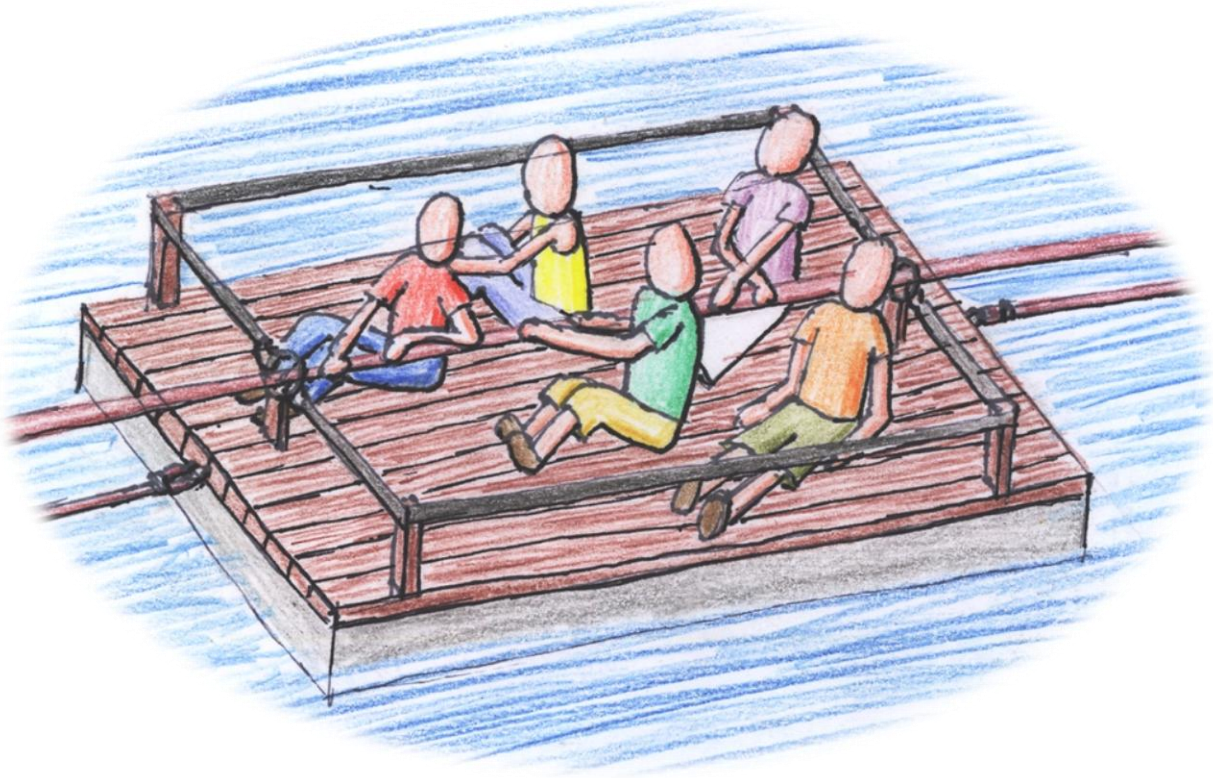


Op Weg naar een Ontdekpadd

Het Ontwerp van een Voorziening voor Veilig Oversteken



E.M. Kemper
Industrieel Ontwerpen
24-09-2010

UNIVERSITEIT TWENTE.

Bachelor Opleiding
Industrieel Ontwerpen

UT/IO 10-02-2010
Universiteit Twente
Industrieel Ontwerpen
P.O. Box 217
7500 AE
Enschede
+31 53 489 91 11

Op Weg naar een Ontdekp pad

Het Ontwerp van een Voorziening voor Veilig Oversteken

E.M. Kemper
s0112798

Examencommissie:
Prof. Dr. Ir. de Boer
Ing. T. Krone
Dr. Ir. J.A. van Alsté

Dit verslag is geschreven in het kader van de Bachelor Eindopdracht (280310)

En uitgevoerd in opdracht van:



Frensdorferweg 22, 7635 NK Lattrop

Inleverdatum	24-09-2010
Oplage	03
Aantal pagina's	43
Aantal appendices	4

SAMENVATTING

Cosmos, de sterrenwacht in Lattrop wil uitbreiden door twee ontdekpaden aan te leggen, waarvan er één aan de overkant van een drukke weg komt te liggen. Deze ontdekpaden zijn bedoeld om kinderen uit de bovenbouw van de basisschool op een actieve manier kennis te laten maken met verschillende aspecten van water en bomen en planten. Om deze doelgroep veilig aan de andere kant van de weg te krijgen, wordt een oversteekmogelijkheid ontworpen die gebruik maakt van de ruimte onder een brug over de Dinkel waar de weg overheen loopt.

Er zijn een aantal analyses gedaan. Allereerst is er een omgevingsanalyse gedaan om meer inzicht te krijgen in de omgeving en de mogelijkheden daarvan. Daarna is een marktanalyse uitgevoerd, deze onderzoekt wat er al op de markt is, in dit geval is gefocust op andere speeltoestellen die met water te maken hebben en op natuureducatie. Om meer kennis over de doelgroep te verzamelen, is ook een doelgroepanalyse uitgevoerd. Deze analyses hebben gezorgd voor een basiskennis waarop teruggegrepen kan worden tijdens de ontwerpfases, met name de doelgroepanalyse zal zijn nut nog bewijzen.

Op basis van de analyses en gesprekken met de opdrachtgever is een programma van eisen opgesteld, dat bestaat uit eisen waar de oversteekmogelijkheid aan zal moeten voldoen en wensen die de oversteekmogelijkheid ook zou kunnen vervullen. Uit het programma is gebleken dat de veiligheid en het onderhoud erg belangrijk zijn, belangrijker dan de leerzaamheid en vermaak.

Vervolgens zijn er ideeën gegenereerd, deze ideeën zijn getoetst aan het programma van eisen. Er is gebleken dat de ideeën al aan de meeste eisen voldoen en op voornamelijk vier eisen erg variëren. Deze eisen zijn omschreven in twee eigenschappen en er is een schema opgesteld, waarin visueel wordt gemaakt welke ideeën op welke eigenschappen goed en slecht scoren. Er zijn drie ideeën overgebleven, die op beide vlakken positief scoren. Van deze ideeën worden de voor- en nadelen en de uitvoerbaarheid nader onderzocht.

Het gootidee wordt gecombineerd met het idee om de brug van onder te versieren. Het grote voordeel hiervan is dat de kinderen rechtop onder de brug door kunnen lopen, het nadeel is dat de kinderen zich nauwelijks hoeven in te zetten. De andere concepten zijn allebei actiever, wat meer geschikt wordt gevonden voor de oversteekmogelijkheid. Deze concepten hebben echter als groot nadeel dat niet zeker is of de kinderen het gebruik van de oversteekmogelijkheid zullen verkiezen boven het oversteken van de weg. Uiteindelijk is gekozen voor het aanleggen van een vlot, omdat kinderen dan direct de effecten van stroming kunnen ervaren. Het concept om bruggen onder de brug door te leggen mist dit en wordt daarom afgewezen.

Het concept is vervolgens op verschillende vlakken uitgewerkt. Er is een aandrijving bedacht die ervoor zorgt dat ieder kind zich op elk moment actief in kan zetten, maar het nooit moet. Er is bekeken wat er allemaal aan de omgeving aangepast moet worden om het vlot goed te laten werken en het voor de kinderen interessant te maken. Er is veel aandacht besteed aan de veiligheid; er is voor gezorgd dat tijdens normaal gebruik van het vlot geen kind in het water kan belanden. Daarnaast is uitgezocht welke materialen het meest geschikt zijn voor de constructie van de oversteekmogelijkheid en wat geschikte afmetingen voor de verschillende elementen zijn, dit is voornamelijk bepaald aan de hand van wat er in soortgelijke situaties gebruikt wordt en welke afmetingen de kinderen hebben.

Er is een model gemaakt van de rivier, de bedding en de oversteekmogelijkheid om duidelijk te maken wat er precies aangelegd gaat worden. Tevens kan een deel van de werking met het model gedemonstreerd worden. Tijdens de fabricage van het model zijn nog een aantal nuttige inzichten opgedaan, waardoor onder andere de relinghoogte nog is aangepast.

Als laatste is er teruggekeken op het hele ontwerpproces en aan de hand daarvan zijn conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

SUMMARY

Cosmos, the observatory in Lattrop is expanding through the development of two “ontdekpaden” (literally discovery paths). These paths are meant to educate pupils of elementary school on different aspects of nature in an active way. One of these paths is located on the other side of a busy road. In order to get the target group safely across the road a crossing has been designed. This crossing makes use of the space beneath the bridge across the Dinkel, a river that is flowing by the observatory.

Several analyses have been executed. Firstly a surrounding analysis has been performed to gain insight in the surroundings and the possibilities thereof. Thereafter the market has been analyzed. This analysis focused on other water playground facilities en on education on nature. To gain knowledge on the target group, lastly a target group analysis has been executed. These analyses have provided a basic knowledge, which will prove its use during the design phases.

On the basis of the analyses and conversations with the employer a list of demands has been developed, which consists of demands which the crossing has to satisfy and wishes which the device could also fulfill. From the list of demands can be concluded that safety and maintenance are more important than education and amusement.

Subsequently, ideas have been generated and tested against the demands. The ideas fulfill most demands, though they deviate on four demands. These demands are summarized in two characteristics. A plot was made to visualize which ideas possess the characteristics to which degree. Three ideas possess both characteristics and of these ideas the feasibility, advantages and disadvantages are explored.

The gutter idea is combined with the idea to decorate the downside of the bridge. The advantage of this idea is that the children can walk upright under the bridge. The disadvantage is that this idea does not encourage the children to be active. The other two ideas are both more active, which is more suitable for the crossing. These ideas however have the disadvantage that it is not certain whether the children will prefer the crossing to simply crossing the road. Eventually it is decided to build a raft, since this will enable children to directly experience the flow of water. The idea to build a bridge underneath the bridge lacks this and is therefore dismissed.

Thereafter the design is further elaborated on. A drive has been designed, which makes it possible for each user to be active. Furthermore it has been listed what should be altered in the surroundings, in order for the raft to work and be interesting for the users. A lot of attention has been paid to the safety of the raft. During normal use it is not possible for the children to fall in the water. Subsequently it has been examined what materials are most appropriate for the construction of the crossing en what would be suitable dimensions for the different elements of the raft. This has been mostly determined on the basis of what is being used in similar situations en the dimensions of the children.

A model of the river, the bank and the crossing has been made to clarify what exactly is going to be build. Moreover the functioning of the crossing can be partly demonstrated by the model. During the manufacture of the model some useful insights have been gained, resulting in among others an altered height of the rail.

Lastly there has been looked back upon the total design process and after that conclusions have been drawn and recommendations have been made.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	5
Hoofdstuk 1 Opdrachtoomschrijving	6
Hoofdstuk 2 Omgevingsanalyse	7
2.1 Cosmos sterrenwacht.....	7
2.2 De ontdekpaden.....	8
2.3 De Dinkel	9
Hoofdstuk 3 Marktanalyse	11
3.1 Waterspeeltoestellen	11
3.2 Natuureducatie	13
Hoofdstuk 4 Doelgroepanalyse	14
4.1 Methode.....	14
4.2 Resultaten	14
Hoofdstuk 5 Programma van eisen	15
5.1 Eisen	15
5.2 Wensen	15
Hoofdstuk 6 Ideeën	16
6.1 Ideeën	16
6.2 Keuze	18
Hoofdstuk 7 Concepten	20
7.1 Brug	20
7.2 Goot & versiering	21
7.3 Vlot.....	22
7.4 Keuze	23
Hoofdstuk 8 Het vlot	24
8.1 Aandrijving	24
8.2 Omgeving	24
8.3 Veiligheid.....	27
Hoofdstuk 9 COConstructie.....	29
9.1 De vlonders	29
9.2 De trappen	31
9.3 Het vlot.....	32
9.4 De aandrijving	34
Hoofdstuk 10 Het model	36
10.1 Realisme	36
10.2 Opmerkingen.....	37
Hoofdstuk 11 Conclusies en aanbevelingen.....	38
 Bronvermelding.....	 39
Afbeeldingenlijst	41
 Appendix A: Observatienotities	 43
Appendix B: Gespreksaantekeningen	45
Appendix C: Inlichtingen vlondermateriaal.....	46
Appendix D Fabricage model	47

VOORWOORD

Dit verslag is geschreven in kader van de Bachelor Eindopdracht van de studie Industrieel Ontwerpen. Met de opdracht kan deze bacheloropleiding afgerond worden en daarom toetst hij voornamelijk de toepassing van opgedane kennis. Daarnaast is de eindopdracht de eerste keer dat een student Industrieel Ontwerpen te maken krijgt met het beroepsveld waarin hij later aan de slag gaat. De opdracht wordt individueel uitgevoerd voor een externe organisatie.

In dit geval is de opdracht uitgevoerd voor de Cosmos sterrenwacht in Lattrop en omvat hij het ontwerpen van een oversteekmogelijkheid die via het water onder een brug door gaat, zodat bezoekers niet de weg hoeven over te steken om bij een ander deel van het terrein te komen. Deze oversteekmogelijkheid zal deel uit gaan maken van een ontdekkpad, dat kinderen uit de bovenbouw van de basisschool op een speelse wijze laat kennismaken met verschillende aspecten van het element water.

Een aantal mensen zijn erg behulpzaam geweest tijdens het uitvoeren van deze opdracht en ik wil deze ruimte gebruiken om deze te bedanken. Allereerst wil ik dr. ir. J.A. van Alsté bedanken voor het ter beschikking stellen van de opdracht en het delen van veel informatie over zowel de sterrenwacht als het gebied daaromheen. Ook mijn begeleider op de universiteit ing. T.G.M. Krone ben ik dankbaar voor zijn steun en handige adviezen. Daarnaast ben ik dhr. R.W. van Dijk dankbaar voor zijn steun, suggesties en hulp bij de fabricage van het uiteindelijke model. Als laatste zou ik graag alle overige medewerkers van de sterrenwacht willen bedanken, omdat zij altijd bereid waren te helpen en altijd bereid om vragen te beantwoorden.

Els Kemper
Enschede, 24-09-2010

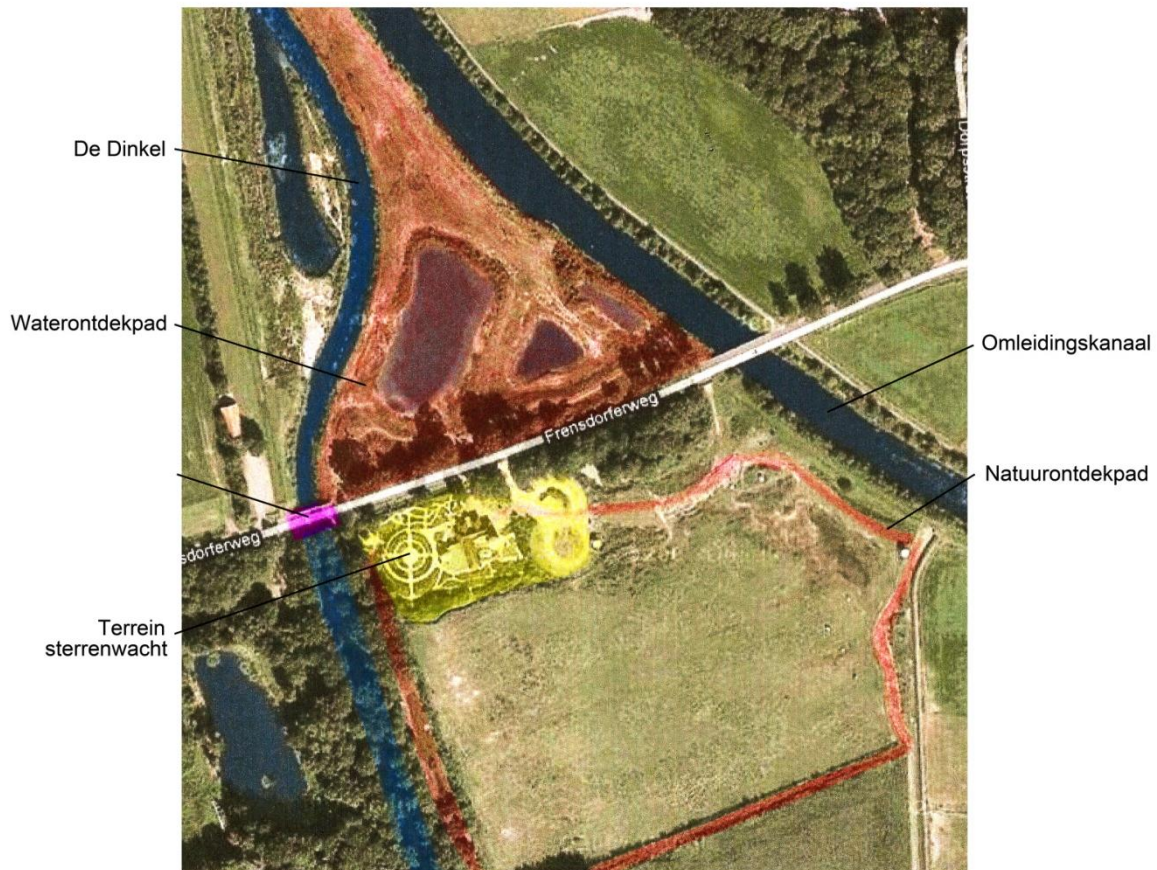
HOOFDSTUK 1 OPDRACHTOMSCHRIJVING

De opdracht is het ontwerpen van een oversteekmogelijkheid voor kinderen bij een drukke weg. Aandachtspunten zijn veiligheid en leerzaamheid. De kinderen moeten op een leuke veilige manier kunnen oversteken, ondertussen zullen ze kennismaken met het element water.

Deze opdracht zal worden uitgevoerd voor de sterrenwacht in Lattrop. Daar wordt gewerkt aan het aanleggen van twee ontdekpaden, die scholieren uit de bovenbouw van de basisschool kennis laten maken met verschillende aspecten van het element water, maar ook met de geschiedenis van het gebied, met klimaat zaken en met de plaatselijke flora. De oversteekmogelijkheid vormt het begin van het ontdekp pad met water als thema, dat aan de overkant van de Frensdorferweg komt te liggen. Om te voorkomen dat kinderen massaal deze weg moeten oversteken, zal de rivier de Dinkel die onder deze weg doorstroomt gebruikt worden als oversteekmogelijkheid. De oversteek over de weg zal dus eigenlijk onder de weg doorlopen.

Om te komen tot een ontwerp zijn eerst verschillende analyses gedaan; van de omgeving, de huidige markt en de doelgroep. Aan de hand hiervan en met behulp van informatie van de opdrachtgever is vervolgens onderzocht aan welke eisen de oversteekmogelijkheid daadwerkelijk moet voldoen en of er nog wensen zijn die vervuld kunnen worden door de oversteekmogelijkheid. Aan de hand van dit programma van eisen zijn ideeën gegenereerd, getoetst en uitgewerkt naar concepten. De concepten zijn daarna op verschillende punten met elkaar vergeleken om uit te vinden welk concept het meest geschikt is als oversteekmogelijkheid. Dit concept is vervolgens uitgewerkt, zodat onder andere duidelijk is welke materialen gebruikt gaan worden en welke afmetingen elk onderdeel heeft. Uiteindelijk is een model gemaakt dat de werking en uitstraling van het concept weergeeft. Deze opdracht wordt afgesloten met een evaluatie waarin conclusies en aanbevelingen over zowel het ontwerptraject en als het ontworpen product worden vermeld.

