

in opdracht van



O&GO

meesterproef verslag



Door: Joep Eijkemans & Joris Saaltink

Opdrachtgever: Hans de Looij (ANWB Nederland)

Docent: Marieke Bosma

Inleverdatum: 18 februari 2016

School: 't Hooghe Landt, Amersfoort

Korte omschrijving:

Wij doen onderzoek naar de productontwikkeling van een door ons ontworpen fietsaccessoires waarmee je een mobiel als fietslicht kunt gebruiken.

Voorwoord

400 uur. Dit was de tijd waarin wij van idee naar product gaan. In de volgende pagina's beschrijven wij hoe wij deze tijd hebben besteed. In het kort gezegd gaat dit verslag over de productontwikkeling van de O&GO; een hoesje waarbij je je mobiele flitser gebruikt als fietslicht en je je mobiel tijdens het fietsen voor nog veel meer handelingen kunt gebruiken. Het was een moeilijke opgave om in zó weinig tijd zoveel mogelijk onderzoek te doen en dit op een juiste manier te verwerken. Ons eindproduct is een prototype van de standaard O&GO, met een kant-en-klare website, en een

opzet voor onze App. Voorafgaand deze meesterproef hebben we al een flinke start gemaakt met de globale idee door ons keuzeproject hier ook aan te wijden. In vwo 5 hebben we dus al een start gemaakt met dit project. Begin schooljaar 2015/2016 besloten we nog een stapje verder te gaan en het project door te zetten in ons grote eindproject. Het verschil met het vorige project was dat we voor het keuzeproject slechts voor een globaal idee gingen, en dit keer een kant-en-klare ontwerp aan te leveren met achtergrondonderzoek.

Onderzoeksvraag:

Hoe kunnen wij de O&GO, een hoesje waarmee je een mobiel kunt gebruiken als fietslicht, tegen zo laag mogelijke kosten zo veel mogelijk functies geven die de verkeersveiligheid en het fietsgemak bevorderen, in het tijdsbestek van 200 uur per persoon?

Zoals u kunt zien is onze onderzoeksvraag **SMART** geformuleerd:

- ▶ Specifiek: uitleg wat de O&GO is
- ▶ Meetbaar: kosten en functies zijn telbaar
- ▶ Acceptabel: het idee spreekt geen morele waarden tegen
- ▶ Realistisch: wij kunnen een aardige opzet maken binnen 200 uur pp
- ▶ Tijdgebonden: binnen 200 uur per persoon

We hopen dat u het verslag met veel plezier leest.

Joep Eijkemans
Joris Saaltink

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
Planning.....	6
Opdrachtgever	10
Excursie 1 (3 Februari 2015)	11
Excursie 2 (17 september 2015).....	12
Vooronderzoek: Mobiele Beschermhoesjes	17
1. Flip case	17
2. Hard case	18
3. Soft case.....	18
4. Bumper case.....	19
5. Insteekhoesje.....	19
6. Sport armband	20
7. Screen protector	21
Vooronderzoek: Materialen.....	22
1. Polycarbonaat.....	22
2. ABS	24
3. PE.....	27
4. POM	30
Vooronderzoek: De juiste hoek vinden	33
Vooronderzoek: Valimpact.....	37
Marketingonderzoek: Enquêtes	42
Het Doel.....	42
Checklist.....	43
Verspreiding	46
Verwerking.....	47
Conclusie	58
De Website	59
De App	67

Het Product.....	72
Het bouwen van de O&GO	77
1. De onderplaathouder	84
2. De rails	84
3. De onderplaat	85
4. De vergrendelhaakhouder	85
5. De vergrendelhaak	86
6. De stalen plaatjes en vergrendelhaakpinnen	86
7. De zijplaatjes	87
8. De binnenhoes	88
9. De buitenhoes.....	89
10. De schuifdeksel	90
Het bouwen van een O&GO	91
Evaluatie.....	94
Nawoord	96
Urenverantwoording	97
Bronnenlijst.....	107
Bijlagen.....	111
1. Mailwisseling Opdrachtgever	111
2. Schets juiste hoek	112
3. Enquête A.....	113
4. Enquête B.....	114
5. Resultaten Enquête A.....	115
6. Brainstorm Schetsen	116
7. Schetsen Ontwerp O&GO.....	117
8. Schetsen Onderdelen O&GO	118
9. Technische Tekeningen.....	119
10. Maten O&GO	131
11. Onderdelen O&GO	132

“De missie is binnen 200 uur van idee naar product. Ik voel het niet eens als druk, het is pure motivatie om er het beste van te maken.”

Joris Saaltink, 2015

“Ik hoop een bedrijf enthousiast te kunnen maken voor ons idee.”

Joep Eijkemans, 2015



Planning

Week	Van	Tot	Joep	Joris	Samen
Week 30	20-jul	26-jul	Onderzoeken	Onderzoek schrijven	Onderzoek opstellen
Week 31	27-jul	2-aug			Begeleider zoeken
Week 32	3-aug	9-aug			
Week 33	10-aug	16-aug			
Week 34	17-aug	23-aug		Aan website werken	
Week 35	24-aug	30-aug	Onderzoek invalideversie O&GO		Eerste afspraak begeleider
Week 36	31-aug	6-sep	Brainstormen en schetsen		
Week 37	7-sep	13-sep	Onderzoek hoesjes		
Week 38	14-sep	20-sep	Presentatie ANWB voorbereiden		Tweede afspraak opdrachtgever
Week 39	21-sep	27-sep	Onderzoek valimpact		
Week 40	28-sep	4-okt	Onderzoek juiste hoek O&GO	Enquêtes	
Week 41	5-okt	11-okt	Schetsen		
Week 42	12-okt	18-okt			Logboek & Projectplan inleveren

Week 43	19-okt	25-okt	Materiaal- onderzoek		Rizz mailen
Week 44	26-okt	1-nov	Materiaal- onderzoek		Afspraak Admium
Week 45	2-nov	8-nov	Prototype	Marketing- onderzoek	Fablab mailen
Week 46	9-nov	15-nov			Kick-off dag Twente
Week 47	16-nov	22-nov			
Week 48	23-nov	29-nov			
Week 49	30-nov	6-dec			
Week 50	7-dec	13-dec		Appdesign	Contact met opdrachtgever
Week 51	14-dec	20-dec			
Week 52	21-dec	27-dec			
Week 53	28-dec	3-jan		Verslag	
Week 1	4-jan	10-jan			
Week 2	11-jan	17-jan			
Week 3	18-jan	24-jan			
Week 4	25-jan	31-jan	Puntjes op de i	Puntjes op de i	

Week 5	1-feb	7-feb			
Week 6	8-feb	14-feb	Puntjes op de i	Puntjes op de i	
Week 7	15-feb	21-feb	Presentatie	Presentatie	Meesterproef inleveren
Week 8	22-feb	28-feb			
Week 9	29-feb	6-mrt			Meesterproef presenteren

Wij zijn enigszins afgeweken van de planning. Zo zijn we bijvoorbeeld nog langer bezig met het prototype vanwege ongemak met de 3D-printer, en zijn sommige afspraken vervallen, waaronder die met Admium (web- en appontwerp bedrijf die later mailde dat ze toch geen tijd voor ons hadden).

Opdrachtgever

Sinds 18 december 2014 waren wij al verzekerd van een opdrachtgever. De opdrachtgever van onze meesterproef is namelijk dezelfde als die voor ons keuzeproject in vwo 5. Onder dit kopje beschrijven we de zoektocht naar een opdrachtgever van vorig jaar, die uiteindelijk leidde naar onze huidige opdrachtgever Hans de Looij.

Wij hadden het globale idee van de O&GO al voordat we op zoek gingen naar een opdrachtgever. Vandaar dat we een lijst hebben gemaakt met mogelijke opdrachtgevers¹:

- ▶ Gazelle
- ▶ Batavus
- ▶ Sparta
- ▶ Giant
- ▶ Hema
- ▶ AXA
- ▶ Apple
- ▶ Samsung
- ▶ ANWB

Eerst hebben we geprobeerd in contact te komen met AXA, een bedrijf dat zowel sloten als andere fietsaccessoires maakt waaronder ook dynamo's. Dit leek ons een erg gepaste opdrachtgever omdat ze erg veel verstand hebben van de power die dynamo's kunnen leveren, maar ook met het op de markt brengen van nieuwe producten.

Nadat dit bedrijf beloofde te reageren, maar haar belofte helaas niet na kon komen, hebben we geprobeerd in contact te komen met de ANWB. Na enkele keren doorverbonden te worden zijn we terechtgekomen bij de man die ons het beste kon helpen: Hans de Looij. Via mail² hebben we hem een voorstel gedaan; Na enkele mailwisselingen met een positieve conclusie, hebben we een excursie weten te regelen voor 3 februari. Begin september hebben we ook nog eens te horen gekregen dat hij onze opdrachtgever wilde blijven voor de meesterproef.

¹ Bron: keuzeproject verslag vwo 5

² Zie bijlage 1: blz. 106

Hans de Looij is een goede opdrachtgever omdat hij een belangrijke functie vervuld bij de ANWB, en daardoor toegang heeft tot alle dingen die wij van hem zouden kunnen wensen. Hij werkt bij de ANWB als fietsexpert, dat houdt in dat hij hoofdredacteur is van 4 magazines over fietsen, waaronder de magazines Fietsen en E-Bike. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor de kwaliteit van de producten van de ANWB-winkel die met fietsen te maken hebben. Hij was ook onze opdrachtgever tijdens het eerdere project in VWO 5. Bovendien weet er bij de ANWB niemand meer van fietsen dan hij. Hij kon dus naast het stellen van scherpe, gerichte en duidelijke eisen ook goed meedenken aan oplossingen en mogelijkheden.

Excursie 1 (3 Februari 2015)

Op dinsdag 3 februari zijn we met het openbaar vervoer afgerezen naar Den Haag. We hadden een afspraak gepland met onze opdrachtgever Hans de Looij. Eenmaal aangekomen bij het reusachtige paleis en hoofdkantoor van de ANWB kregen we een officieel bezoekerspasje en hebben we anderhalf uur gepraat over fietsen, fietsaccessoires en alles wat erbij komt kijken als je een nieuw product op de markt wilt brengen. De reactie van Hans de Looij was erg positief. We hebben goede tips gekregen en gehoord wat hij van ons verwacht voor de presentatie. Het gebruiken van de dynamo bij het opladen van je mobiel en een oplossing voor je achterlicht waren de 2 belangrijkste verbeterpunten. Een dynamo is namelijk een stap terug in techniek. We zijn onderhand net af van de roldynamo's met een veel te laag rendement en nu moeten we niet weer terug naar dit concept. Ideeën die langs zijn gekomen als vervanging voor de dynamo:

- ▶ Een uitklapbaar zonnepaneel voor overdag opladen. Zeker ook handig voor wielrenners die in zonnige landen fietstochten maken die hun mobiel met de O&GO gebruiken als navigatie en/of het gebruik als GoPro (videoregistratie). Een voordeel van dit idee is dat je nog steeds duurzame energie gebruikt voor het opladen van je mobiel en goed werkt in landen met veel zon, maar zelfs met de huidige techniek erg rendabel is in Nederland. Het is ook een modern idee wat veel mensen daarom zal aanspreken. Een nadeel is dat het waarschijnlijk minder stroom opwekt en je mobiel nog steeds meer verbruikt dan dat hij oplaadt. Ook is stroom opgewekt door zonnecellen nog steeds moeilijk op te slaan waardoor het op redelijk korte termijn gebruikt moet worden.

- ▶ De driedelige O&GO. Een frame dat standaard op de fiets zit, waar je je mobiel met externe accu inschuift. Hierdoor kan je het O&GO hoesje met het accu gedeelte gemakkelijk meenemen en thuis aan de oplader leggen. Je gebruikt nu je hoesje in principe dus als externe accu maar past wel gemakkelijk in je O&GO frame op de fiets. Een ander voordeel hiervan is dat het het waardevolle uit het voormalige complete hoesje op de fiets haalt. Het frame dat op je fiets blijft zitten is namelijk minder aantrekkelijk om te stelen dan met de waardevolle accu. Een nadeel is dat het hoesje je mobiel aanzienlijk groter maakt om mee te nemen aangezien het hoesje wel zo goed als universeel is.
- ▶ Een combinatie van de dynamo en de externe accu. In dit idee hebben we beide werelden gecombineerd waarbij je je accu los te koppelen is en dus ook thuis opgeladen kan worden, maar ook op de fiets opgeladen kan worden door de bijgeleverde dynamo als jij dat wilt. Omdat niet iedereen zo handig is, maken we de dynamo zo makkelijk mogelijk te monteren, met een simpel kabeltje van mini-USB naar micro-USB. Anders kan deze altijd nog gemonteerd worden door een fietsenmaker. Een voordeel van dit idee is dat je nog steeds je mobiel op een natuurvriendelijke manier kan opladen en zo makkelijk mogelijk te monteren is. Een nadeel is dat je zoals gezegd een stap terug gaat maar vanuit ons oogpunt nog steeds een zeer rendabele methode kan zijn om je mobiel op te laden 'on the go'.

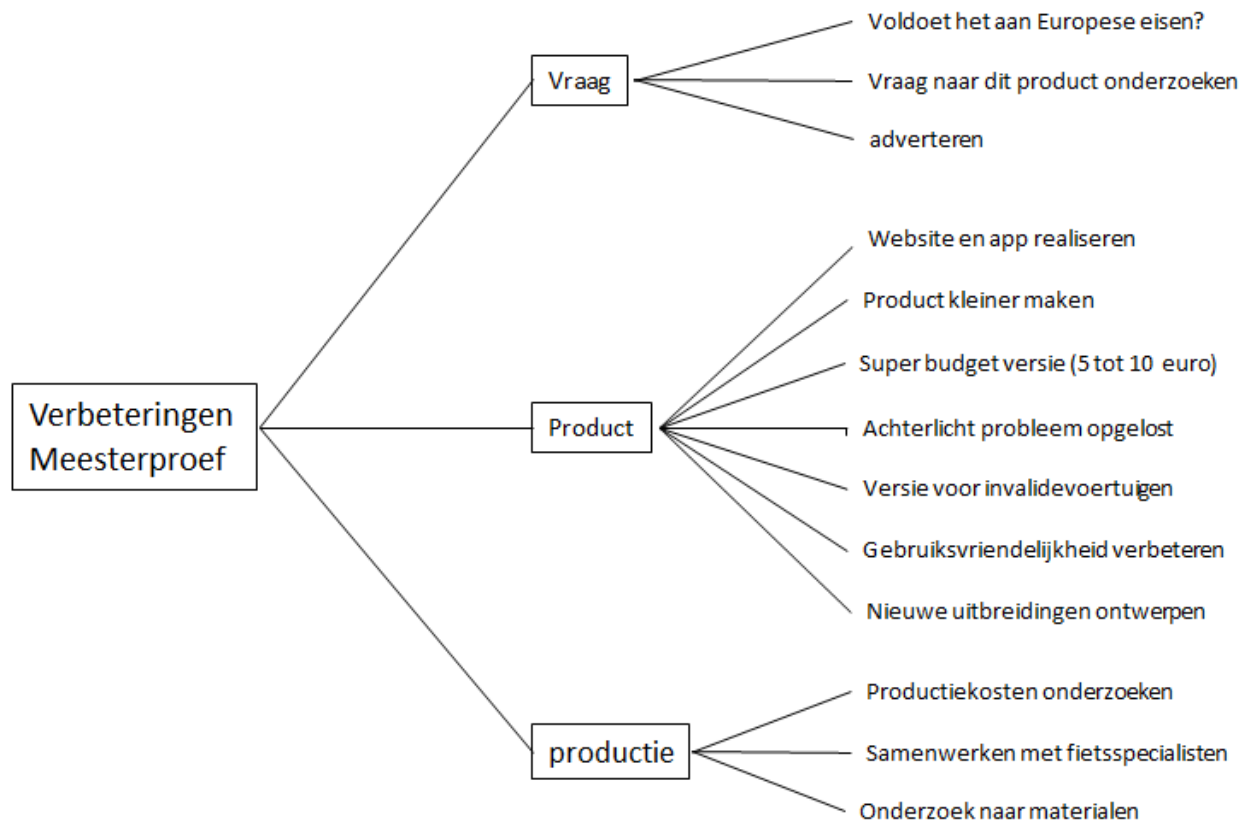
1. Excursie 2 (17 september 2015)

Op 17 september 2015 zouden wij een afspraak hebben met Hans de Looij, onze opdrachtgever.

Ons plan voor de afspraak was om hem in de eerste plaats in te lichten over de resultaten van het project dat we in VWO 5 deden, aangezien hij niet bij de presentatie kon zijn vanwege een meeting in het buitenland.

Dus wij hebben het oude eindverslag en de oude presentatie doorgenomen, de belangrijkste stukjes overgenomen en er een logisch verhaal van gemaakt. Daarnaast wilden we natuurlijk vertellen over dit project. We hadden voor de afspraak al veel lijstjes gemaakt met doelen die we hadden gesteld voor dit project, en ideeën die we hadden.

Zoals dit lijstje, waarin we een overzicht hebben gemaakt van de verbeteringen aan het resultaat van het vorige project die we dit project willen halen.



Figuur 1: Verbeteringen voor de Meesterproef

En we hadden natuurlijk nog veel meer van dit soort lijstjes. We hebben er ook een gemaakt over de extra uitbreidingssets die we tot nu toe bedacht hebben. En eentje over de verschillende versies van de O&GO en de voordelen die ze met zich meebrengen.

Uiteindelijk kwamen we uit op zo'n 15 dia's in de presentatie en zo'n 6 kantjes tekst die daarbij hoorde. Helaas had Joris de tekst geprint en de diapresentatie op zijn laptop. En Joris belde mij, toen ik al op het station zat, dat hij ziek was. Dus toen ben ik in mijn eentje gegaan. De diapresentatie die op Dropbox stond, bevatte allemaal vreemde lettertypes, omdat die er beter uit zien. Het is echter zo dat Joris over de diapresentatie ging en die lettertypes alleen op zijn laptop stonden.

Gelukkig kreeg ik een link naar een presentatie zonder rare lettertypes. Maar deze presentatie had te weinig dia's die niet op de goede volgorde stonden. Dus ik moest hem nog aanpassen en combineren met de presentatie met de vreemde lettertypes om een goede, complete diapresentatie te krijgen.

Gelukkig is dit gelukt voordat Hans de Looij kwam, en kon ik aan de hand van de diapresentatie ook genoeg vertellen over de onderwerpen waar Joris meer van wist. Ook kon ik de website, www.oandgo.nl , laten zien.

Hans de Looij was erg tevreden over de resultaten van het vorige project en vond de website er goed uit zien. Hij zag veel opties voor de app en de O&GO zelf. Zeker omdat de ANWB nu bezig is met een campagne om fietslicht te promoten op basisscholen, en die zal binnenkort ook naar het voortgezet onderwijs komen. De campagne op de basisscholen heet 'Lightwise' en de campagne op het voortgezet onderwijs heet 'Streetwise next level'.

Dit zou een goed intro kunnen zijn voor onze presentatie. Het zou bovendien goed duidelijk maken waarom juist deze opdrachtgever zo goed bij ons aansluit. Dit was een tip van Hans de Looij om dit mee te nemen in ons project.

Een ander punt dat Hans de Looij aansneed was het licht. Ik vertelde over hoe andere groepjes vaak zeggen dat je voor €2,- fietslampjes bij de Hema kunt kopen, en dat wij als tegenargument dan gebruikten dat dit een luxeproduct is dat ook voor navigatie, video's, muziek en veel meer zorgt.

Hans was het hier niet mee eens. Hij vindt dat licht de basis van ons product moet zijn en ik ben het met hem eens. Een product dat veiligheid bevordert is altijd goed, de rest is bijkomende luxe. Hij had het bijvoorbeeld over de naam "Mobi", als bijvoorbeeld mobile bicycle light. Dit was natuurlijk maar een snelle ingeving maar het laat wel zien dat licht de belangrijkste functie van de O&GO is.

Nu we licht als hoofdfunctie gaan gebruiken, kunnen we daar ook niet meer op afgerekend worden, aangezien het een wens van de opdrachtgever is. Bovendien was hij het ook met ons eens over dat wij met de O&GO een permanente oplossing bieden, en de "concurrenten" alleen tijdelijke oplossingen zoals die wegwerplampjes.

Hij wou ook graag dat we het actieradius van een O&GO testen. Hoe lang kan een lampje nou branden op een volle accu? Dit is natuurlijk afhankelijk van ontzettend veel factoren, maar we gaan het toch eens testen om een schatting te kunnen maken.

Andere belangrijke punten aan ons product vond hij ook de multifunctionaliteit en de universaliteit. Hij zei dat het een groot pluspunt was dat er meerdere mobieltjes in één O&GO kunnen. Omdat een O&GO dan langer mee gaat dan de tijd dat een bepaald mobieltje populair is. Daarnaast scheelt het heel veel in de productiekosten om 1 O&GO te hebben voor alle mobieltjes binnen die maten. En tot slot kunnen er ook mobieltjes in waar verder niet zo veel hoesjes voor te verkrijgen zijn. De mensen met zo een mobiel zouden misschien eerder een O&GO kopen.

Ook de multifunctionaliteit vond hij belangrijk. Hij vond het handig dat het meer was dan alleen een fietslicht, maar vond ook dat we ondanks dat toch moesten focussen op het feit dat het een fietslicht is.

Zijn laatste eis was dat het probleem met het achterlicht opgelost wordt. We kunnen natuurlijk geen achterlicht bijleveren. Een ander idee was om de O&GO wat meer aan de zijkant van het stuur te doen en het scherm van de mobiel rood te maken. Maar zorgt natuurlijk ook voor meer nadelen dan voordelen. Een ander idee was om de dynamo te monteren op het achterwiel, op de stang tussen het zadel en het wiel zelf. En dat de dynamo zelf een deel van de stroom zou gebruiken om zelf licht te gaan geven. Dit idee is natuurlijk ook niet optimaal.

Hans de Looij kwam er nog mee om de O&GO aan het lichaam van de fietser vast te maken, met bijvoorbeeld een band met op de achterkant het achterlicht. Ook zei hij dat hij ons andere mogelijke oplossingen nog zou mailen, als hij nog iets bedenkt. Hij denkt dus goed met ons mee.

Ook kwam hij met wat producten waar we naar konden kijken. Zoals de Sigma Brake Light®. Dit is een heel simpel lampje dat je aansluit op je rem, en dat rood licht naar achteren uitstraalt als je remt. Deze functie bevordert de veiligheid natuurlijk ook en kunnen wij ook gebruiken in de O&GO.

Conclusie

Deze excursie is zeker nuttig geweest en we weten weer waar we mee verder moeten om de opdrachtgever tevreden te maken en tot een goed resultaat te komen. De vragen die we nog hadden hebben we ook gemaild, dus daar zullen we binnenkort ook antwoord op hebben.

Hans de Looij stelde ook voor om ergens in december nog een keer af te spreken. Dat vond ik een goed idee omdat we dan alle knopen hebben doorgehakt en alleen maar bezig zijn met de ontwikkeling van het product. Dus dan kunnen we het volgende stadium van het project bespreken.

Vooronderzoek: Mobiele Beschermhoesjes

Omdat we niet alleen rekening moeten houden met mobieltjes, maar ook met hoesjes, hebben we daar ook een kort onderzoek naar gedaan. Bovendien konden we dit onderzoek gebruiken om te kijken naar de materialen en het design van deze hoesjes, en hun voor- en nadelen. Hierdoor kunnen we inspiratie opdoen voor ons product.

Net als mobieltjes zijn er ook weer veel verschillende soorten hoesjes in alle vormen en maten waar we rekening mee moeten houden. Bovendien heeft bijna iedereen een hoesje om zijn mobiel, aangezien deze tegenwoordig steeds duurder en kwetsbaarder worden. We hebben bij dit onderzoek gekeken veel soorten hoesjes en hun eigenschappen.

1. Flip case

Een flip case is een hoesje met een klepje voor het scherm, dat vaak met een magneetje dichtgehouden wordt. Er staat op internet niks over of het magneetje het draadloos opladen kan hinderen, maar wij gaan er van uit dat dit een risico is. Het belangrijkste voordeel van dit hoesje is dat het de mobiel compleet beschermt, zolang deze niet gebruikt wordt. Als de mobiel gebruikt wordt is het scherm natuurlijk kwetsbaar.

Het belangrijkste nadeel voor ons is dat deze hoesjes vrij groot zijn. Ze worden gemaakt van veel verschillende soorten materialen, maar meestal van kunstleer. En dit is ongeveer 3-4 mm dik, aan beide kanten van de mobiel. Bovendien worden deze hoesjes vaak ook als portemonnee gebruikt en dat maakt ze nog dikker.

Door dit hoesje moeten we er dus rekening mee houden dat mobieltjes best dik kunnen zijn, en dat daar ruimte voor moet zijn. Het heeft ons echter nergens mee geholpen, aangezien we het design of materiaal niet kunnen gebruiken, omdat het niet waterdicht is.

2. Hard case

Een hard case is een hoesje dat zowel de randen als de achterkant van de mobiel bedekt in hard materiaal zoals kunststof of verschillende soorten hout. Een hard case heeft als voordeel dat het de mobiel beschermt tegen krassen en vallen, maar dat de mobiel wel licht en dun blijft, maar als nadeel dat het scherm onbeschermd blijft.

Voor ons is dit een handige bron van inspiratie, aangezien deze hoesjes dun maar toch sterk zijn, en het harde kunststof waarvan ze gemaakt worden goedkoop, makkelijk vorm- en kleurbaar en waterdicht is. Bovendien kunnen we met dit materiaal de O&GO ook kleiner en minder lomp dan voorheen maken.

Door dit hoesje hebben we dus meer zicht gekregen op goede en handige materiaalsoorten voor het eindproduct en hun voordelen.

3. Soft case

Een soft case is een hoesje dat gemaakt wordt van zacht kunststof. Het materiaal dat hiervoor gebruikt wordt is TPU of silicone kunststof. Dit is niet alleen schok absorberend, maar ook antislip en waterdicht. TPU hoesjes zijn wat stugger dan normale silicone hoesjes, waardoor ze de mobiel beter vasthouden. In een silicone hoesje kan de mobiel nog wel eens wat verschuiven of makkelijk loslaten. Een groot voordeel van soft cases is echter wel dat soft cases over het algemeen het beste bestand zijn tegen vallen, aangezien ze de schok absorberen. Hoewel flip cases ook vrij goed zijn met vallen.

Een nadeel van dit materiaal is dat het, zodra er, om welke reden dan ook, een gat in komt, gemakkelijk doorscheurt. Bovendien is dit materiaal gemakkelijk te snijden, en dat is ook wat er zal gebeuren als je dit op de fiets gebruikt en valt, aangezien je dan over de stoep doorschuift.

Een ander nadeel dat deze hoesjes met zich meebrengen is dat ze vaak groot zijn. Dit is vooral een nadeel voor ons aangezien wij ze in een O&GO moeten passen. Het is niet nodig om ze zo groot te maken, maar dit materiaal wordt vaak gebruikt voor hoesjes met grappige dingen zoals oortjes of andere figuurtjes en uitstekende dingen eraan.

Dit materiaal is dus niet handig voor op de fiets omdat mobieltjes er uit kunnen vallen en omdat het gewoon niet stevig genoeg is. Maar voor binnenin of om een geraamte van een harder materiaal kan het handig zijn vanwege de schokabsorptie.

4. Bumper case

Een bumper case is in principe een hard randje rondom een mobiel. Het steekt echter wel ietsjes uit aan alle kanten waardoor hij toch plat op het scherm en op de achterkant kan liggen zonder te krassen. Echte bescherming biedt een bumper toch alleen bij het vallen, aangezien een mobiel bijna altijd op een hoek valt en alle hoeken beschermt zijn.

Het materiaal van een bumper case is, net als bij de hard case, hard kunststof. Dus qua materiaal heeft het ons niet verder geholpen dan de hard case al had gedaan.

Het heeft ons echter wel laten zien dat dit een geliefd materiaal voor hoesjes is omdat het bij veel soorten hoesjes, en dus ook bij bumper cases, wordt toegepast.

Een bumper case heeft ondanks de minimale bescherming toch voordelen, zoals dat het hoesje het originele design van de mobiel niet veel aanpast, hoewel dit voor sommige hoesjes een voordeel is. Toch heeft een bumper case ons geïnspireerd bij het ontwerpen van onze versies en ideeën van O&GO's. Dus het is toch handig geweest om dit type hoesje te onderzoeken.

5. Insteekhoesje

Ook wel een pouch genoemd, dit hoesje is alleen voor als de mobiel niet gebruikt wordt. Zolang de mobiel in dit hoesje is, zit hij veilig, beschermd tegen krassen en vallen. De mobiel wordt op zijn plaats gehouden door een bandje dat vast zit met een magneetje of klittenbandje. Door aan dit bandje te trekken komt de mobiel uit het hoesje.

Ons eindproduct bij het vorige project was ook een soort insteekhoesje, omdat dit de mobiel compleet beschermt en makkelijk waterdicht te maken is. Bovendien konden we dit type hoesje makkelijk aanpassen zodat er licht door kon schijnen en het scherm bruikbaar blijft.

Een insteekhoesje wordt vaak gemaakt van stof of een combinatie tussen stof en plastic. Dit materiaal is echter niet handig voor ons omdat het niet waterdicht gemaakt kan worden.

Met de vorm van een insteekhoesje hoeven we geen rekening te houden, aangezien een insteekhoesje niet gebruikt kan worden in de O&GO omdat het de mobiel compleet bedekt. Het is ook niet nodig om een insteekhoesje te gebruiken in de O&GO omdat deze al bescherming biedt. Maar misschien verhoogt dit de drempel om een O&GO te kopen voor mensen met een insteekhoesje wel, aangezien zij telkens hun mobiel uit het hoesje moeten halen om de O&GO te gebruiken.

6. Sport armband

Een sport armband is een handige oplossing om bijvoorbeeld muziek te luisteren tijdens het hardlopen of wielrennen. Je hebt geen losse mobiel in je zak zitten die de hele tijd tegen je heen aan komt en uit je zak kan vallen.

Een sport armband is een band van elastisch, duurzaam en zacht materiaal, meestal nylon of neopreen. De armband wordt gesloten door een stevige klittenband sluiting, die door overmatig gebruik wel los kan laten.

Op de band zit vaak nog een reflecterende streep omdat dit type hoesje vaak gebruikt wordt door hardlopers die 's avonds zichtbaar moeten blijven.

Door een doorzichtige laag plastic kun je een touchscreen mobieltje blijven bedienen in het hoesje, net als in de O&GO. Dit type hoesje lijkt ook erg op een O&GO qua functie, alleen een O&GO geeft licht en heeft meerdere functies naast muziek en een mobiel bij je kunnen houden tijdens sport.

Een nadeel van dit type hoesje, dat misschien ook bij de O&GO kan opspelen, is dat je vaak je hoesje af moet doen voordat je de mobiel in de armband kunt doen.

Dit hoesje was erg handig om te onderzoeken, aangezien het qua functie erg veel gemeen heeft met de O&GO. Ook al verschillen ze wel in prijsklasse en hoe luxe ze zijn. Maar toch heeft dit type hoesje ons veel verder gebracht tijdens het brainstormen en het vooronderzoek.

7. Screen protector

Ook al is een screen protector niet echt een hoesje, we hebben er toch veel gehad aan ons onderzoek naar screen protectors.

Screen protectors zijn dunne plastic laagjes die je over je scherm plakt waardoor het minder snel krast en breekt. Screenprotectors kunnen gemakkelijk zelf aangebracht worden en weer verwijderd worden. Ze scheuren niet en zijn waterdicht. Er kunnen wel luchtbelletjes onder komen en vette vingerafdrukken blijven er op staan.

Screen protectors worden meestal gemaakt van polyurethaan. Dit materiaal zorgt voor de stevigheid en is ook waterdicht. Hierdoor is een screen protector handig om de mobiel bruikbaar te houden in de O&GO.

Screenprotectors worden veel gebruikt en hebben ons ook veel verder geholpen in het onderzoek en de bouw van de O&GO, daarom is het goed dat we ze onderzocht hebben.

Vooronderzoek: Materialen

Een ander niet geheel onbelangrijk onderdeel van het vooronderzoek, bestaat uit een onderzoek naar verschillende materialen. We vergelijken hier verschillende kunststoffen en eigenschappen met elkaar.

