalk (4)	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 5.000,00	16 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 11,20	manuren etc.	€ 4,00
		p/st	€ 10,00		€ 11,20		€ 4,00
Schot1	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 8.000,00	10 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 14,00	manuren etc.	€ 3,00
		p/st	€ 16,00		€ 14,00		€ 3,00
Schot2	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 8.000,00	15 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 21,00	manuren etc.	€ 3,00
		p/st	€ 16,00		€ 21,00		€ 3,00
Schot3	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 8.000,00	17 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 23,80	manuren etc.	€ 3,00
		p/st	€ 16,00		€ 23,80		€ 3,00
Schot4	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 8.000,00	12 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 16,80	manuren etc.	€ 3,00
		p/st	€ 16,00		€ 16,80		€ 3,00
Schot5	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 8.000,00	10 kg LLDPE mat. Kost =1,4 E/KG	€ 14,00	manuren etc.	€ 3,00
		p/st	€ 16,00		€ 14,00		€ 3,00
totaal_1		p/stk	€ 140,00		€ 165,20		€ 83,20
		per 500 blad 1	€ 70.000,00		€ 82.600,00		€ 41.600,00

Kostprijsberekening							
500 stuks							
Onderdeel	Techniek	Opstartkosten	Materiaalkosten p/stk	Bewerkingskosten p/stk		Totaal	
Urinoir	Rotatiegieten	Matrijskosten	€ 5.500,00 MDPE	€ 20,00 manuren etc.	€ 20,00		
		p/st	€ 11,00	€ 20,00	€ 20,00	€ 51,00	
Armsteun(1)	Kunststof lassen		0,9 m PP rond 30 mm 13,70 p/m	€ 12,30 lassen en bewerken	€ 25,00		
				€ 12,30	€ 25,00	€ 37,30	
Armsteun(2)	Kunststof lassen		0,9 m PP rond 30 mm 13,70 p/m	€ 12,30 lassen en bewerken	€ 25,00		
				€ 12,30	€ 25,00	€ 37,30	
Afvalbak	RVS buigen		0,8 m2 RVS	€ 2,28 manuren etc.	€ 20,00		
			2,85 E p/m2	gereedschapkosten	€ 15,00		
				€ 2,28	€ 35,00	€ 37,28	
Slot afvalbak	Koopdeel		kostprijs inkoop	€ 9,83 manuren etc.			
				€ 9,83		€ 9,83	
Rooster	plaatbewerken			manuren etc.	€ 30,00		
			16 E p/ m2	€ 50,00 gereedschapkost	€ 27,45		
				€ 50,00	€ 57,45	€ 107,45	
Afsluitdop leeggat	koopdeel		kostprijs inkoop	€ 5,81 manuren etc.			
			p/st	€ 5,81		€ 5,81	
Klep afvalvak	plaatbewerken		0,16 m2 RVS	€ 0,46 manuren etc.	€ 20,00		
			2,85 p/m2	gereedschapkost	€ 10,00		
				€ 0,46	€ 30,00	€ 30,46	
Afsluitdop aansluiting	koopdeel		kostprijs inkoop	€ 7,20			
			p/st	€ 7,20		€ 7,20	
Bevestigingspa l urinoir	Draaien/frezen		70 mm staf 10 rond 1,77 p/m gegalv	€ 1,23 manuren etc.	€ 15,00		
				gereedschapskost	€ 5,00		
				€ 1,23 p/st	€ 20,00	€ 21,23	
		p/stk	€ 11,00	€ 121,41	€ 212,45	€ 344,86	
Totaal 2		per 500 blad 2	€ 5.500,00	€ 60.705,00	€ 106.225,00		
		per 500 blad 1	€ 70.000,00	€ 82.600,00	€ 41.600,00		
		per 500 totaal	€ 75.500,00	€ 143.305,00	€ 147.825,00		