HOOFDSTUK 2 OMGEVINGSANALYSE



Afbeelding 1 Luchtfoto sterrenwacht

De opdracht focust op het gebied (afbeelding 1) rond de sterrenwacht bij Lattrop. Er vallen verschillende dingen op: twee rivieren, een gebouw en een flinke kavel grond. De linker en smalste rivier is de Dinkel, de rechter rivier is eigenlijk een kanaal, het Omleidingskanaal. Het gebouw en het geel aangegeven gebied eromheen is van de Cosmos sterrenwacht. De rode gedeelten geven aan waar de ontdepaden komen. Zoals te zien is, is van het ene pad de route al bekend, terwijl het andere pad alleen nog als een gebied aangegeven kan worden. Het driehoekige gebied is het ontdepad waar de oversteekmogelijkheid deel van uit gaat maken. Het gedeelte van de Frensdorferweg dat paars is aangegeven, is in werkelijkheid een brug over de Dinkel. Dezelfde brug speelt een grote rol in het ontwerpen van de oversteekmogelijkheid, die zal namelijk onder deze brug doorgaan. In dit hoofdstuk zullen de verschillende elementen die op de afbeelding 1 te zien zijn in meer detail beschreven worden. Zodat er meer kennis paraat is over de omgeving en met welke factoren rekening gehouden zal moeten worden.

2.1 COSMOS STERRENWACHT



Afbeelding 2 Het sterrenwachtgebouw in Lattrop

De Cosmos sterrenwacht (afbeelding 2) is een sterrenwacht die jaarlijks 15.000 bezoekers ontvangt. De sterrenwacht biedt naast het sterren kijken onder andere de mogelijkheid tot het volgen van cursussen sterrenkunde, bezoeken van tentoonstellingen en rondwandelen in de sterrentuin. Het gebouw is uitgerust met de grootste publiekstelescoop van Nederland, een planetarium, een filmzaal en een klein openluchttheater [1]. De werknemers zijn voornamelijk vrijwilligers die graag hun kennis over het heelal overbrengen. Dat is dan ook het voornaamste doel dat de

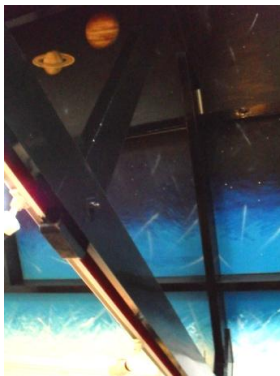
opdrachtgever wil bereiken, overdragen van kennis en enthousiasmeren van mensen. In 2008 is er een nieuwe directeur aangetreden [2], die veel aandacht heeft voor uitbreiding en vernieuwing. Met behulp van meerdere subsidies wordt er gewerkt aan een nieuwe koepel en er kan een bus ingezet worden om klassen naar de locatie te brengen, die enigszins afgelegen ligt [3]. De sterrenwacht bevindt zich midden in het Twentse landschap aan de rivier de Dinkel en is erg trots op deze locatie.

Cosmos ontvangt verschillende groepen bestaande uit zowel volwassenen als kinderen. Er worden verschillende pakketten voor deze verschillende groepen aangeboden. Voor een groep kinderen uit het basisonderwijs zijn er drie verschillende opties, waaronder het maken en afschieten van een waterraket [4]. Ook voor volwassenen zijn er meerdere opties. De sterrenwacht richt zich meer op kinderen en er is ook een Sterrenkids-website speciaal voor kinderen gemaakt. Deze site bevat veel informatie over de planeten en sterren, maar ook een aantal experimenten, dat de kinderen zelf kunnen doen [5].

De sterrenwacht voert een logo (afbeelding 3) op folders en de website, maar op locatie is de identiteit van de sterrenwacht vooral te herkennen aan de verschillende verwijzingen naar het hoofdthema. Zo is in de kantine het hele plafond beschilderd met de sterrenhemel; zijn de parkeerplaatsen naar sterren vernoemd; is de tuin ingedeeld naar de sterrenbeelden met een daarop aangepaste plantkeuze en is er een pad aangelegd dat op schaal de grootte en afstand tussen de verschillende planeten laat zien (respectievelijk afbeeldingen 4, 5, 6, en 7).



Afbeelding 3 Logo Cosmos sterrenwacht



Afbeelding 4



Afbeelding 5



Afbeelding 6



Afbeelding 7

2.2 DE ONTDEKPADEN

De sterrenwacht is bezig met het ontwerpen en aanleggen van een tweetal ontdekpaden. Deze paden bestaan uit verschillende activiteiten die gericht zijn op scholieren uit de bovenbouw van de basisschool. De activiteiten moeten echter ook uitvoerbaar en leuk zijn voor toeristen en gezinnen die langskomen. De twee paden hebben elk een ander thema, maar bieden hetzelfde soort activiteiten aan. De kinderen worden op een actieve, speelse manier kennis bijgebracht over het thema, er wordt geleerd door te doen en te ervaren. De thema's van de ontdekpaden zijn natuur en water.

HET NATUURONTDEKPAD

De plannen voor het pad met als thema natuur en met name bomen en planten, zijn verder ontwikkeld dan die voor het andere ontdekp pad. Voor dit pad is de route reeds uitgestippeld. Het geheel aan activiteiten staat echter nog niet vast. Er is al wel een afspraak met Natuurmonumenten die het grootste deel van het gebied waar het pad zich bevindt bezit. Het pad zal waarschijnlijk de vorm van een verhoogd geel zandpad aannemen, zodat het water snel weg kan lopen. Eén van de activiteiten die deel uit zou kunnen gaan maken van dit pad is het meten van de hoogte van bomen door passen te tellen met een hoek van 45° . Er is ook een plan om te werken met schatkisten die materialen bevatten voor de verschillende opdrachten en de kinderen de sleutels van deze kisten mee te geven. Het is echter nog niet zeker of dit gebruikt gaat worden, idealiter moeten de paden namelijk ook bewandeld kunnen worden wanneer de sterrenwacht gesloten is.

HET WATERONTDEKPAD

Voor de invulling van het ontdekp pad dat betrekking heeft op water wordt er gedacht aan verschillende spelletjes en experimenten met water. Dit kan bijvoorbeeld met kleppen, sluizen en zwengelpompen. De ideeën voor dit pad zijn echter nog weinig concreet. In de zomer van 2010 zal een subsidieaanvraag voor de activiteiten worden gedaan. De oversteekmogelijkheid gaat deel uitmaken van dit ontdekp pad. Het grootste gedeelte van dit pad bevindt zich namelijk aan de overkant van een grote weg. Om daar te komen wordt gezocht naar een veilige manier van oversteken die tevens het begin van het pad kan vormen.

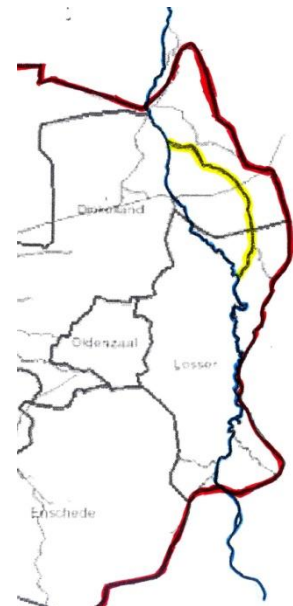
2.3 DE DINKEL

De Dinkel is 93 kilometer lang en begint en eindigt in Duitsland. De rivier mondt uit in de Vecht, die later Nederland weer instroomt als de Overijsselse Vecht. Ongeveer de helft van de Dinkel (46 kilometer) bevindt zich in Twente [6]. Waar de rivier in Duitsland sterk gekanaliseerd is, is zijn stroming in Twente veel natuurlijker. De grootste ingreep is de aanleg van het Omleidingskanaal in 1965 om de overstromingen van de Dinkel binnen de perken te houden [7]. Afbeelding 8 toont een stromingskaart van de Dinkel (blauw) en het Omleidingskanaal (geel). De grens met Duitsland is in het rood aangegeven.

De Dinkel kent nog steeds overstromingen, er zijn zelfs gebieden waar de Dinkel gemiddeld één keer in het jaar buiten zijn oevers treedt. Deze gebieden bevinden zich echter allemaal voor de afsplitsing van het Omleidingskanaal. In het gebied met Omleidingskanaal zijn er slechts enkele plaatsen aanwijsbaar waar de Dinkel gemiddeld één keer in de 100 jaar buiten zijn oevers treedt [8].

De loop van de Dinkel is erg kronkelig en nog steeds aan verandering onderhevig. De bochten worden steeds dieper uitgeslepen en aan de binnenkant van de bochten hopen zich door sedimentatie deeltjes op [9][10].

Dit proces heet meandering en de Dinkel staat bekend om zijn meanderende verloop, dat vooral goed te zien is in de omgeving van De Lutte. De natuurlijkheid van de rivier is één van de redenen dat het gebied Dinkelland is opgenomen in de Natura 2000-database [7]. Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden. In de geselecteerde gebieden komen planten- en diersoorten voor die vanuit Europees perspectief belangrijk zijn. Natura 2000 zet zich in om deze flora en fauna te beschermen [11]



Afbeelding 8 Stromingskaart Dinkel

DE DINKEL EN HET ONTDEKPAD

Het ontdekp pad waar de oversteekmogelijkheid deel van uit gaat maken, bevindt zich tussen de Dinkel en het Omleidingskanaal bij de plek waar deze elkaar ontmoeten. Dit gebied behoort niet tot de overstromingsgebieden van de Dinkel, maar het wordt wel gezien als een potentieel bergingsgebied [7]. Wat inhoudt dat wanneer er erge wateroverlast is, dit gebied dat water zou kunnen opvangen. Op de plaats van de oversteekmogelijkheid is het verloop van de rivier niet kronkelig. In afbeelding 1 is te zien dat er zelfs een bocht is afgedamd.

De Dinkel is op de plek waar de oversteekmogelijkheid gaat komen (afbeelding 9) 11 meter breed en ongeveer 1,5 meter diep. Er is een ruimte van 1,32 meter tussen het water en de onderkant van de brug gemeten. Op het meetmoment stond het water iets hoger dan gemiddeld, omdat er veel regen is gevallen. Over het algemeen schommelt de waterstand niet veel, vanwege het Omleidingskanaal dat het overtollige water van de Dinkel wegvoert. Later, tijdens een droogte, is nogmaals naar de waterstand gekeken, toen was deze ongeveer 15 centimeter lager. De brug is ruim 5 meter breed.



Afbeelding 9 Brug over de Dinkel



Afbeelding 10 Steiger sterrenwacht

De opstapplaats voor de oversteekmogelijkheid kan zowel direct voor de brug zijn, als vanaf de steiger van de sterrenwacht (afbeelding 10). De steiger ligt wel veel verder van de brug, maar het voordeel is dat er niet iets nieuws aangelegd hoeft te worden. Direct voor de brug is op het moment niet iets wat als opstapplaats kan dienen, die zou dus aangelegd moeten worden. Wel staat iets verder op het terrein bij de brug een oude observatiekoepel, waar de sterrenwacht ooit mee begonnen is, deze zou ook in het plan kunnen worden betrokken.

HOOFDSTUK 3 MARKTANALYSE

Er is een marktanalyse uitgevoerd om te inventariseren welke soortgelijke producten al bestaan. Twee aspecten van de oversteekmogelijkheid zijn hierbij belicht. Er is gekeken naar wat er is aan waterspeeltoestellen en wat de overeenkomsten en verschillen daartussen zijn. Ook is er onderzocht wat er al gedaan wordt aan natuureducatie en hoe dit meestal wordt aangepakt.

3.1 WATERSPEELTOESTELLEN

Allereerst is er gekeken naar verschillende waterspeeltoestellen. Opvallend is dat op steeds meer plaatsen waterspeeltoestellen te vinden zijn. Er hoeft niet meer in de buurt van een meer gekeken te worden, ze staan ook in parken en stadscentra.

Een deel van de gevonden producten is samengevoegd in een collage (afbeelding 11). Te zien is dat de waterspeeltoestellen ruwweg zijn op te delen in twee categorieën: de toestellen die een manier bieden om water over te steken en de toestellen die bedoeld zijn om water te verplaatsen, bijvoorbeeld via goten en raderen. De verschillende toestellen worden allemaal aangedreven door het water of de kinderen zelf en werken mechanisch. Veel voorkomende materialen zijn hout, touw en metaal. Vooral bij de speeltoestellen die water verplaatsen steken de kinderen iets op over de eigenschappen van water.

Voor de oversteekmogelijkheid bieden beide categorieën mogelijkheden. Bij het verplaatsen van water treedt het leerzame aspect duidelijker en beter op, maar de oversteekmogelijkheid zal toch een manier om het water over te steken worden, daarom kan ook deze categorie tot inspiratie dienen. Wanneer het op vormgeving aankomt worden de open constructies, waardoor kinderen ook kunnen uitzoeken hoe het werkt, aantrekkelijk gevonden. Ook spreken de verwijzingen naar dieren, zoals bij de krokodil en walvis aan, al zijn deze waarschijnlijk beter geschikt voor een jongere doelgroep.



Afbeelding 11 Collage waterspeeltoestellen

3.2 NATUUREDUCATIE

Een ander aspect van de oversteekmogelijkheid dat is onderzocht is het educatieve en dan met name met betrekking op natuur en milieu. Het blijkt dat er verschillende instanties geïnteresseerd zijn in het vergroten van de kennis over deze onderwerpen. Eén hiervan is het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit ministerie wil graag de kennis en waardering voor groene onderwerpen bij jongeren vergroten [12]. Om dit te bereiken financiert LNV verschillende projecten en biedt brochures aan die onder andere ideeën geven over hoe natuureducatie aangepakt kan worden [13].

Een van de namen die door LNV wordt gefinancierd is IVN (eerst de afkorting van Instituut Voor Natuurbeschermingseducatie, nu slechts een naam [14]). IVN is actief op gebied van milieu- en natuureducatie (NME) en communicatie. Sleutelbegrippen hierbij zijn actief leren en beleven [15]. IVN zet zich onder andere in om jongeren te betrekken bij de ontwikkeling van natuur en groen in de stad [16]. Daarnaast hebben ze een Natuurkalender opgezet, waarvoor mensen registreren wanneer jaarlijks terugkerende natuurverschijnselen optreden. De waarnemingen worden door biologen aan de Wageningen Universiteit gebruikt. De waarnemers bestaan voor een deel uit schoolbiologen (basisschoolkinderen) [17].

Eén van de interessantste initiatieven van IVN is de Kwaliteitsmeter NME. Deze meet aan de hand van IVN-gecertificeerde screeners de kwaliteit en volledigheid van het NME-aanbod van verschillende aanbieders [18]. Hierbij wordt onder andere gelet op de didactiek en leerinhoud, maar ook op vormgeving en organisatie. De kwaliteitsmeter is echter erg gefocust op activiteiten die deel uitmaken van het basisonderwijs en om die reden niet geheel van toepassing op de oversteekmogelijkheid. Een interessant gegeven is wel dat aangegeven wordt dat de informatieve tekst die de activiteiten vergezeld minstens één AVI-niveau lager zou moeten zijn dan de doelgroep aankan [19].

Op het gebied van basisonderwijs zijn er veel opties voor natuureducatieve activiteiten. Ze zijn op te delen in twee groepen: lespakketten die op school zelf gebruikt kunnen worden en uitjes. Lespakketten bevatten vaak proefjes die de kinderen zelf kunnen uitvoeren, zoals het onderzoeken van waterkwaliteit of voorbeelden om te bekijken, zoals weerinstrumenten [20]. De uitjes kunnen ook sterk variëren; van een bezoekje aan de kinderboerderij [13] tot een excursie naar deltapark Neeltje Jans, waar onder andere over deltawerken en de watersnoodramp geleerd wordt [21].

Het aantal mogelijkheden groeit nog steeds dankzij de inzet van verschillende ontwerp bureaus. Een voorbeeld hiervan is ontwerp bureau Fix, dat zich richt op het ontwerpen van leerzame activiteiten over duurzaamheid [22]. Voorbeelden van hun producten zijn: een fiets die naarmate er meer energie wordt geleverd een hardere waterstraal produceert of een pomp die rechtstreeks grondwater omhoog haalt [23][24]. Water wordt bij deze producten vaak ingezet om een hoeveelheid energie die voor iets nodig is zichtbaar te maken.

Naast deze proefjes en activiteiten, zijn er natuurlijk ook nog de bekendere natuurkundeactiviteiten. Zo biedt de internetwinkel Spelmateriaal een aparte categorie: educatief natuurwetenschap met onder andere een metaaldetector en een insectenkijker [25].

Dit onderdeel van de marktanalyse was bedoeld om meer inzicht te krijgen in verschillende aspecten van natuureducatie. Het lijkt erop dat meestal wordt gekozen voor een leren-door-te-doenaanpak. Daarnaast blijkt ook dat natuureducatie op veel verschillende niveaus en manieren wordt aangepakt. Voor de oversteekmogelijkheid is het grootste deel van de gevonden informatie niet direct toepasbaar, toch zal het inzicht in verschillende vormen van natuureducatie van pas kunnen komen tijdens de ontwerpfase.

HOOFDSTUK 4 DOELGROEPANALYSE

De doelgroep die geformuleerd is in de opdrachtoomschrijving (scholieren uit de bovenbouw van de basisschool) is redelijk specifiek. Daarom is het belangrijk om te verkennen of deze doelgroep specifieke eisen aan het product stelt, om hierachter te komen is een doelgroepanalyse gedaan.

4.1 METHODE

Er zijn verschillende acties ondernomen om meer inzicht in de doelgroep te krijgen. Allereerst is er op internet algemene informatie gezocht over bijvoorbeeld afmetingen van de doelgroep. Daarnaast is er ook een observatie gehouden om te zien hoe de doelgroep zich in het algemeen gedraagt en specifiek hoe het er voor de doelgroep aan toe gaat bij een bezoek aan de sterrenwacht. Verder zijn er ook een aantal vragen gesteld aan een leerkracht, omdat die op het gebied van de doelgroep een expert is en dus over waardevolle inzichten beschikt.

De notities van zowel de observatie als het gesprek zijn te vinden in de appendix, respectievelijk appendix A en appendix B.

4.2 RESULTATEN

De doelgroep bestaat uit kinderen in de bovenbouw van de basisschool. Deze kinderen zijn dus tussen de 9 en 13 jaar oud. Binnen deze groep zijn grote verschillen in ontwikkeling zichtbaar. De kleinste kinderen zijn 1,25 meter en wegen 20 kilo, terwijl de grootste 1,70 zijn en al 60 kilo wegen. De zithoogte van de kinderen, dat wil zeggen gemeten van de onderkant van de billen tot de bovenkant van het hoofd ligt tussen de 56 en 88 centimeter [26][27]. Dit betekent dat de kinderen staand niet onder de brug door kunnen, maar zitten is wel een optie, kruipen zou dus ook een mogelijkheid kunnen zijn.