1. Polycarbonaat

Polycarbonaat is thermoplastisch. Het wordt geleverd met een bescherm laag tegen krassen en een UV-beschermend oppervlak, dit maakt het 100% weerbestendig. Polycarbonaat zonder UV-beschermend oppervlak kan wel tegen water en temperatuurwisselingen, maar zal na 2-3 jaar vergelen. De vocht opname van polycarbonaat is zeer gering. Bovendien is polycarbonaat bestand tegen hoge temperaturen; het is langdurig bestand tegen 115°C. Voor het vervormen zijn temperaturen van 180°C tot 210°C nodig. Dit is relatief hoog en kan de productiekosten verhogen, maar niet heel veel. Dit zal niet opwegen tegen de voordelen van dit materiaal. Het heeft ook namelijk grote voordelen voor de productie, stevigheid en gebruiksvriendelijkheid:

- ▶ 250x sterker dan glas.
- ▶ Bestand tegen hoge temperaturen.
 - Langdurig bestand tegen temperaturen tot 115°C, en vervormt bij temperaturen van 180°C tot 210°C.
- ▶ Goed te bewerken.
 - Je kunt dit materiaal boren, buigen onder invloed van warmte, draaien, frezen, graveren, gemakkelijk lijmen, polijsten, zagen en gebruiken voor zeefdrukken.
- ▶ Goede brandeigenschappen.
 - Bijvoorbeeld de zelfdovendheid. Dit is niet heel handig voor op de fiets, maar wel een goede eigenschap van dit materiaal.
- ▶ Goed isolerend.
 - Dit voor ons ook niet heel handig, omdat mobieltjes ook nog werken bij de temperaturen waar iemand in Nederland in zal fietsen. Maar misschien helpt het te voorkomen dat je mobiel na een fietstocht koud aanvoelt.
- ▶ Licht van gewicht.
 - Dit helpt in bijna elk opzicht. Want een lichte O&GO zal minder snel inzakken onder eigen gewicht, is makkelijker te dragen en zal minder hard vallen in een vrije val.
- ▶ Weer- en UV bestendig.

Door een beschermende laag is dit materiaal bestendig tegen weer en wind (en UV straling). Ondanks dat de vochtopname van dit materiaal al minimaal is, zit er ook nog een vochtwerende laag op, die ook beschermd tegen krassen, en zelfs tegen graffiti. Bovendien zorgt het UV beschermende oppervlak dat het materiaal niet zal vergelen na een tijdje.

► Zeer slag- en breukvast

We hebben al gezegd dat het 250x zo sterk is als glas, en dat is ook een van de goede eigenschappen van dit materiaal; het breekt bijna nooit. Dat is een belangrijke eigenschap die het materiaal van de O&GO moet hebben.

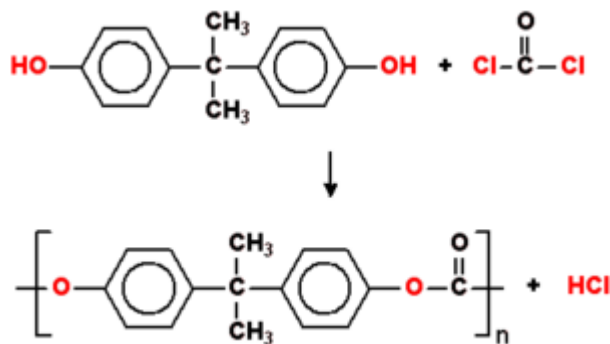
Hier ziet u nog een lijstje met eigenschappen van dit materiaal:

Treksterkte	60	N/mm²
E-modulus	2200	N/mm²
Buigsterkte	>95	N/mm²
Slagsterkte Charpy	geen breuk	
Rek bij breuk	110	%
Kogeldrukhardheid	110	N/mm²
Soortelijk gewicht	1,2	g/cm³
Vicat verwekingspunt	145	°C
Maximale bedrijfstemperatuur	115	°C
Minimale bedrijfstemperatuur	-30	°C
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,065	mm/m/°C
Brekingindex	1,585	
Lichttransmissie (dikte 3 mm)	86	%
Vochtopname	0,2	%
Brandklasse (zelfdovend)	B1/B2	DIN 4102

Gemeten op proefstaven in evenwicht met de standaard luchtomgeving 23°C/50% RV.

Momenteel wordt deze kunststof veel gebruikt in bijvoorbeeld; cd's, dvd's, helmen en veiligheidsbrillen, politieschilden, mobieltjes, drinkflessen en windschermen. Het feit

dat dit materiaal gebruikt wordt voor bijvoorbeeld politieschilden maakt een goede indruk op ons over de klappen die dit materiaal kan opvangen.



Figuur 2: Synthese van polycarbonaat (uit bisfenol A en fosgeen)

2. ABS

ABS is ook een thermoplastische kunststof. ABS is kort voor Acrylonitril-butadien-styreen, maar omdat dat nogal lang is zal ik het in dit verslag ABS blijven noemen. Het bestaat uit 5 tot 30% 1,3-butadien en zo'n 50% styreen, met de rest acrylonitril. Een voordeel van dit materiaal is dat het amper neiging heeft tot kruip. ("Kruip is de blijvende vervorming van een materiaal dat gedurende langere tijd met een spanning (trekkracht, drukkracht, buiging) belast is. Kruip is doorgaans een ongewenst verschijnsel, en kan een beperkende factor zijn voor de levensduur van een object"). Het materiaal kan gebruikt worden vanaf -35°C tot 85°C - 100°C afhankelijk van de modificatie. Omdat deze kunststof brandbaar is worden er vlamvertragers aan toegevoegd.

Ook is dit niet het ideale materiaal voor buiten, aangezien het gevoelig is voor factoren zoals Uv-straling, zuurstof, vocht en hitte. Dit komt doordat polybutadien de oxidatie van polystyreen vergemakkelijkt. Daarom worden er ook UV-stabilisators aan toegevoegd.

Ondanks dat heeft ABS wel zijn voordelen:

► Het is licht.

Een licht materiaal is sowieso beter voor een O&GO, omdat de O&GO dan minder snel zal vervormen onder zijn eigen gewicht. Bovendien valt de O&GO minder hard in een vrije val, en is het makkelijker fietsen met een lichte O&GO.

► Het is goed bestand tegen kruip.

Dit is een zeer handige eigenschap, die belangrijk is voor een product als de O&GO, omdat dat lang buiten moet kunnen overleven onder alle weeromstandigheden.

► Het is stevig.

Dit materiaal wordt gebruikt voor bijvoorbeeld autobumpers. Het is goed bestand tegen klappen, en dat is ook een eis waar het materiaal van de O&GO sowieso aan moet voldoen.

► Het is goedkoop.

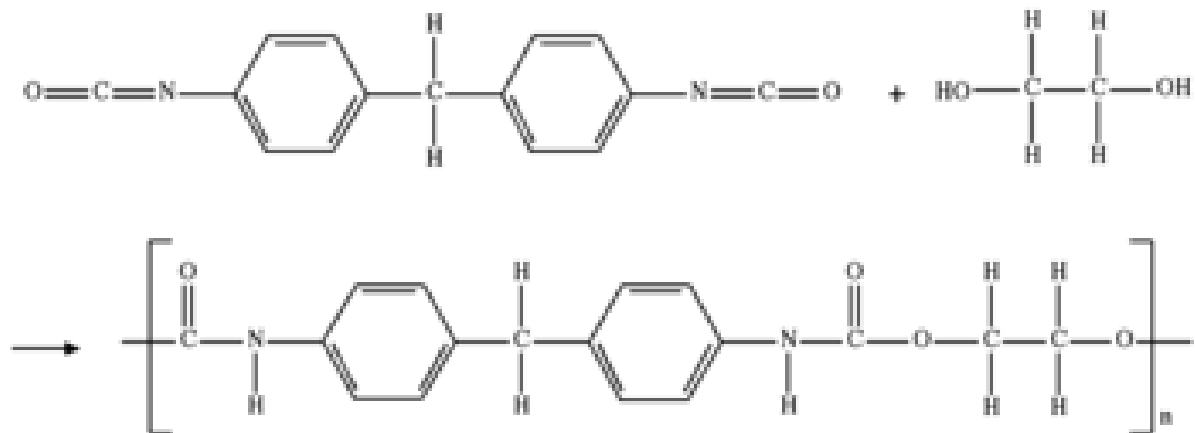
Dit materiaal is een van de meest gebruikte kunststoffen, mede omdat het goedkoop is. Dit is ook belangrijk voor de O&GO omdat wij moeten concurreren met wegwerpproducten maar dan als permanente oplossing. Alsnog moeten wij in een lage prijsklasse kunnen concurreren, en daarom is goedkope productie belangrijk.

Hier ziet u nog een schema met specifieke eigenschappen van dit materiaal:

Soortelijke massa	1,06	g/cm³
Treksterkte	39	MPa
Buigsterkte	67	MPa
Rek bij breuk	30	%
Elasticiteitsmodulus	2000	MPa
Kerfslagwaarde	2	KJ/m²

Gemeten op proefstaven in evenwicht met de standaard luchtomgeving 23°C/50% RV.

ABS wordt gebruikt in veel producten. Enkele producten waarin ABS is verwerkt of die geheel van ABS gemaakt zijn zijn: autobumpers, LEGO-blokjes, Rubiks kubus, stofzuigers, elektrisch gereedschap, behuizing voor beeldschermen, keukendeurtjes, golfclubs en als materiaal bij FDM 3D printing. Wij willen voor het bouwen van de maquette misschien gebruik maken van 3D printing, dus misschien komt dit materiaal wel in de maquette.



Figuur 3: Synthese van ABS.

3. PE

PE, kort voor polyethyleen, is de meest gebruikte kunststof ter wereld. Het is een thermoplastic, wat ook een belangrijke eis is aan ons materiaal, aangezien we het moeten kunnen vervormen onder invloed van hitte voor de productie. Omdat het thermoplastisch is wordt PE ook zo veel gebruikt. Het is ook een geliefd kunststof voor kunststof lastechniek.

Er zijn 3 varianten van PE. Deze verschillen in eigenschappen maar vallen allemaal onder de naam PE. Hier ziet u de verschillende varianten van PE:

- ▶ HDPE, ook wel hard polyetheen genoemd (P250).
Deze variant van PE heeft een vrij lage dichtheid waardoor hij makkelijker te bewerken is dan bijvoorbeeld HMPE. Een grotere dichtheid betekent echter wel een grotere stijfheid, slijtvastheid, sterkte, hardheid en betere bestendigheid tegen hogere temperaturen en chemicaliën.
- ▶ HMPE, dit is Hoog Moleculair PolyEtheen (P500).
Deze variant heeft een dichtheid die hoger is dan HDPE. Dit maakt het steviger en robuuster.
- ▶ UHMPE, UltraHoog Moleculair PolyEtheen (P1000).
Is heel hard en broos. Het is ontzettend stevig, maar erg duur.

HDPE P250 is zeer goed te lassen, HMPE P500 en P1000 daarin tegen weer zeer slecht. Polyetheen is van nature niet heel goed bestand tegen Uv-straling. Het zal dus na 2-3 jaar vergelen. Polyetheen neemt wel geen vocht op. Dit is wel fijn voor een toepassing als de O&GO.

Als de mechanische belasting niet heel groot is (zoals bij de O&GO het geval zal zijn), dan kunnen de verschillende varianten van 70°C (P250) tot 90°C (P1000) aan. Lage temperaturen zijn geen probleem.

PE heeft natuurlijk veel voordelen, want het is niet voor niets de meest gebruikte kunststof ter wereld. Hier ziet u enkele voordelen:

- ▶ Het is thermoplastisch.
Omdat PE een thermoplast is kan het gegoten worden en kan het gebruikt worden voor kunststof lastechniek. Wij kunnen het hierdoor buigen onder invloed van hitte. Dat het Thermoplastisch is, is ook een eis van ons aan het materiaal.

▶ Het is robuust.

Polyetheen is vrij taai en beschikt over uitstekende glij-eigenschappen vanwege zijn lage wrijvingscoëfficiënt. Is zeer goed te bewerken en heeft een hoge slagvastheid bij lage temperaturen, brokkelt of splintert niet. Veel producten maken daar gebruik van en wij ook, als we dit materiaal kiezen. 'HDPE is door zijn hogere dichtheid sterker dan LDPE. De treksterkte van HDPE ligt op 22 MPa, die van LDPE is 11,7 MPa'.

▶ Bestand tegen omgeving.

Eén van de belangrijke eigenschappen en voordelen van polyethyleen is dat het goed bestand is tegen inwerking van allerlei chemicaliën, zuren, logen en oplosmiddelen. Het is echter niet zo goed als polypropyleen op dit vlak. Voor sommige toepassingen is dit een doorslaggevende factor, maar voor de O&GO is PE goed genoeg.

▶ Hoge elektrische weerstand.

PE geleidt geen stroom. Het is een isolator en geen geleider. PE geleidt geen stroom, omdat het geen vocht opneemt. Dit kan handig zijn voor de magnetische spoel die wij erin willen verwerken voor het draadloos opladen, maar dit is niet nodig; het is bonus.

▶ Lage wateropname.

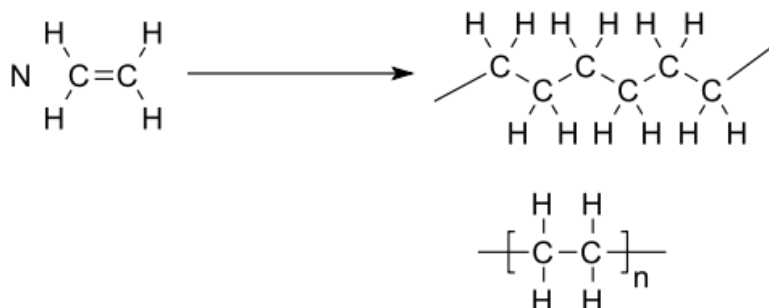
PE neemt haast geen water op, dit maakt het geschikt voor een O&GO omdat het materiaal van een O&GO sowieso tegen water moet kunnen.

Hier ziet u nog een schema met specifieke eigenschappen van dit materiaal:

	P250	P500	P1000	
Treksterkte vloeigrens	27	29	22	N/mm2
E-modulus	850	1400	750	N/mm2
Toelaatbare drukbelasting		15	13	N/mm2
Kerfslagwaarde Charpy	geen	geen	geen	breuk
Hardheid shore	D 30	D 60	D 65	
Rek bij breuk	800	>600	>300	%
Soortelijk gewicht	0,95	0,95	0,95	g/cm3
Smeltpunt	135	135	135	°C
Maximale bedrijfstemperatuur	70	80	90	°C
Minimale bedrijfstemperatuur	-30	-100	<-140	°C
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,23	0,2	0,2	mm/m/°C
Vocht-opname	0,3	0,01	0,01	%

Gemeten op proefstaven in evenwicht met de standaard luchtomgeving 23°C/50% RV.

Polyetheen wordt veel toegepast in de levensmiddelen industrie, omdat er niets aan het materiaal hecht en het smaak- en reukloos is. Vooral de HMPE P500 wordt veel toegepast als snijplaten voor de vlees en vis industrie. Het materiaal is tevens zeer goed bestand tegen chemicaliën. Het wordt vooral toegepast in de levensmiddelen industrie als snijplaten, geleide strippen in de verpakkingindustrie en verder als bekleding van bakken, silo's, laadbakken en glij- en stansplaten.



Figuur 4: Polymerisatie van polyetheen of polyethyleen

4. POM

POM lijkt qua eigenschappen erg op Nylon, maar is taaier en stijver, waardoor het ook als hard kunststof plaat te maken is. Vooral bij hogere temperaturen onderscheidt POM zich van Nylon door zijn extra taatheid.

POM is helaas gevoelig voor Uv-straling, voor buitengebruik wordt geadviseerd om zwart POM te gebruiken. Het is wel zeer maatvast en spanningsvrij. Het heeft dus amper neiging tot kruip. Dit komt doordat de vochtopname laag is.

POM blijft taai en stevig bij temperaturen hoger dan -40°C . Het kan kort tegen temperaturen van 105°C tot 120°C . Hierdoor kan het goed gesteriliseerd worden, wat voor ons niet nodig is. Het vervormt bij temperaturen van $105^{\circ}\text{C}+$.

Doordat POM zo weinig vocht op neemt geleidt het geen stroom. POM is niet schadelijk voor de gezondheid, net zoals de rest van de kunststoffen op deze lijst, en wordt hierdoor veel toegepast in bijvoorbeeld de voedingsindustrie. De chemische bestendigheid is, net zoals die van Nylon, goed.

POM is een stijf en sterk thermoplast. Het is zeer goed te bewerken, heeft een grote maatvastheid waardoor nauwkeurige maattoleranties mogelijk zijn, lage wrijvingscoëfficiënt en een goede slijtvastheid. Voordelen van POM zijn:

- ▶ Het is thermoplastisch.

Dit is natuurlijk een belangrijke eis van ons, want voor de productie willen we het buigen onder invloed van hitte, een thermoharder zou dan breken.

- ▶ Het is stevig.

Ook een standaard eis van ons. Een O&GO moet bestand zijn tegen vallen en de mobiel die erin zit heel houden. Het materiaal moet niet breken of op de lange termijn slechter gaan werken door bijvoorbeeld kruip.

- ▶ Lage vochtopname.

Het heeft een lage vochtopname. Hierdoor geleidt het geen elektriciteit en blijft het altijd stevig. Het niet geleiden van elektriciteit kan een voordeel zijn bij het draadloos opladen.

- ▶ Het is goedkoop.

POM is niet eens heel goedkoop. Maar vergeleken met andere kunststoffen op de lijst zoals PC wel. Bovendien heeft dit materiaal goede eigenschappen voor de prijs die je ervoor betaald.

- ▶ Het is precies te bewerken.

Met POM kun je hele dunne plaatjes en bewegende onderdelen maken zonder dat het zijn stevigheid verliest. Dit kan handig zijn voor bijvoorbeeld het veersysteem.

Hier ziet u nog een schema met enkele eigenschappen van POM:

Treksterkte vloeigrens	70	N/mm²
E-modulus	3000	N/mm²
Toelaatbare drukbelasting	46	N/mm²
Kerfslagwaarde Charpy	8	KJ/m²
Hardheid Rockwell	M86	
Rek bij breuk	30	%
Soortelijk gewicht	1,41	g/cm³
Smeltpunt	165	°C
Maximale bedrijfstemperatuur kort	140	°C
Maximale bedrijfstemperatuur lang	115/100	°C
Minimale bedrijfstemperatuur	-50	°C
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,110	mm/m/°C
Vocht-opname	0,2	%

Gemeten op proefstaven in evenwicht met de standaard luchtomgeving 23°C/50% RV.

POM wordt veel toegepast in de voedingsindustrie, maar veel tandwielen en bijvoorbeeld slijtstrippen worden hier ook van gemaakt. Het feit dat tandwielen hiervan gemaakt worden, is een van de toepassingen van POM die gebruikt maakt van de stevigheid van dit materiaal, en motiveert ons om het te gebruiken in ons veersysteem. Want dat bestaat ook uit kleine onderdelen en moet ook stevig zijn.

Vooronderzoek: De juiste hoek vinden

Om de juiste hoek van de O&GO te bepalen (tussen de O&GO en de fietser) moeten we eerst weten vanuit welke hoek mensen zullen kijken. Om dat te onderzoeken heb ik alle fietsen uit onze garage opgemeten. Op deze manier krijgen we een goede indruk van de maten van veelgebruikte fietsen. Dit betreft verschillende soorten fietsen voor verschillende doeleinden.

Hieronder ziet u een tabel met de resultaten.

Type fiets	Gebruiker + lengte	Aftand zadel- stuur	Hoogte zadel	Hoogte stuur	Verschil hoogte zadel- stuur
Herenfiets	Man (1,80)	60cm	95cm	111cm	16cm
Damesfiets	Vrouw (1,65)	63cm	93cm	115cm	22cm
Omafiets	Meisje (1,60)	57cm	78cm	113cm	35cm
Opafiets	Joep (1,80)	60cm	94cm	116cm	22cm
Racefiets	Man (1,80)	64cm	95cm	94cm	-1cm
BMX	Jongen (1,80)	61cm	51cm	87cm	36cm

U ziet dat behalve de fietsen met speciale doeleinden zoals de BMX en de racefiets, de zadel- en stuurhoogte en de afstand tussen het zadel en stuur ongeveer gelijk liggen. Ondanks dat ze gebruikt worden door mijn vader, moeder, ik zelf en mijn kleine zusje. Een groep die verschilt in leeftijd, geslacht, fietsgebruik, budget en type fiets.

Er is dus een soort standaardmaat die fietsers prettig vinden. Dat is prettig voor ons omdat wij dan onze O&GO daarop aan kunnen passen. Bij het vaststellen van deze standaardmaat hebben we geen rekening gehouden met uitschieters zoals de zadelhoogte van 78cm van de omafiets, omdat dit relatief veel effect heeft op de rest van de gegevens en dit niet objectief is aangezien we niet heel veel fietsen hebben gemeten. Zulke uitzonderingen kunnen de resultaten aanpassen terwijl dit niet zou moeten.

Hier ziet u onze richtlijn voor de standaardfiets:

Afstand zadel-stuur	Hoogte zadel	Hoogte stuur	Verschil
60cm	94cm	114cm	20cm

Vervolgens zijn we gaan kijken vanaf welke hoek je prettig naar een mobielscherm kunt kijken. Dit hebben we gedaan door een papiertje aan een muur te hangen, en de mobiel daarnaast te houden, met de zijkant tegen het papiertje aan. De testpersonen staan op een bepaalde afstand (50 cm) terwijl wij de mobiel langzaam draaien, zowel voorover als achterover. Als de persoon de afbeelding op het scherm niet meer prettig kan zien dan zegt hij of zij 'Stop'. Dan markeren wij dit punt op het papiertje. Dit geeft ons een indicatie van welke hoek nog van het scherm mensen prettig vinden. De resultaten zijn hieronder weergegeven:

Testpersoon	Stoppunt voorover draaien	Stoppunt achterover draaien
1	41°	49°
2	33°	35°
3	35°	34°
4	39°	38°
5	32°	36°
6	34°	29°
7	35°	40°

Natuurlijk proberen we de O&GO recht voor de fietser te zetten. En opzij zal de O&GO sowieso niet draaien. Maar dit geeft ons bijvoorbeeld een beeld of we een draaibaar onderstel moeten maken of een standaardmaat genoeg is.

Ook hier zien we dat de resultaten dicht bij elkaar liggen en zo kunnen we hier ook een gemiddelde van opstellen. Dat gemiddelde ziet er dan zo uit:

Gemiddeld stoppunt voorover draaien	Gemiddeld stoppunt achterover draaien
35.5°	37.3°

Gemiddeld zijn mensen vanaf het zadel 90-100 cm. Maar hier halen we 10 cm van af, omdat het gaat om het punt van waar de fietser kijkt. Dus we willen de hoogte van de ogen weten. Ook zitten ze vaak iets voorover, afhankelijk van de fiets, hun fietstechniek en wat ze zelf prettig vinden. Bij normale fietsen is dit gemiddeld 20°. Door deze gegevens te combineren met de gegevens over fietsen, zoals de zadelhoogte en de hoogte van het stuur, kunnen we bepalen in welke hoek de O&GO moet staan.

De schets die we hierbij gemaakt hebben zal dit duidelijker maken. Aan de hand van die schets zijn we erop uitgekomen dat de juiste hoek voor de O&GO 40° is. Met deze hoek kijken de meeste fietsers zo recht mogelijk op het scherm. Als je dezelfde eisen stelt aan de hoek waarmee je op het scherm kijkt als onze testpersonen, dan kun je vanaf je zadel minimaal 40cm zijn. En dat is bijna niemand.

En met diezelfde eisen kun je ook berekenen dat je het scherm te ver voorover gedraaid vindt, als je langer bent dan 15,2 meter. Dat zal geen punt zijn dus.

Met een hoek van 40° is een O&GO prettig te gebruiken voor mensen tussen de 1,40 meter en de 15.2 meter vanaf het zitvlak. Bovendien is hij op deze manier optimaal voor mensen van 1,70-1,80. Een hoek van 40° is dus een ideale hoek voor de O&GO.

In de bijlage is ook een schets te vinden van hoe een persoon dan schematisch gezien op een fiets zou zitten en vanuit elke hoek ze dan zullen kijken³.

Omdat deze hoek goed past bij zo'n beetje iedereen, maakt niet uit hoe lang, hoeven we de O&GO niet verstelbaar te maken in deze richting. Dat scheelt in productiekosten en maakt het monteren gemakkelijker. Mocht je deze hoek toch onprettig vinden, dan kun je altijd nog de zadelhoogte aanpassen.

Improviseren met het monteren kan ook, door bijvoorbeeld het onderstel bij te vijlen of iets dergelijks. Maar we kunnen geen stevige montage garanderen als het niet op de juiste manier gebeurt.

³ Zie bijlage 2: blz. 107

VOORONDERZOEK: VALIMPACT

In dit vooronderzoek gingen we onderzoeken hoe stevig we een O&GO moesten maken. Hiervoor gingen we berekenen wat voor een impact een flinke val zou maken. We keken hiervoor naar een val met maximale snelheid. Ook hebben we rekening gehouden met het extra gewicht wat een mobiel aan een O&GO zal toevoegen.

Een smartphone weegt gemiddeld 100-200 gram en is gemiddeld 7-12mm dik. Wij zullen dus rekening houden met 200 gram.

Uit een onderzoek van het CBS uit 1999 blijkt dat Nederlanders gemiddeld 173.5 cm lang. Mannen waren gemiddeld 180 cm en vrouwen 167. Een volwassen man van rond de 20 is vaak nog 3 of 4 cm langer.

Een gemiddeld persoon houdt zijn mobiel op ongeveer 2/3 van zijn lichaamslengte. Voor een twintigjarige man van 184 cm zal dit dus 123 cm zijn. Iemand kan zijn mobiel ook van een verhoging af laten vallen, en dan komt er natuurlijk valafstand bij.

Als een voorwerp valt, dan is de versnelling van dat voorwerp 9.81 m/s^2 . Dus per seconde gaat het voorwerp 9.81 meter per seconde sneller.

De formule voor luchtwrijving luidt: $F_L = 0.5P \cdot v^2 \cdot A \cdot C_w$. In deze formule staat de v voor de snelheid. Dat betekent dus dat de luchtwrijving kwadratisch evenredig is met de valsnelheid van het vallende voorwerp. De luchtwrijving zal dus veel sneller groter worden dan de valsnelheid, en daarom heeft een vallend voorwerp altijd een maximale valsnelheid. Voor ons is dit interessant om te onderzoeken omdat dit ook betekent dat een vallend voorwerp een maximale impactkracht heeft als deze valt. En als blijkt dat een vallende O&GO al na een paar meter op deze maximale snelheid zit, zal hij dus nooit harder vallen dan dat, en weten we tegen hoe veel impact kracht een O&GO moet kunnen.

Dit hebben we als volgt berekend:

$$F_L = 0.5P \cdot v^2 \cdot A \cdot C_w$$

$$P = 1.293 \text{ (De dichtheid van de lucht)}$$

$$v = ? \text{ (snelheid, nog onbekend)}$$

$$A = 0.017 \text{ of } 0.003 \text{ (contactoppervlak)}$$

Omdat een O&GO rechthoekig is heeft deze dus vlakken die niet even groot zijn. Daarom hebben we een berekening van beide opties: Het grootste vlak en het kleinste. In praktijk zal de O&GO vanzelf de meest aerodynamische houding aannemen tijdens een vrije val. In de berekening zullen we voor het grote oppervlak (0.017) A_1 gebruiken en voor het kleine oppervlak (0.003) A_2 .

$$C_w = 2.10 \text{ (lucht wrijvingscoëfficiënt)}$$

Omdat een lucht wrijvingscoëfficiënt alleen proefmatig bepaald kan worden hebben we de al vastgestelde coëfficiënt van een ander rechthoekig voorwerp gebruikt: Een baksteen.

Vervolgens hebben we de kracht die de O&GO naar beneden trekt berekend. Een mobiel weegt 100-200 gram en voor de O&GO hebben we 250 gram geteld. Dit maakt samen een massa van 450 gram.

$$F = M \cdot A$$

$$M = 0.450 \text{ (massa)}$$

$$A = 9.81 \text{ (versnelling)}$$

$$F = 0.450 \cdot 9.81 = 4.4145 \text{ N}$$

Met deze kracht zal de O&GO dus naar beneden getrokken worden. En na een bepaalde afstand zal de luchtweerstand dus ook zo groot zijn. Daarom kunnen we dit getal invullen in de formule voor luchtwrijving:

$$F_L = 0.5 \rho \cdot v^2 \cdot A \cdot C_w$$

Platte kant (A_1):

$$4.4145 = 0.5 \cdot 1.293 \cdot 0.017 (A_1) \cdot 2.1 \cdot v^2$$

$$4.4145 = 0.02304435 \cdot v^2$$

$$v^2 = 4.4145 : 0.02304435$$

$$v = \sqrt{191.5653964} = 13.8407151 \text{ m/s}$$

De maximale snelheid in deze positie is dus 13.8407151 meter per seconde.

Aerodynamische houding (A_2):

$$4.4145 = 0.5 \cdot 1.293 \cdot 0.003 (A_2) \cdot 2.1 \cdot v^2$$

$$4.4145 = 4.07295 \cdot 10^{-3} \cdot v^2$$

$$v^2 = 4.4145 : 4.07295 \cdot 10^{-3}$$

$$v = \sqrt{1083.858137} = 32.92200081 \text{ m/s}$$

De maximale snelheid in deze positie is dus 32.92200081 meter per seconde.

Als je de topsnelheden deelt door de valversnelling kun je berekenen hoelang het duurt totdat ze hun topsnelheid bereikt hebben.

A₁:

$$13.8407151 : 9.81 = 1.410878196 \text{ sec}$$

Het duurt dus 1.410878196 seconden voordat een O&GO die met zijn platte kant naar beneden valt op zijn topsnelheid zit.

A₂:

$$32.92200081 : 9.81 = 3.355963385 \text{ sec}$$

Het duurt dus 3.355963385 seconden voordat een vallende O&GO in de meest aerodynamische houding op zijn topsnelheid zit.

Bij een recht evenredig groeiende versnelling kun je de gemiddelde snelheid bepalen door de begin- en eindsnelheid bij elkaar op te tellen en door 2 te delen. Als je de gemiddelde snelheid vervolgens vermenigvuldigt met de tijd dan weet je hoeveel meter een O&GO moet vallen tot deze op zijn topsnelheid zit. Want afstand = gemiddelde snelheid · tijd. Dus:

A₁:

$$\frac{13.8407151 + 0}{2} \cdot 1.410878196 = 9.763781576 \text{ m}$$

Een, met de vlakke kant naar beneden, vallende O&GO zal na 9.763781576 meter zijn maximale snelheid bereiken.

A₂:

$$\frac{32.92200081 + 0}{2} \cdot 3.355963385 = 55.24251464 \text{ m}$$

Een O&GO die valt in zijn meest aerodynamische houding zal na 55.24251464 meter zijn maximale snelheid bereiken.

Helaas zal een O&GO vanzelf zijn meest aerodynamische houding aannemen in een vrije val en zal dus pas na een grote afstand zijn maximale snelheid bereiken. Dit is op zich gunstig, omdat een O&GO bijna altijd van lager dan 55 meter zal vallen, en dus zelden op topsnelheid de grond zal raken. Maar als het zou blijken dat dit een hele kleine afstand zou zijn, dan konden we de O&GO zo maken dat hij van elke hoogte gegooid zou kunnen worden zonder kapot te gaan. Maar helaas hebben we alleen bewezen dat dit geen slim plan is.

Een vallende O&GO zal namelijk een flinke impact maken:

Deze impact is moeilijk te berekenen, en kan alleen berekend worden aan de hand van de afstand. De afstand is in dit geval hoe ver de O&GO en de grond samen indeuken. Als wij er van uit gaan dat de grond niet veerkrachtig werkt; dus een betonnen straat die helemaal niks indeukt, dan rekenen we tot afstand alleen de kreukelzone in de O&GO zelf. Dit kan dan bijvoorbeeld 1 cm zijn ($S_{rem} = 0,01$). Dan is de impact als volgt:

$$0.5mv^2 = F_{rem} \times S_{rem}$$

A₁:

$$0.5mv^2 = 0.5 \times 0.45 \times 13.8407151^2 = 43.10221376$$

$$F_{rem} \times S_{rem} = 43.10221376$$

$$F_{rem} = 43.10221376 \times 100 = 4310.221376 \text{ N}$$

Een O&GO die met de platte kant naar beneden met maximale snelheid op de grond valt zal dus een kracht van 1915.653945 N ondervinden als hij 1 cm indeukt.