		500 toiletten	1 toilet
verkoopmarge	25%	€ 570.787,50	€ 1.141,58
BTW		€ 108.449,63	€ 216,90
Verkoopprijs		€ 679.237,13	€ 1.358,47
Winst		€ 114.157,50	€ 228,32
Opstartkosten		€ 75.500,00	€ 151,00
Materiaal kosten totaal		€ 143.305,00	€ 286,61
Bewerkingskosten totaal		€ 147.825,00	€ 295,65
kosten onderdelen:		€ 366.630,00	€ 733,26
assemblagekosten			€ 180,00
kostprijs 1 toilet			€ 913,26
INC BTW			€ 1.086,78

manuur =45 p/u
assemblage: 4 manuur
€ 180,00

Totaal blad 2	€ 344,86
Totaal blad 1	€ 388,40
Totaal generaal	€ 733,26



Bijlage G Opzet gebruiksonderzoek proefmodel

Doelgroeponderzoek acceptatie van de Cirl

Doel

Onderzoeken of de doelgroep zich beschut genoeg acht om in the Cirl te kunnen urineren.

Methode

Benodigdheden:

- proefmodel van The Cirl, waar in ieder geval de buitenmaten en de buitenvorm voor een groot deel overeenkomt met het werkelijke ontwerp

- vragenlijst
- pen/papier
- fototoestel
- afbeelding van het uiteindelijk ontwerp + beknopte uitleg van de werking het ontwerp
- krukje

protocol:

1. Proefpersoon wordt welkom geheten en bedankt dat deze meewerkt aan het onderzoek
2. Proefpersoon krijgt a4 te zien waarop The Curl staat afgebeeld. Ook staat hier kort beschreven hoe deze werkt.

3. Als de proefpersoon dit heeft gelezen, wordt er gevraagd of alles duidelijk is.

4. De proefpersoon wordt gevraagd om in de Curl plaats te nemen, en er wordt gevraagd om de gebruikshouding aan te nemen waarvan de proefpersoon denkt dat deze nodig is.

5. Hierna wordt verteld wat de werkelijke gebruikshouding is. De proefpersoon wordt gevraagd deze aan te nemen.

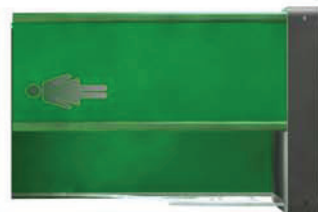
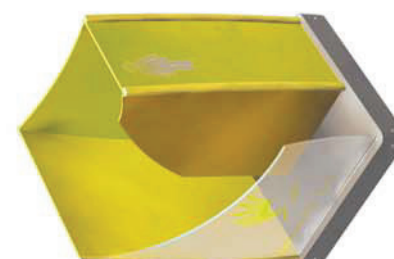
6. De proefpersoon wordt een aantal vragen gesteld.