Een deel van de doelgroep zal al in de puberteit zitten (appendix B) en er is een duidelijke rivaliteit tussen de jongens en de meisjes merkbaar (appendix A). Verder zullen niet alle kinderen uit de doelgroep in staat zijn de snelheid van een naderend voertuig goed in te schatten. Het goed inschatten van risico's is voor een deel van de kinderen ook lastig [28].

De kinderen in de doelgroep zijn over het algemeen sportief en houden van actief bezig zijn (appendix B). Voor wachten en luisteren is er minder geduld (appendix A en B). De doelgroep kan gemiddeld 20 minuten lang geconcentreerd met iets bezig zijn [28].

De doelgroep heeft, wanneer de aandacht eenmaal getrokken is een brede interesse (appendix B). Het onderwerp heelal spreekt de kinderen aan; vooral de grootsheid ervan heeft iets magisch. In groepen zijn de kinderen beleefd en luisteren ook wanneer het niet echt interessant meer wordt gevonden. Wanneer ze iets vrijer worden gelaten zijn de kinderen ook drukker (appendix A).

HOOFDSTUK 5 PROGRAMMA VAN EISEN

Het programma van eisen geeft aan waar de oversteekmogelijkheid aan zal moeten voldoen. Tevens zijn er wensen opgenomen, deze hoeven niet in de uiteindelijke oversteekmogelijkheid opgenomen te zijn, maar bij voorkeur zijn ze dat wel. De eisen en wensen zijn afgeleid uit de voorgaande analyses en gesprekken met de opdrachtgever.

5.1 EISEN

- * Tussen de oversteekmogelijkheid en de brug moet een ruimte van minimaal 90 centimeter overblijven, zodat de gebruiker er nog kruipend tussen past.
- * De oversteekmogelijkheid moet een afstand van minstens 6 meter kunnen overbruggen.
- * Bij normaal gebruik van de oversteekmogelijkheid kunnen de gebruikers niet in het water vallen.
- * De oversteekmogelijkheid kan gebruikers zowel heen als terug brengen.
- * Als gebruikers niet nat willen worden, moet de oversteekmogelijkheid daarvoor kunnen zorgen.
- * De oversteekmogelijkheid mag geen onderdelen bevatten die gemakkelijk kunnen afdrijven of in het water gegooid kunnen worden.
- * De oversteekmogelijkheid moet tegen de verschillende weersomstandigheden bestand zijn.
- * De oversteekmogelijkheid moet het gewicht van het aantal personen dat er tegelijkertijd op past kunnen dragen.
- * De doelgroep verkiest gebruik maken van de oversteekmogelijkheid boven het oversteken van de weg.

5.2 WENSEN

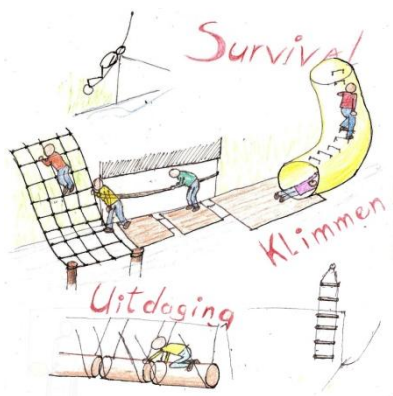
- * De gebruikers vinden het leuk om de oversteekmogelijkheid te gebruiken.
- * De oversteekmogelijkheid bevat een educatief aspect.
- * De oversteekmogelijkheid is ook te gebruiken door volwassenen.
- * Aan de oversteekmogelijkheid is te zien dat hij bij de sterrenwacht hoort.
- * De oversteekmogelijkheid zet aan tot een impulsbezoek aan de sterrenwacht.
- * Het onderhoud aan de oversteekmogelijkheid kan door vrijwilligers uitgevoerd worden.

HOOFDSTUK 6 IDEEËN

Nadat het programma van eisen is opgesteld, is begonnen met het bedenken van verschillende ideeën. In dit hoofdstuk worden de verschillende ideeën die zijn bedacht besproken. Vervolgens wordt besproken hoe de keuze om enkele ideeën verder uit te werken tot stand is gekomen.

6.1 IDEEËN

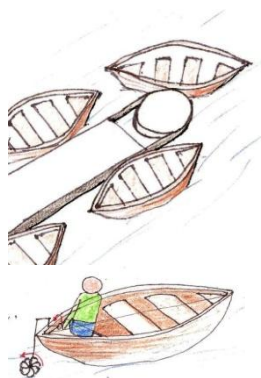
SURVIVAL



Afbeelding 12 Schetsen survivalidee

Eén van de eerste ideeën was om een soort survivalbaan (afbeelding 12) aan te leggen onder de brug en er op die manier een avontuur voor de kinderen van te maken om onder de brug door te komen. Deze survivalbaan zou onder andere kunnen bestaan uit vlonders waar overheen gelopen moet worden, een net om in te klimmen en een touw om aan te slingeren. Het idee is vooral aantrekkelijk, doordat het voor de doelgroep een uitdaging wordt om onder de brug door te komen. Het grootste nadeel is dat de activiteiten niet erg veilig zijn, bij deze activiteiten is het waarschijnlijk dat kinderen in het water terechtkomen.

BOOTJES

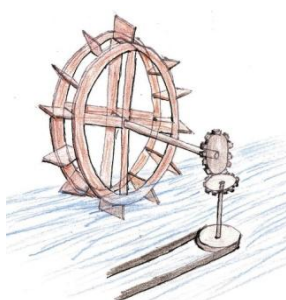


Afbeelding 13 Schetsen bootjesidee

Er zijn verschillende bootjesideeën (afbeelding 13) bedacht, ze vallen onder hetzelfde kopje omdat deze ideeën dezelfde voor- en nadelen hebben. De ideeën verschillen vooral qua aandrijfmechanismen. Eén idee gaat bijvoorbeeld uit van een schroef die zelf rondgedraaid moet worden bij wijze van aandrijving en een andere koppelt een stroomopwaarts drijvend bootje aan een stroomafwaarts drijvend bootje, zodat het ene bootje het andere aandrijft.. Alle bootjesideeën maken gebruik van de stroming van de rivier.

Het leuke is dat de kinderen de stroming dus echt meemaken. Het nadeel ligt vooral in het onderhoud; de bootjes zullen vaak leeg gehoozd moeten worden en de mogelijkheid bestaat dat langsfietsende tieners het leuk vinden om de bootjes los te maken en af te laten drijven.

WATERRAD



Afbeelding 14 Schets waterradidee

Een afgeleide van de bootjesideeën is het waterradidee (afbeelding 14). In dit geval zijn het ook bootjes die onder de brug door gaan, maar deze worden aangedreven door een waterrad, waardoor de voor- en nadelen iets anders zijn dan voor de bootjesideeën. Het aantrekkelijke aan het waterradidee is dat de stroming van de rivier het werk doet en dat door de open en duidelijke structuur van het rad, de kinderen ook inzicht krijgen in hoe het werkt. De negatieve kant van dit idee kan weer gezocht worden in het onderhoud. Niet alleen bestaat er het gevaar op afdrijvende bootjes en het werk van het leeg hozen, het rad en de tandwielen zelf zullen ook onderhoud nodig hebben.

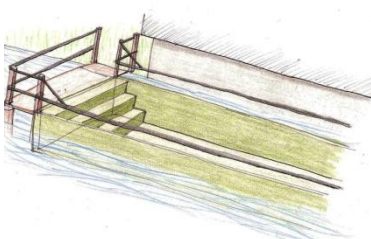
VERSIERING



Afbeelding 15 Schetsen versieringsidee

Dit idee is niet gericht op het ontwikkelen van een methode om aan de andere kant van de brug te komen. Het focust op de beleving tijdens het oversteken. De onderkant van de brug wordt met een soort gordijn of door flappen verborgen, zodat de kinderen het gevoel hebben dat de onderkant van de brug een andere wereld is. Dit gevoel wordt versterkt door de onderkant van de brug in een bepaald thema bijvoorbeeld onderwater of de waterkringloop te versieren (afbeelding 15). Hierbij kan worden gedacht aan het ophangen van wolkjes of vissen en het schilderen van de bovenkant en zijkanten van de brug. Dit idee combineert het educatieve aspect dus met het mysterieuze. De keerzijde is dat er weinig zicht op de kinderen is wanneer die achter het gordijn verdwenen zijn.

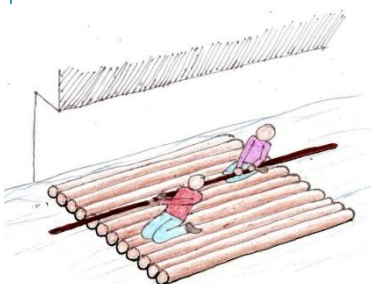
GOOT



Afbeelding 16 Schets gootidee

Het gootidee (afbeelding 16) is ontstaan uit het idee dat het handiger zou zijn als de kinderen recht op onder de brug door zouden kunnen lopen. Wanneer de oversteekmogelijkheid boven het water uitkomt, kunnen de kinderen alleen zittend of kruipend aan de andere kant komen. Door een soort goot of boot in het water te leggen, kunnen de kinderen recht op blijven lopen, wat ergonomisch gezien beter is. Daarnaast kan het gevoel door het water te lopen door de kinderen als spannend worden ervaren. Een nadeel is dat de goot meer een transportmiddel dan een attractie is.

VLOT



Afbeelding 17 Schets vlotidee

Het vlotidee (afbeelding 17) berust op de werking van verschillende pontjes, waarvan er ook al één te zien is in de collage met waterspeeltoestellen. Het idee is dat de doelgroep op het vlot kan gaan zitten en zich dan met een touw, dat over het water is gespannen vooruit kan trekken. Andere mogelijkheden zijn dat het touw via een katrol opgerold kan worden waardoor de andere kant van de brug bereikt kan worden. Ook bij dit idee kunnen kinderen de stroming voelen, daarnaast moeten de kinderen zelf aan de slag om aan de overkant te komen. Een minpunt is dat bij grotere groepen niet alle kinderen tegelijk op het vlot kunnen en er dus kinderen aan de kant zullen moeten blijven wachten.

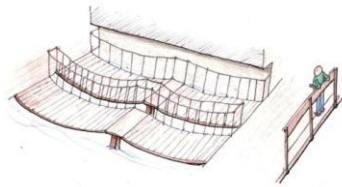
GLIJBAAN



Afbeelding 18 Schets glijbaanidee

Het glijbaanidee (afbeelding 18) is gemakkelijk uit te leggen. Het bestaat voornamelijk uit een glijbaan die van grote hoogte onder de brug door wordt geleid, zodat de kinderen onder de brug door kunnen glijden. Voor de terugweg kan een soort van wandelbrug naast en over de glijbaan gelegd worden. De grote glijbaan zal al vanaf de weg zichtbaar zijn en zou op die manier extra bezoekers naar de sterrenwacht kunnen trekken. Deze glijbaan moet zo hoog worden om de kinderen nog zo ver mogelijk onder de brug door te laten glijden. Het is echter erg waarschijnlijk dat ze op het rechte stuk snel stil komen te zitten en de rest moeten kruipen. Dit kan ongelukken opleveren met kinderen die op elkaar glijden.

BRUGGEN



Afbeelding 19 Schets brugidee

Voor het laatste idee wordt een brug onder de brug aangelegd, waarover de kinderen naar de andere kant kunnen kruipen (afbeelding 19). Dit betekent alleen wel dat de gebruikers ongeveer 5 meter zullen moeten kruipen en de kans dat hierbij handen en knieën kapot zullen gaan is aanwezig. Het voordeel is dat dit idee erg weinig onderhoud zal vergen en de kans op vernieling is ook erg klein.

6.2 KEUZE

Om een keuze te maken uit de verschillende ideeën is teruggegrepen naar het programma van eisen (hoofdstuk 5). Alle ideeën voldoen aan de volgende eisen:

- * Tussen de oversteekmogelijkheid en de brug moet een ruimte van minimaal 90 centimeter overblijven, zodat de gebruiker er nog kruipend tussen past.
- * De oversteekmogelijkheid moet een afstand van minstens 6 meter kunnen overbruggen.
- * De oversteekmogelijkheid kan gebruikers zowel heen als terug brengen.
- * De oversteekmogelijkheid moet het gewicht van het aantal personen dat er tegelijkertijd op past kunnen dragen.

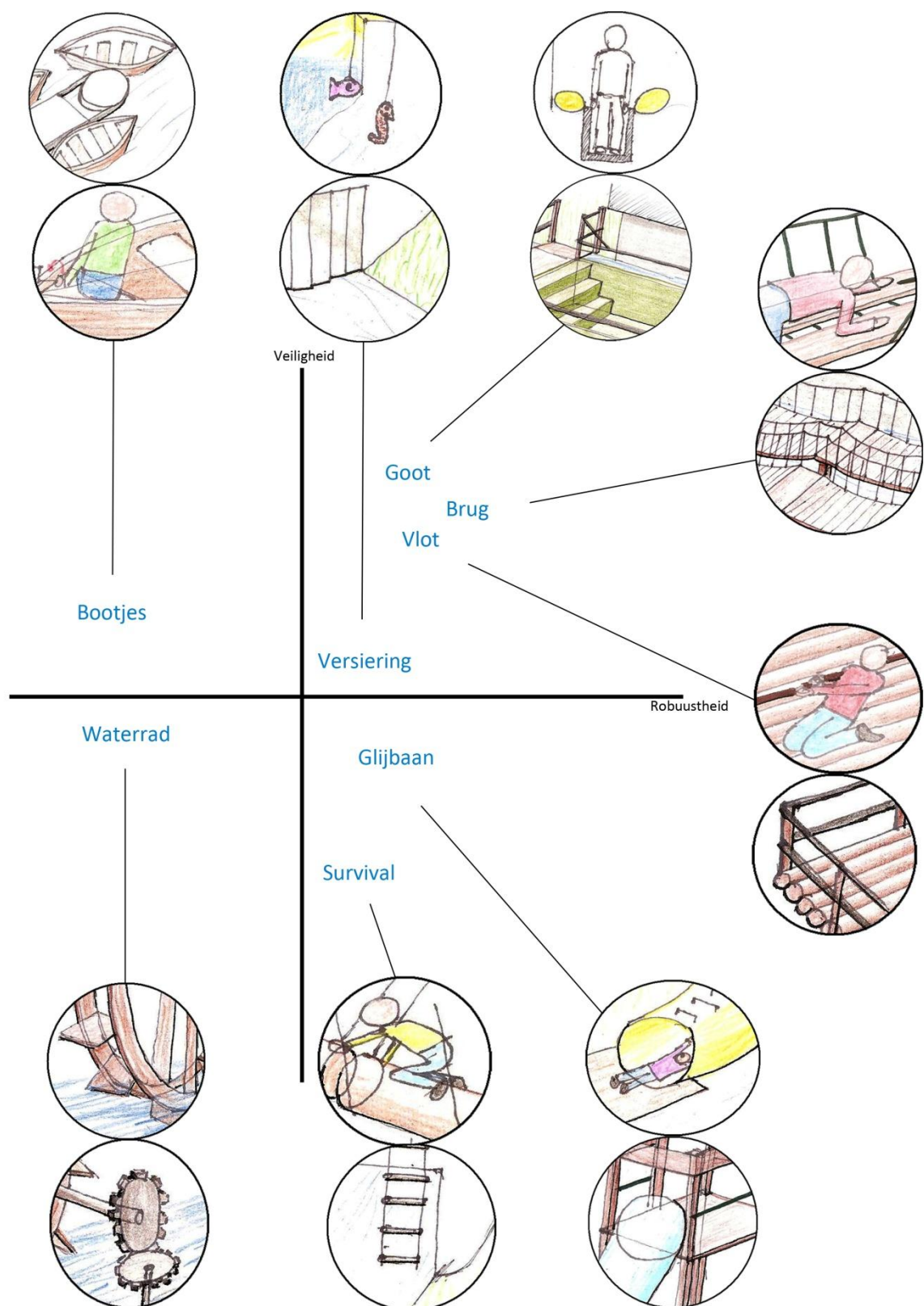
Daarom is er besloten om via de andere eisen onderscheid te maken tussen de verschillende ideeën:

- * Bij normaal gebruik van de oversteekmogelijkheid kunnen de gebruikers niet in het water vallen.
- * Als gebruikers niet nat willen worden, moet de oversteekmogelijkheid daarvoor kunnen zorgen.
- * De oversteekmogelijkheid mag geen onderdelen bevatten die gemakkelijk kunnen afdrijven of in het water gegooid kunnen worden.
- * De oversteekmogelijkheid moet tegen de verschillende weersomstandigheden bestand zijn.

De eisen waarop de verschillende ideeën van elkaar verschillen zijn samengevat in twee eigenschappen, die in de verschillende ideeën in meer of mindere mate aanwezig zijn. Deze eigenschappen zijn omgezet in twee assen (afbeelding 20). De verticale as staat voor veiligheid en de horizontale as voor robuustheid. Veiligheid is altijd belangrijk bij producten voor kinderen. Wanneer een product voor een ouder of leerkracht niet veilig overkomt, zal het product niet gebruikt worden. Voor de oversteekmogelijkheid is het belangrijkste dat de kinderen niet in het water kunnen vallen, maar er wordt dus ook gelet op in hoeverre de oversteek veilig over zal komen op volwassenen. Met robuustheid wordt niet alleen bedoeld op de hoeveelheid onderhoud die nodig is, maar ook op in hoeverre het idee bestand is tegen vandalen en weersomstandigheden.

Van de ideeën is beoordeeld in hoeverre zij over de verschillende eigenschappen beschikken. De ideeën die linksonder staan scoren het slechtst en rechtsboven is het best. Zo is af te lezen dat een vlot robuuster en veiliger is dan het inzetten van bootjes. Dit is omdat de aandrijving van de bootjes ingewikkelder is en kinderen zouden hun vingers ertussen kunnen krijgen. Daarnaast zouden de bootjes regelmatig gehoosd worden. Het waterrad is nog minder robuust dan de bootjes, hier zal ook onderhoud voor het rad en de tandwielen nodig zijn. Het waterrad is wel weer veiliger dan de glijbaan en het survivalidee. De survival is het minst veilig, hier bestaat een reële kans dat kinderen in het water vallen. Het is wel robuuster dan het waterrad, het bevat minder bewegende onderdelen, hetzelfde geldt voor de glijbaan, maar de glijbaan heeft minder losse onderdelen, die in het water gegooid zouden kunnen worden. De glijbaan is minder veilig omdat kinderen op elkaar kunnen glijden en zo ongelukken kunnen gebeuren en er is heel weinig overzicht mogelijk.

Uit het schema blijkt dus dat het goot-, brug- en vlotidee het best zijn, deze zullen nader bekeken worden. Het versieringsidee komt er ook goed vanaf en delen ervan kunnen misschien gebruikt worden in combinatie met één van de andere ideeën.