A₂:

$$0.5mv^2 = 0.5 \times 0.45 \times 32.92200081^2 = 243.8680809$$

$$F_{rem} \times S_{rem} = 243.8680809$$

$$F_{rem} = 243.8680809 \times 100 = 24386.80809 \text{ N}$$

Een O&GO die in de meest aerodynamische positie en met maximale snelheid op de grond valt zal dus een kracht van 10838.58137 N ondervinden als hij 1 cm indeukt.

Dit is natuurlijk een flinke impact op zo'n klein voorwerp. Zeker als er een mobiel in zit. Neem nou een iPhone. Die breken al als ze een meter vallen en een hoesje hebben. Een O&GO moet de mobiel beschermen. Dit gaat natuurlijk om een val op maximale snelheid op een grond die helemaal niks indeukt, terwijl in praktijk de grond altijd iets in zal deuken. Daarom kunnen we niet garanderen dat een mobiel zo'n val overleeft. Maar voor vallen van minder hoog of op een zachtere grond (zoals zo'n beetje altijd het geval zal zijn) kunnen we een O&GO wel stevig genoeg maken. Bovendien kunt u zien dat ze kracht op de O&GO een stuk minder is als deze niet in de meest aerodynamische hoek valt. En een perfecte aerodynamische positie kan alleen bereikt worden als de O&GO lang valt, wat vanaf een fiets niet het geval zal zijn.

Marketingonderzoek: Enquêtes

Eén van de door ons gestelde doelen voor de meesterproef, was het onderzoeken van de vraag naar een product als de O&GO. De meest voordehand liggende methode hiervoor is een enquête. Dit heeft super veel voordelen zoals de makkelijke verspreiding via internet en de goede services die beschikbaar zijn om snel en makkelijk een enquête te maken én te analyseren. Aan de andere kant zijn er veel valkuilen bij het maken van een goede, professionele enquête.

In dit hoofdstuk verantwoord ik de keuzes die we gemaakt hebben bij het maken van de enquêtes. Ook hebben we een checklist opgesteld met tips en tricks die we zelf gebruikt hebben om de enquête zo effectief mogelijk te maken.

Het Doel

Eigenlijk hadden we met de enquête twee doelen:

- 1) Het onderzoeken waar de behoefte ligt aan verbetering tijdens het fietsen
Hierbij introduceren wij onze O&GO nog niet. Het is juist aan de respondent om aan te geven waar hij/zij behoefte aan heeft tijdens het fietsen. Hiermee kunnen we vaststellen waar we extra op moeten letten en waar volgens de respondenten een gat in de markt zit.
- 2) Het onderzoeken wat mensen van een product als de O&GO verwachten
Hierbij geven wij uiteraard wel aan wat wij tot nu toe bedacht hebben voor de O&GO en geven een beschrijving van het idee. Vervolgens kunnen mensen zelf aangeven wat voor eisen ze stellen aan dit product en welke opties ze wel/niet aanspreken.

Omdat één van de vuistregels bij het maken van een enquête is dat je maar één doel stelt in een enquête, hebben wij besloten om hem op te splitsen.

- ▶ Enquête A⁴
Globale enquête om te achterhalen waar fietsers behoefte aan hebben
- ▶ Enquête B⁵
Gerichte enquête om te onderzoeken wat mensen in de O&GO zien en waar hij aan moet voldoen

⁴ Zie bijlage 3: blz. 108

⁵ Zie bijlage 4: blz. 109

Checklist

Bij een goede enquête komen veel aspecten kijken. In deze checklist hebben wij alle belangrijke aandachtspunten op een rijtje gezet om een professionele enquête te maken. Uiteraard hebben wij de enquête ook getest op deze punten.

Algemene opzet

- 1) Zorg voor een **inleiding**
Hierin staat wat er verwacht wordt van de respondent en wat het doel is van de enquête. Ook moet je de respondent aansporen de enquête serieus en volledig in te vullen op een spontane manier. Je wekt met de inleiding een bepaalde verwachting. Zorg dat deze ook klopt.
- 2) Houdt rekening met de **doelgroep** van je enquête
Spreek je de respondent aan met 'je' of 'u'? Gebruik je nette taal of meer spontane taal of een mix? Zorg er in ieder geval voor dat het voor je hele doelgroep duidelijk is en er geen spellingsfouten in de tekst staan.
- 3) Maak de enquête met slechts **één doel**
Hiermee voorkom je onduidelijkheid voor de respondent. Ook zorg je ervoor dat je de respondent niet in een bepaalde hoek drukt met overbodige vragen/informatie.
- 4) Zorg voor een goede **routing**
Hiermee leidt je respondenten om de overbodige vragen. Als iemand bijvoorbeeld niet wil deelnemen aan een vervolgonderzoek, vraag dan niet naar het e-mail adres waarop je ze kan bereiken. Zo voorkom je frustratie en doen respondenten er niet langer over dan nodig.
- 5) Zorg te allen tijde voor **ruimte voor opmerkingen**
Dit doe je door op zoveel mogelijk plekken de optie 'anders' te verwerken. Hiermee zorg je dat mensen altijd het juiste antwoord kwijt kunnen en niet geforceerd moeten kiezen voor het best passende antwoord, tenzij dat je doel is. Zorg ook voor een e-mail adres zodat respondenten achteraf nog hun feedback/vragen kwijt kunnen.
- 6) **Test** de enquête bij zoveel mogelijk mensen
Door de enquête voor het versturen te laten controleren door verschillende mensen haal je de 'bugs' uit je enquête. Ook zie je snel genoeg of alle vragen duidelijk zijn en de opbouw logisch is of niet.

- 7) Zorg voor een **voortgangsindicator**
Zo blijft de respondent altijd op de hoogte over de voortgang en lijkt het niet alsof de enquête oneindig lang duurt. Dit geeft houvast en duidelijkheid.
- 8) Gebruik altijd het **less-is-more** principe
Hierdoor raken mensen niet afgeleid en is alleen de nodige info gegeven. Je wilt natuurlijk met zo min mogelijk vragen je doel bereiken om te voorkomen dat mensen afhaken.
- 9) Gebruik **afwisselende vraagtypes**
Hierdoor houdt je de respondent gefocust. Zorg er wel voor dat het nog steeds functioneel is en het niet te rommelig wordt.
- 10) Zorg voor een duidelijke, functionele **opmaak**, maar tegelijkertijd aansprekend
Zorg voor een goed leesbaar lettertype, frisse kleuren en eventueel afbeeldingen om de enquête op te leuken en verduidelijking te bieden. Zorg er ook voor dat de respondent niet te veel hoeft te scrollen. Verdeel de vragen onder in categorieën en plaats deze op een aparte pagina. Dit houdt het overzichtelijk.
- 11) Sluit je vragenlijst af met een **bedankje**
Je wilt dat de respondent het leuk vond om je vragenlijst in te vullen en ze je eventueel nog willen helpen met een vervolgonderzoek. Om deze reden is het belangrijk om je dankbaarheid te tonen samen met contactinformatie en eventueel een aansporing om de enquête te delen.

Vraagstelling

- 1) Stel alle vragen **neutraal**
Hiermee dwing je de respondent niet tot een bepaald antwoord, maar laat je de keuze volledig over aan de respondent. Je wilt de respondenten nooit in een bepaalde hoek drukken.
- 2) Stel alle vragen **zo simpel mogelijk**
Zorg dat je hele doelgroep de vragen kan begrijpen. Spreektaal werkt vaak het beste. Vermijdt dubbele ontkenningen en overbodige informatie. Geef waar nodig aanwijzingen onder de vraag zoals 'kies de optie die het best bij u past'. Zorg ook dat je alle afkortingen uitlegt.
- 3) Gebruik niet té veel **open vragen**
Open vragen zijn niet alleen moeilijker te analyseren, maar ook vermoeiender voor de respondent. Open vragen zijn een goede keuze als de antwoorden erg uiteen kunnen lopen en je wilt dat de respondent echt zelf nadenkt.

- 4) Denk goed na over welke vragen je **verplicht** maakt en welke niet
Als een vraag verplicht is, moeten alle mogelijke antwoorden in te vullen zijn.
Bij algemene vragen is dit natuurlijk van belang. Bij optionele vragen gebruik je liever niet de optie 'verplicht'. Dit roept soms frustratie op bij respondenten.
Maak ook duidelijk welke vragen verplicht zijn (vaak aangegeven met een *)
- 5) **Bouw op** van algemene vragen naar specifieke vragen
Door een goede opbouw hou je de specifieke mening van een respondent wat langer vast tot de specifiekere vragen. Hiermee voorkom je dat dit van invloed is op je algemene vragen. Bovendien is deze opbouw veel voorkomend en dus duidelijk en logisch voor veel respondenten.
- 6) Zorg dat de respondent zijn antwoorden makkelijk kan **inschatten**
Als een respondent te lang moet nadenken of echt helemaal geen idee heeft hoe hij de vraag moet beantwoorden, haakt hij af. Geef in dat geval liever een gesloten meerkeuze vraag en maak duidelijk dat het om een schatting gaat.
- 7) Zorg dat je maar **één vraag** stelt
Een fout voorbeeld is bijvoorbeeld: "Zou u interesse hebben in de O&GO en aan welke eisen moet dit product in ieder geval voldoen?". Hiermee voorkom je dat respondenten slechts één deel beantwoorden.
- 8) Zorg dat je **gevoelige vragen** vermijdt
Vragen over dingen als gewicht vinden veel mensen vervelend om in te vullen. Als je toch graag een gevoelige vraag wilt verwerken, zorg dan dat deze niet verplicht is.

Verspreiding

Onze eerste globale enquête (A), verspreiden we (Joep en ik) via **Facebook** en **mail**. We hopen dat andere mensen deze ook weer zullen delen zodat we zo veel mogelijk reacties krijgen. De doelgroep is eigenlijk iedereen dus daar hoeven we geen rekening mee te houden. Ook geven we niet te veel weg van ons idee. Aan het einde van de enquête vragen we de respondent of hij wil deelnemen aan een **vervolgonderzoek**. Op deze manier verzamelen we e-mailadressen van geïnteresseerde mensen om vervolgens ook onze specifiekere enquête (B) aan te versturen.

Bovendien willen we aan onze opdrachtgever Hans de Looij vragen of hij de enquête intern (alle medewerkers van de ANWB) kan laten versturen. Zo hebben we gelijk een grote groep kandidaten te pakken die er net iets meer vanaf weet dan de gemiddelde Nederlander. Dit doen we bewust alleen met de tweede enquête omdat deze voor ons het belangrijkste is.

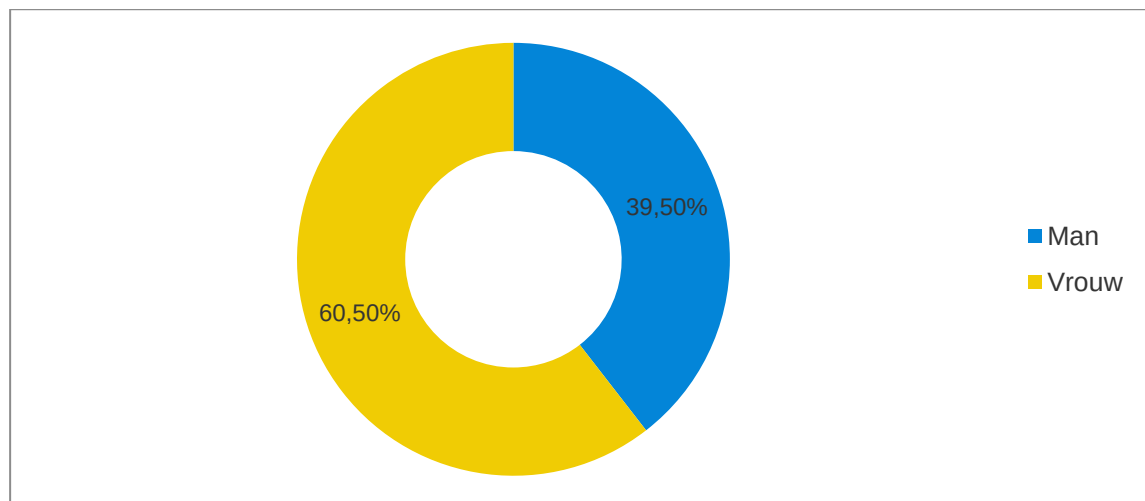
Verwerking

Met **Google Forms** is het verwerken van de enquêtes heel gemakkelijk. Alles wordt gelijk opgeslagen in een **Excel** document en weergegeven in grafieken en diagrammen.

Ons resultaat is 81 ingevulde enquêtes (dit gaat over enquête A). Hiermee hebben we ons doel (minstens 50 ingevulde enquêtes) ruim behaald. Het gaat hier om de eerste enquête die we onder zoveel mogelijk mensen verspreid hebben. De volledige enquête en resultaten vindt u in de bijlage⁶. We gaan hier in op onze interpretatie van de resultaten.

1) Geslacht

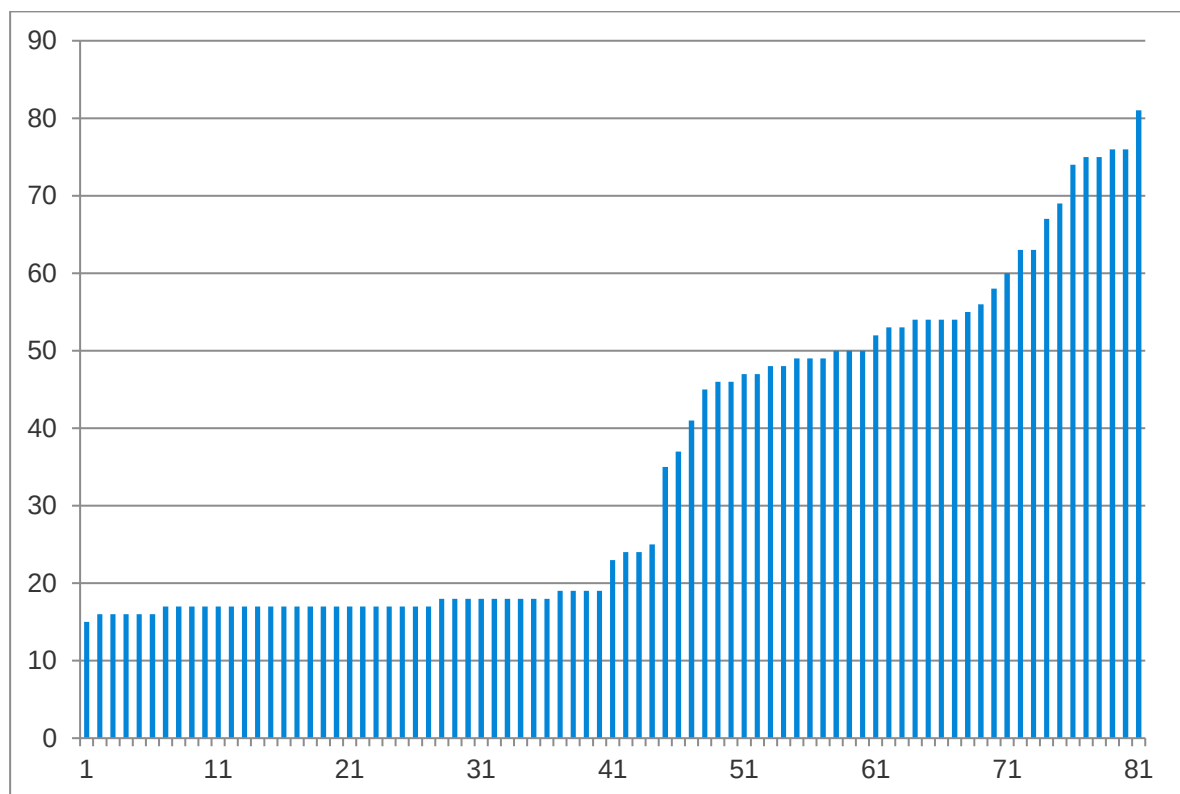
60,5% van onze deelnemers is vrouwelijk en 39,5% mannelijk. Het liefst hadden we een 50/50 verdeling, maar hier zijn toch redelijke conclusies uit te trekken.



⁶ Zie bijlage 5: blz. 110

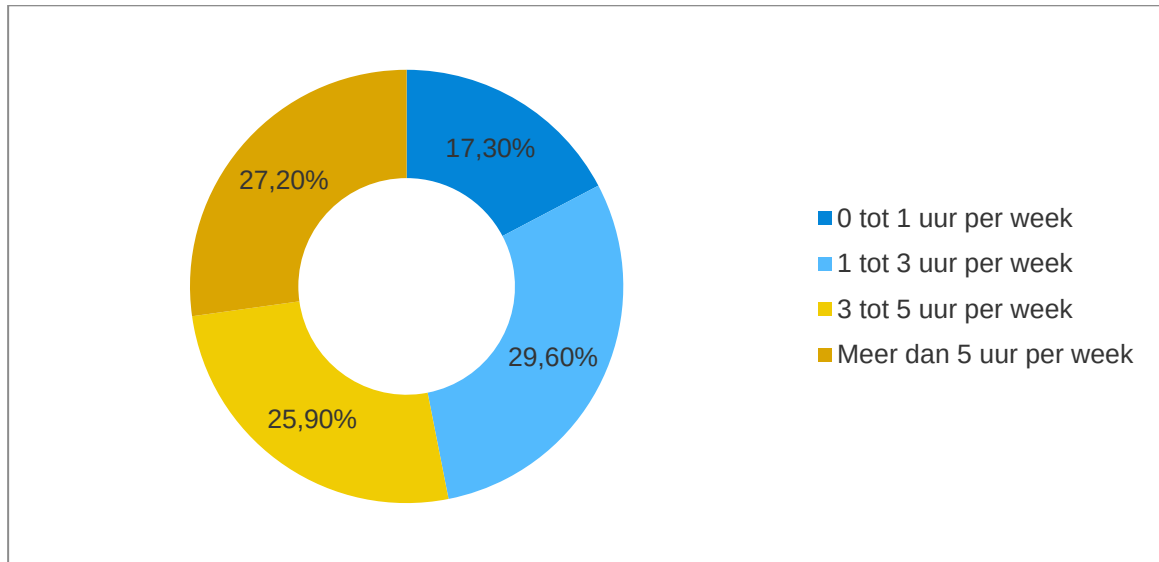
2) Leeftijd

De gemiddelde leeftijd van alle deelnemers is 35 jaar met een minimum van 15 en een maximum van 81. Dit is precies wat we wilden. Een lekker gevarieerd publiek waardoor we goed verschillen kunnen waarnemen tussen leeftijdsgroepen. Wel hebben we vooral mensen rond de 17, dit zijn met name kennissen van Joep en mij. Ook ligt er een grote groep rond de 50, dit zijn met name de mensen die onze ouders gemaïld hebben. Het belangrijkste is dat we bij elke vraag rekening houden met de leeftijd van onze deelnemers.



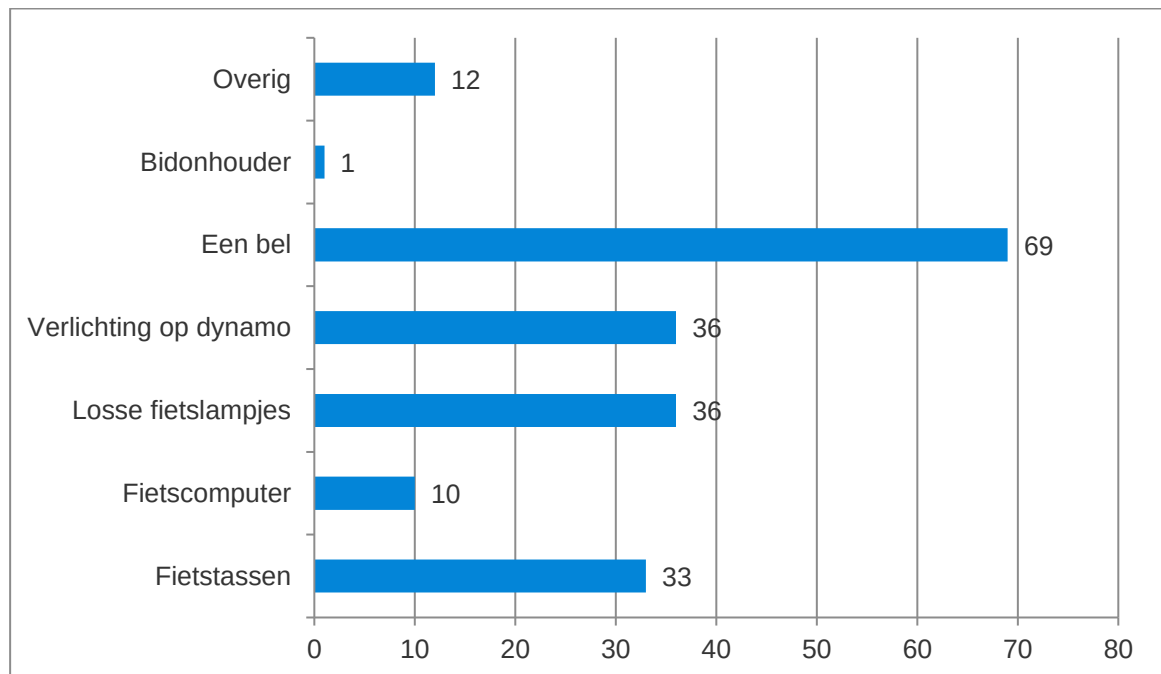
3) Hoeveel fietst u gemiddeld per week?

De resultaten waren zoals verwacht heel verschillend. Gelukkig fietsen er wel genoeg mensen zo vaak om iets te hebben aan de O&GO. Er is ook een duidelijk verband te zien tussen leeftijd en hoeveel mensen fietsen (de gemiddelde leeftijd voor het minste uur per week is 42, bij de meeste uur is dit 26).



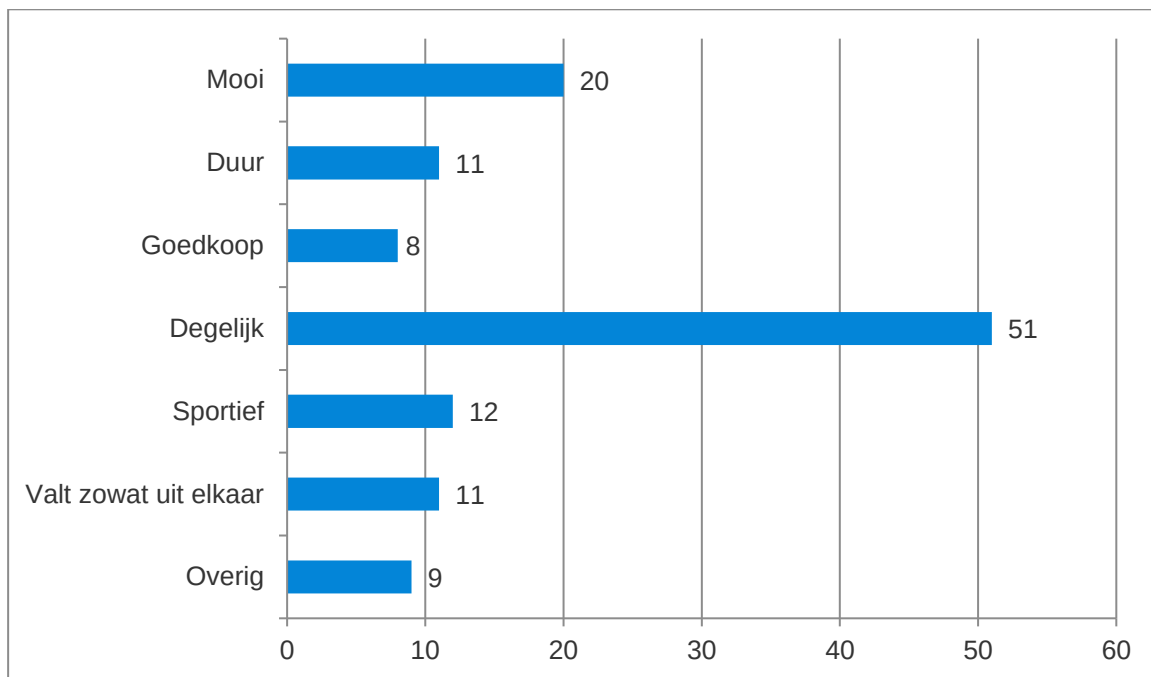
4) Wat voor accessoires gebruikt u zoal op uw fiets?

Ons doel voor deze vraag was om een globaal beeld te krijgen wat mensen zoal met zich meeslepen op een fietstochtje. Verassend veel mensen hebben nog steeds een fietscomputer. Wij hadden verwacht dat dit iets is wat allang al weer uit de mode zou zijn, maar blijkbaar hebben mensen nog steeds wel behoefte aan een hulpcomputertje dat de snelheid, afstand en dergelijke informatie aangeeft. Dit is een goed teken aangezien we dit ook kunnen inbouwen in de O&GO. Bij de overige antwoorden zat geen opvallende nieuwe info. Verder blijkt dat precies de helft van de mensen met fietsverlichting verlichting heeft op dynamo en de andere helft losse fietslampjes. Dit geeft aan dat mensen daar nog geen duidelijke overstap in hebben gemaakt.



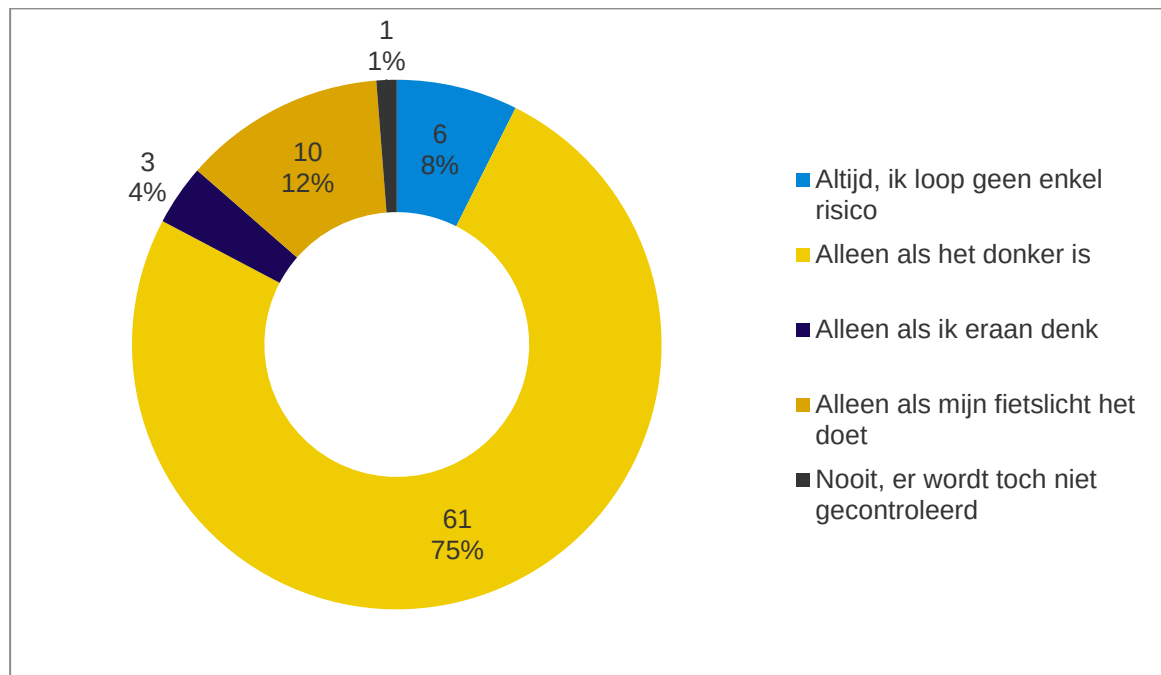
5) Hoe zou u uw fiets beschrijven?

Ook uit deze vraag is een duidelijk verband op te maken tussen de conditie van een fiets en de leeftijd. Jongere mensen hebben vaak de optie “Valt zowat uit elkaar” aangeklikt terwijl de gemiddelde leeftijd bij de optie “Degelijk” ruim boven de 40 ligt.



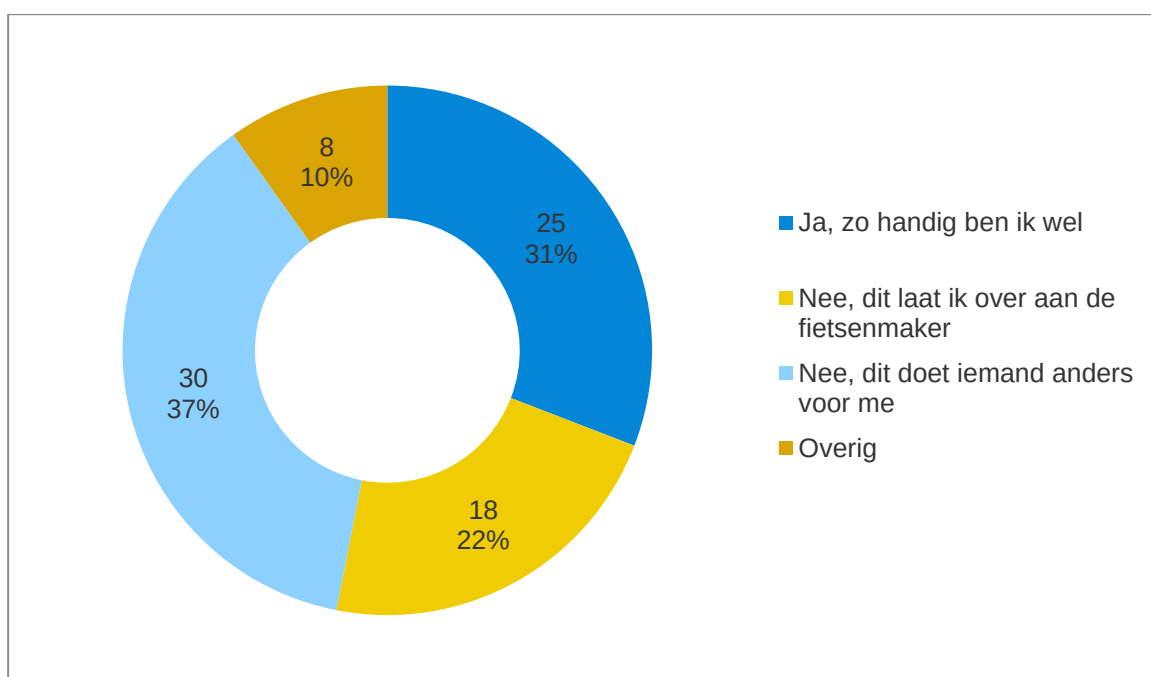
6) Hoe vaak gebruikt u fietsverlichting?

Bij deze vraag was het antwoord 'alleen als het donker is' natuurlijk erg voordehand liggend. Het doel van deze vraag was om de 'lakse' mensen van de 'veilige' mensen te onderscheiden. Ik denk dat we uit de antwoorden mogen opmaken dat het grootste gedeelte van onze deelnemers fietsverlichting erg belangrijk vindt en ongeveer 15% het af laat hangen van de situatie. Voor ons betekent dit dat waarschijnlijk veel mensen behoefte hebben aan een degelijke vervanging van fietsverlichting, mochten we deze optie toevoegen aan de O&GO.