7. De proefpersoon wordt bedankt voor het meedoen aan dit onderzoek, en gevraagd aan het 2e onderzoek mee te doen.

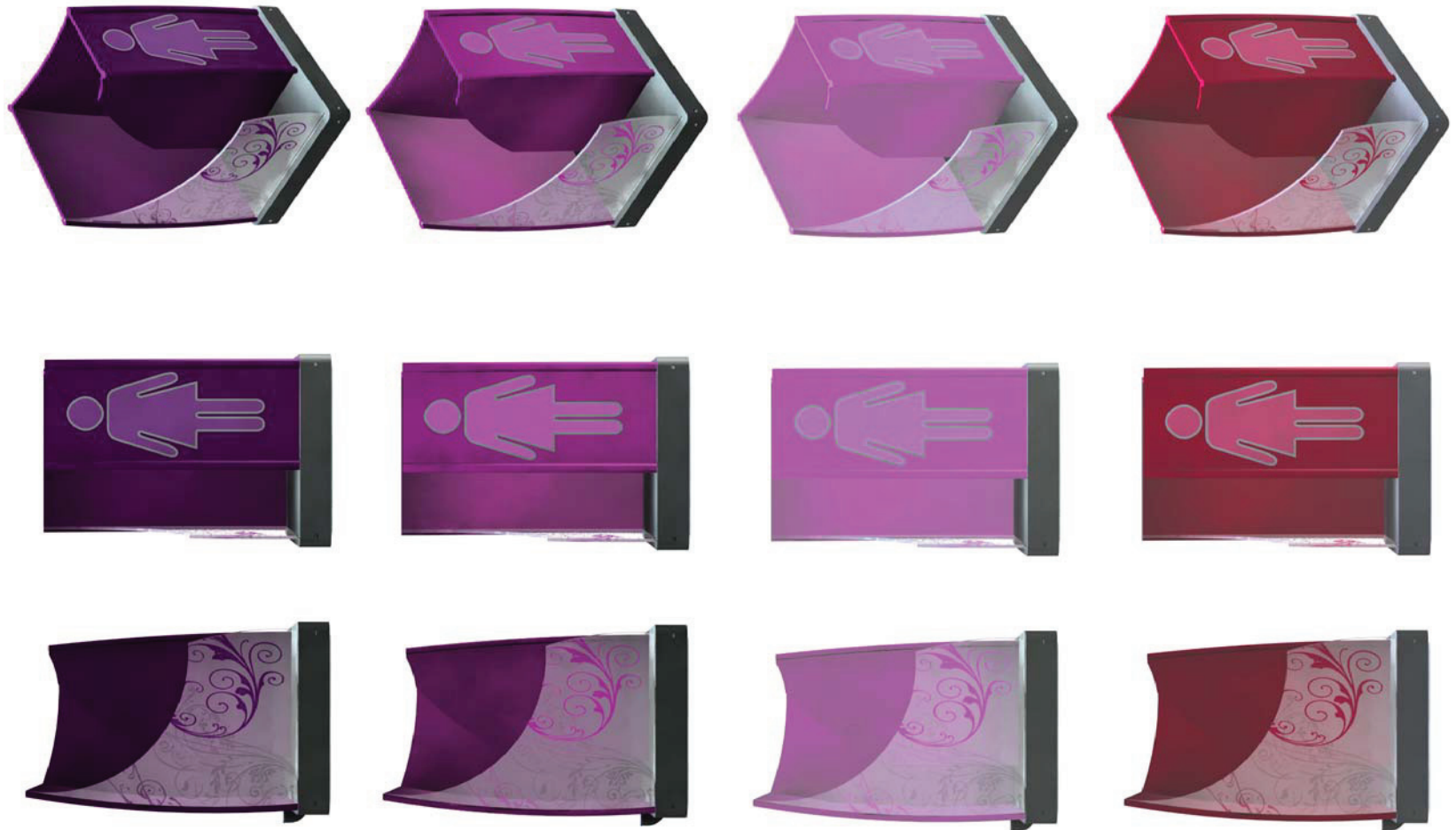


Bijlage H Varianten op de vormgeving

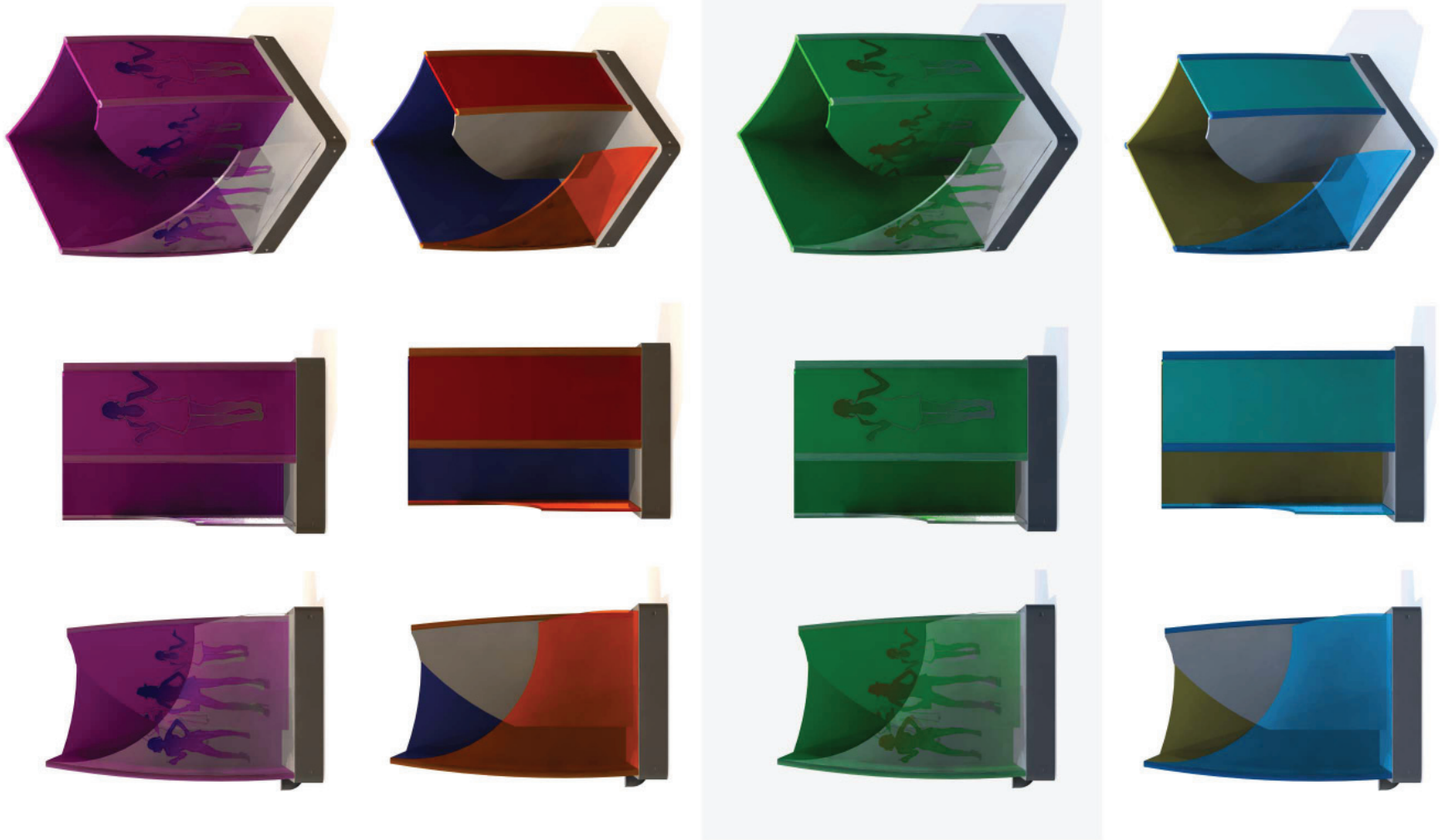
Varianten voor Den Haag



Varianten vrouwelijk



Varianten feestelijk



Bijlage I Plan van aanpak bacheloropdracht

Opdrachtomschrijving

“Op een beurs is Fever in contact gekomen met een bedrijfje dat gespecialiseerd is in P&O binnen de zorg, bestaande uit twee dames: Ingrid en Ingrid. Gedurende het leuke kennismakingsgesprek kwam het volgende ter sprake: Al gedurende vier jaar maken zij zich kwaad over het feit dat er tijdens festiviteiten in de binnenstad van den Haag (de omgeving waar zijzelf het meest actief zijn) geen openbare toiletgelegenheden zijn voor dames. Voor de heren zijn er ‘piskruizen’ in overvloed, maar als een dame haar overtolgich vocht moet lozen zijn zij aangewezen op cafés die daar op hun beurt niet van gediend zijn. Het laatste redmiddel is een bosje, maar dit is niet bepaald 21e-eeuws te noemen en bovendien bij wet niet toegestaan.

De gemeente Den Haag is, door de vele klachtbrieven, inmiddels op de hoogte van het probleem maar doet er voor alsnog weinig mee. Tijd voor actie dus!”

Actoranalyse

Fever is een jong en dynamisch bedrijf dat gerund wordt door twee afgestudeerde Industrieel Ontwerpers. Het richt zich op productontwikkeling voor het midden-en klein bedrijf. Missie van Fever is het verlagen van de drempel voor (kleinere) bedrijven om een ontwerpbureau in te schakelen voor een probleem. Verder creëert Fever ook producten in eigen beheer. Gevestigd in Leiden heeft Fever een groot netwerk waar mee samen gewerkt kan worden. Het grootste belang voor Fever is het ontwikkelen van een

succesvol product. Het probleem geschetst in de opdrachtomschrijving is voor Fever een kans om in eigen beheer een product te ontwikkelen dat rechtstreeks de markt op kan. Om dit product tot een succes te maken, is wel een uitgebreid vooronderzoek vereist. Hiervoor heeft Fever ook contact met het P&O bedrijf Qualitii, de gemeente Den Haag en ergonomiespecialist Johan Molenbroek.

Projectkader

Welke problemen spelen er precies?