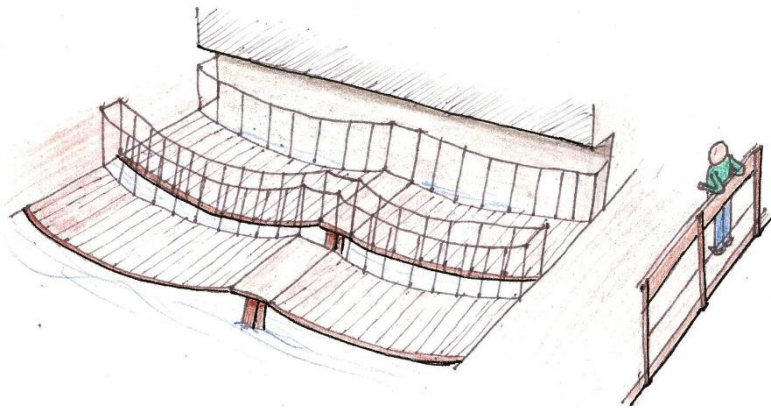


Afbeelding 20 Schema ideekeuze

HOOFDSTUK 7 CONCEPTEN

Na de ideekeuze zijn de drie overgebleven ideeën nader onderzocht. Er is dieper ingegaan op de voor- en nadelen van de verschillende ideeën en wat de mogelijkheden zijn om deze te verhelpen. Uiteindelijk zijn de verschillende mogelijkheden met elkaar vergeleken en tijdens een gesprek met de opdrachtgever is tot de beslissing gekomen welk concept nog verder uitgewerkt gaat worden, zodat het uiteindelijk aangelegd zou kunnen worden.

7.1 BRUG



Afbeelding 21 Schets bruggen



Afbeelding 22 Schets brug met gebruiker

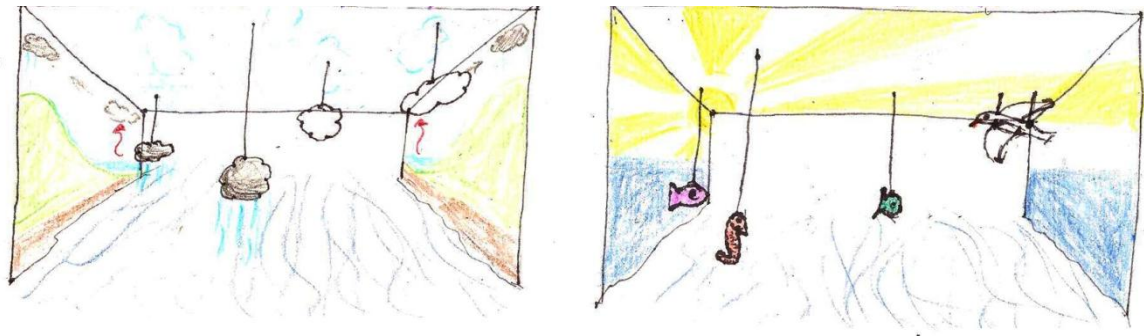
Bij dit concept worden er twee bruggen onder de brug doorgelegd. Eén voor de heenweg en één voor de terugweg (afbeelding 21). De bruggen zullen eruit zien als in afbeelding 22, op deze manier hoeven de kruipende kinderen geen hoogteverschillen te overwinnen. Daarnaast kunnen ze tussen hun handen door naar het water kijken, wat het gevoel dat ze over water kruipen versterkt. Dat is tegelijkertijd de grootste aantrekkingskracht van dit concept, dat het een soort avontuur is. Bovendien is dit een concept waarvoor de kinderen actief bezig moeten, wat volgens de doelgroepanalyse (hoofdstuk 4) positief is, omdat het grootste deel van de kinderen erg actief is. Echter er zullen ook kinderen zijn die zich liever passief opstellen, deze zullen alsnog de weg oversteken.

Zoals te zien is in afbeelding 20 wordt dit concept gezien als erg robuust, het gaat om een constructie die één keer geplaatst wordt en is er weinig onderhoud nodig. De bruggen bevatten geen bewegende onderdelen en zullen dus alleen aan slijtage door het weer en door het gebruik onderhevig zijn, door de juiste materiaalkeuze zal deze slijtage heel langzaam optreden. Tevens is te zien dat het een veilig concept is, zij het minder veilig dan de goot. Dat laatste zit niet in het gevaar voor in het water vallen, dat zal niet snel gebeuren, maar heeft te maken met het feit dat voor een leerkracht het moeilijk is om overzicht te houden op de kinderen en hoe zij zich gedragen.

Het belangrijkste nadeel van dit concept is dat de kinderen moeten kruipen, dit is misschien wel goed vol te houden voor een korte afstand, maar na ruim 5 meter te hebben gekropen, zullen de kinderen toch wel last krijgen van deze wat oncomfortabele houding. Daarnaast bestaat er een kans dat ze hun knieën flink schaven en dat ze vies en nat worden, omdat de bruggen misschien niet helemaal schoon en droog zijn. Het laatste zullen de kinderen hoogstwaarschijnlijk niet erg vinden. Door de materiaalkeuze kan de kans op schaafwonden flink verkleind worden, maar het nadeel van de oncomfortabele houding zal blijven.

Dit concept voldoet aan alle eisen (hoofdstuk 5) op één na, namelijk dat zoals eerder is genoemd er een kans bestaat dat de kinderen liever de weg oversteken dan de bruggen te gebruiken. Van de wensen is moeilijker aan te geven aan welke voldaan wordt. Een deel van de gebruikers vindt dit concept leuk en het is wel te gebruiken door volwassenen, al is dit waarschijnlijk voor hen nog minder comfortabel. Er is duidelijk geen educatief aspect en aan de laatste drie wensen wordt ook niet voldaan, maar deze zullen uitgewerkt worden tijdens het uitwerken van één van de concepten.

7.2 GOOT & VERSIERING



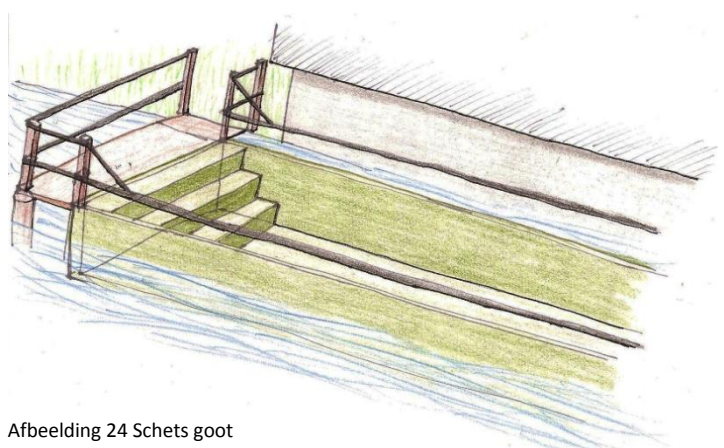
Afbeelding 23 Schets versieringsopties

Om het gootidee interessanter te maken is het gecombineerd met het idee om de brug van binnen te versieren. Er zal dus een goot of in dit geval meer een grote bak (afbeelding 24) in het water gelegd worden. De bak zal zo diep zijn dat de kinderen nu wel recht onder de brug door kunnen lopen. Er zal een reling langs lopen, zodat de kinderen niet uit de bak kunnen vallen, maar er zal wel voor gezorgd worden dat het idee dat de kinderen eigenlijk in het water lopen zoveel mogelijk bewaard blijft. De binnenkant van de brug zal geschilderd worden en er kan ook versiering aan de onderkant worden opgehangen (afbeelding 23).

Door de goot te combineren met versiering kan dit concept wel leerzaam zijn, maar wanneer de kinderen het allemaal te interessant gaan vinden wordt de doorloop minder. De kans daarop is echter niet erg groot. Waarschijnlijker is dat de kinderen even om zich heen kijken en dan doorrennen nieuwsgierig naar wat er aan de andere kant van de brug is en enthousiast om iets te doen. Dit concept is namelijk nog steeds geen attractie, het is hoofdzakelijk een manier om comfortabel aan de andere kant te komen en niet zo zeer een activiteit voor de kinderen. Toch zou dit concept als het goed uitgevoerd wordt erg aantrekkelijk zijn, het zou een soort verbaasde bewondering op kunnen roepen. Uit de verschillende hierboven genoemde gebruiksscenario's blijkt wel dat de reactie van de kinderen op dit concept moeilijk te peilen is. Dat is voornamelijk omdat, zover nagegaan kan worden, een dergelijke combinatie nergens anders bestaat.

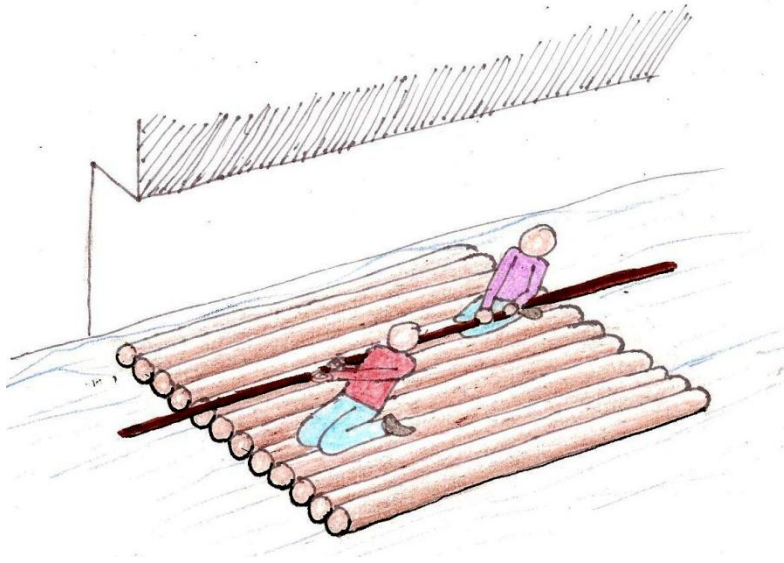
In afbeelding 20 is te zien dat de goot erg veilig is; er is overzicht en er zal niet snel iemand uitvallen, maar minder robuust. Het versieringsidee scoort op beide assen slechter, er is namelijk weinig overzicht voor de leerkracht en er worden losse dingen opgehangen. Het overzicht is al wel verbeterd doordat in het concept de onderkant van de brug niet afgesloten wordt door een soort flappengordijn. De losse dingen zullen vandalen niet snel in het oog springen, omdat ze zich echt onder de brug bevinden, maar ze zullen alsnog onderhoud nodig hebben. Hetzelfde geldt voor de goot, om ervoor te zorgen dat iedereen droge voeten houdt, moet er een soort pompmechanisme toegevoegd worden, dat gaat ten koste van de robuustheid.

Dit concept voldoet aan alle eisen (hoofdstuk 5) op één na, gezien de kleine onderdelen alsnog vandalismegevoelig zijn. Het concept voldoet wel aan de wens om een educatief aspect en het is ook mogelijk voor de leerkracht om mee te gaan, al zou deze wellicht iets gebogen moeten lopen. Het is niet duidelijk of de gebruikers het leuk zullen vinden. Toch zullen de gebruikers dit concept verkiezen boven de weg oversteken; omdat het nauwelijks moeite kost, zullen ze de alternatieven niet verkennen.

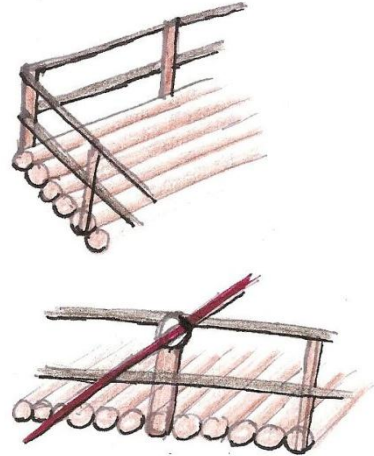


Afbeelding 24 Schets goot

7.3 VLOT



Afbeelding 25 Schets vlot



Afbeelding 26 Schetsen vlotreling

Zoals de naam van het concept al doet vermoeden, wordt er een vlot ingezet om onder de brug door te komen. Dit vlot wordt door de kinderen zelf bediend (afbeelding 25) en zal om de veiligheid te vergroten uitgerust zijn met kleine relings (afbeelding 26), zodat wanneer iemand uitglijdt, hij niet gelijk in het water valt.

Dit is het enige concept waarin directe interactie tussen de kinderen en het water plaatsvindt, ze merken hoeveel moeite het kost om het vlot vooruit te krijgen en zullen dus ook de stroming ervaren. Er is dus ook een educatief aspect aanwezig in dit concept. Daarnaast kunnen de kinderen ook voor dit concept actief bezig, bij dit concept daarentegen moet het niet. Passievere kinderen kunnen gewoon aan de rand gaan zitten terwijl anderen het vlot aandrijven.

Afbeelding 20 toont dat dit concept minder veilig is dan de andere twee. Dit is met name omdat het hierbij nog steeds mogelijk is om in het water te vallen. Dit zal niet snel gebeuren tijdens normaal gebruik, maar wanneer de kinderen onrustig zijn en baldadig gedrag gaan vertonen is er een goede kans op. Het concept is redelijk robuust, het enige probleem is dat vandalen het touw door kunnen snijden. Dit zal minder voorkomen door in plaats van een touw een staalkabel te gebruiken.

Het grootste nadeel van dit concept schuilt in de wachttijd. Bij de sterrenwacht komen groepen met een maximale grootte van 20 personen. Deze zullen niet allemaal tegelijk op het vlot passen, kinderen zullen dus aan de kant moeten wachten tot ze naar de overkant kunnen. Uit de doelgroepanalyse (hoofdstuk 4) blijkt dat de kinderen uit de doelgroep juist weinig geduld hebben voor wachten. Het is zelfs mogelijk dat kinderen te ongeduldig zijn om te blijven wachten en toch de weg over zullen steken.

Dit concept voldoet net als de andere concepten aan alle eisen behalve één. Er wordt namelijk geëist dat de kinderen het concept kiezen boven de weg oversteken. Dit concept vervult daarentegen wel meer wensen dan de andere concepten. Het is voor leerkrachten mogelijk mee te komen, het is leuk om te gebruiken en het concept bevat een educatief element.

7.4 KEUZE

De keuze tussen de verschillende concepten was erg lastig, gezien de concepten allemaal sterke en zwakke punten hebben en er dus besloten moet worden welke positieve eigenschappen meer worden gewaardeerd en welke negatieve eigenschappen zwaarder wegen dan andere. In samenspraak met de opdrachtgever is besloten het vlotconcept verder uit te werken.

Het tweede concept wordt het minst aantrekkelijk gevonden, omdat de kinderen zich er nauwelijks voor hoeven in te zetten en er hoogstwaarschijnlijk gewoon doorheen zullen rennen zonder het echt op te merken. Voor de andere twee concepten zullen de kinderen zich wel moeten inspannen. Het grootste nadeel van het vlot zijn dat kinderen moeten wachten, voor de brug geldt dat kinderen er misschien geen zin in hebben. Beide nadelen leiden tot de mogelijkheid dat kinderen alsnog de weg oversteken. Voor vlotconcept wordt dus niet gekozen op basis van de negatieve kanten, maar op basis van de positieve. Het grote pluspunt van het vlotconcept is dat kinderen een directe interactie met het water hebben, dat ze ervaren wat stroming doet. Dit aspect wordt gemist in het andere concept en op basis hiervan wordt dus besloten om het vlotconcept verder uit te werken.

HOOFDSTUK 8 HET VLOT

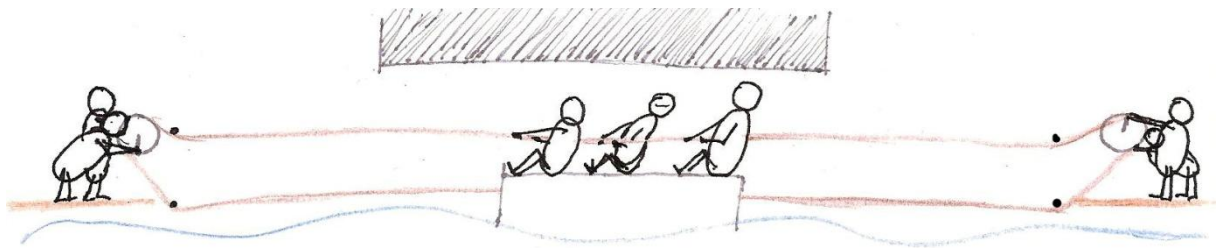
Er is dus gekozen om het vlot verder uit te werken. Er is voornamelijk aandacht besteed aan vijf verschillende aspecten: de aandrijving, de omgeving, de veiligheid, de materialen en de afmetingen. Deze aspecten zullen één voor één behandeld worden in dit hoofdstuk.

8.1 AANDRIJVING

Allereerst is de optie overwogen het vlot door de stroming aan te laten drijven. De kracht van de rivier zou ervoor zorgen dat het vlot stroomafwaarts drijft, stroomopwaarts moeten de kinderen in actie komen of het wordt aangedreven door een ander vlot dat ondertussen stroomafwaarts drijft. Hiervan zouden de kinderen veel kunnen leren over stroming. Deze optie moest helaas afgewezen worden, omdat de stroming van de rivier weliswaar tijdens een erg droge periode is gemeten op slechts 5 centimeter per seconde.

Een andere mogelijkheid was het gebruiken van twee vlotten die aan elkaar gekoppeld zijn. Wanneer het ene vlot stroomafwaarts wordt bewogen, zal het andere stroomopwaarts bewegen. Op deze manier hoeven kinderen minder lang te wachten op het volgende vlot. Bij deze aandrijving zullen de kinderen het verschil tussen stroomafwaarts en stroomopwaarts minder ervaren en de vlotten zullen een groot deel van de rivier in beslag nemen.

Er is daarom gekozen om een enkel vlot op en neer te laten drijven, aangedreven door de kracht van de kinderen zelf. Het vlot kan aangedreven worden vanaf de kant, maar ook vanaf het vlot zelf (afbeelding 27). De kinderen op het vlot kunnen zich vooruit trekken via een touw dat over het vlot loopt. De kinderen die op de kant staan kunnen helpen of tegenwerken door te draaien aan een soort lier. De werking is weliswaar anders, het touw wordt door de lier rondgedraaid in plaats van binnengehaald, maar bij gebrek aan een beter woord zal dit vanaf hier toch als lier aangeduid worden.



Afbeelding 27 Werkingsschets vlot

Door deze aandrijving kunnen de kinderen op elk moment actief bezig, maar het is nooit verplicht. Het voordeel hiervan is dat ook de kinderen die aan de kant staan niet alleen hoeven te wachten, maar ook actief bezig kunnen zijn. Daarnaast is het op deze manier mogelijk om vanaf de kant het vlot te bedienen, dit is niet alleen handig om kinderen bezig te houden, maar kan ook gebruikt worden om 's nachts of met slecht weer het vlot onder de brug te leggen en om het vlot naar de juiste kant te halen als er net een groep kinderen is overgestoken, terwijl een andere groep nog op de kant staat te wachten.

Op de exacte werking van de aandrijving en de lieren zal teruggekomen worden in het volgende hoofdstuk.

8.2 OMGEVING

Niet alleen zal er een vlot in de Dinkel bij de sterrenwacht komen te liggen, er zullen ook enkele aanpassingen gedaan moeten worden aan de omgeving van de sterrenwacht. Afbeelding 28 toont een weergave van de tuin van de sterrenwacht zoals die nu is. In afbeelding 29 is te zien hoe de tuin er na de aanleg van de oversteekmogelijkheid uit komt te zien. De aanpassingen beperken zich tot het gebied rechtsachter in de tuin. Hier zal allereerst een paadje doorgetrokken worden, dat naar het vlot zal leiden. Dit pad is aangegeven met een bord dat er overheen loopt.