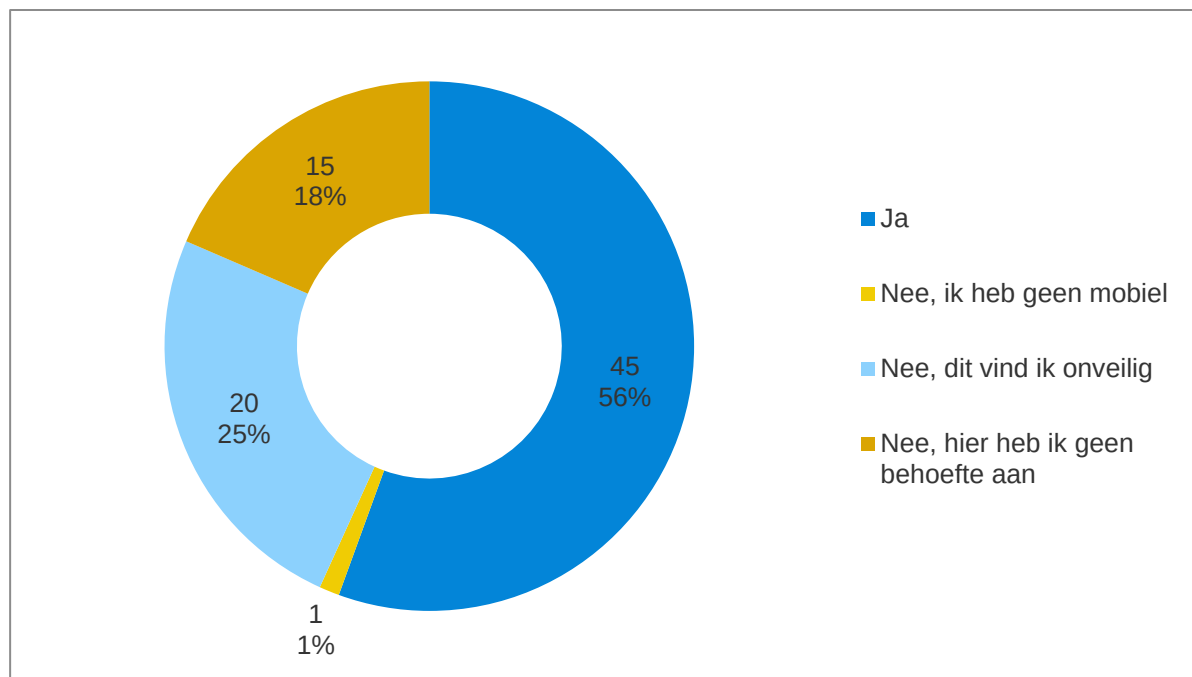
7) Als u nieuwe fietsverlichting koopt, zet u dit er zelf op? (81 reacties)

Verassend weinig mensen zetten hun eigen nieuwe fietsverlichting op hun fiets naar onze mening. Het is dus van degelijk belang dat we ervoor zorgen dat de installatie van de O&GO op wat voor fiets dan ook zo gemakkelijk mogelijk is. In de 'overige' antwoorden komen we veel tegen dat het ligt aan de soort fietslampjes, wat nog maar weer onderstreept dat de gebruiksvriendelijkheid bij de installatie bepaalt of de koper de O&GO zelf installeert. Natuurlijk kan de fietsenmaker de O&GO ook installeren, maar dit willen we het liefst voor de meeste mensen voorkomen door een simpel, universeel mechanisme te gebruiken.



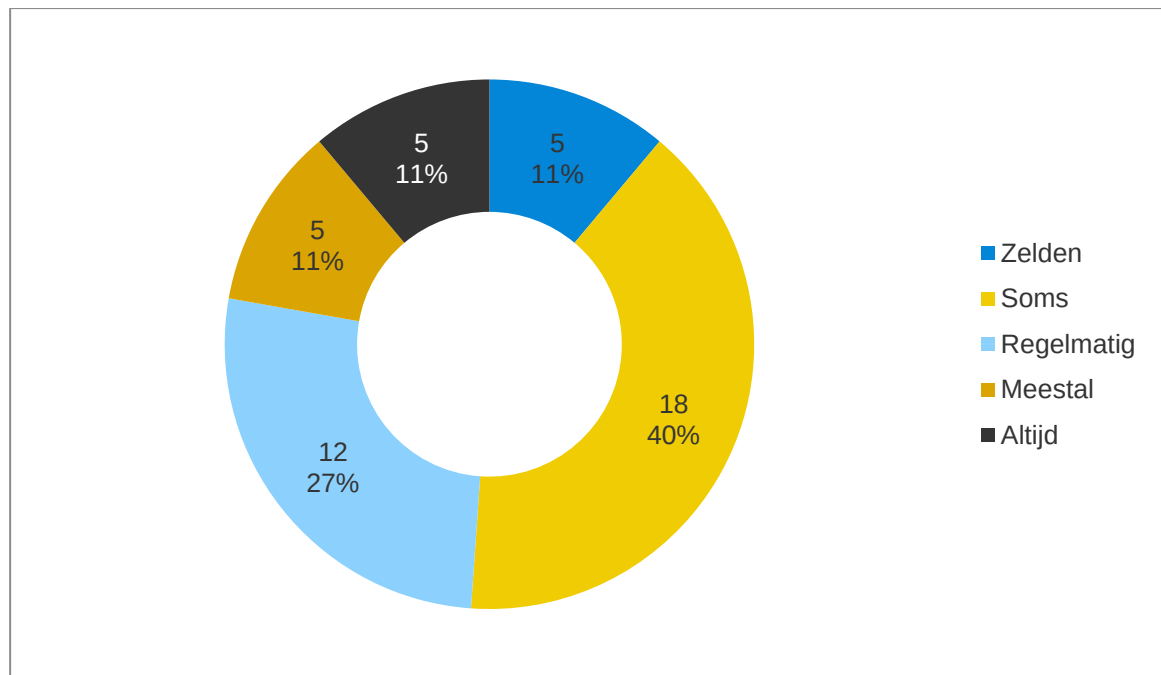
8) Gebruikt u weleens uw mobiel tijdens het fietsen? (81 reacties)

Ook hier was weer een duidelijk verband tussen antwoorden en leeftijd te vinden. De gemiddelde leeftijd van mensen die het antwoord 'ja' koos, is ongeveer 25, terwijl dit bij de 'nee' antwoorden bijna 50 is. Dit heeft ons er tot doen concluderen dat de grootste doelgroep van ons mensen t/m 25 jaar zullen zijn. Hier moeten wij weer ons taalgebruik, media, en advertentiemateriaal op aanpassen.



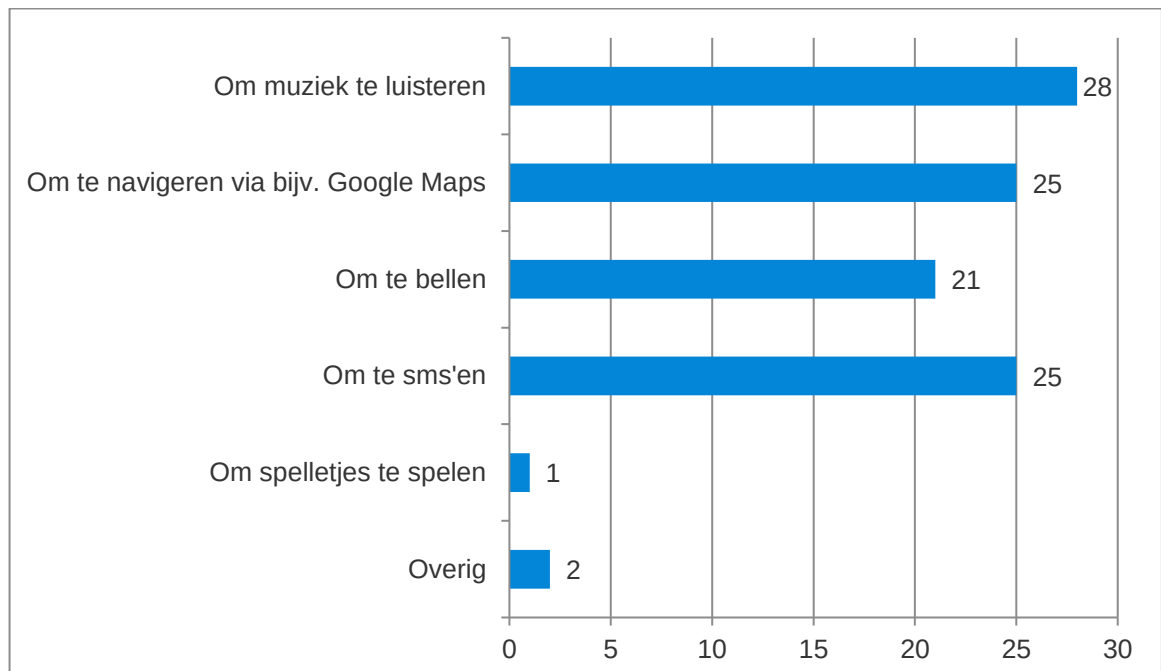
9) Hoe vaak gebruikt u uw mobiel tijdens het fietsen? (45 reacties)

Het feit dat we hier maar 45 reacties op hebben, komt natuurlijk omdat alleen de mensen die bij vraag 8 'ja' invulden, bij deze vraag zijn gekomen. De antwoorden liggen erg verspreid bij deze vraag en er is nauwelijks een verband te zien tussen leeftijd en de intensiteit van het gebruik. Wij mogen hieruit concluderen dat de O&GO niet alle mensen zal aanspreken, tenzij we de doelgroep 'zelden' tot 'soms' weten over te halen om vaker hun mobiel te gebruiken tijdens het fietsen.



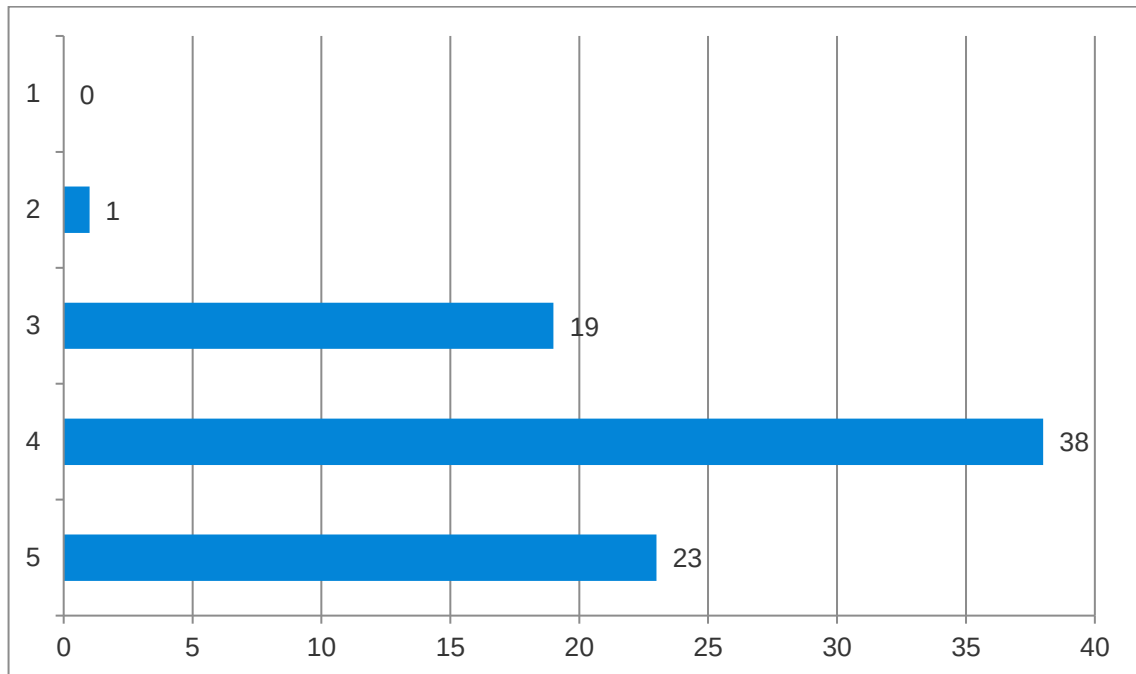
10) Waarvoor gebruikt u uw mobiel tijdens het fietsen? (45 reacties)

Wat vooral opvalt bij deze vraag, is het aantal mensen dat al navigatie gebruikt op de fiets. Wij hadden dit veel lager geschat, maar het blijkt dat dus al meer dan de helft van onze respondenten die weleens hun mobiel gebruiken tijdens het fietsen, hun mobieltje gebruiken als navigatiemiddel. Dit is erg positief voor ons. Met de O&GO wordt dit namelijk een stuk makkelijker, en zal daarom ook juist deze mensen aanspreken. Muziek luisteren via je mobiel is natuurlijk al een langere tijd populair en zal ook nog wel even zo blijven. Genoeg reden om dus te zorgen voor een goede muziekplayer in de app. Bellen, sms'en en spelletjes zullen we niet zo snel inbouwen in de app om de verkeersveiligheid niet te veel te belemmeren.



11) Hoe zou u uw fietservaring beoordelen? (81 reacties)

Onze respondenten zijn met name fietsliefhebbers. Aan de ene kant vertelt dit ons dat onze doelgroep juist de enquête heeft ingevuld, aan de andere kant is het geen gevarieerd beeld dat onze respondenten scheppen.



12) Wat is er nog aan uw fietservaring te verbeteren? (81 reacties)

In de bijlage zijn alle reacties terug te lezen. Het waren erg gevarieerde problemen waar mensen tegenaan liepen. Sommige waren tevreden met hun fietservaring en anderen waren erg kritisch (gelukkig). Dingen als het weer, verdwalen, betere fiets, betere fietspaden en verwarming sommen de behoeftes van de respondenten aardig op. Natuurlijk vervullen we slechts een paar wensen met ons product, maar het was zeker nuttig om een globaal beeld te krijgen van de wensen van onze respondenten.

13) Hoe zou dit verbeterd kunnen worden? (81 reacties)

Veel mensen vonden het lastig om hun eigen behoefte op te lossen. Veel dingen waren ook niet één-twee-drie op te lossen uiteraard. Er zaten geen hele innovatieve ideeën bij helaas.

Conclusie

We hadden verassend veel aan deze enquête. We zijn erg tevreden over het platform wat we gekozen hebben en de kwantiteit en kwaliteit van de deelnemers. Helaas is er van de tweede enquête niks meer gekomen. We hadden namelijk geen reactie meer gekregen van Hans de Looij. Uiteindelijk waren we al bezig met het prototype bouwen. Hierdoor hebben we besloten om de enquête niet meer achteraf te verspreiden. De enquête is wel nog volgens de bovenstaande checklist opgesteld en te vinden in de bijlage⁷.

⁷ Zie bijlage 4: blz. 109

De website

De website is tegenwoordig een belangrijk medium voor je klanten. Met een goede website kan je het verschil maken of een klant uiteindelijk voor jouw product kiest of niet. Daarom hebben wij als één van de doelen gesteld om een zo volledig mogelijke website te ontwerpen van top tot teen. U kunt te allen tijde de website live in actie zien op www.oandgo.nl. In dit hoofdstuk zullen we de belangrijkste keuzes bespreken die we moesten maken tijdens het daadwerkelijk maken van een website.

Het doel van de website

Voordat we beginnen met het maken van de website, moeten we natuurlijk eerst weten wat ons uiteindelijke doel is van de website. Ook stellen we een aantal eisen en wensen vast. Dit helpt ons straks om een zo effectief mogelijke site te maken. Het is dus van uitermate belang dat we onze streefdoelen in ons achterhoofd houden.

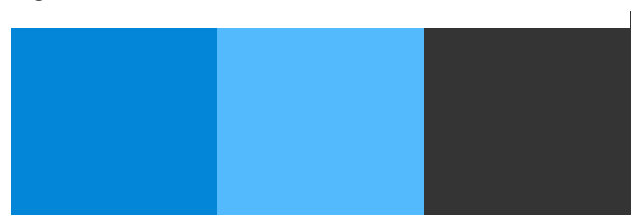
Het doel van www.oandgo.nl, is dat bezoekers van de site een goed beeld krijgen van onze producten. Bovendien willen we een bepaalde huisstijl verwerken die aansluit op ons imago. Aangezien O&GO nog niet bekend is, is de stijl van de website (als dat hetgeen is wat de klant als eerste ziet) bepalend voor het eerste beeld wat ze vormen over ons. We kiezen voor een simplistische stijl met eenvoudige navigatie. Er hoeft namelijk niet veel tekstuele informatie op de website te komen, zoals bijvoorbeeld wel het geval is bij een nieuwssite.

Kleuren

We gebruiken met name de ‘ANWB’-blauwe kleur op onze website. Voorheen gebruikten we ook de gele tint uit het ANWB logo. Wij waren echter van mening dat voor een écht simplistische look, een kleurenschema op

basis van één kleur beter zou werken. Onze blauw is een rustige kleur die vertrouwen oproept en tevens link legt tussen ons en de opdrachtgever. Blauw is een kleur die in erg veel gevallen super goed werkt op websites. Kleurpsychologisch onderzoek wees uit de blauw symbool staat voor loyaliteit, veiligheid, mannelijkheid en productiviteit. Niet zo gek dus dat Facebook, LinkedIn en Twitter ook voor het vriendelijke blauw kiezen.

Figuur 5: Kleurenschema O&GO



Teksten

Verder zijn onze teksten redelijk commercieel geschreven. Je zou het bijna ‘Apple kreten’ kunnen noemen. Aansprekende korte zinnen die de aandacht van de pagina opeisen. Zo staat er op onze homepage de kreet: “twee werelden in één”. Dit is een kreet die niet veel duidelijkheid geeft, maar wel nieuwsgierigheid oproept. De subkop luidt: “veiligheid & luxe.” Ook hier roept het weer een bepaalde nieuwsgierigheid op. Je krijgt het gevoel van: “Oké, maar wat is er dan zo veilig en lux? Bewijs het maar eens!”. Bovendien is er bewust gekozen voor het “&” teken in plaats van “en”. Dit komt natuurlijk hartstikke terug in onze naam, waardoor het onbewust aan elkaar gelinkt wordt.

Maar... Onze site laat je niet met de nieuwsgierigheid zitten. Gelijk onder de subkop vind je twee reusachtige knoppen: “Ontdek de O&GO” waarnaast ook “Waar te koop?”. Dit geeft je direct twee opties om de nieuwsgierigheid te dekken.

Op de achtergrond zie je een levensgrote afbeelding van een jongen met zijn fiets voor een groot meer⁸. Als je kijkt naar alle grote websites⁹, zie je een dergelijk grote foto op de homepage. Het trekt de aandacht, maar schept niet teveel onrust; iets een pagina vol met tekst wel zou doen. Ook zie je als je goed kijkt een O&GO op het stuur van de fiets zitten. De subtiele maar aanwezige hints duwen je allemaal in de richting van de “Ontdek de O&GO” knop. Want dat is uiteindelijk je doel: dat mensen kennis maken met de O&GO en zelf niet teveel hoeven na te denken over de weg naar hun informatie.

Lettertypes

Voor de website gebruiken we slechts twee lettertypes: Roboto en Armata. Roboto is een van de meest schermvriendelijke lettertypes die er bestaan en tevens prachtig samengaan met simplistische designs. Het lettertype komt in verschillende “weights” terug (dikte en dus duidelijkheid/urgentie) op de website om verschil te maken tussen de belangrijkere en minder belangrijkere teksten. Roboto is hét lettertype van Google dat je ongemerkt overal ziet terugkomen en daarom er ook aan gewend bent om het te lezen. Armata is een licht sierlijk lettertype dat wordt gebruikt als kop-lettertype op de product- en teampagina. Dit geeft net wat meer identiteit aan de site.

⁸ Alle afbeeldingen zijn rechteenvrij en komen van www.unsplash.com

⁹ Voorbeeld: www.apple.com

Persoonlijk vind ik het heel lelijk als een lettertype echt zogenaamd over-used is. Oftewel, dat je een lettertype zo vaak terug ziet komen dat het een goedkope indruk wekt (bijvoorbeeld Arial en Calibri). Roboto zit nog net niet in die groep. Wat u eventueel zal opvallen aan onze teksten is dat we heel bewust letten op hoofdlettergebruik. In slagzinnen gebruiken we geen hoofdletters omdat dit volgens ons een rustigere, misschien zelfs minder serieuze indruk wekt. Belangrijke zaken, bijvoorbeeld in het hoofdmenu, strepen we wel extra aan met hoofdletters.

Roboto Thin
Roboto Light
Roboto Regular
Roboto Medium
Roboto Bold
Roboto Black
Roboto Condensed Light
Roboto Condensed
Roboto Condensed Bold

Figuur 6: Ons hoofdlettertype in verschillende 'weights'

Het belangrijkste hiervan is het consequent doorvoeren van je eigen 'regels'. Dus niet op alle pagina's koppen beginnen met een hoofdletter, behalve één. Ook gebruiken we standaard caps-lock¹⁰ in de knoppen (buttons) om deze er meer uit te laten springen.

Platform

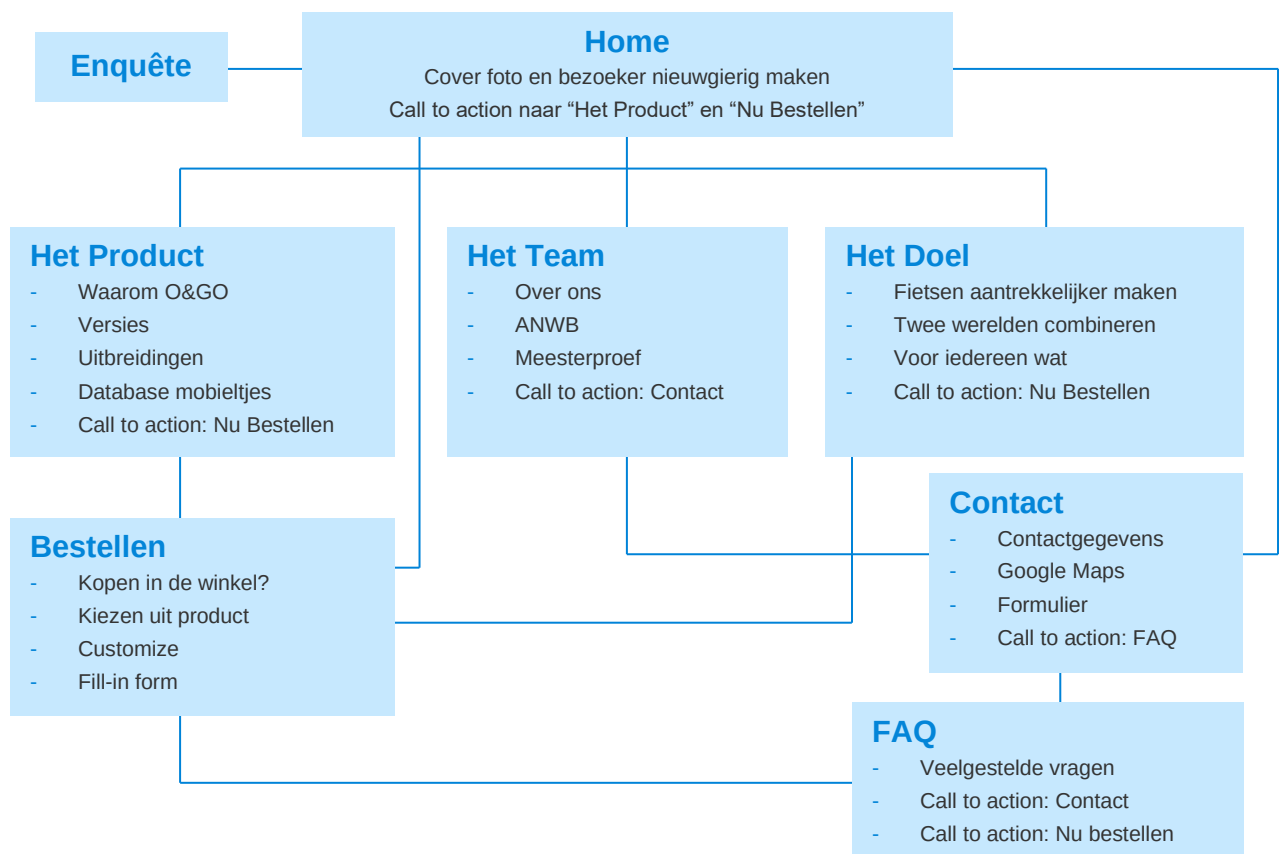
Om de website daadwerkelijk te bouwen hadden we kunnen kiezen uit meerdere platformen. De twee meest voor de hand liggende methodes zijn waarschijnlijk WordPress of zelf schrijven (HTML, CSS enz.). Uiteindelijk hebben we voor de eerste gekozen omdat dit de meeste uitdaging en mogelijkheden biedt. WordPress is een Content Management Systeem (CMS) dat wereldwijd het meest gebruikt wordt door bloggers en particuliere bedrijven. Doormiddel van plug-ins kan je je site op basis van een thema tot in de details aanpassen. Het had zeker een voordeel dat ik al iets af wist van HTML en CSS, aangezien je dit zeker nodig hebt om je thema tot een iets hoger level te tillen. Verder heb ik nog nooit met WordPress gewerkt wat het ook nog een leuke uitdaging maakte.

¹⁰ Het gebruik van enkel capitals (hoofdletters)

De website zou gaan draaien op www.oandgo.nl, de meest voor de hand liggende domeinnaam die goed te betalen was. Na het bestellen van een standaard hosting pakketje bij hostnet.nl, kon het inhoudelijke gebeuren eindelijk ook echt vorm krijgen. Voordat we dit echter gingen bouwen tot in de details, hadden we voor onszelf al veel vastgelegd...

Wireframe

Eén van de belangrijkste factoren van een goede website is het wireframe. Dit moet je zien als het skelet van een website. Het vlees rond de botten kan de website zo mooi maken als je wilt, maar zonder een degelijk onderstel komt je website nooit goed tot zijn recht. Een wireframe is dus de navigatie van een website waarin alle toegankelijke pagina's van een site te zien zijn. Hieronder is onze wireframe te zien:



Figuur 5: Wireframe oandgo.nl

Schematisch weergegeven komt de simpliciteit van de website weer naar boven. Enkel 8 pagina's, en toch alle benodigde informatie. Vanaf de homepage zijn de meeste pagina's direct te bereiken via dan wel het hoofdmenu, dan wel de buttons. De zogenaamde 'call-to-action' buttons zijn de knoppen waar we het eerder over hadden en echt daadwerkelijk vragen om je aandacht. Deze knoppen scheppen duidelijkheid en zorgen voor sturing van de navigatie. Het is namelijk gebleken dat bezoekers vaker neigen om via deze knoppen te navigeren, en pas het hoofdmenu gebruiken als ze niet op de plek komen waar ze heen willen. Je kunt bezoekers dus 'sturen' door gebruik te maken van deze 'call-to-action' buttons.

De enquête pagina is slechts een tijdelijke pagina. We hebben de enquête als onderdeel van het vooronderzoek ingesloten op onze website door alles te bundelen op één plek. Dit zorgt ervoor dat de 81 mensen die de enquête hebben ingevuld al gelijk warm zijn gemaakt voor een frisse site en van het bestaan af weten.

Homepage	oandgo.nl
Het Product	oandgo.nl/product
Het Team	oandgo.nl/team
Het Doel	oandgo.nl/doel
Enquête	oandgo.nl/enquete
Contact	oandgo.nl/contact
FAQ	oandgo.nl/faq
Coming Soon (tijdelijk)	oandgo.nl/coming-soon

Figuur 6: Pagina's op oandgo.nl

User-friendly URL's

Zoals u hierboven kunt zien, maken we gebruik van zogenaamde user-friendly links (URL's). Standaard kiest WordPress permalinks zoals www.oandgo.nl/?p=142. Hier heb je als bezoeker geen enkel zich op wat voor pagina je zit. Ook is je pagina dan veel slechter te vinden door Google, die dit soort codes niet kan coderen. User-friendly links daarentegen bevatten kortbondige informatie over de inhoud. Kortbondigheid is ook belangrijk (vandaar .../product in plaats van .../het-product).

404 pagina

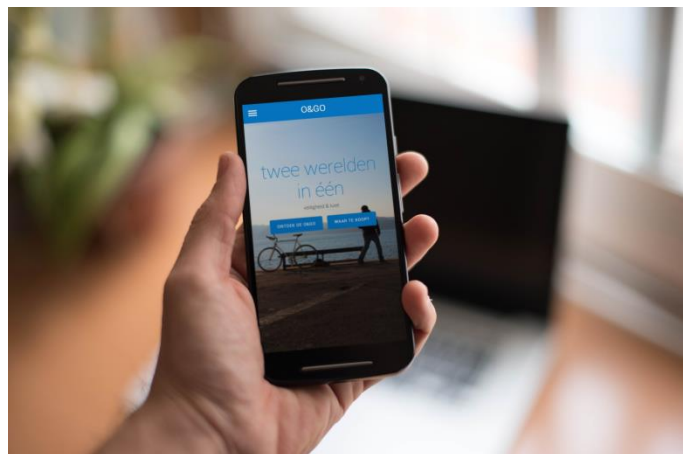
Stel dat de gebruiker ondanks het simpele breadcrumbs-pad¹¹ (maar bijvoorbeeld door een typefout) op een niet-bestaande pagina uitkomt, komt je op de 404 pagina. Dit krijg je als een pagina niet bestaat. 404 codeert voor 'not found'. Het is belangrijk dat je dan geen melding krijgt met veel Chinese tekens waarbij veel mensen gelijk afhaken. In plaats daarvan geef je ze een zoekbalk met vriendelijk (maar in ons geval een niet té formele tekst) verzoek om te vertellen wat ze wél zoeken op de site.

Coming Soon pagina

Omdat we ervoor hebben gekozen om de enquête in te sluiten op onze site, was de rest van de site (die natuurlijk nog vol in ontwikkeling was) ook zo beschikbaar. Bovendien willen we niet teveel informatie weggeven van ons idee, zeker niet tot na de presentatie. Daarom hebben we alle links tot die tijd laten doorsturen naar de 'Coming Soon' pagina¹². Hierin staat vriendelijk dat we nog bezig zijn met de site en verleent daardoor weer een stukje vriendelijkheid en service aan de gast. De contactpagina is natuurlijk wel te allen tijden beschikbaar gebleven.

Responsive Theme

Een term die u misschien niet heel veel zegt, maar zeker anno 2016 maar al te belangrijk is voor een goede site. Wij hebben een responsive thema uitgekozen. Dat wil zeggen dat de inhoud en layout van de site verandert als de schermgrootte wijzigt. Het gevolg: op alle schermen van alle formaten past de site zich zo aan dat het precies past. Vanaf een bepaalde grootte verandert het menu ook automatisch in een mobiel-vriendelijk menu. Ook komt de tekst automatisch op twee regels te staan.



Figuur 7: De 'mobiele' site

¹¹ De volgorde van pagina navigatie (dus home → contact → FAQ)

¹² Nog te zien via www.oandgo.nl/coming-soon

Parallax

We zullen niet alle gekkigheden en trucs die we hebben toegepast op de website toelichten, maar als voorbeeld leg ik hier de parallax uit. Een effect dat goed te zien is op de homepage en de productpagina. Het idee van een scroll-parallax is dat bepaalde inhoud sneller scrollt dan andere inhoud. Als je door de pagina scrollt zie je namelijk steeds meer informatie, uiteraard. Het trucje dat je op de homepage ziet, is dat de achtergrond minder snel scrollt dan de tekst en menu's. Dit geeft een heel natuurlijk 3D beeld. In het echte leven is eigenlijk alles 3D en zijn sommige objecten dichterbij dan anderen. Je beleeft dus echt een parallaxsensatie. Op de productpagina zie je het nog duidelijker met de afbeelding van tandwielen.