In de gemeente Den Haag (en waarschijnlijk in meerdere plaatsen in Nederland) is er tijdens grote evenementen in de algemene ruimte voor vrouwen weinig tot geen plaats tot het uitvoeren van sanitaire bezigheden. Dit probleem is gesignaleerd door het bedrijf Qualitii en door de gemeente Den Haag zelf.

Wat zijn de achtergronden van het probleem?

De opdrachtgever wil voor dit probleem een nieuw concept genereren dat er voor zorgt dat vrouwen geen hinder meer ondervinden. Er bestaan wel al oplossingen maar die zijn waarschijnlijk niet toereikend.

In welke richting zoekt men naar oplossingen?

De oplossing wordt gezocht in de vorm van een product. Waarschijnlijk zijn de huidige oplossingen niet afdoende, dit dient echter onderzocht te worden.

Doelstelling

De doelstelling van deze opdracht is het ontwikkelen van een nieuw concept vrouwentoiletten, dat tijdens evenementen in de binnenstad van Den Haag ingezet kan worden. De uiteindelijke oplossing zal ook ingezet kunnen worden in andere steden of op bijvoorbeeld festivals. Hiervoor zal onderzoek gedaan worden naar de aard van het probleem, een marktonderzoek uitgevoerd worden en een gebruiksonderzoek gehouden worden. Ook zal er gekeken worden naar wetgeving omtrent hygiëne en (openbaar)sanitair. Deze informatie zal uitmonden in een programma van eisen. Aan de hand van dit pve zal een aantal concepten gegenereerd worden. Hierna zal een (her)ontwerp van een toiletconcept gekozen worden. Dit toiletconcept moet in ieder geval in de buitenlucht ingezet kunnen worden en mobiel zijn. Het ontwerp zal vorm krijgen als een 3D model en tekeningen. Het werkingsprincipe van één onderdeel van het ontwerp zal nagebouwd en getest worden. Tussendoor zullen de resultaten teruggekoppeld worden naar de stakeholders en de doelgroep. Uiteindelijk zal het ontwerp geëvalueerd worden. Dit alles zal gebeuren in een tijdsbestek van 12 weken.

Vraagstelling

Centrale Vragen

- 1) Hoe ziet het probleemgebied er uit?
- 2) Hoe ziet het programma van eisen en wensen er uit?
- 3) Hoe zien mogelijke oplossingen van het probleem er uit, gemeten aan het programma van eisen en wensen?
- 4) Wat is de beste oplossing voor het probleem, gemeten aan de hand van het programma van eisen en wensen?
- 5) Hoe ziet het gekozen ontwerp er in detail uit?
- 6) Hoe ervaren de doelgroep en de stakeholders de aangedragen oplossing voor het probleem?

Deelvragen

- 1.1 Hoeveel faciliteiten zijn er nodig in de binnenstad van Den Haag?
- 1.2 Hoe zien bestaande oplossingen er uit?
- 1.3 Waarom voldoen huidige oplossingen niet aan de vraag?
- 1.4 Hoe ervaart de doelgroep het probleem?
- 1.5 Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen mannen en vrouwen als het gaat om toiletbeleving?
- 2.1 Wat voor eisen en wensen stelt de doelgroep?
- 2.2 Wat voor eisen en wensen stelt de gemeente Den Haag?
- 2.3 Wat voor eisen en wensen stellen ergonomische basisregels?
- 2.4 Wat voor eisen en wensen stelt Fever?
- 2.5 Wat voor eisen stelt de wetgeving?

3.1 Wat zijn de functies die het concept moet gaan vervullen?

3.2 Hoe zien de oplossingen voor de deelfuncties er uit?

3.3 Hoe ziet het morfologisch schema er uit?

3.4 Hoe zien verschillende concepten, ontwikkeld vanuit het morfologisch schema er uit?

4.1 Wat zijn de sterke en zwakke punten van elk ontwikkeld concept?

4.2 Welke punten wegen het zwaarst?

4.3 Welk concept heeft de meeste overeenkomsten met het programma van eisen en wensen?

5.1 Wat zijn de belangrijkste technische werkingsprincipes?

5.2 Wat zijn de belangrijkste materialen?

5.3 Hoe zal het productieproces er uit komen te zien?

5.4 Wat zijn de kosten van het ontwerp?

5.5 Hoe ziet een prototype van een onderdeel er in werkelijkheid uit?

5.6 Werkt het prototype naar behoren?

6.1 Wat vinden de stakeholders van het ontwerp?

6.2 Wat vindt de doelgroep van het ontwerp?

Begripsbepalingen

Stakeholders:

De gemeente Den Haag, ontwerpbureau Fever, eventuele exploitanten van het ontwerp

Doelgroep:

Vrouwen die evenementen in Den Haag bezoeken (of in het algemeen: vrouwen die in aanraking komen met het probleem 'geen of te

weinig toiletten aanwezig')

Prototype:

Nagebouwd onderdeel van het ontwerp

Mogelijke knelpunten

Er zijn redelijk veel activiteiten ingepland. Mogelijke knelpunten die kunnen optreden zijn die rond de bouw van het prototype, dit kan altijd vertraging opleveren. Aan het einde van elke hoofdvraag-fase is een hele dag verslaglegging ingepland. Deze dagen dienen ook als een soort buffer. Als de planning goed wordt nagehouden dan hoeven er niet veel problemen op te treden, echter de planning is redelijk dichtgetimmerd dus als er een onverhoopte situatie optreedt dan moet het een en ander wel opnieuw ingepland worden om te voorkomen dat door tijdsdruk belangrijke zaken niet goed afgerond kunnen worden.

Bronnen

1-<http://www.fever.nl> bezocht op 01-04-2008

<i>Deelvraag</i>	<i>Aanpak</i>	<i>Materiaal</i>
Centrale vraag 1:		
Hoeveel faciliteiten zijn er nodig in de binnenstad van Den Haag?	Bureauonderzoek	Gegevens bezoekersaantallen, CBS
Hoe zien bestaande oplossingen er uit?	Bureauonderzoek, Empirisch onderzoek	Websites, op straat aanwezige producten
Waarom voldoen huidige oplossingen niet aan de vraag?	Bureauonderzoek	Literatuur
Hoe ervaart de doelgroep het probleem?	Interview met doelgroep	+/- 15 vrouwen
Wat zijn de overeenkomsten en verschillen tussen mannen en vrouwen als het gaat om toiletbeleving?	Interview met mannen	+/- 15 mannen
Centrale vraag 2:		
Wat voor eisen en wensen stelt de doelgroep?	Interview	+/- 5 vrouwen
Wat voor eisen en wensen stelt de gemeente Den Haag?	Interview	Iemand van de gemeente Den Haag
Wat voor eisen en wensen stellen ergonomische basisregels?	Interview, bureauonderzoek	Literatuur, Johan Molenbroek
Wat voor eisen en wensen stelt Fever?	Interview	Fever
Wat voor eisen stelt de wetgeving?	Bureauonderzoek	Literatuur, de Wet
Centrale vraag 3:		
Wat zijn de functies die het concept moet gaan vervullen?	Case study	Gegevens gevonden uit eerdere vragen
Hoe zien de oplossingen voor de deelfuncties er uit?	Case study	
Hoe ziet het morfologisch schema er uit?	Case study	
Hoe zien verschillende concepten, ontwikkeld vanuit het morfologisch schema er uit?	Case study	
Centrale vraag 4:		
Wat zijn de sterke en zwakke punten van elk ontwikkeld concept?	Bureauonderzoek	
Welke punten wegen het zwaarst?	Bureauonderzoek	
Welk concept heeft de meeste overeenkomsten met het programma van eisen en wensen?	Case study	

<i>Deelvraag</i>	<i>Aanpak</i>	<i>Materiaal</i>
Centrale vraag 5:		
Wat zijn de belangrijkste technische werkingsprincipes?	Case Study	
Wat zijn de belangrijkste materialen?	Case Study, bureauonderzoek,	Literatuur, kennis van Fever
Hoe zal het productieproces er uit komen te zien?	Case Study	Fever, literatuur, internet
Wat zijn de kosten van het ontwerp?	Case Study	Literatuur, internet
Hoe ziet een prototype van een onderdeel er in werkelijkheid uit?	Werkelijk bouwen	Werkplaats
Werkt het prototype naar behoren?	Experiment	Nog in te vullen
Centrale vraag 6:		
Wat vinden de stakeholders van het ontwerp?	Interview	Fever, gemeente Den Haag
Wat vind de doelgroep van het ontwerp?	Interview	+/- 5 vrouwen