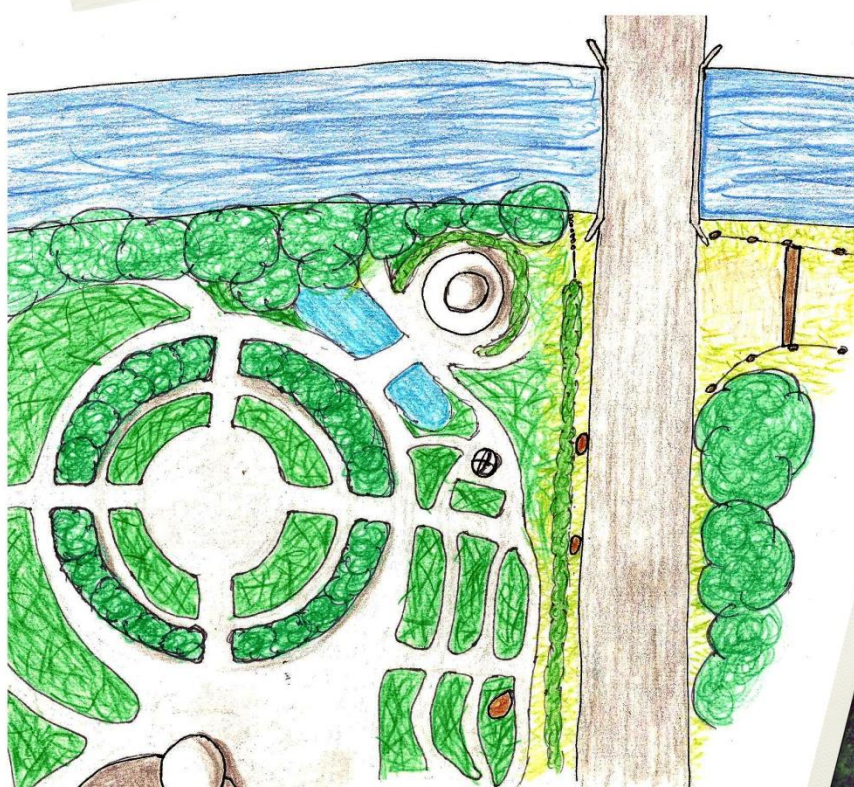
Wal sterrenwacht



De brug



Wal retentiegebied



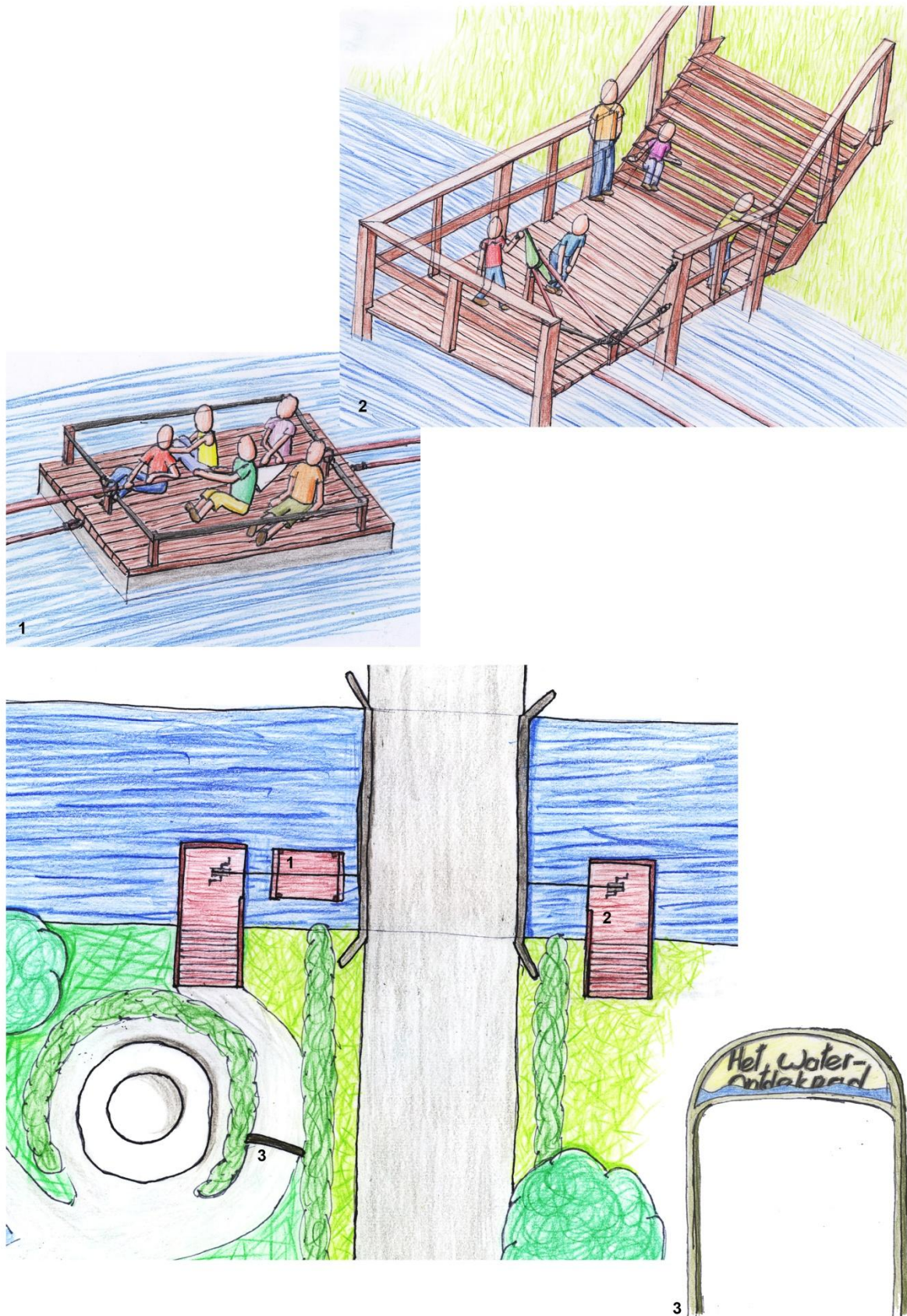
Retentiegebied



Afscheiding



Uitzicht terras



Afbeelding 29 Weergave tuin met vlot

Er is gekozen voor een plek die vanaf het terras van de sterrenwacht al duidelijk te zien is namelijk naast de observatiekoepel. Afbeelding 29 geeft ook een impressie van hoe een dergelijk bord eruit zou kunnen zien. Een zelfde soort bord zou ook aan het begin van het andere ontdekkpad geplaatst kunnen worden. Elk bord zou in één icoon weer kunnen geven waar het voor dat ontdekkpad om draait, in dit geval is dat water. Daarnaast zouden de beide borden het lettertype of een ander kenmerk van de sterrenwacht kunnen gebruiken. Op deze manier wordt verduidelijkt dat deze activiteiten ook bij de sterrenwacht horen. Het bord kan heel gemakkelijk gemaakt worden door een afbeelding op een zeil te laten printen en deze op twee palen boven het pad te hangen. Mooier is echter om een gebogen frame te gebruiken. Een organisch en natuurlijk uiterlijk past beter in de omgeving van de rest van de tuin.

Het paadje eindigt in een trap die naar een vlonder leidt. Op het moment is de helling tussen het sterrenwachtterrein en de rivier bijna loodrecht, die zal afgegraven moeten worden, zodat de trap goed op de wal aan kan sluiten. Er wordt voorgesteld om de wal niet alleen op de plaats van de trap, maar langs de hele lengte van het traject dat het vlot aflegt af te graven. Dan is er vanuit de brug direct zicht op het geheel, dat kan het aantal impulsbezoeken bevorderen. Daarnaast maakt dit het mogelijk om vanuit het water weer op de kant te klauteren. Van gemeenten wordt verwacht dat zij rekening houden met kinderen en er dus voor zorgen dat het water zo ondiep mogelijk is en dat er manieren zijn om er weer uit te komen [30]. Op deze manier zou de sterrenwacht ook alvast aan deze richtlijn voldoen.

Een andere en waarschijnlijk duurdere optie was geweest om de trap evenwijdig met de wal te laten lopen en deze een hoek met de vlonder te laten maken. Een nadeel hiervan is dat het vlot verder van de kant komt te liggen en daardoor dus meer ruimte van de rivier in zal nemen.

De vlonders steken de rivier in, zodat het vlot er tegenaan loopt. Dit maakt het moeilijker om het vlot ver te laten afdrijven; waarschijnlijk loopt het tegen de laatste vlonder op en het maakt het op- en afstappen voor de kinderen gemakkelijker. Wanneer de opstap aan de zijkant zou zitten, moet een deel van de kinderen over het touw heen stappen voor ze kunnen gaan zitten. Bovendien zou om het mogelijk te maken, te helpen vanaf de kant het touw in een hoek moeten lopen, wanneer het vlonder niet achter het vlot langsloopt.

De trap en het vlonder zijn achter de observatiekoepel, zodat vanaf het terras wel aan het bord gezien kan worden dat er iets is, maar niet direct wat het is. Dit zal kinderen nieuwsgierig maken en aanmoedigen om op onderzoek uit te gaan naar wat er verder is. De beide vlonders zullen hetzelfde maar dan gespiegeld zijn en daartussen zal het touw met het vlot lopen. De plannen voor de rest van het ontdekkpad zijn nog niet erg concreet, daarom is die kant niet erg ingevuld. Wanneer blijkt dat de bedachte plek voor de vlonder toch niet handig is, kan deze uiteraard opgeschoven worden.

Op het moment is de ruimte om en achter de koepel eigenlijk onontgonnen gebied. Er groeit wel wat, maar er is niets geplant. Wanneer het vlot aangelegd wordt, zal hier bijvoorbeeld gras gezaaid kunnen worden, zodat het er netter uit ziet. Daarnaast zal de heg, die nu eindigt in een wat wankel hekje, doorgetrokken moeten worden, het liefst ook over de helling naar het water, zodat de kinderen niet gemakkelijk de weg kunnen bereiken. Uiteindelijk kan er over nagedacht worden om bomen op de helling te planten, overhangende takken zouden de oversteek spannender maken, echter ze beperken ook het zicht op de vlonder vanaf de brug en het kan gevaarlijke situaties opleveren wanneer kinderen proberen of ze erbij kunnen.

Er kan tevens ook een bord op de vlonders aangebracht worden, wat de zichtbaarheid vanaf de brug weer vergroot en ook nog eens verduidelijkt dat het vlot deel uitmaakt van de sterrenwacht.

8.3 VEILIGHEID

Bij het ontwerpen van een product voor kinderen speelt de veiligheid uiteraard een belangrijke rol, zeker in dit geval, omdat er veel water in de buurt is. Wat er op het moment aan veiligheidsregelingen wat betreft water is; is vooral gericht op kleine kinderen en bestaat voornamelijk uit advies [29][30]. Hier wordt vooral het dragen van reddingsvesten gepromoot. Er is ook gekeken naar de veiligheidseisen voor speeltoestellen die zijn samengevat in twee NEN-normen [31][32], ook deze zijn vooral gericht op jonge kinderen.

De doelgroep van de oversteekmogelijkheid bestaat uit kinderen die in de bovenbouw van de basisschool zitten, deze zijn al wat ouder en zullen te veel veiligheidsmaatregelen als betutteling ervaren. Daarom is er een combinatie gemaakt tussen de normen en eigen inzichten. Zo bevat NEN 1176 een groot hoofdstuk over

beknelling; er wordt verwacht dat dit kinderen van 11 niet meer overkomt, wel bevat deze norm nuttige adviezen over trappen die zo goed mogelijk opgevolgd zullen worden [31]. NEN 1177 bevat richtlijnen over onder andere balustrades en leuning [32].

Overall langs de vlonders zijn relingen geplaatst en ook op het vlot is een kleine reling aanwezig, de trappen zijn uitgerust met trapleuningen, wat ook wordt aangeraden door NEN 1176 [31]. De palen van de relingen van de vlonders zullen door de vlonders het water inlopen, zodat wanneer iemand tegen de reling staat, zijn voeten niet gelijk over de rand van de vlonder leunen. Volgens NEN 1177 zijn balustrades vereist. Balustrades zijn bedoeld om het onmogelijk te maken om van het oppervlak af te vallen. Daarbij wordt ook rekening gehouden met kinderen die van een reling vallen nadat ze er bovenop zijn gaan zitten en kinderen die door de gaten in de reling heen vallen. Balustrades zijn dus dicht of ze hebben tralies [32], omdat dichte balustrades of balustrades met tralies niet in de omgeving zouden passen en het uitzicht zouden verpesten, wordt er toch gekozen voor een reling met een dwarsbalk. Het wordt namelijk gewaardeerd dat terwijl ze wachten de kinderen van het uitzicht kunnen genieten. Wel zal er geprobeerd worden om kinderen te ontmoedigen op de reling te gaan zitten door de bovenkant van de reling smal te houden. De relingen langs het vlot zullen laag gehouden worden en zullen niet van hout gemaakt worden om het gevoel te vermijden dat het geen vlot, maar een kooi is.

Er is in elk geval voor gezorgd dat bij normaal gebruik kinderen niet in het water zullen vallen. Dit betekent niet dat het onmogelijk is om in het water terecht te komen. Daarom is het aan te raden om bij de receptie reddingsvestjes neer te leggen voor kinderen die niet kunnen zwemmen. Deze zullen waarschijnlijk vooral gebruikt worden kinderen die met hun ouders komen. Wanneer een klas langskomt, zullen kinderen niet graag toegeven dat ze niet kunnen zwemmen. Daarom zullen er tevens twee reddingsbanden op het vlot komen, die met een stevig touw aan het vlot verbonden zijn. De wal aan de sterrenwachtkant wordt zoals eerder genoemd afgegraven. Hierbij moet erop gelet worden dat het mogelijk is voor de kinderen om vanuit het water de wal op te klauteren.

Het vlot kan helaas niet vastgelegd worden tijdens het op- en afstappen, dit zou het onmogelijk maken om het vlot weer de goede kant op te halen als net een groep is uitgestapt. Om het op- en afstappen toch iets veiliger te maken, is er een overlap ingesteld tussen de vlonder en het vlot. Bij aankomst zal het vlot iets onder de vlonder schuiven, zodat wanneer een kind afzet bij het uitstappen, hij niet tussen het vlot en de vlonder terecht kan komen. Mocht er iets ernstig misgaan, is het ook handig dat vanaf de kant het vlot ook bediend kan worden, zodat er op deze manier hulp geboden kan worden.

Een laatste gevaar is de lier die ronddraait en het touw dat beweegt. Dit zal gelukkig niet op heel hoog tempo gebeuren, waardoor het voor de kinderen gemakkelijker is om op te anticiperen. Er is helaas weinig wat hieraan gedaan kan worden. Er bestaan lieren met een rem, die ervoor zorgt dat wanneer de lier niet draait het touw ook niet draait. Dat is voor het vlot echter niet de bedoeling. Voor zover bekend zijn er geen lieren die verder draaien terwijl de hendels stil hangen.

HOOFDSTUK 9 CONSTRUCTIE

In dit hoofdstuk zal per onderdeel van de oversteekmogelijkheid besproken worden hoe ze opgebouwd worden, waarvan ze gemaakt worden en wat de afmetingen ervan zijn. De materialen die gebruikt gaan worden zijn voornamelijk bepaald aan de hand van wat al veel wordt gebruikt voor soortgelijke doeleinden en wat aan de eisen kan voldoen, die per onderdeel van de vlotconstructie worden gesteld. De afmetingen van de oversteekmogelijkheid worden voornamelijk gedictieerd door de afmetingen van de kinderen, die van de brug en de mogelijkheden van de gebruikte materialen. Aan de hand van die gegevens is bepaald hoe groot elk van de onderdelen zal worden.

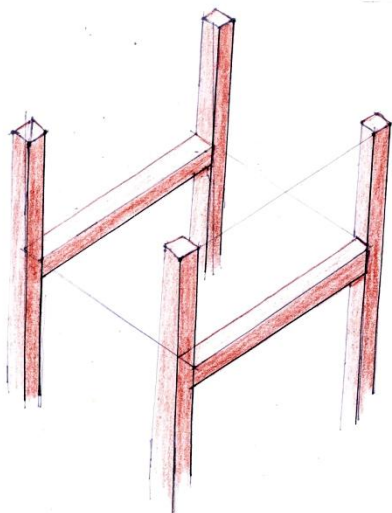
9.1 DE VLONDERS

De vlonders komen ruim 30 centimeter boven het water te liggen, zodat het vlot er gemakkelijk onder past. Er moet hierbij ook rekening gehouden worden met de waterstanden van de Dinkel. Deze schommelen gelukkig niet heel erg, maar wanneer er erg veel regen is gevallen en de rivier iets hoger ligt moet het vlot ook nog onder de vlonder passen.

De lengte van de vlonder wordt op 3 meter genomen, het vlot is 1,5 meter breed. Het is leuker en minder gevaarlijk voor de kinderen om één meter afstand van de kant te nemen. De vlonder zal een deel boven de kant doorlopen, dit zal iets minder dan een halve meter zijn. Er kan rustig naar boven afgerond worden, dit betekent namelijk dat er aan de andere kant van het vlot ook iets meer ruimte ontstaat voor onder ander de paal die het vlonder boven water moeten houden en die niet geraakt moet worden door het vlot. De breedte van het vlonder wordt gesteld op 2 meter, dan is er genoeg ruimte voor de lier en voor de kinderen die hem bedienen en er is dan nog steeds ruimte voor kinderen om erachter te staan.

De vlonders bestaan uit vier lagen: de basis, de onderbouw, het bovendek en de reling [33]. In de reling komt een hekje voor het op- en afstappen, dit zal afzonderlijk besproken worden.