FAQ

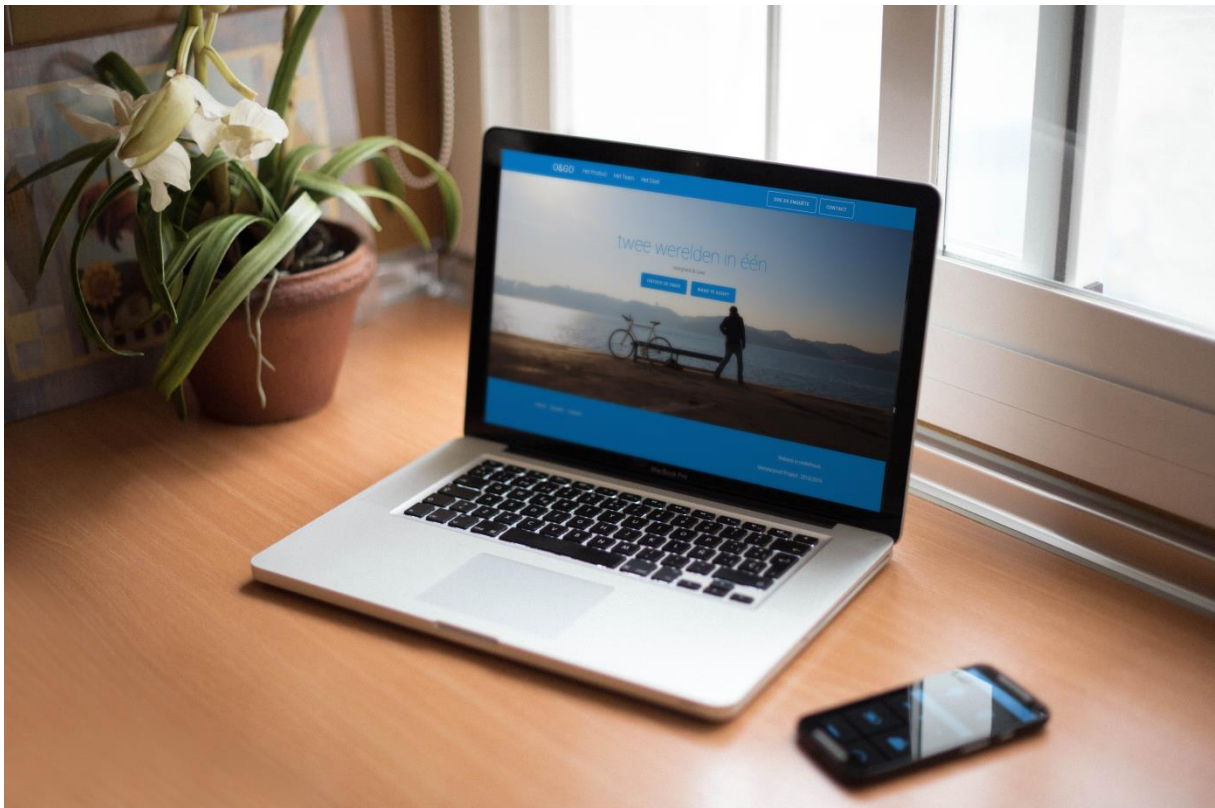
Frequently Asked Questions is een pagina waar iedereen van verwacht dat deze goed is. Echter, het is nog niet zo makkelijk om een goede FAQ te maken. Eisen waar een goede FAQ aan voldoet?

- ▶ Niet teveel vragen, je wilt geen lange lijst met vragen waar slechts de helft van belang is
- ▶ Beantwoord de vraag, draai niet om het antwoord heen maar wees duidelijk
- ▶ Leg de focus niet op marketing maar op support en service
- ▶ Update de pagina regelmatig
- ▶ Denk als een gast en vraag mensen van buitenaf waar ze antwoord op willen op een FAQ
- ▶ Welke vragen worden 'vaak' gevraagd, ook al zijn dit soms makkelijke snelle vragen
- ▶ Link naar andere bronnen of pagina's binnen de site

Op basis van deze tips hebben we onze FAQ pagina opgebouwd: zie www.oandgo.nl/faq.

Het Eindresultaat

We zijn erg tevreden met het eindresultaat. Het eindresultaat is een fris, aansprekend design met alle benodigde informatie. Een doel dat we niet gehaald hebben is de database van mobieltjes, waarin je slechts je merk en typenummer typt en gelijk ziet welke van de versies het best past bij jouw mobiel (S, M, L, of toch XL). Dit was net een stap te hoog gegrepen; het werken met databases en integratie met WordPress.



Figuur 7: Het Eindresultaat

U heeft overal en altijd toegang tot onze website via www.oandgo.nl¹³, of het nu via uw smartphone, laptop of PC is!

¹³ U heeft slechts een leuk internetverbindingetje nodig

De App

Naast alle voordelen die je al hebt met je O&GO opzich, wilden we nog net een stapje verder gaan. Fietscomputers zijn dingen die langzamerhand uit de mode raken, maar doormiddel van een hip design en talloze andere mogelijkheden, is het natuurlijk relatief simpel en aantrekkelijk om de O&GO ook te kunnen gebruiken als fietscomputer. Het idee: het is een simpele gebruiksvriendelijke app waarbij je doormiddel van GPS, wat in de meeste mobieltjes tegenwoordig wel is ingebouwd, de snelheid kan aflezen en natuurlijk je flitser uit en aan kan zetten.

Navigatie én muziekplayer zijn als het ware ingebouwd in deze app zodat je alles wat je nodig kan hebben vanuit één app kan bedienen. Echter, sommige mensen gebruiken Google maps, sommige mensen gebruiken de TomTom app, en sommige weer iets anders zoals de maps van Apple of Windows Phone. Om deze reden is het idee: de app naar keuze insluiten. Hierdoor gebruik je dus wel je eigen navigatie, maar binnen de O&GO app, waardoor je snel terug kunt naar het hoofdmenu.

Hetzelfde geldt natuurlijk voor muziek. Sommige mensen downloaden muziek en spelen het rechtstreeks af van hun mobiel met de standaard muziek app, sommige gebruiken Spotify en anderen gebruiken weer podcasts op Apple's iTunes. Door een simpele muziekplayer in te bouwen, maakt het niet uit wat de bron is. De O&GO app is dus heel simpel zonder te veel mogelijkheden, maar wel een simpele betrouwbare gratis app voor elke O&GO.

DYNAMO

Stel je hebt een Dynamo uitbreidingsset, dan kan je zelfs je snelheid nog nauwkeuriger bepalen. Met een simpele formule is te berekenen wat de snelheid is doormiddel van het aantal omwentelingen, de grootte van je wiel (kan je instellen op de app) en de communicatie via de USB kabel.

SUNPOWER

Stel je hebt een Sunpower uitbreidingsset, dan heb je nog een handige functie die je kan gebruiken. Door de weerberichten die gedownload zijn op het moment dat je mobiel internetverbinding heeft, kan de app berekenen hoeveel zonuren de zonnecellen zullen mogen ontvangen op die plaats. Zo krijg je enige indicatie hoeveel procent rendement je zonnepaneel oplevert en hoelang je nog batterij hebt als je muziek luister, navigatie gebruikt of je flitser als fietslicht. Dit is natuurlijk erg handig om inzicht te krijgen in je batterijverbruik.

Eisen van de app:

- ▶ Voor Android, eventueel ook voor iOS
- ▶ Zo simpel mogelijk
- ▶ Lichtbediening, navigatie, muziekplayer, batterij-info, weer, camera, en statistieken
- ▶ Zelfde huisstijl als de website
- ▶ Productregistratie
- ▶ Link naar website

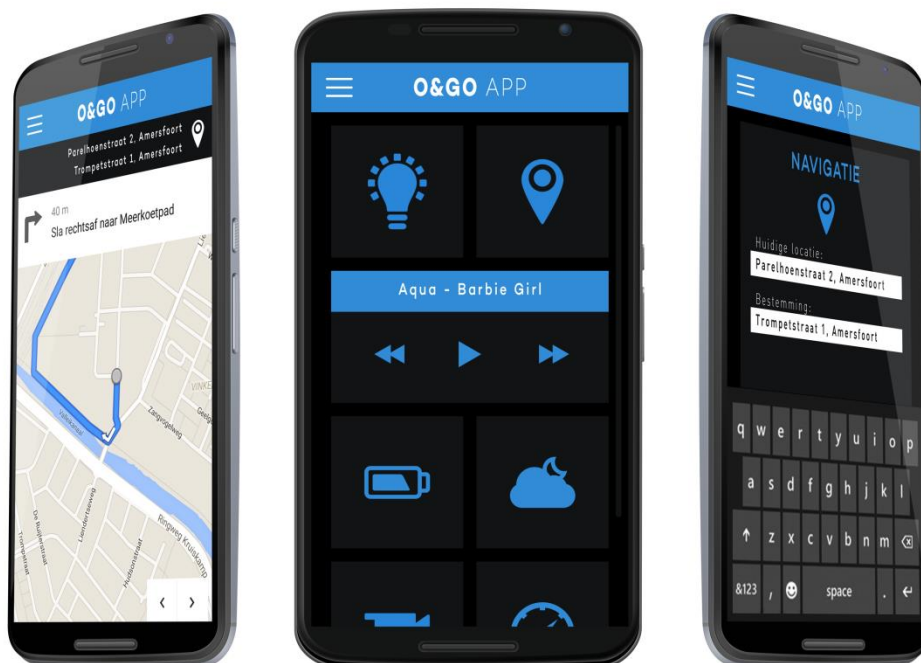
Doormiddel van:

- ▶ Goed wireframe
- ▶ ANWB fietsknooppunten app?

Aanpak

Ons eerste plan was om de app daadwerkelijk als app te schrijven, met hulp van Admium (web- en appontwerpbureau in Amersfoort). Nadat de hulp van Admium wegviel en de tijd begon te dringen, hebben we besloten slecht het idee achter de app uitgebreid uit te werken en de fysieke eigenschappen uit te werken in Photoshop. Zo is het idee alsnog duidelijk en is alles mogelijk.

Screenshots



Figuur 8: Mockup van de O&GO App

Hierboven krijgt u al een goede indruk van de lay-out van de app. Zoals u ziet voldoet deze aan de eerder gestelde eisen. We hebben ervoor gekozen om icoontjes te gebruiken in plaats van tekst, omdat icoontjes veel universeler zijn. Ook geeft het een speelser effect en zijn deze tekentjes ook gebruikt op de website.

Deze lay-out is gemaakt met behulp van een zogenaamde mockup. Dit is een Photoshop format waarbij je de interface gemakkelijk kunt inladen in een echte telefoon (in dit geval de LG Nexus 6). Zo krijg je gemakkelijk een goed beeld van de app in het echt.

Aan de rechterkant zie je het eerste scherm om in te stellen waar je naartoe wilt navigeren. Vervolgens krijg je een dergelijke navigatie als te zien is in het linker scherm. Dit is dus in principe Google Maps die draait binnen de O&GO app. Wij geloven namelijk niet dat we een dergelijk platform kunnen ontwerpen wat kan tippen aan de jarenlange innovatie van andere navigatie apps.

Landscape Modus

Natuurlijk kan je je mobiel ook in 'landscape-modus' hebben op de fiets. Hierbij is je scherm 90 graden gedraaid wat sommige mensen fijner vinden. In dat geval ziet je scherm er zo uit:



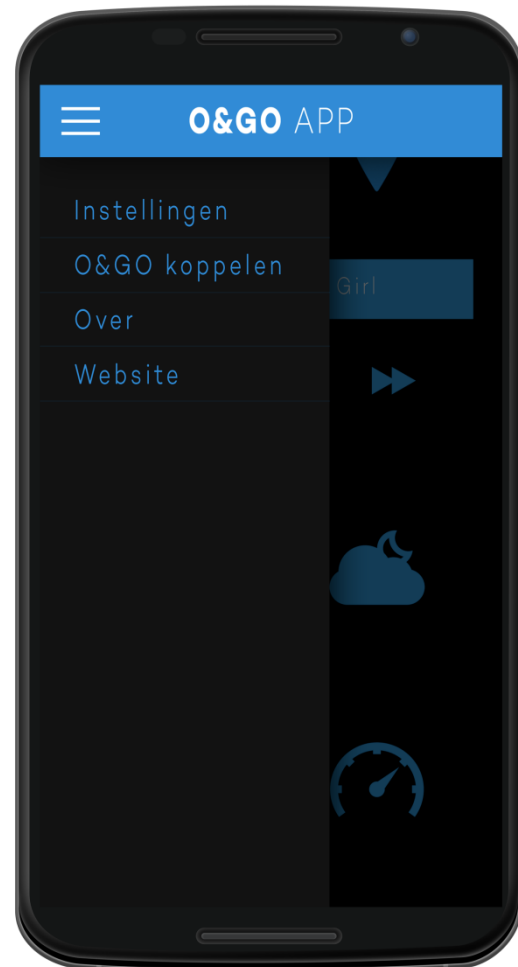
Figuur 8: O&GO App in landscape modus

Menu

Een menu is altijd fijn om te hebben. Puur om te weten dat er meer opties zijn. Bovendien hadden we net wat te veel mogelijkheden om het menu weg te laten. Je zou kunnen zeggen; wat saai zo'n menu. Dat gebruikt elke app al. Hier geldt de regel dat we het wiel niet opnieuw hoeven uit te vinden. Mensen weten over het algemeen dat drie streepjes onder elkaar een menu betekent. Waarom dan iets anders verzinnen wat mensen nog niet kennen? Wat werkt dat werkt!

In de instellingen tab kan je icoontjes ordenen in een andere volgorde. Ook kies je je standaard apps voor muziek en navigatie. In de tab O&GO koppelen voer je de code in die je krijgt bij de aankoop van een O&GO. Mocht je een uitbreidingsversie hebben, dan zorgt die ervoor dat je statistieken zullen synchroniseren, zoals eerder beschreven.

Onder 'over' vind je informatie over de appversie en makers. Uiteraard linkt de 'website' door naar oandgo.nl.



Figuur 9: Het menu van de App

Om het hoofdscherm wat verder te evalueren, hier een screenshot met functieomschrijvingen van het hoofdscherm:

Functies O&GO APP.



Figuur 10: Hoofdscherm met functieomschrijving



Figuur 11: Realistisch beeld

Het product

Om het eindproduct van dit project goed te kunnen begrijpen laten we eerst een stukje uit ons eindverslag van het keuzeproject in vwo 5 zien. Het eindresultaat hiervan was een vrij grote, lompe, houten O&GO. Deze zullen we ook nog wel even laten zien tijdens de presentatie, maar hier ziet u dan het stukje alvast in het verslag:

1. De O&GO 1.0

“Na een lange brainstormsessie zijn we tot de conclusie gekomen dat al onze ideeën zowel voor- als nadelen hebben. Het beste zou zijn om al deze ideeën te combineren. Dit maken we mogelijk door de O&GO site met eindeloze mogelijkheid tot personalisatie. Dit heeft als grote voordeel dat je iedereen tevreden kunt stellen. Een wielrenner die in Frankrijk etappes rijdt, zit niet te wachten op een dynamo, maar kan wel weer gebruik maken van een zonnepaneel om zijn toer op te nemen. Uiteindelijk hebben we 4 verschillende O&GO's samengesteld voor verschillende doeleinden met 2 mogelijke bij te bestellen uitbreidingssets.

De O&GO modellen met specificaties:

	O&GO ME	O&GO SPORTS	O&GO PRO	O&GO CUSTOM
Stuurbevestiging	Ja	Ja	Ja	Ja
Verkrijgbaar in maten	S / M / L	S / M / L	S / M / L	S / M / L
Personaliseerbare print	-	-	-	Ja
Achterlicht inbegrepen	Ja	Ja	Ja	Optioneel
Oplaadfunctie	-	Externe accu	Externe accu	Optioneel
Accu los te koppelen	N.v.t.	Ja	Ja	Ja
Extra schokdemping voor beeldschone video opnames	-	Ja	Ja	Optioneel
Garantie	3 jaar	3 jaar	5 jaar	3 jaar
Inclusief montage	-	-	Ja	-
Nu verkrijgbaar voor	€ 29,99	€ 49,99	€ 99,99	€ 49,99 - € 89,99

Toelichting modellen:

De O&GO ME

Dit is de standaard budget versie voor mensen die een goedkopere luxe willen. Er zit geen accu bij dus je kunt je mobiel niet opladen tijdens het fietsen. Wel heb je alle andere voordelen zoals het gebruiken van navigatie, muziek luisteren en het gebruiken van je flitser als voorlicht.

De O&GO SPORTS

Deze versie is speciaal bedoeld voor sporters. Deze heeft als extra de externe accu die tevens los te koppelen is en op te laden via micro USB. Ook heeft het een betere schokdemping om stabiele video's op te nemen tijdens het fietsen.

De O&GO PRO

De pro versie van de lijn heeft simpelweg een betere degelijkere behuizing en komt met gratis montage bij geselecteerde fietsenmakers. Door de degelijkheid heeft deze 5 jaar garantie in plaats van 3 jaar. Ook deze versie heeft een externe accu en schokdemping en het DYNAMO uitbreidingspakket zit bij deze versie inbegrepen. Ook kan je kiezen uit meerdere kleuren en prints.

De O&GO CUSTOM

Deze versie is fantastisch voor de mensen die net wat anders willen. Je kunt bij deze O&GO zelf online een foto of tekst plaatsen op de voorkant van de O&GO of kiezen uit een van de standaard prints of kleuren. Je kan zelf bepalen of je er een achterlicht bij wilt, of je een externe accu wilt en of je betere schokdemping wilt laten installeren.

Daarnaast hebben wij de volgende twee uitbreidingen bedacht:

	DYNAMO	SUNPOWER
Om nog meer plezier te hebben van uw O&GO, hebben wij deze uitbreidingssets voor u beschikbaar voor een vriendelijke prijs!	Met de dynamo uitbreidingsset kunt u gemakkelijk uw mobiel opladen tijdens het fietsen. Makkelijk te monteren en compatible met alle O&GO uitvoeringen.	Ideaal voor vakanties naar enigszins zonnige landen om milieubewust en effectief je mobiel op te laden tijdens het maken van briljante opnames of 's avonds in het donker je licht te gebruiken.
Nu verkrijgbaar voor	€ 14,99	€ 24,99

Verder zit bij alle versies standaard 3 jaar garantie behalve bij de PRO versie. Die heeft zoals gezegd 5 jaar garantie. Alle versies zijn verkrijgbaar in verschillende kleuren zonder bijbetaling. De PRO en CUSTOM zijn ook nog standaard printjes te kiezen en bij de CUSTOM is het printje zelfs helemaal aanpasbaar. Ook zijn alle versies verkrijgbaar in de maten S, M en L. Op de site kun je je mobiel checken in een database om te kijken welke maat je nodig hebt voor jouw mobiel."

2. Aanpassingen

Nadat we het resultaat van vorige keer bekeken hadden gingen we besluiten welke verbeteringen we wilden. We wilden de O&GO in ieder geval kleiner maken. Hij moest wel stevig blijven dus we moesten ook naar een ander materiaal op zoek. We wilden ook een gebruiksvriendelijke app en website. Hij moest bestand zijn tegen vallen en diefstal, en de accu moest het lang uithouden. Bovendien moest er een budget versie komen die goedkoop zou zijn en geen extra's had. We hadden dus een flinke lijst.

Wat schetsen en ideeën waar we op gekomen zijn kunt u vinden in de bijlagen¹⁴. Ook kunt u schetsen zien die al wat op de O&GO lijken¹⁵. Hierdoor kunt u het denkproces zien van het ontwerpen van een O&GO, een goed logo, een site en een app.

Nadat we het beste idee voor een O&GO gekozen hadden moesten we alle maten gaan bepalen. Toen dat gebeurd was konden we schetsen gaan maken. Daarna konden we 3D schetsen gaan maken en daarna ook nog technische tekeningen. De schetsen op papier en de technische tekeningen zijn te vinden in de bijlagen¹⁶.

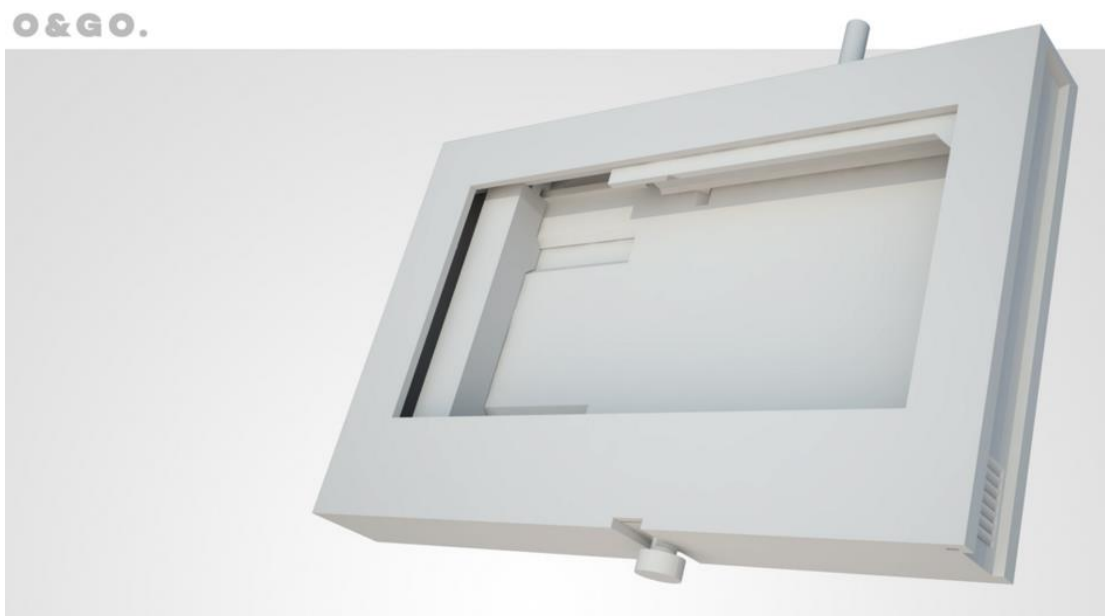
Hieronder ziet u een globaal concept van hoe de O&GO er uit zal komen te zien.

¹⁴ Zie bijlage 6 blz. 111

¹⁵ Zie bijlage 7: blz. 112

¹⁶ Zie bijlage 8 & 9: blz. 113-125

O&GO.



Het bouwen van de O&GO

Nadat Joep de schetsen en een 3D animatie en model van de O&GO af heeft, kunnen we beginnen met bouwen. Het is nu 7 januari 2016 en de schetsen zijn al lang af en het 3D filmpje moet nog op een juiste manier geëxporteerd worden. Vanwege technische problemen is dat nog niet gelukt.

De O&GO zal grotendeels van kunststof gemaakt worden. De kunststof die we hiervoor gaan gebruiken is polyethyleen. We hebben deze kunststof gekozen voor de maquette omdat we er makkelijk aan kunnen komen; we hebben het namelijk gewoon al op school in kleine plaatjes van 2mm dik, precies de maat van bijna alle onderdelen van de O&GO. Ook is het thermoplastisch, goedkoop, stevig en goed bestendig tegen invloeden vanuit het milieu zoals zonlicht of zure regen. Voor meer details over deze kunststof en andere kunststoffen die we hebben bekeken, kunt u kijken in het materiaalonderzoek.

Verder hebben we een moertje en een boutje nodig voor het schroefstelsel. Dit zal niet veel uitmaken omdat het sowieso wel stevig genoeg is. We willen hier voor kiezen voor een staallegering die stevig is, maar vooral erg roestvast. Of iets zoals 440S of 420 roestvrij staal zou het goed doen in het schroefstelsel. Dit stelsel is naar mijn mening een hele belangrijke verbetering vergeleken met het eindproduct van ons project in vwo 5. Die maquette werkt namelijk nogal stroef en dat komt vooral omdat de plek waar nu het schroefstelsel zit, toen een haakje aan veertjes zat dat alle kanten op boog. Het schroefstelsel zal er voor zorgen dat de O&GO soepel en snel werkt, maar ook universeel blijft. Het is een soort rails waarin een kunststof plaatje heen en weer kan bewegen. Dit gebeurt door aan een schroefje te draaien, vandaar dat we ernaar refereren als 'schroefstelsel'. Door dit plaatje te verstellen kun je de breedte van de binnenkant van de O&GO aanpassen. Dit maakt de O&GO geschikt voor verschillende maten mobieltjes¹⁷.

Dit gaat soepeler omdat dit stelsel veel steviger is dan dat uit ons vorige project. Bovendien zit hier geen vering achter die je non-stop tegenwerkt en is er geen haakje bovenop nodig omdat dat al aan de andere kant zit.

¹⁷ Zie bijlage 10: blz. 126

Dit systeem werkt sneller omdat je het maar één keer hoeft aan te passen. We gaan er van uit dat een O&GO vooral door één persoon gebruikt zal worden, omdat de O&GO ook bij één fiets hoort. Als we er van uit gaan dat de gebruiker ook één mobieltje heeft dan is het genoeg om het schroefsysteem slechts één keer op de juiste afstand te zetten. Verder doet het haakje dan het werk van de mobiel vasthouden.

Als er een mobiel in moet die een andere maat heeft dan de maat waarop het schroefsysteem ingesteld staat dan kun je het systeem natuurlijk altijd nog aanpassen.

Op zoek naar een bouwplek

Het bouwen van de O&GO wilden we eerst op school gaan doen, maar omdat we de O&GO veel kleiner willen maken dan onze vorige maquette, die van hout gemaakt was en daardoor ongeveer 22cm bij 13cm bij 4cm was, moeten we heel precies kunnen werken. Bepaalde onderdelen moeten tot op halve millimeters precies zijn, en kunststof plaatjes moeten precies zo gebogen worden dat een ander onderdeel er perfect in past. We zagen dus al snel in dat het niet verstandig was om de O&GO geheel met de hand te maken. Daarom kozen we ervoor om bepaalde onderdelen, zoals de binnenhoes, het schroefsysteem, het haakje en het onderplaatje. Deze onderdelen wilden we toen eerst maken met een automatische frees. Daarna dachten we aan 3D printen, omdat dat toegankelijker was dan een automatische frees. Maar nu hebben we toch voor een automatische frees of vergelijkbaar apparaat gekozen vanwege de precisie. Een 3D printer zou namelijk niet precies genoeg zijn, maar het resultaat zou ook niet stevig genoeg zijn.

Maar vervolgens bleek dat we dit moesten doen op een plek zoals het Fablab, of de werkplaats van Bitlair. Nadat bleek dat we €50,- moesten betalen voor het Fablab, was ons plan om naar Bitlair te gaan. Het was echter heel moeilijk om met Bitlair in contact te komen. Nadat we via onze begeleider het mailadres hobbybob@bitlair.nl hadden gekregen, konden in contact komen.

Nadat we dit mailadres hadden konden we een mailtje sturen. Dit is het mailtje dat wij gestuurd hebben:

“Goedemorgen,

Wij zijn twee 6-vwo scholieren. Voor onze meesterproef, een soort uitgebreid profielwerkstuk, maken wij een hoesje voor je mobiel voor voorop de fiets.

Hiermee kun je je mobiel beschermen tegen vallen en alle weersomstandigheden, en tegelijkertijd de functies van uw mobiel zoals navigatie, muziek, camera en de flitser als fietslicht kan gebruiken.

Dit hoesje gaan we ook echt maken, maar daarvoor moeten we heel precies kunststof kunnen snijden. Hiervoor hebben we professionele machines nodig en daarvoor zouden we graag gebruik maken jullie werkplaats.

Omdat we niet via de site contact konden leggen mailen we jullie op dit adres. Wat zijn precies de kosten om gebruik te maken van jullie werkplaats? En welke machines zijn er die ons verder kunnen helpen?

Met vriendelijke groet,

Joris Saaltink & Joep Eijkemans

www.oandgo.nl“

Vrij snel hierna kregen we een mailtje terug waarin stond dat we beter naar het Fablab konden gaan omdat de laser-cutter bij Bitlair kapot is, en het Fablab ook meer ervaring heeft met projecten zoals die van ons en het hele concept van middelbare scholieren helpen met dure apparaten:

“ Beste Joris en Joep,

Bitlair is een Hackerspace wat betekent dat we een ontmoetingsplek zijn voor mensen met een bovenmatige interesse in techniek, computerbeveiliging en Elektronica.

Ondanks dat we machines hebben waar we ook wel eens iets op maken voor niet-deelnemers, zijn we geen werkplaats waar je de machines per uur kan huren.

Daarvoor kan je beter terecht bij een zgn. Fablab. Op dit moment is onze laser cutter buis kapot, dus zou ik je willen verwijzen naar Fablab Amersfoort. Die zitten bij de War (achter de Rova). Zij hebben ook een laser cutter en meerdere 3D printers staan.

Mochten jullie interesse hebben in de Hackerspace zijn jullie uiteraard van harte welkom eens te komen kijken.

We zitten achter de Nieuwe Erven op heiligenbergerweg 144b.

We zijn woensdagavond meestal vanaf 18.00u en zondag meestal zo vanaf 12u tot middernacht geopend.

Kijk op onze website bitlair.nl om de space status te zien.

Met vriendelijke groet,
Namens het bestuur,

Dimitri Modderman”

Dit mailtje heeft ons overtuigt om naar het Fablab te gaan, simpelweg omdat we die precieze apparaten nodig hebben. Het was echter wel zo dat dat €50, - zou moeten betalen als je geen lid bent. Lid worden kost ook geld dus dat zou ook niet werken. Maar op de site vonden we wel een manier om de betaling te omzeilen. Als je een verslag schrijft over wat je precies gedaan hebt bij het Fablab, zodat zij dat op hun site kunnen posten, dan hoef je niks te betalen. Aangezien wij toch een verslag moeten maken is dat wel een goede deal.

Maar dat geldt maar voor één dag. En ook niet voor minder dan één dag. Dus alle tijd die we niet daar aan het werk zijn is zonde van de moeite. Daarom, en omdat eigenlijk elk onderdeel van de O&GO erg precies gemaakt moet worden, hebben we besloten om de O&GO geheel met machines te maken. We hebben al 3D modellen van elk onderdeel en ook de ervaring van een prototype zó precies maken dat het functioneert als een echt, bestaand product is voor ons wat waard.

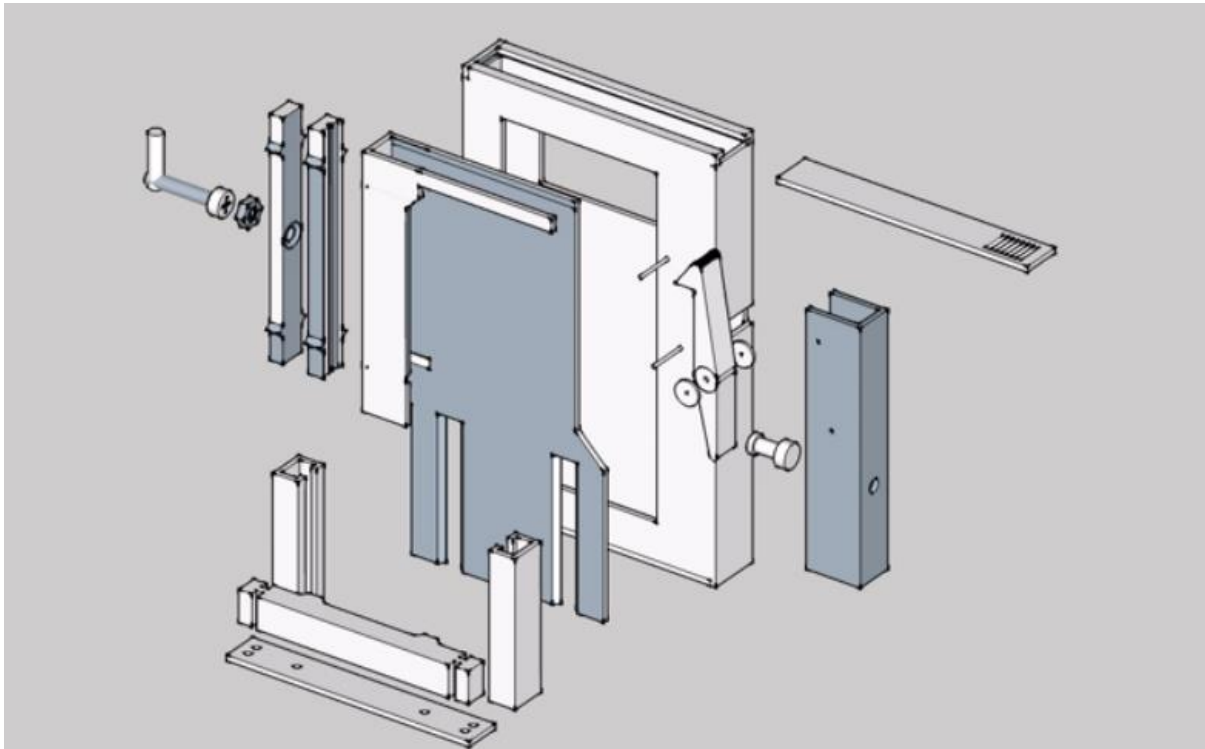
Helaas was het toch te veel gedoe om met het Fablab in contact te komen. Gelukkig had onze eigen school ondertussen 2 voorgekalibreerde 3D printers aangeschaft. Eentje hiervan was al in elkaar gezet en wij hebben daarvan het spuitkopje vervangen door een Olsen-Block. Het bleek echter dat hier al een goed onderdeel op zat en dat we het voor niks vervangen hadden.

Dus toen gingen wij de andere 3D printer in elkaar zetten, en daarna het Olsen-Block uit de andere 3D printer er in zetten. Nu hadden we 2 3D printers. Eentje hiervan was officieel niet van O&O maar hebben we toch een dag kunnen gebruiken.