DE BASIS



Afbeelding 30 Basis vlonder

De vlonders komen elk op vier palen in het water te staan. Deze palen kunnen vanaf de kant de bodem ingedrukt worden met een hydraulische graafkraan, hier is echter wel veel ruimte voor nodig. Een tweede mogelijkheid is het gebruik van een ponton in de rivier [33]. In dit geval is dat meer wenselijk, de tuin van de sterrenwacht zal te veel schade ondervinden van een graafkraan die bij de kant moet komen. De afstand tussen de verschillende verticale palen vanuit het water, wordt ruim 1,5 meter, zodat het vlot gemakkelijk tussen twee palen kan komen te liggen. Op verschillende plaatsen is geobserveerd hoe groot deze breedte doorgaans is, dat is 3 meter. Gewoonlijk zullen er alleen minder mensen op een vlonder staan en zal het minder breed zijn, daarom is de afstand hier kleiner genomen. Er zullen twee dwarsbalken komen die de verticale palen verbinden (afbeelding 30), dit is om de onderbouw meer stevigheid te verlenen. De palen zullen een doorsnede van 120 x 120 millimeter krijgen [33]. De lengte is meer dan 2,5 meter, omdat de palen niet alleen het vlonder dragen, maar ook stevigheid zullen verlenen aan de reling, zodat deze

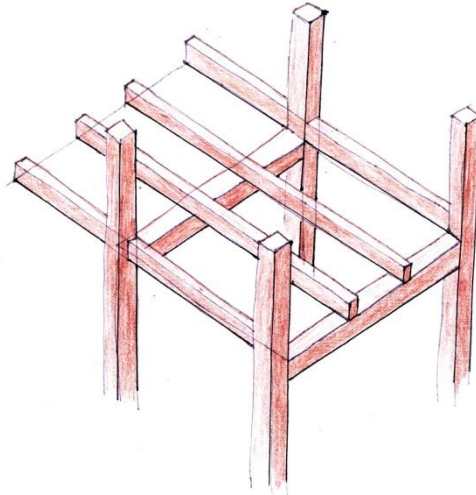
Deze palen zullen evenals de onderbouw allemaal van hardhout zijn (appendix C). De soort hardhout die gebruikt gaat worden heet bankirai, dit hout heeft duurzaamheidsklasse I. Duurzaamheidsklasse I is de hoogste klasse en het betekent dat het hout het waarschijnlijk 25 jaar of langer volhoudt in vochtige grond. Bankirai wordt veel gebruikt in speeltoestellen, buitenterrassen en plantenbakken [34].

DE ONDERBOUW

De onderbouw bestaat uit vier balken die ervoor zorgen dat de planken van het bovendeck niet doorzakken [van Kempen]. Bij vaste ondergrond wordt voor de onderbalken vaak gekozen voor 45 bij 70 millimeter [35], omdat een deel van de vlonder boven het water zweeft, zullen er dikkere balken gebruikt moeten worden. Er wordt gekozen voor balken met een afmeting van 60 bij 95 millimeter [35]. Over een breedte van 2 meter komen tussenruimtes van iets minder dan 600 millimeter het best uit.

Afbeelding 31 geeft weer hoe de basis en onderbouw eruit zullen komen te zien. Op de afbeelding lijken de verschillende balken van de onderbouw even groot, in werkelijkheid, zullen de buitenste balken groter zijn. Deze balken dragen namelijk ook een gedeelte van de reling en om deze reden zullen deze balken net zo breed genomen worden als de balken van de basis (120 x120 millimeter).

Voor de onderbouw zal zoals eerder genoemd ook hardhout gebruikt worden. De balken zullen vastgezet worden met RVS schroeven, omdat deze goed tegen verschillende weersomstandigheden bestand zijn en andere soorten schroeven vlekken in het hardhout zullen veroorzaken, die ervoor zorgen dat de schroeven minder lang mee gaan [36]. Voor het schroeven van de balken kunnen het best lange schroeven met een fijne schroefdraad, zoals machineschroeven gebruikt worden.

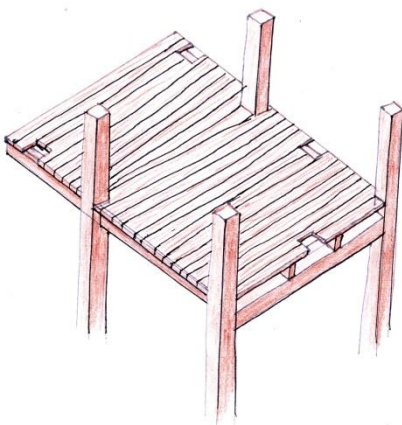


Afbeelding 31 Basis en onderbouw

HET BOVENDEK



Afbeelding 32 Bankirai planken



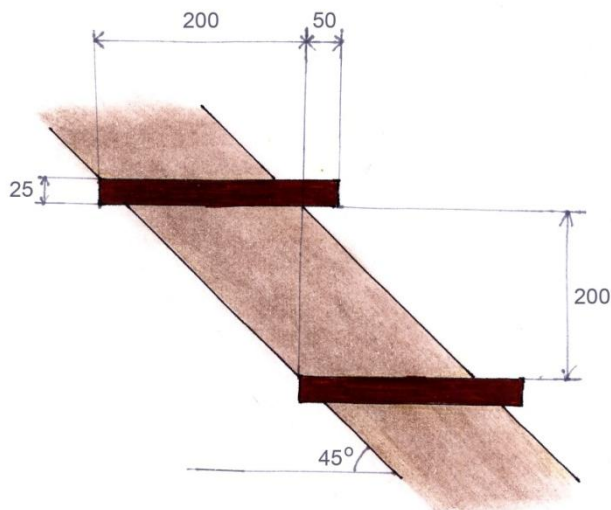
Afbeelding 33 Bovendeck vlonder

Voor het bovendeck zijn verschillende opties. Eén daarvan is het gebruik van composiet. Dat is een combinatie van hout en kunststof, die wel op hout lijkt, maar niet rot en dankzij de machinale productie is de kwaliteit constant [37]. Het nadeel is dat deze soort duurder is dan de andere opties. De andere opties zijn allebei op houtbasis. Hardhout is uit zichzelf erg weerbestendig en geïmpregneerd hout is behandeld, opdat het weerbestendig is [34]. Geïmpregneerd hout is echter nogal omstreken, vanwege de stoffen die worden gebruikt voor deze behandeling, deze zouden giftig en kankerverwekkend zijn [34][38]. Daarom wordt gekozen het bovendeck van zowel de vlonders als het vlot uit te voeren in hardhout. Er wordt gekozen voor planken met een geribbeld oppervlak (afbeelding 32), zodat het water beter weg kan stromen na een regenbui. Zolang het hout nat is, is het erg glad, maar de groeven zullen ervoor zorgen dat het hout minder lang nat blijft.

Er is een directe verhouding tussen de ruimte tussen de balken van de onderbouw en de minimale dikte van de planken van het bovendeck. Bij tussenruimtes van 600 millimeter, worden plankdiktes van 25 millimeters aangeraden. De plankbreedte van bankirai is over het algemeen 145 millimeter. Er wordt gewerkt met voegen van 5 mm zodat er effectief gerekend kan worden met een plankbreedte van 150 millimeter [35]. Dit betekent dat er voor één vlonder 20 planken nodig zijn. Iedere plank wordt op vier punten met twee schroeven vastgeschroefd op de onderbouw. In het bovendeck zijn enkele inhammen te zien (afbeelding 33), deze zijn voor de relingpalen.

De neus van de trede zal dus 5 centimeter bedragen om zo min mogelijk speet te krijgen, dit betekent dat er van boven gezien geen ruimte tussen de treden is. De andere eisen zijn redelijk vanzelfsprekend en zullen nageleefd worden. De beknellingseis is niet verder onderzocht, omdat er niet verwacht wordt dat dit een gevaar is voor de doelgroep.

Eerst is onderzocht of er een trap met dezelfde hellingshoek als de bedding aan de zijde van het retentiegebied gebruikt kan worden. Deze helling is 60 graden, het zal dan dus nodig zijn om de traptrede smaller te maken dan de hoogte tussen twee treden groot is. Dit resulteert in een erg steile trap die niet prettig te gebruiken zal zijn. Vervolgens is de helling gesteld op 45 graden. Dit levert een trap op met een aantrede van 20 centimeter en een optrede die eveneens 20 centimeter is (afbeelding 37). De trapleuningen hebben zoals eerder is genoemd een hoogte van 90 centimeter.



Afbeelding 37 Doorsnede trap (maten in mm)

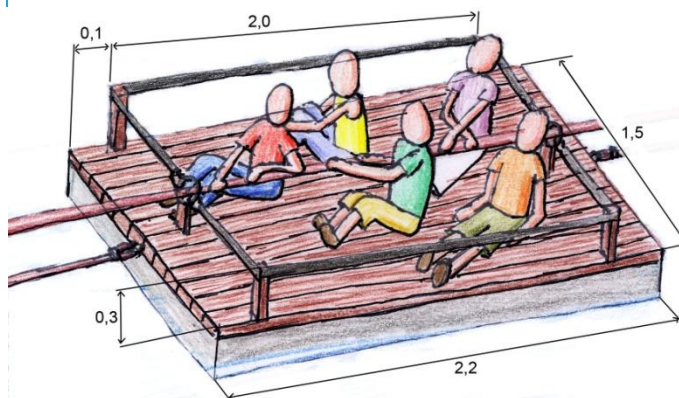


Afbeelding 38 Voorbeeld trap

De trap zal opgebouwd zijn als in afbeelding 38. Voor de treden kunnen vlonderplanken gebruikt worden, maar deze hebben wel op twee plaatsen ondersteuning nodig, omdat ze anders gaan doorzakken. Dit kan opgelost worden door drie trappen naast elkaar aan te leggen of door balkjes hout tussen de treden aan te brengen. Dit laatste geniet de voorkeur, omdat de treden dan nog wel kunnen doorlopen. De vlonders zullen als laatste traptrreden gemonteerd worden, waardoor het vlonder de trap verstevigd en andersom.

9.3 HET VLOT

HET BOVENDEK



Afbeelding 39 Afmetingen vlot (in meters)

Het bovendeck van het vlot zal 2,2 bij 1,5 meter worden (afbeelding 39). De kinderen zullen waarschijnlijk met opgetrokken benen op hun billen gaan zitten of ze zullen hun benen opzij leggen. De grootste kinderen hebben een heupbreedte van ongeveer 36 cm [27]. Er wordt 20 centimeter vrijgehouden naast het kind voor de benen. Daarnaast moeten de randen vrijgehouden kunnen worden en moeten de kinderen niet te dicht op het touw hoeven te zitten. Daarom wordt als breedte 1,50 genomen. De lengte 2 meter is lang genoeg om 4 kinderen op de knieën achter elkaar te plaatsen en dat zal dus ook lang

genoeg zijn als de kinderen ervoor kiezen om anders te gaan zitten. De lengte van het onderbeen met de voet erbij is namelijk op zijn meest 50 centimeter lang [27]. De overige 20 centimeter in de lengte, wordt gebruikt voor de overlap bij het op- en afstappen. Deze overlap bedraagt dus 10 centimeter aan elke kant.

Het bovendek en de andere houten onderdelen van het vlot worden van Bankirai gemaakt. Ten eerste omdat het handig is met inkopen. Ten tweede wordt vanuit NEN 1176 geëist dat hout dat voor speeltoestellen wordt gebruikt niet of nauwelijks splintert [31], dit is nog belangrijker omdat de kinderen op het vlot gaan zitten. Hardhout en daarom ook bankirai splintert nauwelijks.

DE DRIJVERS

Andere onderdelen die nodig zijn, zijn de drijvers voor het vlot. Hiervoor zal hetzelfde materiaal gebruikt worden als voor steigers op drijvers. Mogelijkheden zijn aluminium [40] en zwaar PE [41]. In dit geval wordt gekozen voor PE, omdat hiermee meer vormvrijheid mee mogelijk is. PE drijvers worden in een vorm geleverd waar gemakkelijk een bovendek op gemaakt kan worden [42]. In afbeelding 40 is te zien hoe het bovendek bevestigd zou moeten worden



Afbeelding 40 PE drijvers

Er passen zoals eerder genoemd 8 kinderen op het vlot, als er wordt uitgegaan van de zwaarste kinderen, wegen ze bij elkaar 480 kilo (hoofdstuk 4). Er moet echter rekening gehouden worden met dat het vlot zwaarder belast wordt. Dit is zeker een reële mogelijkheid wanneer de kinderen niet allemaal zo groot als de grootste zijn, dan is er namelijk ruimte over. Daarnaast moet het vlot zijn eigen gewicht ook kunnen dragen. Om uit te rekenen hoe groot de drijver onder het vlot moet worden, wordt de wet van Archimedes toegepast. Deze wet geeft aan dat wanneer een voorwerp drijft, de opwaartse druk even groot moet zijn als het gewicht van de verplaatste hoeveelheid vloeistof. Water heeft een dichtheid van ongeveer 1 kilo per liter. Als het vlot met de kinderen erop 700 kilo weegt, dan moet er dus 700 liter water verplaatst worden en is er dus een volume van 700 liter lucht nodig om het vlot met kinderen boven te houden. Het vlot heeft een oppervlak van 3,3 vierkante meter, om een volume van 700 liter te bereiken moeten de drijvers minimaal 22 centimeter diep zijn.

Echter na een kort onderzoekje op internet is gebleken dat de kleinste drijver 49 centimeter hoog is en 200 kilogram kan houden [43]. Er is geen kennis over hoe ver deze drijvers in het water liggen, maar waarschijnlijk is de drijver te hoog om goed onder de brug door te passen. De grootste kinderen zijn zittend 88 centimeter hoog (hoofdstuk 4), de ruimte onder de brug is ongeveer 1,3 meter, dus de drijvers mogen maximaal 30 centimeter boven het water uitsteken, wanneer er weinig kinderen op het vlot zitten. Dan is er namelijk nog 10 centimeter over tussen het hoofd van het kind en de bovenkant van de brug, dit is al erg weinig, maar dat maakt het voor de kinderen misschien juist spannend.

Voor de stabiliteit is het beter om de drijvers langs de randen van het vlot aan te brengen. Wanneer het gewicht dan niet goed over het vlot verdeeld is, zal het vlot minder snel scheef gaan liggen. Het is echter nog belangrijker dat de kinderen rechtop zittend onder de brug doorpassen en dat het vlot het gewicht van de kinderen kan dragen. Om de juiste drijvers te vinden zal een gesprek met een fabrikant gehouden moeten worden, omdat deze meer ervaring heeft.

DE RELING

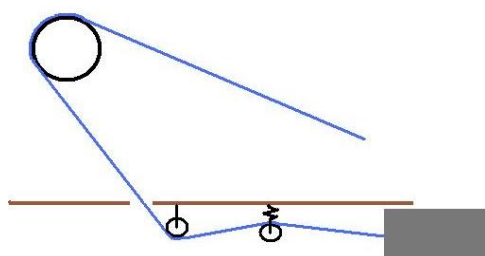
Het vlot bevat een kleine reling. De verticale paaltjes zullen op eenzelfde manier bevestigd worden als de relingpalen van de vlonders. Op de paaltjes zullen ogen geschroefd worden, waar een touw doorheen zal lopen. Dit touw bestaat uit hetzelfde materiaal als het touw dat gebruikt wordt voor de aandrijving. Zowel het touw dat gebruikt wordt voor de aandrijving als het touw dat als reling dient komt op een hoogte van 30 centimeter (afbeelding 39). Dit is 10 centimeter boven de gemiddelde ellebooghoogte[44]. De hoogte van het touw ten opzichte van het kind zal per kind verschillen, afhankelijk van zijn afmetingen en de houding waarin hij zit. Dit is niet erg; zo lang het touw niet boven de oksels uitkomt, is er goed aan te trekken.

9.4 DE AANDRIJVING

In paragraaf 8.1 is al kort ingegaan op de werking van de aandrijving. In deze paragraaf zal hier dieper op ingegaan worden. De aandrijving werkt door middel van een touw en twee lieren.

Het gevaar van deze aandrijving is dat het touw gaat slippen en daardoor niet rondloopt. Het touw zal slippen wanneer er niet genoeg grip is, oftewel wanneer de kracht waarmee aan het touw getrokken wordt groter is dan de wrijvingskracht. De wrijvingskracht is afhankelijk van het contactoppervlak, bij een groter contactoppervlak is er meer wrijving. Er kunnen geen precieze berekeningen van het benodigde contactoppervlak gemaakt worden, omdat de waarden van de verschillende wrijvingscoëfficiënten niet bekend zijn. Dit zal dus via enkele testen vastgesteld moeten worden. Wel kan ervoor gezorgd worden dat er een groot contactoppervlak is.

In het geval van het vlot kan het contactoppervlak op een aantal manieren vergroot worden. Allereerst door het touw een aantal maal om de lier te wikkelen. Ten tweede door de lier een grotere straal te geven en te zorgen dat het touw er verdiept in ligt. Dat laatste is ook veiliger, op die manier zal er minder snel een kindervinger tussen het touw en de lier komen. Als laatste moet er ook voor gezorgd worden dat het touw altijd strak gespannen. Dit kan door een simpele spanner op een aantal punten aan te brengen.



Afbeelding 41 Spanner

In afbeelding 41 is te zien hoe een spanner eruit zou kunnen zien. Het blauwe touw loopt om een aantal cirkels, de grootste staat voor de lier. Daarnaast zijn er twee wieltjes aangebracht, de meest rechtse is voor de geleiding van het touw. Het linker wieltje wordt met een stugge veer naar boven getrokken, waardoor het touw dat erover loopt strakgespannen wordt.

HET TOUW

De belangrijkste eis waaraan het touw dat wordt gebruikt voor de aandrijving aan moet voldoen, is dat het de kracht en spanning die erop komen te staan als gevolg van het gebruik van het vlot moet kunnen weerstaan. Daarnaast is het van belang dat het touw niet gemakkelijk door te snijden is, zodat vandalen er niet voor kunnen zorgen dat het vlot losraakt en afdrijft. Daarom wordt er gekozen voor een staalkabel als kern voor het touw.

Een gewone staalkabel is niet geschikt, want dit zou zeer doen aan de handen van de kinderen die zich op het vlot vooruit trekken. Dit is in overeenstemming NEN 1176, die aangeeft dat staalkabels die gebruik worden voor bijvoorbeeld klautertouwen en klimnetten bekleed moeten zijn [31]. Een optie is om omspotten staalkabel te gebruiken. Dit is een staalkabel die is omhuld met kunststof (bijvoorbeeld PP of PVC). Dit is echter geen ideale oplossing, omdat er nauwelijks kabels in grotere diameters beschikbaar zijn [45]. Het resultaat zou vergelijkbaar zijn met een potje touwtrekken met een waslijn in plaats van een touw, wat niet erg comfortabel is. Een beter alternatief is gewapend touw. Dit touw heeft een polipropyleen kern, daaromheen zijn 6 staalkabels gewikkeld en dat is weer omwikkeld met multifilament polipropyleen. Dit materiaal wordt veel gebruikt voor openbare klimtoestellen. Het is stug, maar kinderen zullen hun handen er niet aan opschaven, daarnaast is het vandalismebestendig en beschikbaar in verschillende kleuren [46]. Er wordt gekozen voor een touw met een diameter van ongeveer 2 centimeter, dit zal lekker in de hand liggen voor de kinderen. Dit touw kan tevens gebruikt worden als reling om het vlot heen en voor de hekjes in de reling van de vlonder.

DE LIEREN

Voor de lier zijn twee opties verkend, het gebruiken van een reeds bestaande lier of het laten maken van een nieuwe. Beide opties hebben voor en nadelen. De voordelen van het gebruik van een bestaande lier zijn dat er geen geld en tijd gaat zitten in het produceren van een nieuwe lier. Het nadeel is dat er slechts een beperkte keuze is. Meestal worden lieren gekocht vanuit praktisch oogpunt, zo gemakkelijk mogelijk iets naar binnen halen. In dit geval worden er ook andere eisen aan de lier gesteld. De lier moet door twee personen te bedienen zijn; elk kind dat bezig is, is namelijk een kind minder dat ongeduldig wordt. Daarnaast moet deze lier juist geen rem hebben, anders zou het onmogelijk zijn om vanaf de andere kant het vlot te bedienen. Er is één lier gevonden die hieraan lijkt te voldoen [47], deze lier maakt echter deel uit van een lift en lijkt niet los verkocht te worden. In de praktijk wordt, wanneer de last te zwaar is voor één persoon al snel gekozen voor een hydraulische lier. Daarom wordt toch overgegaan op het zelf ontwikkelen van een passende lier. Dit zal in samenspraak met een lierfabrikant moeten gaan, zodat de kennis die zij hebben over wat praktisch en gebruikelijk is gecombineerd kan worden met specificaties die vanuit het ontwerp aan de lier gesteld worden. Het grote voordeel van de keuze voor het zelf produceren van de lier is de grotere keuzevrijheid. Zo kan er nu ook voor gekozen worden om de hendels op een grotere afstand te zetten, zodat de kinderen een grotere beweging moeten maken of kan de hendel breder gemaakt worden, zodat aan iedere zijde van de lier twee personen kunnen werken.