Met deze moderne voorgekalibreerde 3D printers konden we toch heel precies werken en afhankelijk van de density die we instelden werd het toch best stevig. We hebben er dus toch voor gekozen om ons prototype te 3D printen.

Assemblage

De assemblage van de O&GO wordt in de presentatie heel duidelijk uitgelegd door de eerder al genoemde 3D animatie. Maar omdat een 3D animatie niet in het verslag kan zullen we het in uitgeschreven stapjes uitleggen.



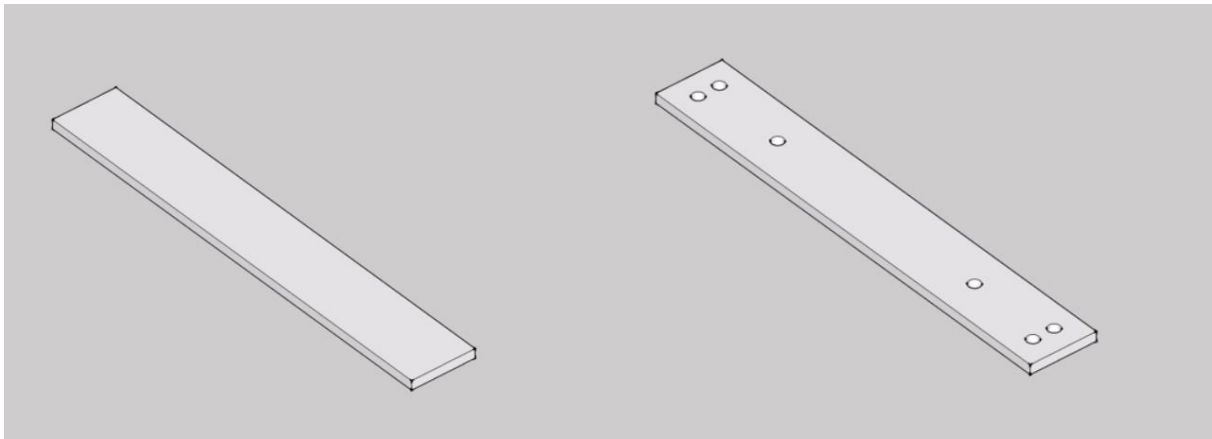
Figuur 12: Alle onderdelen

In deze afbeelding ziet u alle onderdelen waaruit een O&GO bestaat gerangschikt op plaats. In de bijlage¹⁸ zit deze zelfde afbeelding nog een keer maar met alle namen erbij, zodat de uitleg extra duidelijk is. Bij het benoemen van de onderdelen zullen soms getallen achter de naam staan, dit is zodat u het snel kunt vinden in de bijlage. Ook moeten we melden dat in deze afbeelding alle springveertjes die we gaan gebruiken niet staan weergegeven omdat we in onze 3D animatie springveertjes niet konden indeuken.

Eerst zullen we van elk onderdeel uitleggen hoe dat gemaakt wordt. Dit doen we aan de hand van afbeeldingen. In onze 3D animatie zal dit ook te zien zijn voordat je ziet hoe de O&GO zelf in elkaar gezet wordt. Niet alle onderdelen hoeven in elkaar gezet te worden. De onderdelen die zonder tussenstappen in de O&GO kunnen, zullen we niet bespreken. We zullen achteraf wel noemen welke onderdelen we niet gehad hebben.

¹⁸ Zie bijlage 11: blz. 127

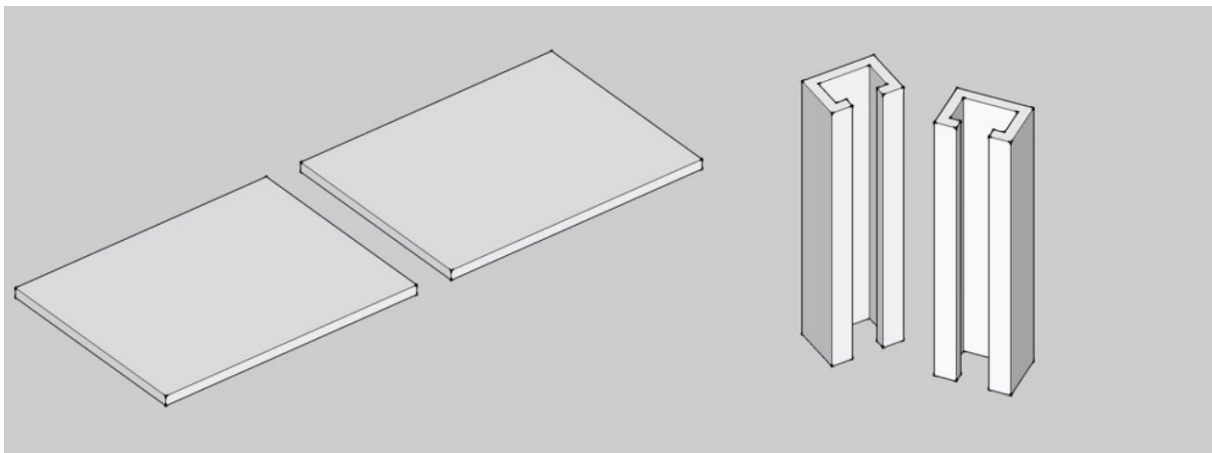
3. De onderplaathouder



Figuur 13: De onderplaathouder

De onderplaathouder is een vrij simpel onderdeel. Het is een 2mm dik kunststof plaatje. Voordat het klaar is om in de O&GO gebruikt te worden moeten er alleen 6 gaatjes in geboord worden. In deze gaatjes komen later springveertjes te staan.

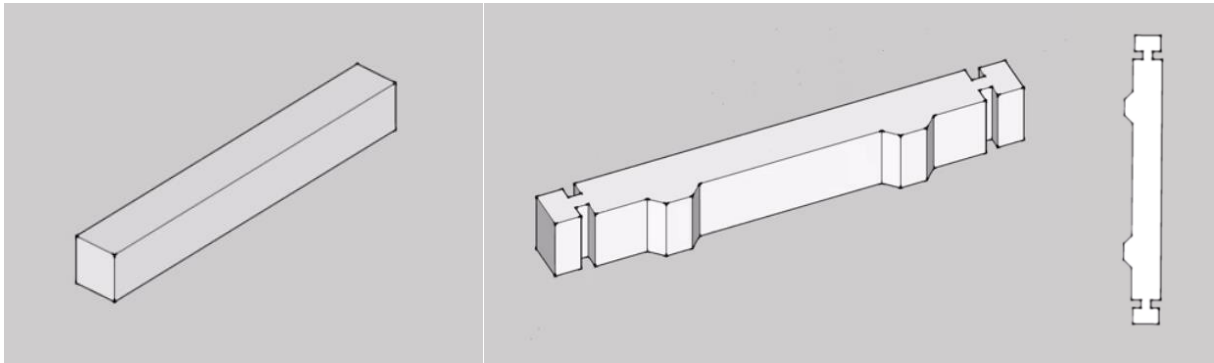
4. De rails



Figuur 14: De rails

De rails zijn ook niet heel ingewikkeld te maken. Het zijn 2 kunststof plaatjes met dezelfde afmetingen. Ze worden gebogen tot een soort rails waar de onderplaat tussendoor moet kunnen. Omdat dit waarschijnlijk gebeurt onder invloed van hitte, zullen de hoekjes in praktijk niet zo scherp zijn. Om de hoekjes precies op de juiste plek te krijgen kan het zijn dat we ervoor kiezen om de plaatjes van tevoren in te snijden op de buiglijnen, maar eerst moeten we kijken hoe het gaat zonder het in te snijden.

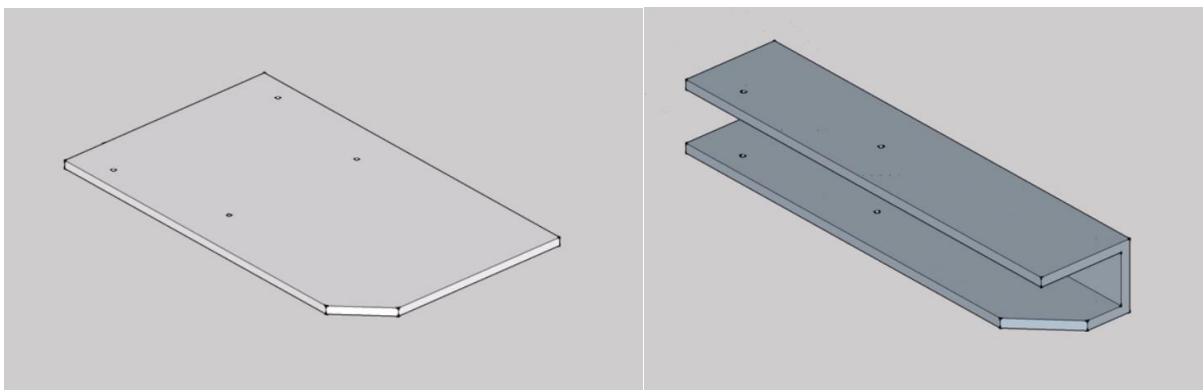
5. De onderplaat



Figuur 15: De onderplaat

De onderplaat wordt al iets ingewikkelder. Dit onderdeel bestaat niet uit de standaard kunststof plaatjes van 2mm dik, maar uit een solide blokje kunststof. Daar wordt vervolgens de figuur die u ziet uitgesneden. Dit kan op verschillende manieren, maar voor de maquette zal het waarschijnlijk met een automatische frees of laser cutter gebeuren. Wat op de afbeelding helaas niet te zien is, zijn de deukjes onderin de onderplaat. Hier gaan de andere uiteinden van de springveertjes uit de onderplaathouder in. We gaan bij het stuk over assemblage nog wat dieper op deze inkepingen in.

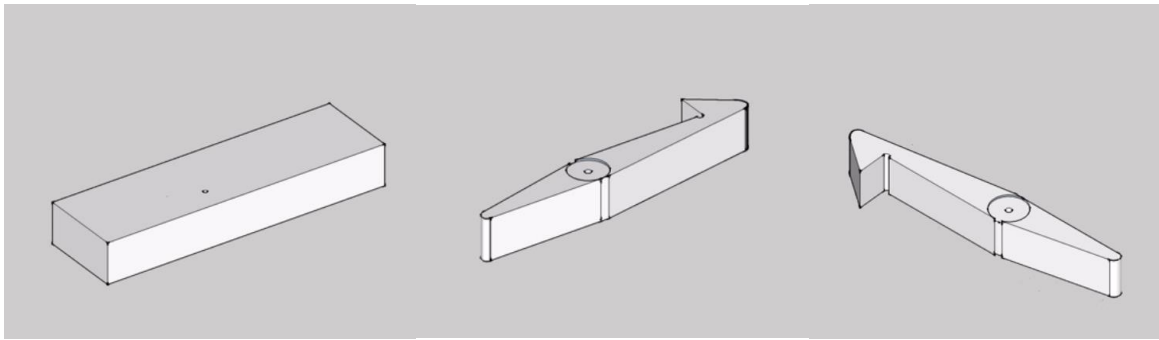
6. De vergrendelhaakhouder



Figuur 16: De vergrendelhaakhouder

De vergrendelhaakhouder bestaat weer uit een 2mm dik kunststof plaatje. Op de afbeelding zijn al 4 gaatjes te zien, maar die worden eigenlijk pas geboord als het plaatje al gevouwen is, om te verzekeren dat ze recht tegenover elkaar zitten. Wat wel belangrijk is, is de afgesneden hoek, hier zullen we later meer over vertellen. De makkelijkste en meest precieze manier om dit onderdeel te maken is waarschijnlijk door het kunststof plaatje over een mal te buigen, en daarna door (gaten in) de mal heen te boren.

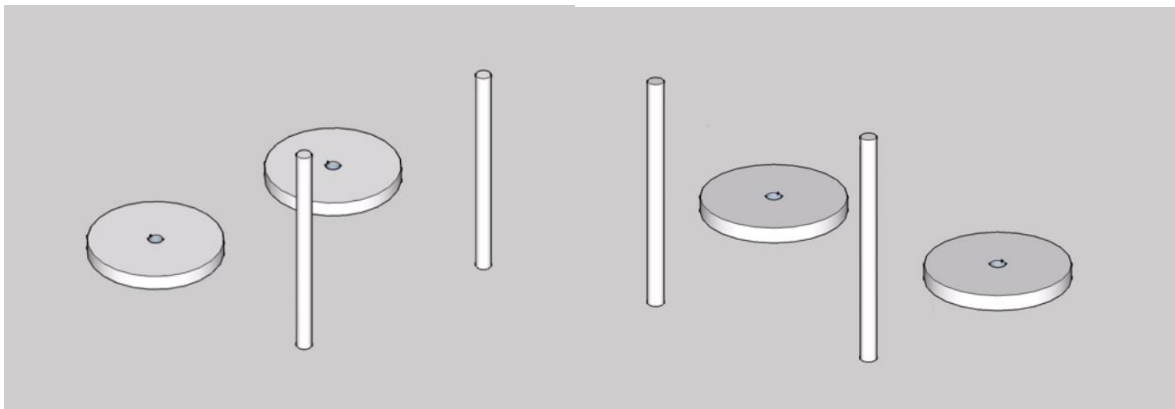
7. De vergrendelhaak



Figuur 17: De vergrendelhaak

Het haakje is ook een van de meest ingewikkelde onderdelen om te maken. Het moet uitgesneden worden uit een blokje kunststof. Dit moet vrij precies gebeuren, want hij mag niet te breed, te lang of te dik zijn, want dan gaat het haaksysteem klemmen. Op deze afbeeldingen is de inkeping onder het haakstuk wel goed te zien. Ook de ingegraveerde cirkels zijn goed te zien.

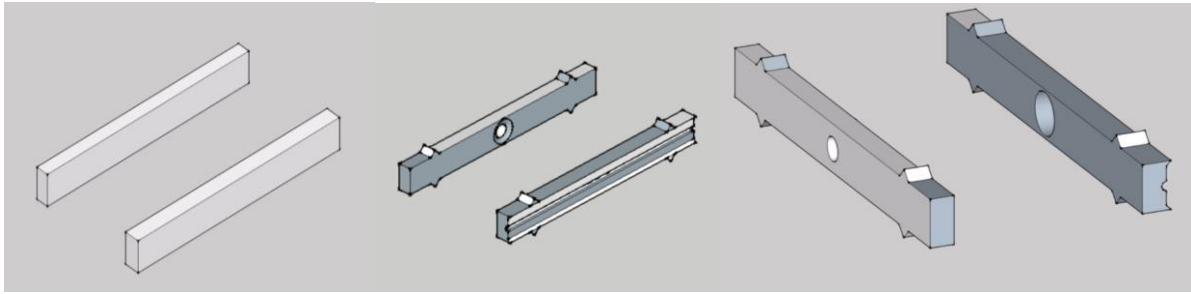
8. De stalen plaatjes en vergrendelhaakpinnen



Figuur 18: De stalen plaatjes en vergrendelhaakpinnen

Deze onderdelen zijn heel simpel, het zijn stalen pinnetjes en plaatjes. De plaatjes kun je het beste vergelijken met de stalen plaatjes die je om een schroef doet om hem steviger vast te zetten. Het is eigenlijk precies hetzelfde maar dan voor een ander doeleinde. Het is niet de bedoeling deze onderdelen nog te moeten bewerken bij fabricage.

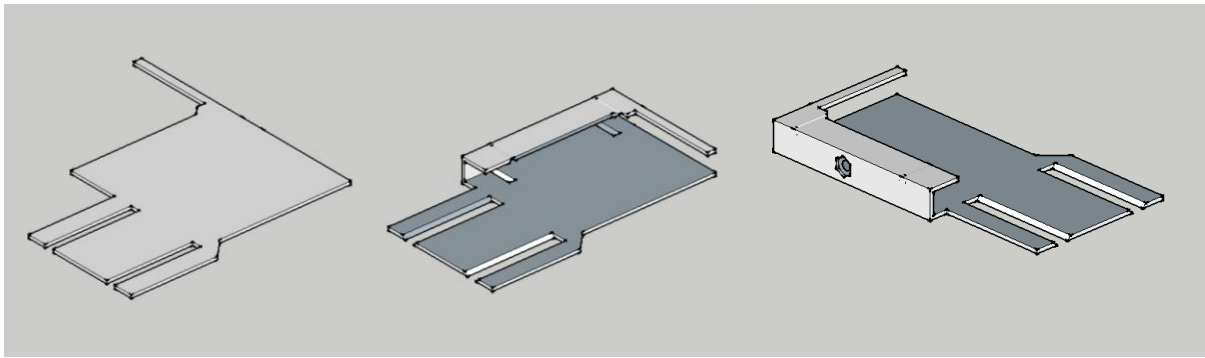
9. De zijplaatjes



Figuur 19: De zijplaatjes

De zijplaatjes zijn een belangrijk onderdeel van het schroefstelsel. Ze zien er ingewikkelder uit dan dat ze echt zijn. Het zijn 2 plaatjes met uitstulpingen aan de zijkanten. Deze zorgen ervoor dat ze alleen maar op een rechte lijn kunnen bewegen. Het zijn 2 onderdelen in plaats van 1 omdat het boutje op deze manier met de kop in het grote gat kan, en nadat de zijplaatjes aan elkaar gelijmd zijn, wel kan draaien, maar niet voor- of achteruit kan zonder de plaatjes mee te nemen. Op de afbeelding ziet u 2 losse onderdelen als startproduct, in praktijk is het handiger om eerst de uitstulpingen uit te snijden en dan de 2 plaatjes los te snijden. Op de afbeelding ziet u ook een smalle ronde baan in het midden van een zijplaatje. Hier kan een kabeltje van oortjes door heen, voor de mobieltjes met een plugje aan de linker onderkant.

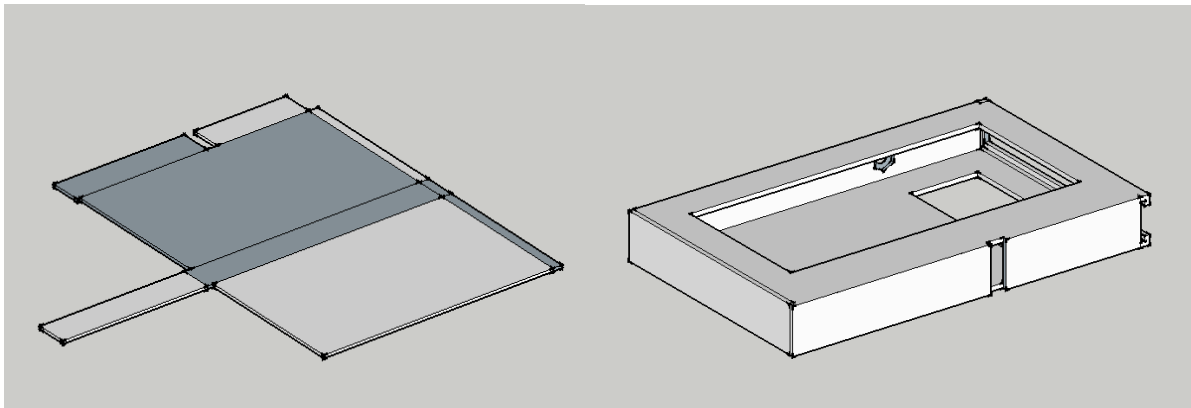
10. De binnenhoes



Figuur 20: De binnenhoes

De binnenhoes is ook een cruciaal onderdeel voor de O&GO. Het hele systeem berust op dit onderdeel. De 3 uitstekende stukken onderin zijn voor de onderplaat. Helemaal aan de buitenkant komen de rails. De uitstulpingen aan de onderplaat kunnen door de overige 2 gleuven schuiven. Het aan het kleine schuine stukje komt de vergrendelhaakhouder. Die zou in principe meteen aan dit onderdeel vast gemaakt kunnen zijn, maar het is makkelijker om te maken zo. Tegenover de vergrendelhaakhouder komen de zijplaatjes, die de mobiel tegen de vergrendelhaakhouder zullen duwen. Dit onderdeel is dus heel belangrijk voor de O&GO. Het kan uit een kunststof plaatje gemaakt worden. Dit moet precies goed ingesneden worden. De onderste uitstekende dingen moeten schuin afgevlijnd worden, zodat de onderplaat soepel kan lopen. De inkepingen voor de zijplaatjes moeten precies lang genoeg zijn en tegenover elkaar zitten. Bovendien moet dit onderdeel doorzichtig zijn. Om de binnenhoes heen komt namelijk de buitenhoes. Deze kan in kleurtjes komen waardoor het goedkoop is de O&GO in kleurtjes te maken. Omdat een raampje maken alleen maar meer geld, tijd en moeite kost, maken we dit onderdeel doorzichtig. Op deze manier hebben we voor minder geld een steviger raampje dan dat het anders zou zijn. Omdat we dit onderdeel gaan 3D printen bij het prototype kan het zijn dat we dit bij het prototype toch anders doen.

11. De buitenhoes

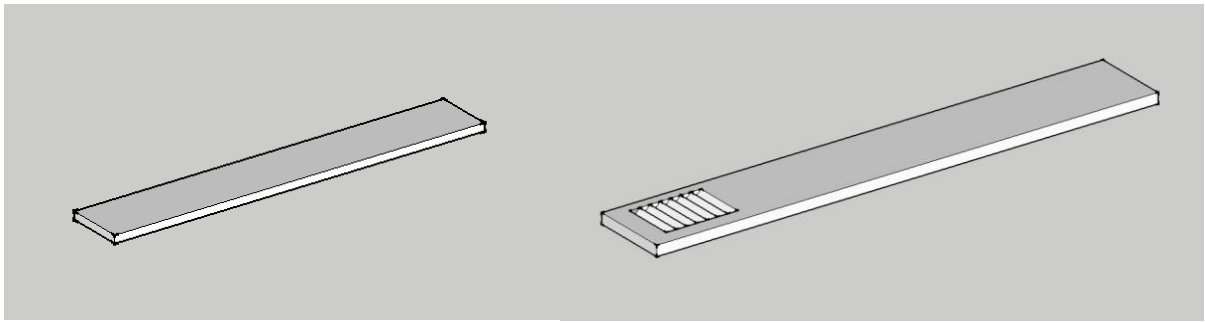


Figuur 21: De buitenhoes

De buitenhoes is het onderdeel dat zorgt voor stevigheid, waar de binnenhoes het onderdeel is dat zorgt dat de O&GO werkt. De buitenhoes sluit de andere onderdelen aan alle kanten in en maakt zo de O&GO ook grotendeels waterdicht en beschermt de mobiel tegen vallen, krassen en andere beschadigingen. Dit onderdeel kunnen we om de rest van de onderdelen heen vouwen onder invloed van hitte, waardoor ook mooie afgeronde hoeken ontstaan. Bovenin zit nog een stukje omgevouwen naar binnen. Hieronder kan de schuifdeksel, die de O&GO waterdicht maakt. Deze zal dan klem zitten tussen de buiten- en binnenhoes.

Omdat dit onderdeel bijna de gehele O&GO bedekt, en van een kunststof plaatje gemaakt kan worden, is dit een onderdeel dat handig is om in kleurtjes te hebben. Op deze manier hoeven we maar 1 onderdeel aan te passen voor een O&GO in kleur. Misschien moeten we ook het schuifplaatje aanpassen, maar die wordt ook uit een kunststof plaatje van dezelfde dikte gemaakt, dus dit moet ook niet heel duur zijn.

12. De schuifdeksel



Figuur 22: De schuifdeksel

De schuifdeksel is het onderdeel dat de O&GO helemaal waterdicht maakt. Daarom is het belangrijk dat het precies de juiste maten heeft. Gelukkig is het niet een heel ingewikkeld onderdeel. Het kan gemaakt worden uit de standaard 2mm dikke plaatjes kunststof waar het grootste deel van de O&GO uit gemaakt wordt. Het enige is dat er een klein patroontje in moet wat zorgt voor beter grip.

Dit onderdeel moet ook in kleur beschikbaar zijn, omdat het ook aan de buitenkant van de O&GO zit. Gelukkig is het gemaakt van dezelfde plaatjes als de buitenhoes. We kunnen beide onderdelen dus uit 1 plaatje halen, waardoor de O&GO een mooie egale kleur heeft. Het is echter ook mogelijk een verschillende kleur buitenhoes als schuifdeksel te nemen. Waardoor je een beetje kunt customizen.

Het bouwen van een O&GO

We beginnen onderaan met het bouwen, bij de 4 onderdelen link onderin de afbeelding (nummer 12,13 en 14 in de bijlage). De onderplaat (13), is het onderdeel dat de mobiel omhoog drukt. De onderkant van de mobiel zal tegen de bovenkant van de onderplaat geplaatst worden. De uitstekende dingen aan de achterkant van de onderplaat zorgen er voor dat de onderplaat in een rechte baan omhoog en naar beneden gaat. Ook de rails (12), waarin de onderplaat geplaatst wordt zorgen ervoor dat hij in een rechte baan omhoog en naar beneden gaat. De rails worden bovenop de onderplaathouder (14) geplaatst. Elk gat wat je op de onderplaathouder ziet staat voor een springveertje. Onderin de onderplaat zitten ook deukjes waarin de springveertjes stevig vastgezet kunnen worden. 4/6 van de veertjes zal in de rails zitten, de andere 2 zitten onder de uitstulpingen in de onderplaat. Hier is de onderplaat dikker en is het steviger om daar deukjes te boren. Doordat de springveertjes symmetrisch geplaatst zijn beweegt de onderplaat ook beter in een rechte lijn.

Daarna gaan we naar de vergrendelhaak (onderdelen 6, 7, 9, 10, 11). Dit haakje zorgt ervoor dat de mobiel in de O&GO blijft, ondanks dat de onderplaat de mobiel er uit probeert te drukken. Allereerst beginnen we met de vergrendelhaak (7) zelf. Dit is uitgesneden uit kunststof en er zit aan beide kanten een verzonken cirkel. Ook ziet u dat recht onder de haak zelf een kleine inkeping zit.

Vervolgens pakken we de vergrendelhaakhouder (10) en stoppen door het gat het ontgrendelknopje (11). Dit knopje is aan beide uiteinden breder dan in het midden, hierdoor kan het door het gat heen en weer schuiven, maar zal het er nooit uit vallen. Wat op de afbeelding niet te zien is, is dat het uiteinde van het ontgrendelknopje er later op gezet is, zodat het bij bouw wel door het gat past.

Nu het ontgrendelknopje in de vergrendelhaakhouder zit kan de vergrendelhaak er in. Eerst pakken we de stalen plaatjes (9). Deze zorgen ervoor dat de vergrendelhaak soepel kan draaien en niet klemt. Vervolgens schuiven we de vergrendelhaak samen met de half verzonken stalen plaatjes in de vergrendelhaakhouder. Om dit alles vast te zetten gebruiken we de vergrendelhaakpinnen (6). Een van deze pinnen komt door de stalen plaatjes en vergrendelhaak zelf en vormt zo een draaipunt voor deze haak. De ander komt net onder de daadwerkelijke haak in de eerder genoemde inkeping en voorkomt zo dat de haak te ver door draait. Aan de andere kant van de haak zit namelijk een springveertje dat de haak non-stop dicht drukt. Het indrukken van het ontgrendelknopje zal deze springveer indrukken en de mobiel ontgrendelen.

Nu we dit gedaan hebben gaan we over op het schroefstelsel (onderdelen 1, 2, 3 en 4). Eigenlijk is de binnenhoes (4) geen onderdeel van het schroefstelsel, maar omdat het nergens echt bij hoort hebben we het hierbij getrokken. We beginnen met de 2 zijplaatjes (3) en het moertje (1). De bocht die u in het moertje ziet komt er later pas in. Doordat het nog recht is kan het door het gat in het meest linker zijplaatje (3). De brede kant past er echter niet door, waardoor het moertje nooit uit dit zijplaatje getrokken kan worden. De brede kant van het moertje past in het rechter zijplaatje (3). Nadat je de zijplaatjes aan elkaar hebt gelijmd met het moertje ertussen dan zal het moertje kunnen draaien zonder dat de

zijplaatjes draaien. Dit is ook nodig omdat het schroefdraad aan het moertje ervoor zorgt dat je de breedte van de mobiel kunt instellen.

De zijplaatjes samen met het moertje doe je in de binnenhoes, op zo'n manier dat de uitstulpsels aan beide kanten van de zijplaatjes in de inkepingen in de binnenhoes passen. Deze inkepingen zorgen ervoor dat de zijplaatjes alleen in een rechte lijn kunnen bewegen, hetzelfde principe als de onderplaat eigenlijk. Daarna draai je het boutje (2) om het schroefdraad heen tot het in de inkeping aan de buitenkant van de binnenhoes valt. Het boutje zit ook in een inkeping in de binnenkant van de buitenhoes, maar daar zullen we later op terugkomen.

Nu we alle systemen los hebben moeten ze nog bij elkaar gehouden worden door middel van een buitenhoes (5). Een buitenhoes was een goede oplossing voor veel problemen van ons. De O&GO wordt enorm veel robuuster en voor verschillende kleuren O&GO's hoeven we alleen de kleur buitenhoes aan te passen. Tussen de

binnen en buitenhoes kunnen we de dunne laag stof kwijt die het scherm beschermt en de O&GO waterdicht houdt.

Aan de andere kant, de kant van het raampje hoeven we niks tussen de beide hoezen te doen, omdat we de binnenhoes van doorzichtig kunststof kunnen maken, waardoor er geen raampje nodig is, alleen een gat in de buitenhoes. Bovendien is dit steviger dan alleen een laagje folie. Dit konden we niet aan de schermkant doen omdat dan het Touch screen niet meer te bedienen zou zijn.

Zoals u misschien ziet is de opening in de buitenhoes te klein om de binnenhoes met alle uitstekende onderdelen zoals het knopje en schroefstelsel door te laten.

Daarom wordt de buitenhoes rondom de O&GO gevouwen. Eerst schuif je het, nu nog rechte, moertje door een gat in de buitenhoes. Binnenin de buitenhoes zit een zeshoek ingegraveerd waar de andere helft van het boutje in past, waardoor dit niet kan draaien of bewegen. Als je nu aan het moertje draait zullen de zijplaatjes heen en weer gaan. Daarna wordt de buitenhoes rondom de binnenhoes gevouwen en gelijmd.

Het laatste onderdeel wat nog ontbreekt is het schuifdekseltje (8). Dit wordt geschoven tussen de bovenkant van de binnenhoes en een omgebogen rails van de buitenhoes. Dit onderdeel maakt de O&GO waterdicht. Het rafelige stukje wat u ziet is voor extra grip.

Evaluatie

Wat ging er goed?

Allereerst was het meteen al een goed idee om een project over te houden. We konden nogmaals samenwerken met onze oude opdrachtgever. Dit was heel fijn want in een keuzeproject in vwo 4 heb ik ervaren dat het een project nogal stil kan leggen als je geen opdrachtgever kan vinden. Het was dus heel fijn dat we vrij snel een opdracht en een opdrachtgever hadden.

Het was ook heel fijn dat we verder konden werken met het resultaat van ons vorige project, dat we ook al samen hebben gedaan. Op deze manier hadden we namelijk een mooi punt om te beginnen. Bij een opdracht zo groot als deze verlies je snel overzicht en is het lastig om een goede plek te vinden om te beginnen. Wij konden gewoon kijken naar wat we graag zouden willen verbeteren aan ons vorige eindresultaat. We hadden in ons vorige project ook al een stukje geschreven over wat we zouden kunnen verbeteren.

Dit betekent absoluut niet dat wij niet gedesoriënteerd waren en niet wisten wat we allemaal moesten doen maar daar zal ik later op terugkomen.

De samenwerking ging ook ontzettend goed. Ik kan goed met Joris samenwerken. Hij is goed met computers en lay-out. Hij kon dus veel software gebruiken. Ik heb zelf de 3D schetsen gemaakt, omdat ik graag met Sketchup wou leren werken. Ik ben zelf goed met het bouwen van maquettes, vooronderzoek doen en ideeën bedenken. Joris en ik vullen elkaar dus precies goed aan. Er was goede communicatie binnen de groep en op een paar moeilijkheden waar we later op terug zullen komen ging alles soepel. Ook de samenwerking met docenten en externe personen zoals de opdrachtgever.

Wat ging er niet goed?

Sommige dingen gingen ook minder goed. Het waren er niet veel, maar ze moeten genoemd worden. Maar het is zo dat het over het algemeen buitengewoon soepel ging.

Allereerst was er wat miscommunicatie over de excursie naar de ANWB. Joris was namelijk ziek en belde mij toen ik al op het station stond. De afspraak was namelijk ook verplaatst naar 2 uur later, maar dat had ik niet meegekregen. Het grootste probleem was dat Joris alle spullen had, zoals de presentatie tekst en PowerPointpresentatie. Deze kon ik op mijn laptop wel krijgen via Dropbox, maar Joris heeft de gewoonte om mooie lettertypes te downloaden die ik niet heb, waardoor ik de tekst niet te zien krijg. Hij had gelukkig wel een diapresentatie gemaakt die ik ook zou moeten kunnen openen. Ik kon deze presentatie wel openen, maar PowerPoint had alle tekst vervangen door random tekens. Bovendien ontbraken er nogal wat dia's. Gelukkig kon ik dit op tijd aanpassen en is de presentatie nog heel goed gegaan.

Over de 3D schetsen was er wat miscommunicatie. Ik had namelijk een Plugin (Keyframe) geïnstalleerd om onderdelen te laten bewegen in Sketchup. Daarmee had ik een mooie animatie gemaakt waarin eerst alle onderdelen laten zien werden, en daarna werd laten zien hoe een O&GO stap voor stap in elkaar gezet wordt. Dit was een hele verhelderende animatie waardoor iedereen zal begrijpen hoe de O&GO in elkaar zit en werkt. Helaas lukte het exporteren van de animatie telkens niet. Dit resulteerde in verschillende filmpjes waarin de onderdelen niet bewegen en 4800 afbeeldingen van de onderdelen die op mijn computer opgeslagen werden omdat elk frame apart opgeslagen werd. Dit was natuurlijk erg frustrerend maar daarbij kwam nog dat op een gegeven moment mijn free trial van de Keyframe Plugin verlopen was. Joris zei dat hij een code had waardoor hij weer zou werken maar door die code stopte mijn Sketchup er ook mee. Na wat uurtjes proberen is het mij gelukt Sketchup weer te laten werken, maar de Plugin kon ik niet herstellen. Dit zorgde voor de nodige frustratie.

Een ander probleempje wat we hadden is dat we de laatste paar weken niet in contact konden komen met onze opdrachtgever. We waren van plan nog een keer af te spreken maar dat is daardoor niet gelukt.

Nawoord

Nu we onze meesterproef bijna afgesloten hebben is het een geschikt moment om terug te kijken naar wat we allemaal geleerd hebben. We hebben onszelf meester gemaakt in tot nog toe onbekende computerprogramma's. We hebben niet alleen met 3D printers gewerkt, we hebben ze zelfs in elkaar mogen zetten. Dit is gewoon tot nu toe het grootste project van ons leven geweest. Het was van te voren moeilijk in te schatten hoe groot dit project ging worden en hoe we onze 200 uur precies gingen verdelen. We wisten niet precies wat er van ons verwacht werd en wat precies het niveau van de resultaten normaal gesproken waren. Gelukkig hebben wij veel kunnen profiteren van het feit dat we vrij snel een opdrachtgever hadden, omdat we natuurlijk al een keuzeproject aan de O&GO besteed hebben en daarbij veel werk gehad aan het zoeken van een geschikte opdrachtgever.

Van de rest van de resultaten van ons vorige project hebben we niet veel kunnen gebruiken, omdat we van plan waren het stukken beter te doen dan vorige keer. We wilden een kleinere, mooiere, soepelere, stevigere en gebruiksvriendelijkere O&GO maken en dat is in onze ogen gelukt.

We hebben ook veel plezier gehad aan deze opdracht. We hadden een gezellige en sympathieke opdrachtgever. We mochten veel zelfstandig werken en hadden veel vrijheid in de planning en lessen. Ook was het erg fijn dat we met moderne apparaten zoals de 3D printers mochten werken. We hebben met de samenwerking amper problemen gehad en het grootste deel van het project liep wel volgens plan.

We hopen dat u ook genoten heeft van dit project en even trots bent op het resultaat als wij zijn.

Urenverantwoording

Joris Saaltink

Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
24-3-2015	8:30	10:45	2:15	Presentatie onderzoeker vakgebied NT/NG
14-4-2015	13:00	16:00	3:00	Radbout Universiteit
20-7-2015	12:00	17:00	5:00	Zelfstandig werken bij Joep
24-8-2015	12:00	18:00	6:00	Zelfstandig werken bij Joris
25-8-2015	11:30	12:30	1:00	Zelfstandig werken op school
27-8-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
28-8-2015	10:15	13:00	2:45	Individueel werk thuis
29-8-2015	14:15	15:00	0:45	Individueel werk thuis
31-8-2015	10:00	10:45	0:45	Tussenuur
31-8-2015	14:00	14:45	0:45	Tussenuur
31-8-2015	16:30	17:00	0:30	Individueel werk thuis
31-8-2015	21:00	22:00	1:00	Individueel werk thuis
1-9-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
3-9-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
8-9-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
9-9-2015	11:15	12:00	0:45	O&O les
9-9-2015	14:45	16:15	1:30	Tussenuur
10-9-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
15-9-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
15-9-2015	17:00	18:00	1:00	Individueel werk thuis
17-9-2015	15:00	16:30	1:30	Individueel werk thuis
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat

22-9-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
23-9-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
24-9-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
29-9-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
30-9-2015	14:45	16:15	1:30	Tussenuur
1-10-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
8-10-2015	9:15	13:15	4:00	Individueel werk thuis
13-10-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
14-10-2015	12:00	14:00	2:00	Tussenuren
15-10-2015	9:15	10:45	1:30	Tussenuren
22-10-2015	12:00	14:00	2:00	Vakantie
27-10-2015	14:45	15:30	0:45	O&O les
28-10-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
29-10-2015	9:15	10:45	1:30	O&O les
7-11-2015	11:00	12:30	1:30	Individueel werk thuis
11-11-2015	11:00	16:00	5:00	PWS dag thuis
12-11-2015	11:00	16:00	5:00	PWS dag thuis
13-11-2015	10:00	18:00	8:00	Kick-off dag UT
19-11-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
20-11-2015	8:30	9:15	0:45	O&O les
26-11-2015	8:30	10:00	1:30	O&O les
26-11-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
27-11-2015	8:30	9:15	0:45	Diff uur
3-12-2015	8:30	10:00	1:30	O&O les
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat

3-12-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
4-12-2015	8:30	9:15	0:45	O&O les
4-12-2015	10:00	10:45	0:45	Tussenuren
10-12-2015	8:30	10:00	1:30	O&O les
10-12-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
10-12-2015	12:00	12:45	0:45	Tussenuren
11-12-2015	8:30	9:15	0:45	O&O les
15-12-2015	17:00	19:00	2:00	Individueel werk thuis
17-12-2015	11:15	12:00	0:45	Diff uur
17-12-2015	12:00	12:45	0:45	Tussenuren
21-12-2015	13:00	16:00	3:00	Individueel werk thuis
23-12-2015	11:00	13:00	2:00	Individueel werk thuis
7-1-2016	8:30	10:00	1:30	O&O les
7-1-2016	11:15	12:00	0:45	Diff uur
7-1-2016	12:00	12:45	0:45	Tussenuren
8-1-2016	17:00	19:00	2:00	Individueel werk thuis
10-1-2016	10:00	13:30	3:30	Individueel werk thuis
11-1-2016	8:30	10:45	2:15	Individueel werk thuis
12-1-2016	13:15	14:45	1:30	Tussenuren
13-1-2016	15:30	18:00	2:30	Individueel werk thuis
14-1-2016	8:30	10:00	1:30	O&O les
14-1-2016	11:15	12:00	0:45	Diff uur
15-1-2016	8:30	9:15	0:45	O&O les
17-1-2016	15:00	18:00	3:00	Individueel werk thuis
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat

23-1-2016	11:00	15:00	4:00	Individueel werk thuis
25-1-2016	19:00	21:00	2:00	Individueel werk thuis
28-1-2016	8:30	10:00	1:30	O&O les
28-1-2016	17:00	19:00	2:00	Individueel werk thuis
29-1-2016	14:00	14:45	0:45	O&O les
31-1-2016	11:00	16:00	5:00	Individueel werk thuis
3-2-2016	12:00	18:00	6:00	Individueel werk school
4-2-2016	8:30	12:00	3:30	Individueel werk school
4-2-2016	13:15	17:30	4:15	Individueel werk school
5-2-2016	14:00	17:00	3:00	Individueel werk school
6-2-2016	10:00	14:00	4:00	Individueel werk thuis
11-2-2016	10:45	17:30	6:45	Individueel werk school
12-2-2016	14:00	17:00	3:00	Individueel werk thuis
13-2-2016	15:00	17:00	2:00	Individueel werk thuis
15-2-2016	17:30	22:00	4:30	Individueel werk thuis
16-2-2016	16:30	21:00	4:30	Individueel werk thuis
17-2-2016	13:15	23:59	10:44	Individueel werk thuis
18-2-2016	0:00	2:00	2:00	Individueel werk thuis
18-2-2016	8:30	9:45	1:15	Individueel werk thuis
18-2-2016	13:15	16:30	3:15	Individueel werk thuis
Totaal:			190:00	

Overige 10 uur heb ik uitgetrokken voor de presentatie.

Joep Eijkemans

Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
24-3-2015	8:30	10:45	2,25	presentatie onderzoeken uit vakgebied nt/ng
14-4-2015	13:00	16:00	3,00	Radbout universiteit
20-7-2015	12:00	17:00	5,00	oriëntatie en brainstormen
24-8-2015	12:00	18:00	6,00	zelfstandig werken bij Joris
25-8-2015	11:30	12:30	1,00	zelfstandig werken op school
25-8-2015	13:15	14:15	1,00	zelfstandig werken op school
26-8-2015	9:45	10:30	0,75	zelfstandig thuis werken aan invalideversie
26-8-2015	14:15	15:15	1,00	zelfstandig werken op school aan invalideversie
27-8-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
28-8-2015	12:30	14:00	1,50	Tussenuren zelfstandig werken
31-8-2015	13:15	15:30	2,25	swt en tussenuren zelfstandig werken
1-9-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
2-9-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
3-9-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
8-9-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
9-9-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
9-9-2015	14:45	16:00	1,25	zelfstandig werken op school aan de presentatie voor de ANWB
10-9-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
14-9-2015	13:30	14:00	0,50	swt les werken aan presentatie anwb
15-9-2015	11:50	12:35	0,75	presentatie tekst anwb leren
15-9-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les

16-9-2015	9:00	16:30	7,50	excursie ANWB hoofdkantoor
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
17-9-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
22-9-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
23-9-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
23-9-2015	16:00	17:15	1,25	zelfstandig thuis werken aan maquette
24-9-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
25-9-2015	9:15	10:00	0,75	tussenuur werken aan schetsen maquette
28-9-2015	15:15	16:30	1,25	thuis werken aan schetsen maquette
29-9-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
30-9-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
30-9-2015	16:20	17:05	0,75	thuis werken aan schetsen maquette
1-10-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
5-10-2015	15:45	16:30	0,75	thuis werken aan materiaalonderzoek
7-10-2015	14:40	17:00	2,25	thuis werken aan juiste hoek O&GO
8-10-2015	9:20	10:20	1,00	thuis werken aan schetsen maquette
8-10-2015	11:15	13:00	1,75	op school werken aan materiaalonderzoek
8-10-2015	15:45	16:45	1,00	thuis werken aan materiaalonderzoek
9-10-2015	10:30	12:00	1,50	thuis werken aan materiaalonderzoek
11-10-2015	15:15	15:45	0,50	thuis werken aan materiaalonderzoek
11-10-2015	18:00	18:45	0,75	thuis werken aan materiaalonderzoek
13-10-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
14-10-2015	11:30	12:00	0,50	diff uur pws
14-10-2015	16:15	17:15	1,00	thuis werken aan materiaalonderzoek
15-10-2015	9:15	10:30	1,25	Tussenuren zelfstandig werken

15-10-2015	19:30	20:15	0,75	thuis zelfstandig werken aan rekensom valimpact
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
16-10-2015	18:00	18:15	0,25	thuis projectplan controleren en aavullen
20-10-2015	13:00	14:00	1,00	thuis werken aan rekensom valimpact
23-10-2015	16:00	17:30	1,50	thuis werken aan rekensom valimpact
27-10-2015	14:45	15:30	0,75	O&O les
28-10-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
29-10-2015	9:15	10:45	1,50	O&O les
29-10-2015	12:00	12:45	0,75	tussenuur werken aan 3D schetsen maquette
29-10-2015	15:30	16:30	1,00	thuis werken aan 3D schetsen maquette
30-10-2015	10:00	10:45	0,75	tussenuur werken aan 3D schetsen maquette
1-11-2015	13:20	14:10	0,75	thuis werken aan 3D schetsen maquette
10-11-2015	9:30	10:15	0,75	voorbereiding open dag TU
11-11-2015	9:30	13:30	4,00	hele dag thuis werken aan meesterproef
11-11-2015	14:00	16:45	2,75	hele dag thuis werken aan meesterproef
11-11-2015	17:30	18:45	1,25	hele dag thuis werken aan meesterproef
12-11-2015	9:30	13:15	3,75	hele dag thuis werken aan meesterproef
12-11-2015	13:30	14:45	1,25	hele dag thuis werken aan meesterproef
12-11-2015	15:00	17:15	2,25	hele dag thuis werken aan meesterproef
13-11-2015	10:00	18:30	8,50	excursie TU Twente
19-11-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
20-11-2015	8:30	9:15	0,75	O&O les
20-11-2015	12:00	16:30	4,50	thuis werken aan meesterproef
23-11-2015	12:00	12:45	0,75	tussenuur werken aan O&O

26-11-2015	8:30	10:00	1,50	O&O les
26-11-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
27-11-2015	8:30	9:15	0,75	O&O les
3-12-2015	8:30	10:00	1,50	O&O les
3-12-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
4-12-2015	8:30	9:15	0,75	O&O les
10-12-2015	8:30	10:00	1,50	O&O les
10-12-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
11-12-2015	8:30	9:15	0,75	O&O les
13-12-2015	12:30	13:00	0,50	zelfstandig thuis werken
17-12-2015	8:30	10:00	1,50	O&O les
17-12-2015	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
26-12-2015	15:00	16:30	1,50	orientatie fablab
3-1-2016	13:00	14:00	1,00	zelfstandig thuis werken aan verslag
7-1-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les
7-1-2016	11:15	13:00	1,75	diff uur pws, tussenuur en halve pauze
8-1-2016	8:30	9:15	0,75	O&O les
8-1-2016	19:00	19:45	0,75	zelfstandig thuis werken aan verslag
10-1-2016	18:30	20:30	2,00	zelfstandig thuis werken aan verslag
14-1-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les
14-1-2016	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
15-1-2016	8:30	9:15	0,75	O&O les
17-1-2016	14:00	16:15	2,25	zelfstandig thuis werken aan verslag
21-1-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les

21-1-2016	11:15	12:00	0,75	diff uur pws
24-1-2016	13:00	14:00	1,00	zelfstandig thuis werken aan verslag
Datum	Van	Tot	Tijd	Wat
28-1-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les
29-1-2016	10:00	12:00	2,00	Diff uur swt
29-1-2016	12:30	16:15	3,75	thuis werken aan 3D modellen voor printen
31-1-2016	12:15	17:45	5,50	thuis werken aan technische tekeningen
1-2-2016	8:30	10:30	2,00	thuis werken aan technische tekeningen
2-2-2016	16:00	17:00	1,00	laatste voorbereidingen voor 3D printen
3-2-2016	12:45	18:00	5,25	3D printen
3-2-2016	19:44	20:30	0,75	thuis werken voor 3D printen morgen
4-2-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les
4-2-2016	11:15	16:45	5,50	3D printen
5-2-2016	12:45	16:30	3,75	3D printen
7-2-2016	15:30	17:00	1,50	werken aan verslag
10-2-2016	13:00	15:15	2,25	Thuis werken aan bouw O&GO
10-2-2016	15:45	17:30	1,75	Thuis werken aan bouw O&GO
11-2-2016	7:45	10:00	2,25	Thuis werken aan bouw O&GO
11-2-2016	12:45	16:45	4,00	3D printen
12-2-2016	12:45	15:15	2,50	3D printen
14-2-2016	13:45	15:15	1,50	thuis werken aan verslag
17-2-2016	13:00	17:45	4,75	bij joris verslag afmaken
18-2-2016	8:30	10:00	1,50	O&O les
18-2-2016	12:45	16:45	4,00	puntjes op de i zetten bij Joris
Totaal:			195:30	

Overige uren heb ik uitgetrokken voor de presentatie.

Bronnenlijst

24-8-2015

www.phonegeek.nl/blogs/blog/5-soorten-telefoonhoesjes-de-voor-en-nadelen-op-ee/

www.encori.nl/berichten/bericht/2015/03/welk-type-hoesje-biedt-de-beste-bescherming-voor-je-smartphone.html

www.nl.wikipedia.org/wiki/Draadloos_opladen#Voor-_en_nadelen

[www.tweakers.net/pricewatch/unsorted/1159798/hama-hardcase-thumb-60-h-punt-materiaal-eva-\(ethyleen-vinyl-acetaat\)-kleur-van-het-product-zilver-punt-gewicht-65-g-afmetingen-binnenkant-\(b-x-d-x-h\)-65-x-30-x-105-mm.html](http://www.tweakers.net/pricewatch/unsorted/1159798/hama-hardcase-thumb-60-h-punt-materiaal-eva-(ethyleen-vinyl-acetaat)-kleur-van-het-product-zilver-punt-gewicht-65-g-afmetingen-binnenkant-(b-x-d-x-h)-65-x-30-x-105-mm.html)

www.encori.nl/screenprotectors.html

25-8-2015

www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bijzondere-voertuigen/vraag-en-antwoord/wat-zijn-de-verkeersregels-voor-een-gehandicaptenvoertuig-met-een-motor.html

[www.nl.wikipedia.org/wiki/Handicap_\(medisch\)](http://www.nl.wikipedia.org/wiki/Handicap_(medisch))

www.webwinkel.eelkevershuur.nl/computer-aanpassingen/ipad-aanpassingen/flexzi3-1210

www.iculture.nl/ipad-nuttig-hulpmiddel-voor-gehandicapten/

www.nationalezorggids.nl/gehandicaptenzorg/nieuws/21214-ipad-ingezet-bij-gehandicaptenzorg-philadelphia.html

26-8-2015

www.praatapps.nl/Tips.aspx

www.tabletcenter.nl/product/501436/gumdrop-drop-hideaway-case-samsung-galaxy-tab-4-10-1-black.html

www.webwinkel.eelkevershuur.nl/computer-aanpassingen/ipad-aanpassingen/gonow-ipad-case

28-8-2015

www.nl.wikipedia.org/wiki/Smartphone#Gewicht_en_afmetingen

www.nl.wikipedia.org/wiki/Lichaamslengte

www.fiets.nl/forum/viewtopic.php?f=2&t=40210

www.fruto.nl/portfolio/mobiele-apps/meyra-service-app

www.nl.wikipedia.org/wiki/Luchtweerstand

www.nl.wikipedia.org/wiki/Weerstandsc%C3%ABffici%C3%ABnt#Voorbeelden_van_weerstandsc%C3%ABffici.C3%ABnten

www.natuurkunde.nl/vraagbaak/33802

www.nl.wikipedia.org/wiki/Eenparig_versnelde_beweging

31-8-2015

www.nl.wikipedia.org/wiki/Luchtweerstand

www.computertotaal.nl/apps-software/wiskundige-symbolen-in-word-21366

www.naskpastoor.nl/index.php/snelheid/356-kracht-en-versnelling-f-mxa

2-9-2015

www.heineken.com/nl/AgeGateway.aspx

3-9-2015

www.windesheim.nl/over-windesheim/persberichten/2015/de-toekomst-van-kunststof-is-veelbelovend/

www.poedercoaten.nl/

www.winsource.com/2013/02/06/tpu-meets-abs-in-the-handhelditems-dual-armor-composite-case-review/

www.wetenschapsforum.nl/index.php/topic/130381-impact-gewicht/

15-9-2015

www.goeievraag.nl/wetenschap/natuurkunde-scheikunde/vraag/94782/val-meter-hoogte-lichaamsgewicht-91kg

[www.nl.wikipedia.org/wiki/Vrije_val_\(natuurkunde\)](http://www.nl.wikipedia.org/wiki/Vrije_val_(natuurkunde))

www.nl.wikipedia.org/wiki/Val_met_wrijving

23-10-2015

www.netq-enquete.nl/nl/hoe-maak-je-een-enquete

www.netq-enquete.nl/nl/goede-vragenlijst-maken

www.netq-enquete.nl/nl/de-juiste-antwoordcategorie

www.netq-enquete.nl/nl/page/responsverhogende-tips

7-10-2015

www.designstraatmeubilairstvenberckmoes.blogspot.nl/2012/09/het-gebruiksgemak-voor-de-gebruiker-en.html

www.spikecycling.nl/blog/techniek/bovenbuislengte/

8-10-2015

[www.nl.wikipedia.org/wiki/Impuls_\(natuurkunde\)](http://www.nl.wikipedia.org/wiki/Impuls_(natuurkunde))

www.wetenschapsforum.nl/index.php/topic/179575-kreukelzone-berekenen/

www.whiplash.totall.eu/documenten/whiplash_mogelijk_20kmu.pdf

www.natuurkundeuitgelegd.nl/formules.php

www.nl.gamehobbies.com/science-nature/science/1002060227.html

www.nl.wikipedia.org/wiki/Polycarbonaat

www.wsvkunststoffen.nl/pc-polycarbonaat/

www.nl.wikipedia.org/wiki/Acrylonitril-butadien-styreen

www.nl.wikipedia.org/wiki/Kruip

www.ellenaelterman.wordpress.com/2013/12/14/waarom-zijn-de-logos-van-linkedin-twitter-en-facebook-blauw-2/

www.twinklemagazine.nl/praktijk/2010/12/tien-tips-voor-uw-faqs-pagina/index.xml

9-10-2015

www.kunststoflassen.com/pages/sub/1/Polyethyleen_eigenschappen.html

www.wsvkunststoffen.nl/pe%E2%80%93polyetheen/

11-10-2015

www.nl.wikipedia.org/wiki/Polyetheen

14-10-2015

www.wsvkunststoffen.nl/pom-delrin-polyacetaal/

www.kik.nl/materialen

1. Mailwisseling Opdrachtgever

Beste heer De Looij,

Om onze vraag duidelijk te maken, stellen we ons eerst graag even voor: Wij zijn twee 5 vwo-leerlingen, Joep en Joris, van 't Hooghelandt College in Amersfoort. Wij volgen een technische opleiding met een extra vak genaamd Onderzoeken en Ontwerpen (Technasium). Hiervoor moeten wij zelf een project verzinnen en dit uitwerken. We hadden het idee om een product te ontwerpen waarmee je je mobiele flitser (van je smartphone) als fietslicht kan gebruiken. We vroegen ons af of u, als belangrijke marktspeler op het gebied van fiets-accessoires, hierbij de rol van opdrachtgever zou willen vervullen. Wij hebben eerder voor grote bedrijven als Unilever en Ikea gewerkt en zouden u graag aan dat lijstje toevoegen. Het houdt in dat wij bij u terecht kunnen met mogelijke vragen en hopelijk mee wilt denken hoe we dit concept het best kunnen uitwerken. Daarnaast zouden wij het ontzettend leuk vinden als u bij onze presentatie (eind maart) aanwezig kunt zijn. Eventuele kosten worden uiteraard vergoed door onze school. Wij hopen dat dit verzoek u aanspreekt en dat we snel van u terug mogen horen.

Bij voorbaat dank,

Joep Eijkemans en Joris Saaltink
't Hooghelandt College, Amersfoort

2. Schets juiste hoek

3. Enquête A

4. Enquête B

5. Resultaten Enquête A

6. Brainstorm Schetsen

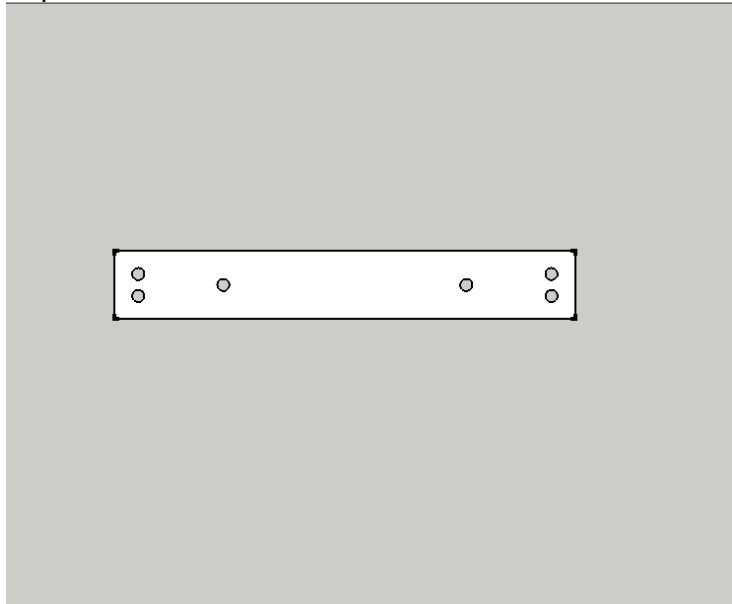
7. Schetsen Ontwerp O&GO

8. Schetsen Onderdelen O&GO

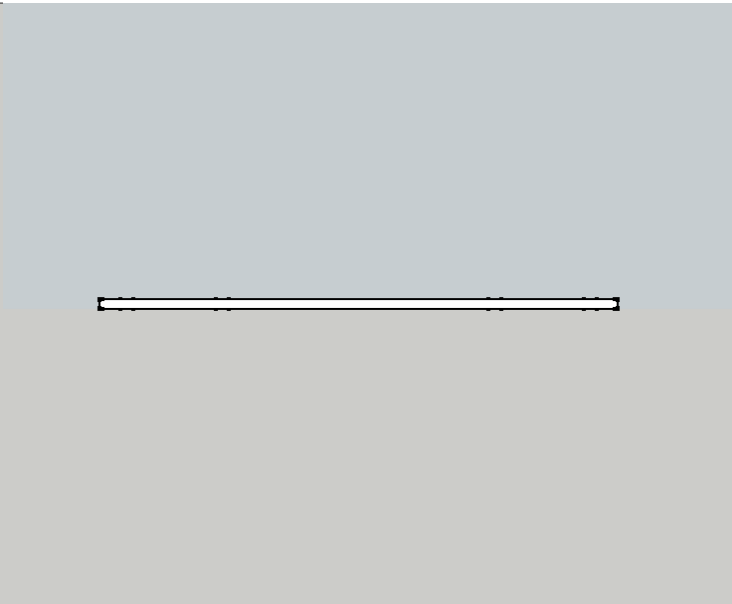
9. Technische Tekeningen

Onderplaathouder

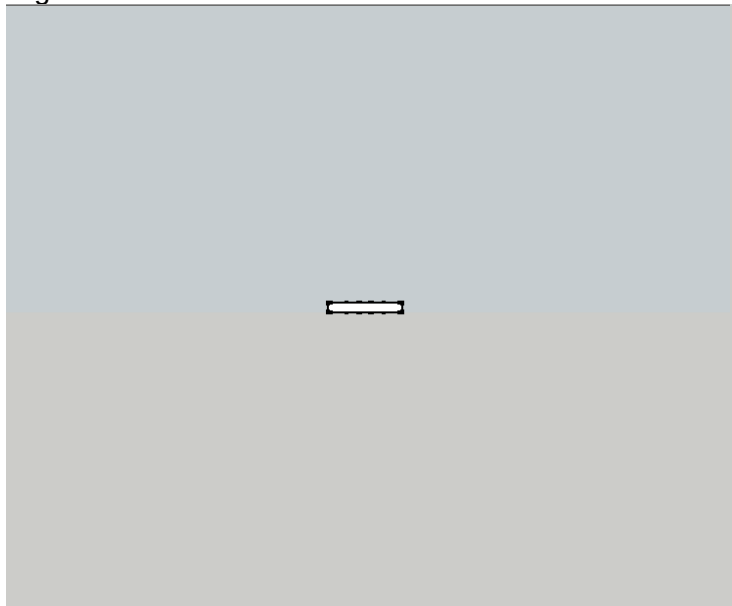
Top



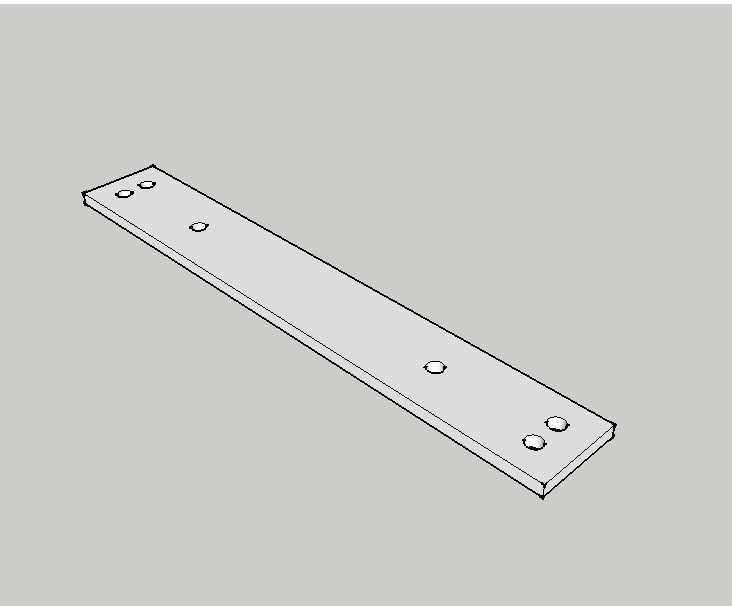
Front



Right

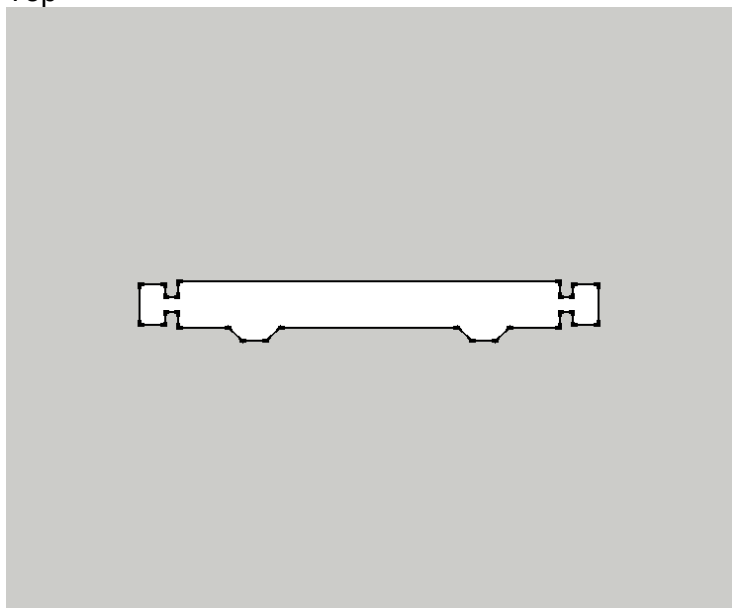


Iso

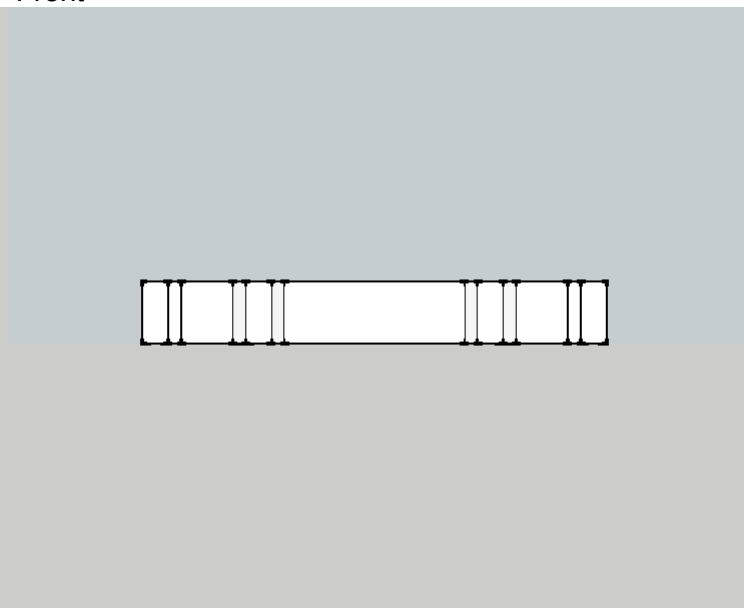


Onderplaat

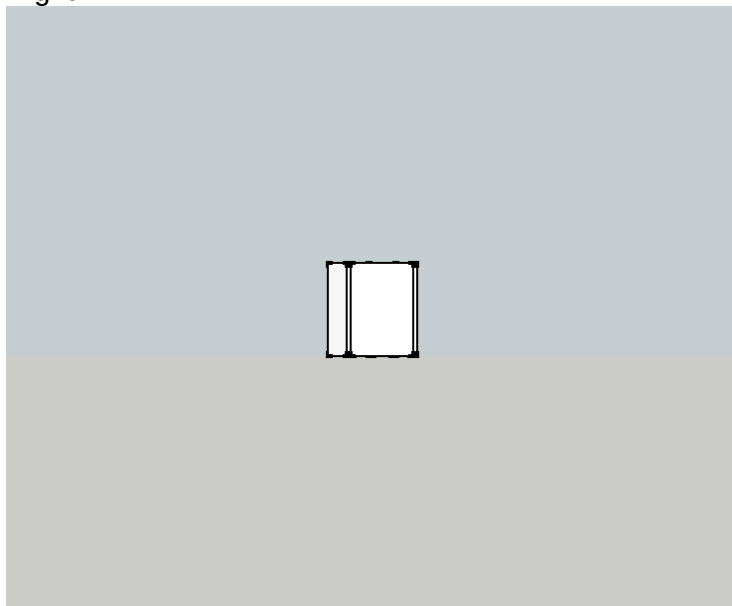
Top



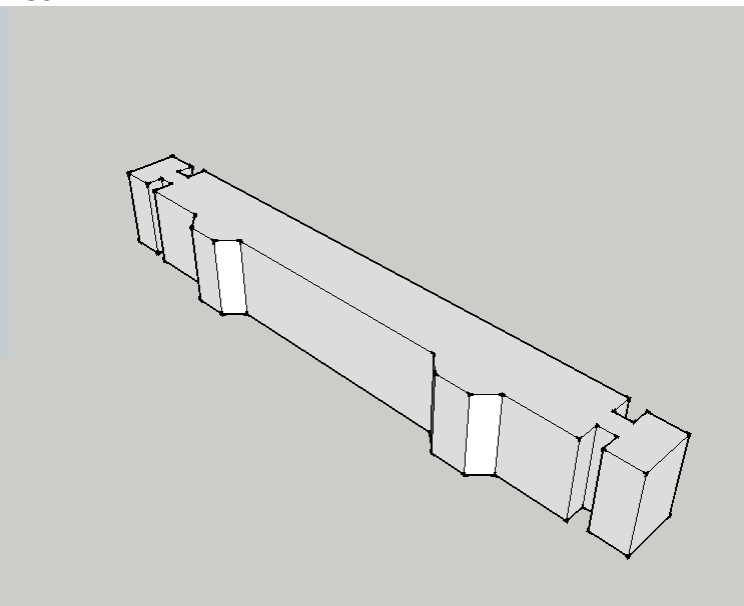
Front



Right



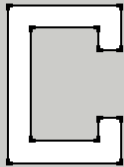
Iso



Rails (2x)