De lier zal stevig bevestigd moeten worden, omdat er grote krachten op komen te staan. Hiervoor kan eenzelfde tactiek gebruikt worden als voor de bevestiging van de verschillende relingpalen. Er kan een gat in het bovendek van het vlonder gemaakt worden, om de lier vervolgens te laten steunen op een van de palen die verder naar onder liggen. Daarnaast zullen zoals eerder genoemd ook geleiders voor het touw nodig zijn op de plaatsen waar een hoek gemaakt wordt. Dat is dus op de plaats waar het touw door de vlonder gaat en bij het middenpaaltje van de hekjes. Deze geleider is een soort wieltje dat ervoor zorgt dat het touw minder wrijving ondervindt.

HOOFDSTUK 10 HET MODEL

Om een goed beeld te geven van het ontwerp; hoe het werkt en hoe het eruit ziet, is een model (afbeelding 42) ontwikkeld. Dit model geeft op schaal een weergave van de werking en omgeving van het vlot. Hoe het model is gefabriceerd is te vinden in appendix D. Tijdens de fabricage van het model is meer inzicht verkregen in het ontwerp, daarom zal dit hoofdstuk afsluiten met enkele opmerkingen, die door dit inzicht bij het ontwerp geplaatst moeten worden.



Afbeelding 42 Model vlot

10.1 REALISME

Er is voor gekozen om alleen de rivier en de bedding aan de zijde van het vlot weer te geven. Dit geeft de grootste veranderingen die getroffen moeten worden goed weer. De volle breedte van de rivier is weergegeven zodat goed te zien is welk deel van de rivier ingenomen zal gaan worden door de oversteekmogelijkheid.

Er is geprobeerd om de werkelijkheid zo dicht mogelijk te benaderen met het model. Dit is onder andere gedaan door het geheel op schaal te maken (1:20) en deze zoveel mogelijk na te leven. Dit was echter niet altijd mogelijk en vooral de kleinste details zijn enigszins uit verhouding.

Bij het zien van het model (afbeelding 42) valt gelijk op dat het ene vlonder verder van de brug ligt dan het andere. Dit is omdat na enkele metingen is gebleken dat de afstanden zoals weergegeven in afbeelding 29 niet helemaal op schaal zijn. Deze afbeelding is gemaakt op basis van een luchtfoto (afbeelding 1) van het gebied, echter staan er erg veel bomen, waardoor de daadwerkelijke afstanden moeilijk in te schatten zijn. Na metingen blijkt dat de afstand van de weg tot het terrein van de sterrenwacht al 4 meter is. Daarom is de afstand van de vlonder tot de brug op 8 meter gesteld, daardoor komt de vlonder net achter de

observatiekoepel uit. Voor de andere kant van de brug zijn veel minder beperkingen, dit terrein wordt nog verder ingericht afhankelijk van de plannen voor de rest van het ontdekkpad. Daarom is er nu voor gekozen om de steiger nog redelijk dicht op de weg te leggen.



Afbeelding 43 Close-up brug

Ondanks de wens om het model zo realistisch mogelijk te maken was het ook nodig om enkele dingen te versimpelen, zodat ze goed en duidelijk weergegeven kunnen worden. Vooral de brug is niet in detail uitgewerkt (afbeelding 43). De belangrijkste aspecten van de

brug; de hoogte en de breedte, zijn op schaal. De zijkanten van de brug zijn daadwerkelijk gecompliceerder dan ze in het model weergegeven worden en de brug is niet over de volle lengte van de rivier doorgetrokken. Daarnaast is niet alles aan de brug uitgemeten, de relingen zijn enigszins afgeschat.

Oorspronkelijk was het plan om een werkend model te maken, zodat ook gedemonstreerd kan worden wat de



Afbeelding 44 Vlot onder de steiger

kinderen op de verschillende plaatsen kunnen ondernemen. Dit is helaas maar gedeeltelijk gelukt. Door aan het touw te trekken kan het vlot niet voortbewogen worden en ook de lieren werken niet echt, maar het is wel mogelijk om het vlot te bewegen, dan zullen de lieren meedraaien en is ook zichtbaar welke beweging het touw maakt. Daarnaast is ook opgenomen dat tijdens het aanleggen het vlot onder de vlonder schuift, dit werkt helaas alleen aan de kant van de sterrenwacht (afbeelding 44), omdat het vlot enigszins scheef is en aan de andere kant net tegen de vlonder aanloopt. Gelukkig geeft deze ene kant het principe ook al goed weer.

10.2 OPMERKINGEN

Tijdens het maken van een model wordt veel meer inzicht verkregen in de verhoudingen van verschillende onderdelen. Wanneer er tekeningen gemaakt worden, worden de verhoudingen bepaald door het inzicht van de tekenaar, bij een model kan alles uitgemeten worden. Zo is ontdekt dat relingen van 90 cm hoogte precies de goede hoogte hebben om op te gaan zitten. Dit is niet de bedoeling en het vergroot de kans op ongelukken, daarom zijn de relingen verhoogd naar 110 cm, te hoog om op te gaan zitten en zo laag dat de kleinsten (hoofdstuk 4) er precies overheen kunnen kijken.

Er is ook ondervonden dat er te weinig aandacht is besteed aan hoe de paaltjes met ringetjes precies gemaakt gaan worden. Er zijn hier twee opties voor, er kan gewerkt worden met palen met gaten of er kunnen ogen met schroefdraad op de palen bevestigd worden. Er wordt gekozen voor de methode waar gaten in de palen worden aangebracht. Deze methode is robuuster, er zijn geen extra onderdelen nodig en het is ook mogelijk om een gat te maken midden in het paaltje.

Ook valt op dat de plek op de vlonder die met touw omheind wordt meer ruimte aan de onderkant overlaat (afbeelding 45). Er was gekozen voor deze manier om de vlonder af te sluiten, omdat hij met één haak toch ervoor zorgt dat het veiliger is. Het systeem werkt nog wel, maar het onderste touw moet zo laag mogelijk bevestigd worden, zodat er meer ruimte afgeschermd wordt. Daarnaast hoeft zich de bovenste ring niet op een hoogte van 1,10 meter te bevinden, op dit paaltje zal niet snel iemand gaan zitten. Als dit paaltje lager gehouden wordt, zal er minder ruimte overblijven onder het onderste touw.



Afbeelding 45 Close-up vlonder

Daarnaast is tijdens het testen van het model nog meer doordrongen geraakt van het feit dat grip een grote rol speelt bij het slagen van het ontwerp. In het model werkt de aandrijving niet; dit betekent echter niet dat de aandrijving in het echt ook niet zal werken. In het model is er een vaste ondergrond die voor veel wrijving zorgt, er zijn geen geleiders gebruikt en het touw is niet erg stevig. In het ontwerp is dit allemaal niet het geval, toch is het aan te raden om voor het daadwerkelijk aanleggen van het vlot nog enkele tests te doen, zodat zeker is dat de aandrijving in die omstandigheden ook zal werken.

HOOFDSTUK 11 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het doel van deze ontwerpopdracht was het ontwikkelen van een oversteekmogelijkheid die kinderen veilig aan de andere kant van een drukke weg zou kunnen brengen. Hierbij zou gebruik gemaakt gaan worden van de rivier de Dinkel die naast de sterrenwacht onder deze drukke weg doorstroomt. Gezien deze oversteek het begin inluidt van een zogeheten ontdekpad, dat kinderen op een speelse en actieve manier kennis laat maken met verschillende aspecten van het element water, zou het gewaardeerd worden als de oversteekmogelijkheid ook leerzaam is.

Aan de hand van vooronderzoek en brainstormsessies is uiteindelijk gekomen tot het idee van het vlot, dit is verder uitgewerkt en zelfs in een model gevangen. Het vooronderzoek is bewust klein gehouden, zodat er veel tijd besteed kon worden aan het daadwerkelijke ontwerpen en detailleren van het concept. De analyses waren niet allemaal direct bruikbaar, dit geldt vooral de verkenning van de verschillende vormen van natuureducatie. Toch heeft ook het inzicht dat door deze analyse is verkregen zijn nut bewezen.

In de studie Industrieel Ontwerpen is nog niet eerder een ontwerp zo ver uitgewerkt, dat alle materialen en maten zo bekend zijn. Dit vormde dan ook één van de lastigere onderdelen van deze opdracht. Veel fabrikanten hebben informatie online staan, echter omdat zij graag willen dat er contact met ze opgenomen wordt, mist er op dit soort sites ook veel informatie. Daarom is op enkele plaatsen ook genoemd dat om echt tot specificaties te komen er contact opgenomen moet worden met een fabrikant om te kijken wat de mogelijkheden zijn.

Daarnaast is er zoveel dat uitgewerkt kan worden in een concept, in dit geval is bijvoorbeeld veel aandacht geschonken aan veiligheid. Hoe kan een speeltoestel veilig genoeg zijn zonder alles hermetisch af te sluiten. Uiteraard zijn er nog steeds gevaren, het is haast onmogelijk om iets volkomen veilig te maken. Desondanks is er zorg voor gedragen, dat kinderen niet in het water zullen vallen. Mocht dit toch gebeuren, is het vlot uitgerust met reddingsbanden.

De detailleringsfase is afgesloten met het maken van een model. Dit model is niet alleen erg nuttig voor het demonstreren van het concept, maar ook voor het inzicht geven in verhoudingen tussen verschillende onderdelen. Daardoor zijn nog een aantal aanpassingen aan het ontwerp gedaan tijdens het fabriceren van het model. De belangrijkste van deze aanpassingen heeft betrekking tot de relinghoogte.

Halverwege het ontwerptraject is een programma van eisen opgesteld, waaraan zowel de ideeën als de concepten getoetst zijn. Voor het uiteindelijke concept geldt dat deze voldoet aan alle eisen. Al is het moeilijk om met zekerheid te zeggen wat de doelgroep verkiest. Daarnaast voldoet het vlot ook aan alle wensen, op één na. Er is zo veel mogelijk geprobeerd het concept onderhoudsvrij te maken, dit is redelijk gelukt, bijna alle materialen slijten nauwelijks. Wanneer er iets misgaat, zal dat grotendeels door de vrijwilligers van de sterrenwacht opgelost kunnen worden, maar niet wanneer er iets misgaat met de drijvers of één van de lieren.

Nadat het ontwerpgedeelte van de opdracht al was afgerond is er nog flinke regenval opgetreden, waarbij er op een dag zelfs meer dan 100 millimeter is gevallen [48]. Tijdens deze regenval heeft het water van de Dinkel zo hoog gestaan, dat er slechts een halve meter ruimte was tussen de brug en het vlot. Dit is weliswaar een extreme situatie, maar er zal toch geïnventariseerd moeten worden, of het vlot hiertegen bestand is..

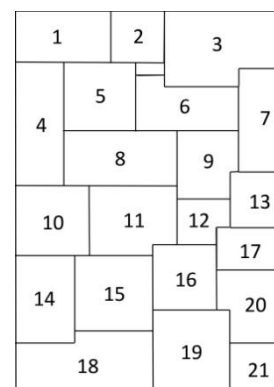
BRONVERMELDING

1. Pool, S. (2008) *Het mag iets fraaier, de koepel moet weer glimmen: Jan van Alsté, nieuwe directeur sterrenwacht Lattrop*, Geraadpleegd op 01-03-2010, http://www.utnieuws.utwente.nl/new/?artikel_id=72184
2. Gemeente Dinkelland (2010), *Dinkelland heeft zicht op extra middelen binnen LEADER-subsidie*, Geraadpleegd op 01-03-2010, <http://www.dinkelland.nl/nl/actueel/nieuws/00961/>
3. Cosmos sterrenwacht (2010), *Basisonderwijs*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.e-cosmos.nl/cms/page.php?18>
4. Cosmos sterrenwacht (2010), *Sterrenkids: de coolste website van Nederland over sterrenkunde en ruimtevaart*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.sterrenkids.nl/page.php?130>
5. Losser digitaal (2010), *De website voor en over Losser, Overdinkel, De Lutte, Beuningen, Glane & Glanebeekhoek*, Geraadpleegd op 18-03-2010, <http://www.losser-digitaal.nl/index.php/de-dinkel>
6. Kiwa Water Research/EGG-consult (2007), *Knelpunten- en kansanalyse: Natura 2000-gebied 49 – Dinkelland*, Geraadpleegd op 29-03-2010, www.synbiosys.alterra.nl/.../049_ak_Dinkelland_augustus%202007.pdf
7. GeoWeb (2010), *Overstromingsgebieden waterschap Regge en Dinkel*, Geraadpleegd op 29-03-2010, <http://rend.esrinl.com/Map.aspx?hoofdgroep=Oppervlaktewater&xmin=226542.892309615&ymin=465440.662142288&xmax=305083.857690385&ymax=506135.462857712>
8. Natuurinformatie (2010), *Meanderende rivier*, Geraadpleegd op 29-03-2010, <http://www.natuurinformatie.nl/ndb.mcp/natuurdatabase.nl/i000590.html>
9. Natuurinformatie (2010), *Sediment*, Geraadpleegd op 29-03-2010, <http://www.natuurinformatie.nl/ndb.mcp/natuurdatabase.nl/i000641.html>
10. Regiebureau Natura 2000 (2010), *Wat is Natura 2000*, Geraadpleegd op 18-03-2010, <http://www.natura2000.nl/pages/wat-is-natura-2000.aspx>
11. Cosmos sterrenwacht (2010), *Cosmos sterrenwacht; een hemels centrum voor jong en oud*, Geraadpleegd op 02-03-2010, <http://www.e-cosmos.nl/cms/page.php?22>
12. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2010), *Educatie en Onderwijs*, Geraadpleegd op 01-04-2010, http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,2197799&_dad=portal&_schema=PORTAL
13. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2010), *Groene Ontdekkingstocht*, Geraadpleegd op 12-04-2010, http://www.minlnv.nl/pls/portal/url/page/minlnv/actueel/voorlooppagina?p_file_id=33786
14. IVN Nederland (2010), *Vereniging IVN Natuur- en Milieueducatie*, Geraadpleegd op 12-04-2010, http://www.ivn.nl/detail_page.phtml?&publish=&province=&relevance=&target=&theme=&text13=nl_verenigingIVN_2010&back=5&username=guest@ivn.nl&password=9999&groups=IVN&banner=9&province=NL®ion=NL
15. IVN Nederland (2010), *Stichting IVN Natuur- en Milieueducatie*, Geraadpleegd op 01-04-2010, http://www.ivn.nl/detail_page.phtml?&publish=&province=&relevance=&target=&theme=&text13=nl_stichtingIVN_2010&back=5&username=guest@ivn.nl&password=9999&groups=IVN&banner=14&province=NL®ion=NL
16. IVN Nederland (2010), *Jeugd verdient meer groen*, Geraadpleegd op 01-04-2010, http://www.ivn.nl/detail_proj.phtml?know_id=18712&username=guest@ivn.nl&password=9999&publish=Y&username=guest@ivn.nl&password=9999&groups=IVN&banner=14&province=NL®ion=NL&back=3
17. IVN Nederland (2010), *Schoolbiologen*, Geraadpleegd op 01-04-2010, http://www.ivn.nl/detail_proj.phtml?know_id=19689&username=guest@ivn.nl&password=9999&publish=Y&username=guest@ivn.nl&password=9999&groups=IVN&banner=14&province=NL®ion=NL&back=3
18. PodiumOnline (2010), *De Kwaliteitsmeter NME: Informatie*, Geraadpleegd op 01-04-2010, <http://www.podiumonline.nl/index.php?item=15231>
19. PodiumOnline (2006), *Kwaliteitsmeter toelichting*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.podiumonline.nl/downloads/Kwaliteitsmeter.pdf>
20. Gemeente Enschede (2010), *NatuurEducatie Enschede*, Geraadpleegd op 21-04-2010, <http://www.nmegids.nl/enschede/>

21. Deltapark Neeltje Jans (2010), *Schoolreisarrangement 2010*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.neeltjejans.nl/index.php/nl/scholen>
22. Ontwerpbureau Fix (2010), *Spelenderwijs leren over duurzaamheid*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.ontwerpbureaufix.nl/>
23. Ontwerpbureau Fix (2010), *Fonteinfiets*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.ontwerpbureaufix.nl/projecten/water/fonteinfiets/>
24. Ontwerpbureau Fix (2010), *Touwpomp Buitenuitvoering*, Geraadpleegd op 12-04-2010, <http://www.ontwerpbureaufix.nl/projecten/water/touwpomp-buiten/>
25. Spelmateriële (2004) *Educatief natuur en wetenschap*, Geraadpleegd op 01-04-2010, <http://www.spelmateriële.nl/shop/educatiefnatuurwetenschap-c-661.html>
26. TU Delft (1993), *Dataset 'Nederlandse kinderen', Populatie 'Nederlandse kinderen 9 tot 10 jaar'*, Geraadpleegd op 09-04-2010, <http://dined.io.tudelft.nl/nl,kima1993,408>
27. TU Delft (1993), *Dataset 'Nederlandse kinderen', Populatie 'Nederlandse kinderen 12 tot 13 jaar'*, Geraadpleegd op 09-04-2010, <http://dined.io.tudelft.nl/nl,kima1993,411>
28. Stichting Consument en Veiligheid (2010), *Kenmerken kinderen*, Geraadpleegd op 09-04-2010, <http://www.eisenwijzer.nl/csi/esw/main.nsf/index.html?ReadForm>
29. *Kinderen aan boord.nl* (2010) *voor en door varende ouders Veiligheid, geraadpleegd op 28-06-2010*, <http://www.kinderenaanboord.nl/kinderenaanboord/index.php?id=7>
30. Consument Veiligheid (2010), *Open Water*, geraadpleegd op 28-06-2010, <http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheid.nsf/wwwVwContent/I3openwater.htm>
31. Ipmb (2010), *Inspectie & normen; NEN normen 1176*, geraadpleegd op 01-07-2010, http://www.ipmb.nl/index_bestanden/page0024.htm
32. Ipmb (2010), *Inspectie & normen; NEN normen 1177*, geraadpleegd op 01-07-2010, http://www.ipmb.nl/index_bestanden/page0034.htm
33. Informatie van dhr. R. Vis, hovenier bij M. v.d. Spek in Benthuizen, geraadpleegd op 10-10-2010
34. Arnhemse fijnhouthandel (2010), *Duurzaamheid van Bankirai*, geraadpleegd op 06-07-2010, <http://www.af.nl/voorraad/massief/bankirai/duurzaamheid.htm>
35. F. Clercx (2007), *Felix Timber terrassen*, geraadpleegd op 06-07-2010, http://www.felixwood.nl/FelixTimber/FelixTimber_Decking/
36. F. Clercx (2007), *Frequently asked questions FelixTimber*, geraadpleegd op 29-07-2010, <http://www.felixwood.nl/FelixTimber/FAQ/#163>
37. Luxus(2009), *composiet terras ! composiet vlonder ! composiet schutting luxus de composiet specialist*, geraadpleegd op 29-07-2010, <http://www.hotfrog.nl/Companies/Luxus-ecowood/composiet-terras-composiet-vlonder-composiet-schutting-luxus-de-composiet-specialist-35975>
38. Het echte nieuws (2008), *BEWIJS: Het KOMO-keur garandeert veel gifstoffen*, <http://www.hetechtenieuws.org/2008-01-05.php>
39. Bouwsite (2010), *De stijghverhouding van een trap*, Geraadpleegd op 28-06-2010, <http://www.bouwsite.be/bouwgids/afwerking/trappen/afmetingen/stijghverhouding/>
40. MariMat Nederland b.v. (2010), *Producten*, geraadpleegd op 29-07-2010 <http://www.marimat.nl/producten.php>
41. Aquamore (2010), *Aquamore drijvende steigers*, geraadpleegd op 29-07-2010, <http://www.aquamore.info/Aquamore-drijvende-steigers.html>
42. Aquamore (2010), *Zelfbouwsteigers*, geraadpleegd op 06-09-2010, <http://www.aquamore.info/Zelfbouwsteigers.html>
43. Karl-Innovation (2009), *Steigerinstallaties: Uitleggers, pontons en zwemeilanden*, geraadpleegd op 29-07-2010, www.karl-innovation.de/.../1c172834168c9b87ffff8153ac144232.pdf
44. TU Delft (1993), *Dataset 'Nederlandse kinderen', Populatie 'Nederlandse kinderen 10 to 11 jaar'*, geraadpleegd op 28-06-2010, <http://dined.io.tudelft.nl/nl,kima1993,409>
45. Touw en staalkabelhandel J.E. Staal (2005), *PVC, PP, PA omspoten staalkabel*, Geraadpleegd op 06-07-2010, http://www.touw-staalkabel.nl/index.php?cat_id=47&catname=PVC+%2C+PP+%2C+PA+omspoten+staalkabel
46. KBT (2010), *Info – Touwsoorten*, geraadpleegd op 06-07-2010, http://www.kbt.be/info_touwsoorten.htm
47. Fixator (2010), *Handseilwinde m.lift® 400*, geraadpleegd op 29-07-2010, <http://www.fixator-buehne.de/p24-handseilwinde-m-lift.htm?tkpub=DIRECTINDUSTRY>
48. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (2010), *Natste dagen van de zomer*, geraadpleegd op 13-10-2010, http://www.knmi.nl/cms/content/84197/natste_dagen_van_de_zomer

AFBEELDINGENLIJST

1. Luchtfoto van de sterrenwacht, foto: Google Maps (2010), Geraadpleegd op 06-04-2010, bewerkt door Kemper, E.M.,
http://maps.google.nl/maps?f=q&source=s_q&hl=nl&geocode=&q=frensdorferweg+22,+Lattrop&sl=52.469397,5.509644&sspn=4.953671,8.393555&ie=UTF8&hq=&hnear=Frensdorferweg+22,+7635+Denekamp,+Dinkelland,+Overijssel&ll=52.415731,6.965954&spn=0.00496,0.013894&t=h&z=17
2. Het sterrenwachtgebouw in Lattrop, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
3. Logo Cosmos sterrenwacht, Cosmos sterrenwacht (2010), Geraadpleegd op 08-04-2010,
<http://www.e-cosmos.nl/cms/news.php>
4. Plafond kantine Cosmos sterrenwacht, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
5. Parkeerplaatsen Cosmos sterrenwacht, Kemper E.M. (2010), Lattrop
6. Sterrentuin, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
7. Planetenpad, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
8. Stromingskaart Dinkel, kaart: GeoWeb (2010), Geraadpleegd op 29-03-2010, bewerkt door Kemper, E.M.,
<http://rend.esrinl.com/Map.aspx?hoofdgroep=Oppervlaktewater&xmin=226542.892309615&ymin=465440.662142288&xmax=305083.857690385&ymax=506135.462857712>
9. Brug over Dinkel, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
10. Steiger sterrenwacht, Kemper, E.M. (2010), Lattrop
11. Collage waterspeeltoestellen, samengesteld door Kemper, E.M. (2010), Enschede
Gebruikte afbeeldingen (naar afbeelding 36):
 1. Touwbrug met twee touwen, Green Adventures.nl (2009), Geraadpleegd op 29-03-2010,
<http://www.crazyclinics.nl/greenadventures/images/stories/touwbrug/touwbrug04.jpg>
 2. Touwbrug, Lange, de (2009), Geraadpleegd op 29-03-2010,
<http://www.jesseenmanon.nl/Augustus2009.htm>,
 3. Waterval, Kemper, E.M. (2009), Lissabon
 4. Draaikolk, Dijk, R.W. van (2009), Lissabon
 5. Archimedespiraal, Spereco, Geraadpleegd op 29-03-2010,
<http://spereco.nl/afbeelding/520500-open-archimedespiraal.jpg>
 6. Klimnet, Buiten Spelen (2010), Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://www.ijreka.nl/images/buitenspelen1.pdf>
 7. waterbouwplaats, Spereco, Geraadpleegd op 29-03-2010,
http://spereco.nl/files/5.09500,%20waterbouwplaats_0.pdf
 8. loopbrug, Donker (2007), Geraadpleegd op 29-03-2010,
<http://www.donkergroen.nl/pageid=233/articleid=208/Oosthoutpark,Voorhout.html>
 9. Treksluis, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
http://spereco.nl/files/5.20950,%20kogelventiel_0.pdf
 10. Schepkrokodil, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://spereco.nl/files/5.00100,%20schepkrokodil.pdf>
 11. Schepbron, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://spereco.nl/files/5.42010,%20schepbron.pdf>
 12. Klieder tafel, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://spereco.nl/files/5.10600,%20ronde%20klieder%20tafel.jpg>
 13. Vlot, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/afbeelding/5.45000%2C-vlot>
 14. Springbron, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/afbeelding/526000-springbron.jpg>
 15. Kiepbekken, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://spereco.nl/files/5.14800,%20kiepbekken%20L%202,00%20m.pdf>
 16. Baggerrad, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010,
<http://spereco.nl/files/5.20850,%20baggerrad%20met%20kiepbakken.pdf>
 17. Walvis, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/afbeelding/c-001.1.0%2C-walvis>



Afbeelding 46 Nummering collage

18. Stepping stones, ColinJ (2009), Geraadpleegd op 29-03-2010, <http://www.slimmerandfitter.com/wordpress/wp-content/images/stepping-stones-hebden-water-hardcastle-crags-wide.jpg>
19. Kabelpont, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/files/5.44000,%20kabelpont.pdf>
20. Waterweg, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/afbeelding/5.46000%2C-waterweg>
21. Waterrad, Spereco, Geraadpleegd op 25-03-2010, <http://spereco.nl/afbeelding/5.15820%2C-metalen-waterrad>
12. Schetsen survivalidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
13. Schetsen bootjesidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
14. Schets waterradidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
15. Schetsen versieringsidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
16. Schets gootidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
17. Schets vlotidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
18. Schets glijbaanidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
19. Schets brugidee, Kemper, E.M. (2010), Enschede
20. Schema ideekeuze, Kemper, E.M. (2010), Enschede
21. Schets bruggen, Kemper, E.M. (2010), Enschede
22. Schets brug met gebruiker, Kemper, E.M. (2010), Enschede
23. Schets versieringsopties, Kemper, E.M. (2010), Enschede
24. Schets goot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
25. Schets vlot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
26. Schetsen vlotreling, Kemper, E.M. (2010), Enschede
27. Werkingsschets vlot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
28. Weergave tuin sterrenwacht, Kemper, E.M. (2010), Enschede
29. Weergave tuin met vlot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
30. Basis vlonder, Kemper, E.M. (2010), Enschede
31. Basis en onderbouw, Kemper, E.M. (2010), Enschede
32. Bankirai planken, , Paulussen, E. (2005), geraadpleegd op 06-09-2010, <http://www.2dehands.be/bouw/bouwmaterialen-onderdelen/houtmateriaal/1ste-keus-bankirai-terrasplanken-21-9021565.html>
33. Bovendek vlonder, Kemper, E.M. (2010), Enschede
34. Vlonder, Kemper, E.M. (2010), Enschede
35. Hekje, Kemper, E.M. (2010), Enschede
36. Karabijnhaak, AH Event Solution (2010), geraadpleegd op 29-07-2010, http://shop.ah-eventsolution.de/index.php?cPath=34_48&osCsid=a27eb64b852f48226e7dc42462833987
37. Doorsnede trap, Kemper, E.M. (2010), Enschede
38. Voorbeeld trap, Willie's hout en haalbouw (2009), geraadpleegd op 06-09-2010, http://www.willieshout.com/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=71
39. Afmetingen vlot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
40. PE drijvers, Aquamore (2010), geraadpleegd op 06-09-2010, <http://www.aquamore.info/Zelfbouwsteigers.html>
41. Spanner, Kemper, E.M. (2010), Enschede
42. Model vlot, Kemper, E.M. (2010), Enschede
43. Close-up brug, Kemper, E.M. (2010), Enschede
44. Vlot onder de steiger, Kemper, E.M. (2010), Enschede
45. Close-up vlonder, Kemper, E.M. (2010), Enschede
46. Nummering collage, Kemper, E.M. (2010), Enschede

APPENDIX A: OBSERVATIENOTITIES

Datum: 29-04-2010

Duur: 13.30 – 15.00

Groep: 19 kinderen uit groep 7 & 8

Begeleiders: er zijn 5 begeleiders meegekomen, maar deze doen niet met alle activiteiten.

Overig: De groep arriveert later dan gepland daardoor is er weinig tijd voor de kinderen om rond te kijken.

Notatie:	G1	De eerste gebeurtenis
	R1	De reactie op de eerste gebeurtenis van de doelgroep.

G1: Aankomst

R1: De kinderen zijn erg enthousiast bij aankomst. Enkelen beginnen direct met het nemen van foto's. De kinderen lopen gelijk door naar de tentoonstellingsruimte, waar verschillende telescopen tentoongesteld staan. Ze zijn hiervan onder de indruk. Er is echter niet veel tijd en de kinderen worden naar de filmzaal geleid.

G2: Slideshow

In de filmzaal wordt een presentatie over het heelal gehouden. Hierin wordt met name de grootte en afstand van planeten en sterren behandeld. Tevens wordt er kennis overgebracht over wat sterren en planeten precies zijn. De presentatie heeft een interactief karakter.

R2: De kinderen zijn rustig en geïnteresseerd. De grootsheid van het onderwerp lijkt voor de kinderen enigszins magisch te zijn, ze zijn erg onder de indruk. Er wordt gevraagd of er ook foto's van de dia's genomen mogen worden en na een positief antwoord gebeurt dit ook. Wanneer er een vraag wordt gesteld willen de kinderen graag antwoorden. Er worden zelf ook vragen gesteld en soms zelfs spontane opmerkingen gemaakt.

G3: Planetarium

In het planetarium wordt via een projector de sterrenhemel gesimuleerd. Tijdens de presentatie wordt onder andere verteld hoe verschillende sterrenbeelden te herkennen zijn en waar hun naam vandaan komt. Het planetarium is een ronde ruimte met een koepelvormig dak, tijdens de voorstelling wordt het helemaal donker gemaakt.

R3: Wanneer het licht uitgaat en de sterren zichtbaar worden zijn de kinderen allemaal vol bewondering en onder de indruk. Wanneer de nieuwheid er vanaf is, worden de kinderen onrustiger. Zeker in de stille donkere ruimte is het gefluister goed te horen. Het verhaal dat erbij verteld wordt gaat soms wat te snel voor de kinderen en wordt minder interessant gevonden. Soms wordt er niet geluisterd. Op de grapjes die worden gemaakt over meisjes wordt wel goed gereageerd.

G4: Telescoop

Vervolgens wordt er een kijkje genomen in de koepel waar de telescoop zich bevindt. Er wordt een korte uitleg gegeven over hoe de telescoop werkt, waarbij een kleine open telescoop rondgaat. Daarna mogen de kinderen één voor één op een trapje klimmen om door de telescoop naar de zon te kijken. De kinderen die hebben gekeken mogen naar beneden om daar rond te kijken.

R4: Tijdens de uitleg over de telescoop zijn de kinderen heel rustig. Het is wel duidelijk dat een deel van de groep zwijgt uit beleefdheid en niet omdat het ze erg interesseert. Op dezelfde manier wordt met het telescoopdeel omgegaan. Een aantal vinden het echt interessant, anderen bekijken het meer uit beleefdheid. Het kijken door de telescoop spreekt wel iedereen aan, helaas is wat er te zien valt minder interessant. Doordat de kinderen die het trapje op zijn geweest al naar beneden mogen blijft het redelijk rustig.

Tegelijkertijd is het beneden veel luidruchtiger. De kinderen kijken even bij de tentoonstelling, maar gaan al snel door naar de "Ontdekrimte". In de "Ontdekrimte" zijn er verschillende natuurkundige spelletjes voor de kinderen. Deze ruimte wordt door de kinderen erg leuk gevonden. Helaas hebben ze nauwelijks tijd hiervoor, want zodra het laatste kind door de telescoop heeft gekeken moeten ze weer weg. De meeste kinderen vinden het zonde dat ze al weer weg moeten.

Algemeen

De groep is erg beleefd en er is weinig geklier. Wanneer de kinderen vrij gelaten worden zijn ze drukker. Verder heerst er een duidelijk jongens-tegen-de-meisjesgevoel in de groep. Het grootse van het heelal spreekt er aan en heeft iets magisch voor de kinderen. De onderdelen die ze duidelijk naar zichzelf terug kunnen koppelen, slaan vooral goed aan. Zo leidden opmerkingen over sterrenbeelden tot een heleboel vragen. Ieder kind wil weten hoe dat dan voor zijn of haar sterrenbeeld is. Er is één kind dat echt geïnteresseerd is in het heelal en hier ook veel over weet, het is duidelijk dat hij heeft uitgekeken naar dit bezoek.

APPENDIX B: GESPREKSAANTEKENINGEN

Dit gesprek is gehouden een leerkracht van een gecombineerde groep 7 en 8 klas.

Kunt u de kinderen typeren? Wat zijn hun interesses en karaktertrekjes?

Ze zijn vooral erg nieuwsgierig, maar tegelijkertijd moeten ze wel getriggerd worden. Als het interessant gebracht wordt vinden ze veel leuk. Verder zijn ze ook sportief. Ze houden van bewegen en doen en proberen veel. Ze kunnen alleen dus niet lang ergens naar luisteren. Verder zit ook een deel al in de puberteit.

Hoe staat u tegenover veiligheid voor deze kinderen, dus wat zijn dingen die echt niet kunnen?

Dat weet ik eigenlijk niet, ze proberen zelf al veel...

Met welke activiteiten doet u met de groep mee en wanneer kijkt u liever toe?

Ik ga eigenlijk overal wel in mee. Behalve rupsen en van die dingen die over de kop gaan enzo.

Vindt u dat prettiger, met de groep meegaan?

Ja, daar voel ik me wel prettiger bij.

Heeft u er bezwaar tegen als de kinderen nat of vies worden?

Nee hoor, maar wij doen dan ook wel vaker dat soort dingen. Dan gaan we mountainbiken of kanoën. Ik kan me voorstellen dat dat voor andere groepen anders is.

Is er nog iets dat u miste bij de sterrenwacht?

Dat is een moeilijke vraag. Er was daar al erg veel, dingen om te doen en om te luisteren. Misschien meer over het eigen sterrenbeeld van de kinderen, zodat ze een beetje een overzicht van de sterrenhemel krijgen.

APPENDIX C: INLICHTINGEN VLONDERMATERIAAL

De volgende e-mail is als antwoord ontvangen op een vraag om meer informatie over de verschillende opties qua materiaal om een vlonder te bouwen. De inlichtingen zijn ingewonnen via de site van een vlonderspecialist: <http://pimvanderhelm.nl/vlonderspecialist.html>

Geachte heer/ mevrouw Kemper,

Het beste is om de onderbouw van de vlonder van hardhout te maken.
Het vlonderdek kan gemaakt worden van geïmpregneerd hout, hardhout of composiet. (kunststof) De planken kunnen geribbeld zijn, glad geschaafd of fijn bezaagd (stroef oppervlak.) Planken vastzetten met RVS schroeven.

Ik vertrouw erop, u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

APPENDIX D FABRICAGE MODEL

Het model is opgebouwd op een plaat mdf en bestaat verder vooral uit dik karton. Om een levensecht effect te verkrijgen, zijn er close-upfoto's genomen van de verschillende oppervlakken die ook in het model aanwezig zijn, zoals baksteen, gras en asfalt. Deze foto's zijn met de computer bewerkt to zij het goede formaat voor het model hadden en daarna zijn ze over het karton geplakt. Voor de details is naast karton voornamelijk gebruik gemaakt van hout. Er zijn stokjes met een doorsnede van 4 mm gebruikt en voor de nog kleinere dwarsbalken zijn cocktailprikkers ingezet. De ringetjes, sluitinkjes en oogjes die nu gebruikt zijn voor de geleiding van de kabel en voor de hekjes die open en dicht kunnen, worden normaalgesproken gebruikt bij het maken van sieraden en kleding. Voor het touw is gebruik gemaakt van lichtgekleurd breikatoen.

Voor het verven zijn een aantal verschillende soorten verf gebruikt. Het water is gemaakt door de plaat eerst te behandelen met grondverf en vervolgens een laag blauwe acrylverf erop aan te brengen. In een volgende laag zijn lichte en donkerdere accenten toegevoegd door de acrylverf te mengen met witte en bruine schoolverf. De randen van de rivier zijn lichter gemaakt en het midden donkerder om het geheel wat meer diepte te geven. Als laatste is er een laag gel aangebracht, dit is een dikkere vloeistof die doorzichtig en glanzend opdroogt, hiermee kan een structuur aangebracht worden en wordt het oppervlak meer reflecterend, waardoor de gelijkenis met water groter wordt. De kleinere onderdelen zijn geverfd met gouache.

Om de kartonnen gedeelten in de goede vorm te krijgen, is er veel met plakstrips en steunranden gewerkt. Bijna alles is met lijm bevestigd, behalve de kleine ringetjes, deze zijn op de paaltjes geregen met ijzergaren. Onder de twee vlonders is een extra steunblokje geplaatst, waarop ook de lieren bevestigd zijn, dit verstevigd de constructie aanzienlijk. Er is geprobeerd om de relingonderdelen een zo groot mogelijk contactoppervlak te geven om ze te verstevigen, dit is niet overal gelukt. Achteraf gezien was het waarschijnlijk handiger geweest om deze onderdelen vaker door het karton te steken in plaats van ze erop te lijmen.