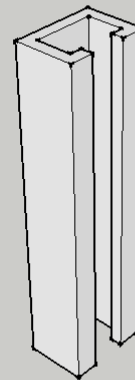
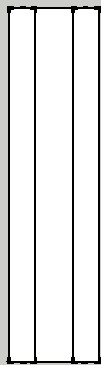
Top

Front



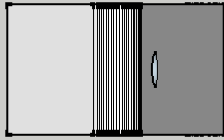
Right

Iso

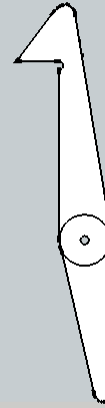


Vergrendelhaak

Top



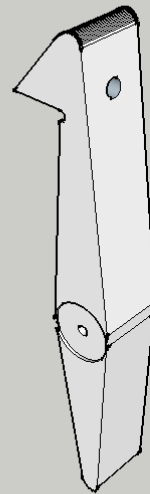
Front



Right

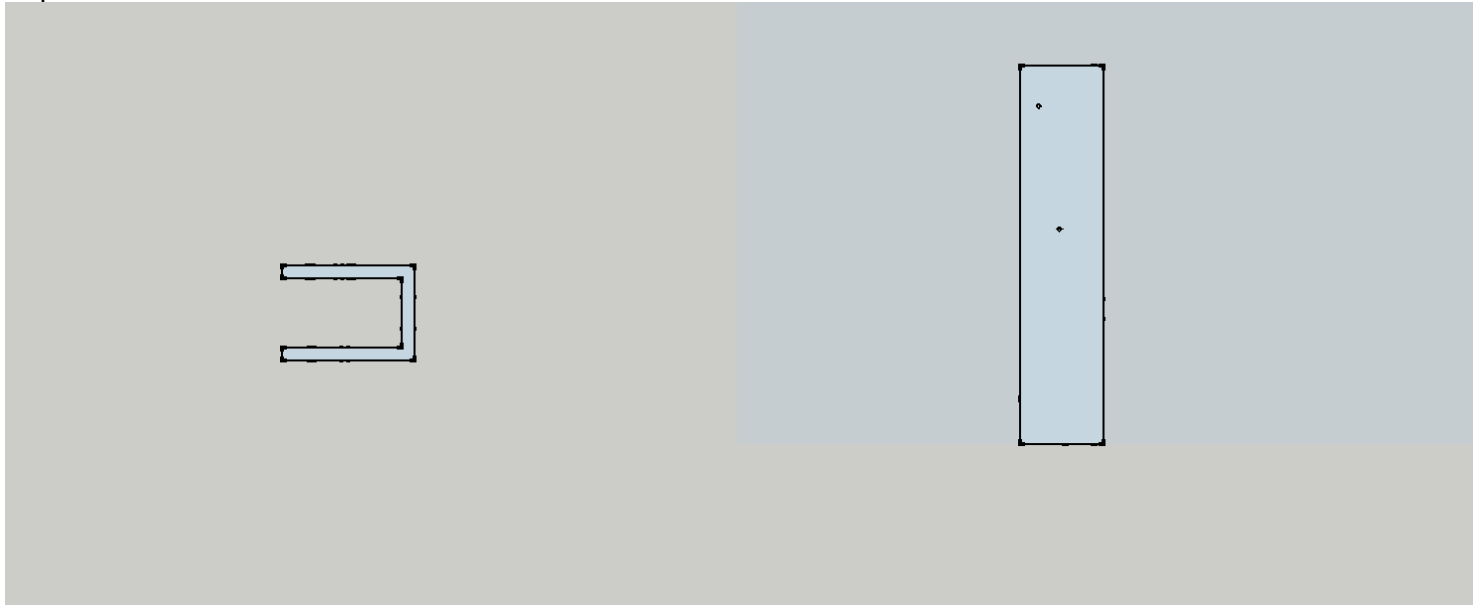


Iso



Vergrendelhaakhouder

Top



Front

Right

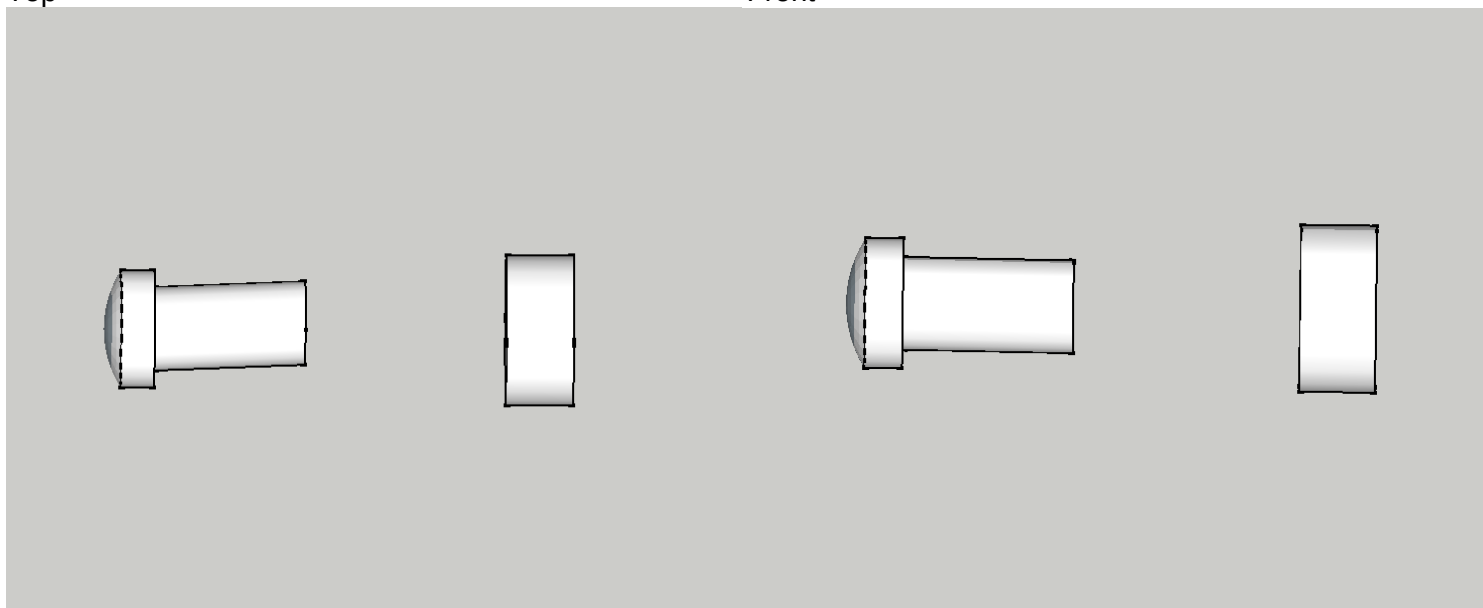


Iso

Ontgrendelknopje

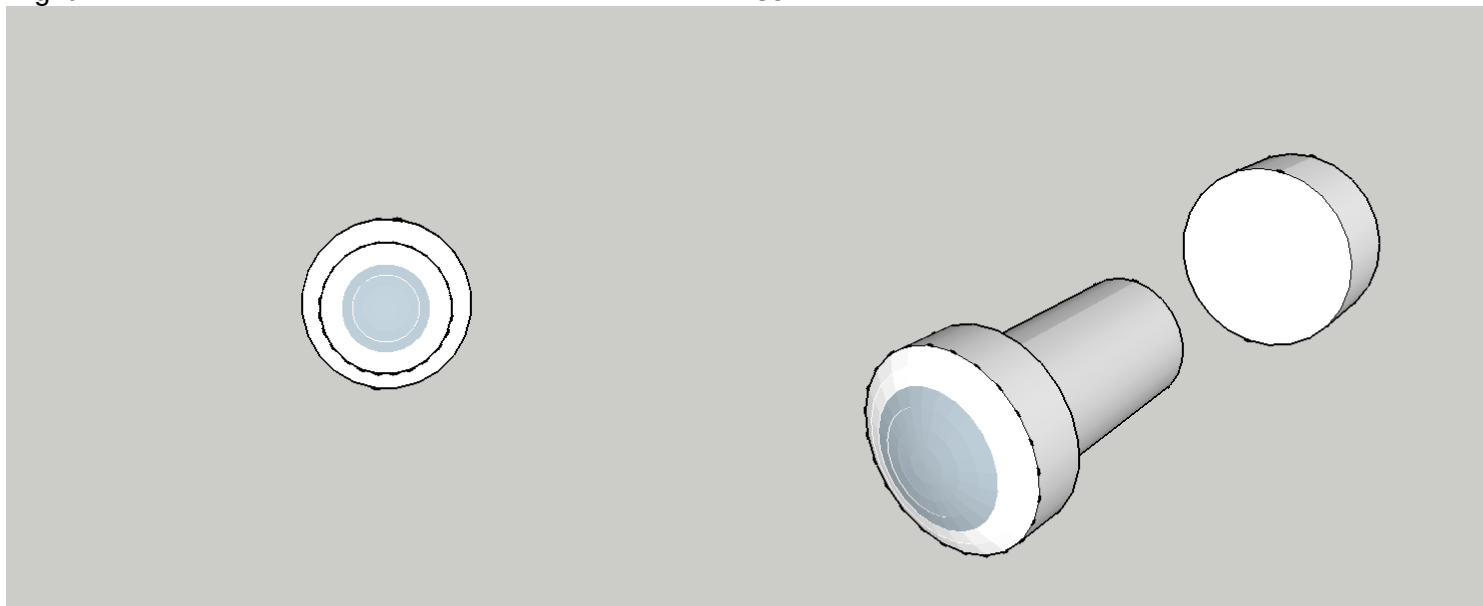
Top

Front



Right

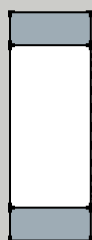
Iso



Zijplaatje 1

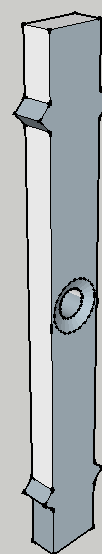
Top

Front



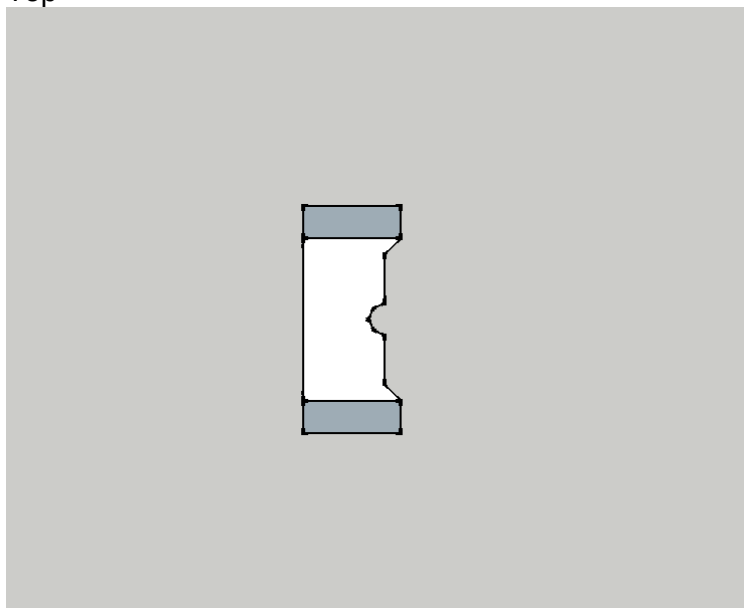
Right

Iso

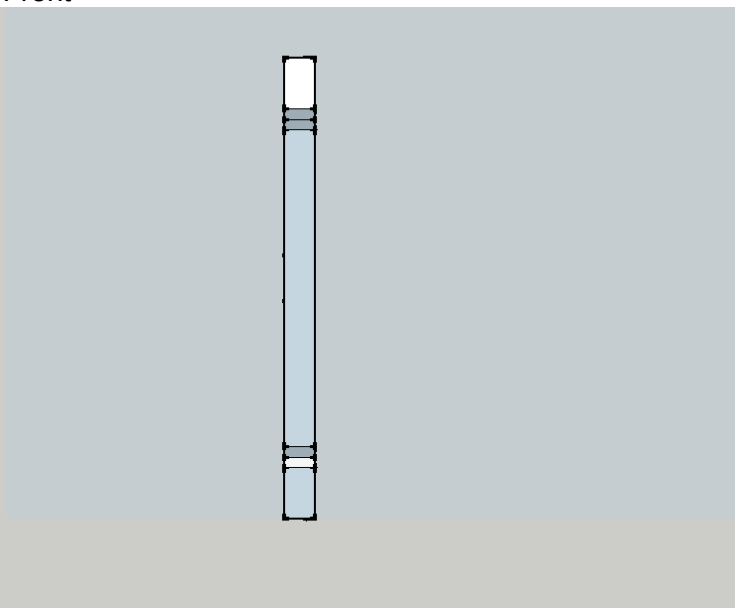


Zijplaatje 2

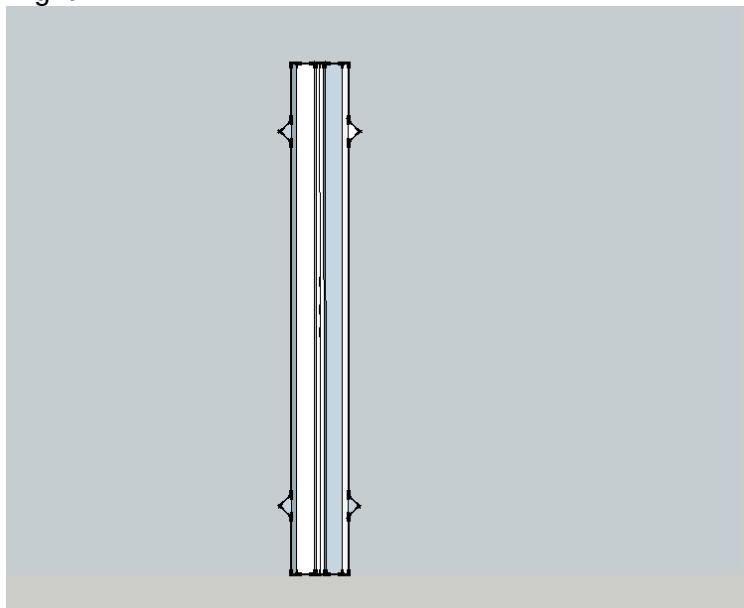
Top



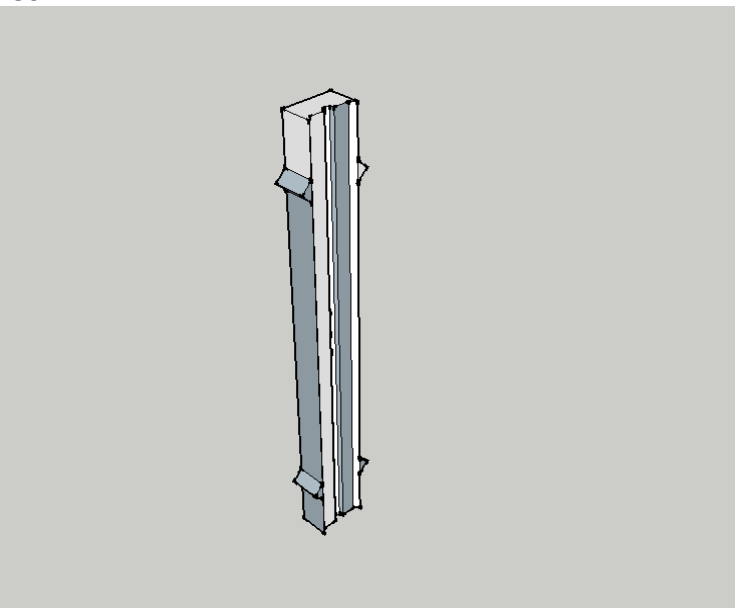
Front



Right

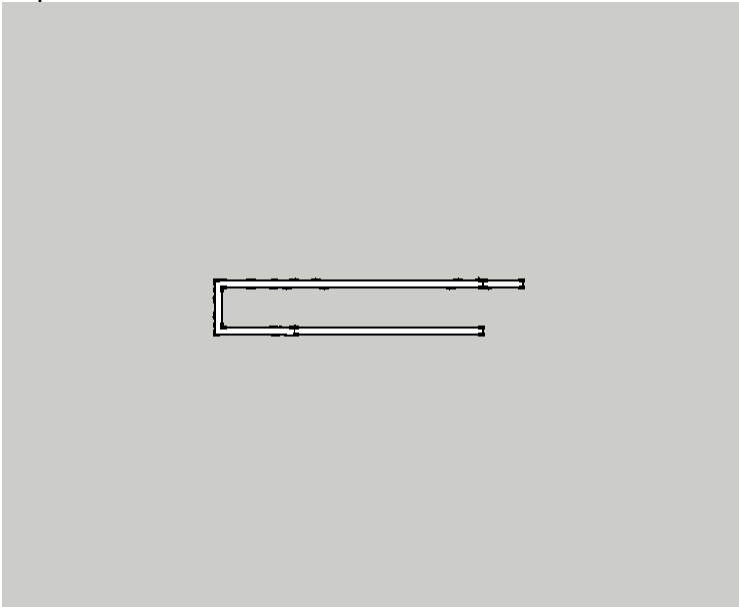


Iso

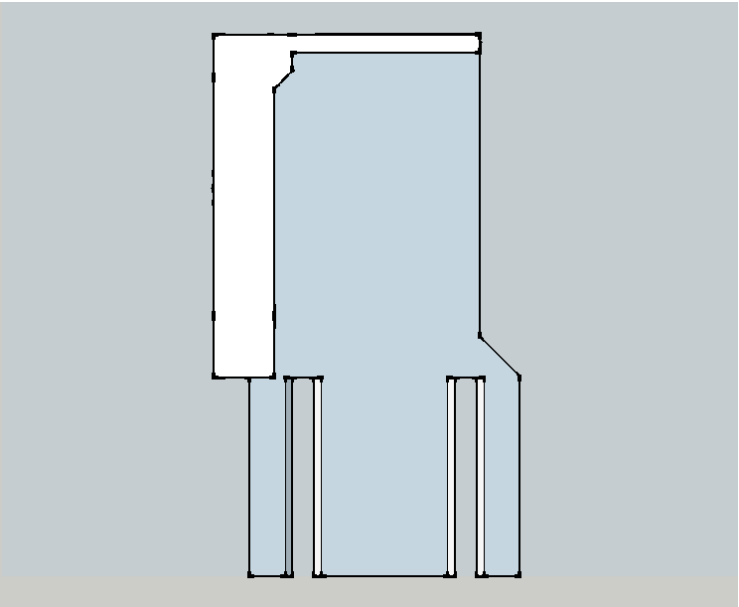


Binnenhoes

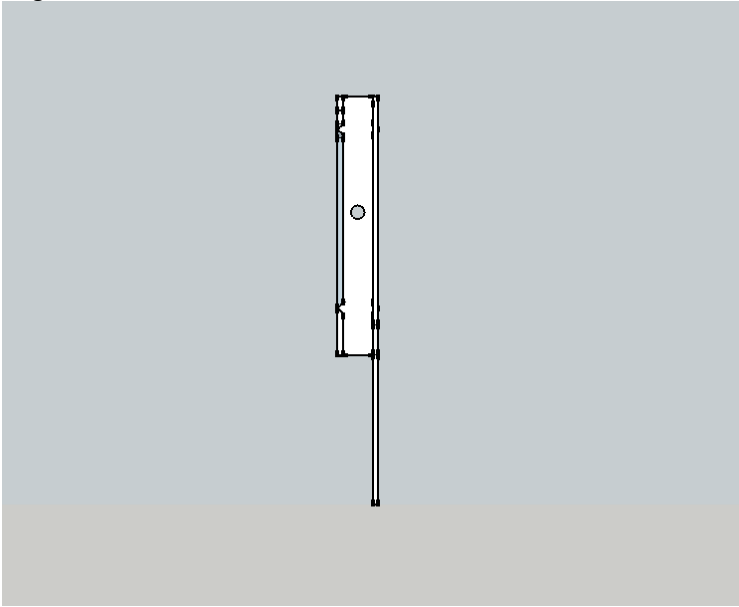
Top



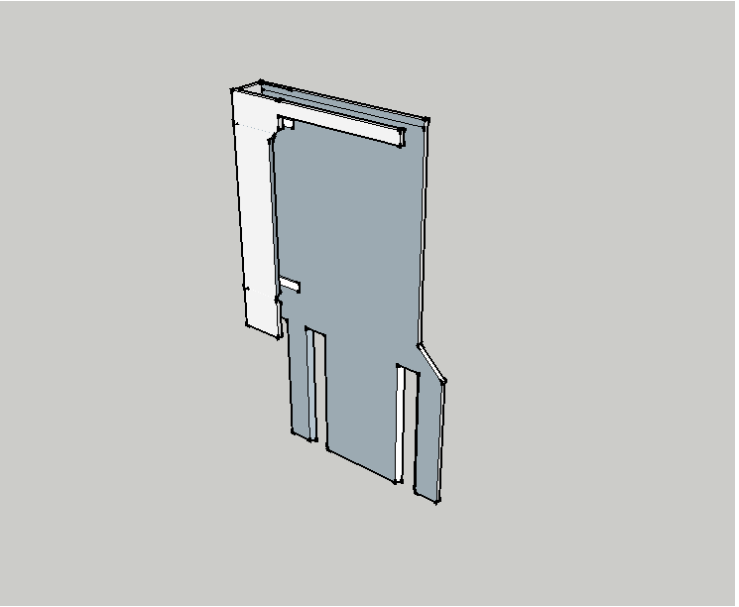
Front



Right

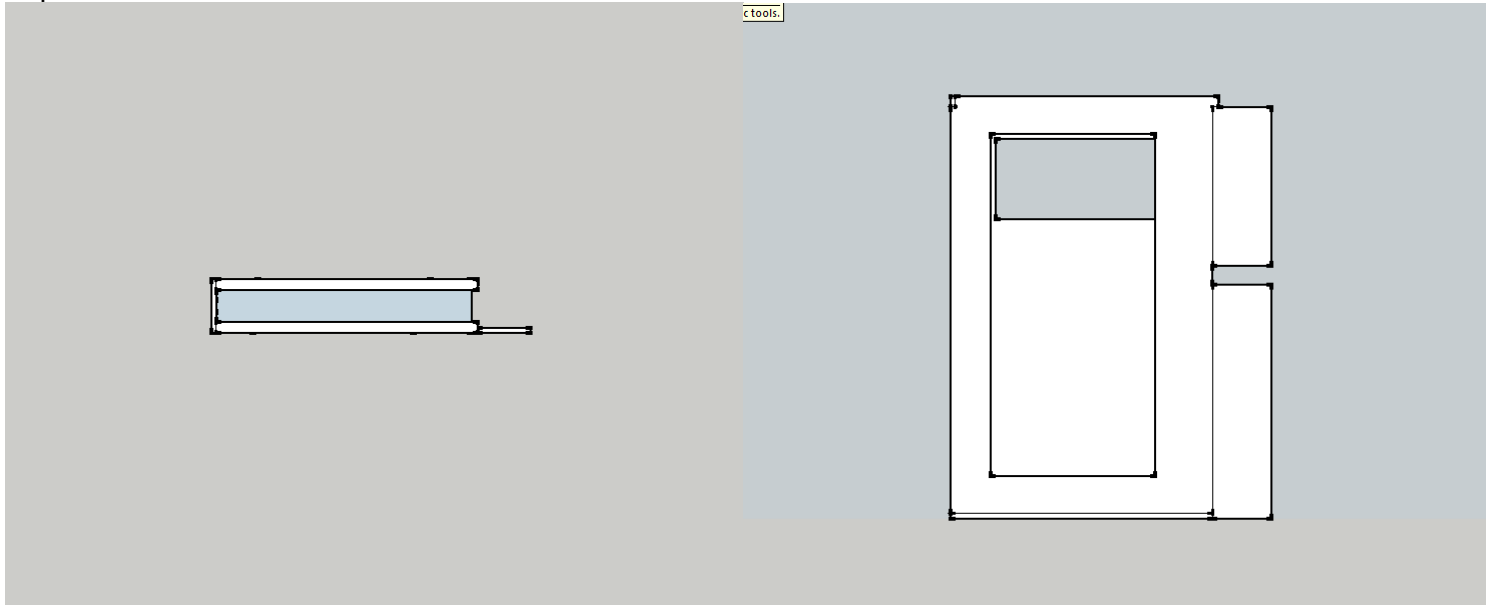


Iso

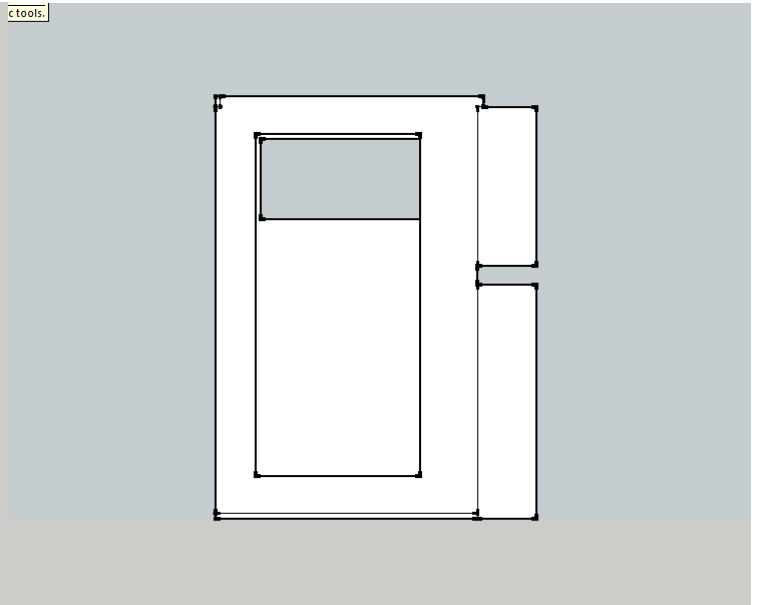


Buitenhoes

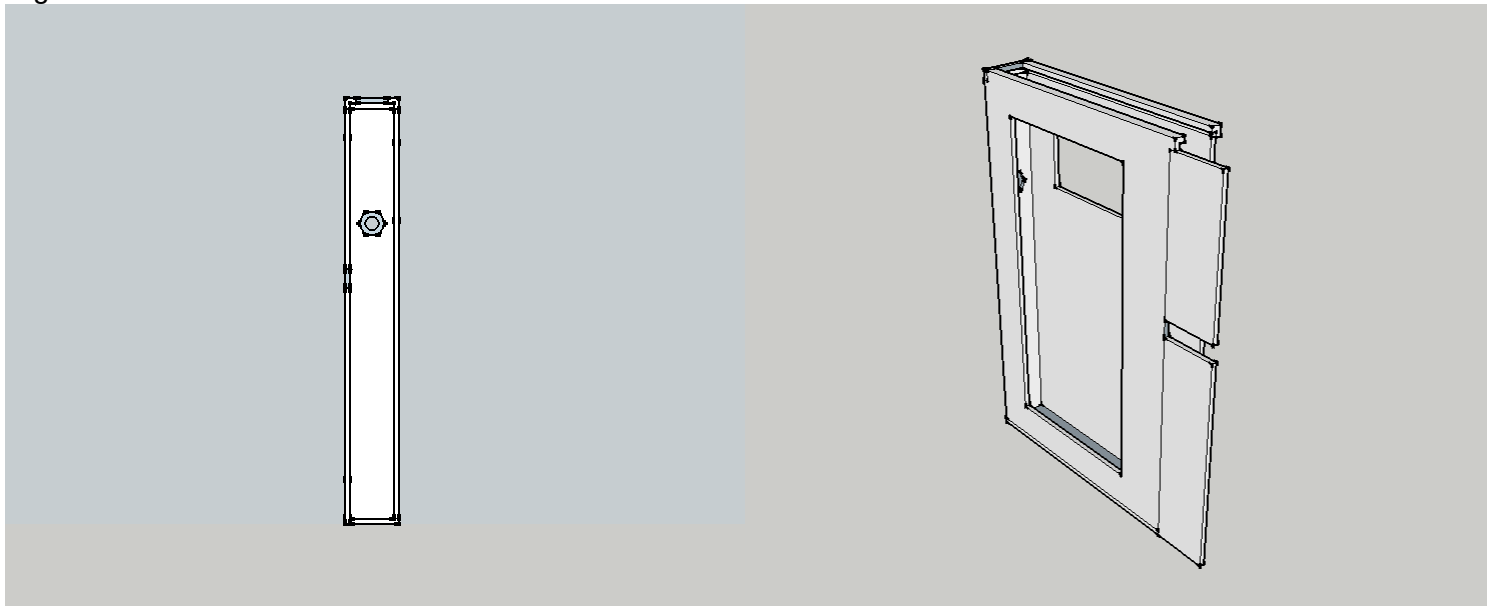
Top



Front



Right

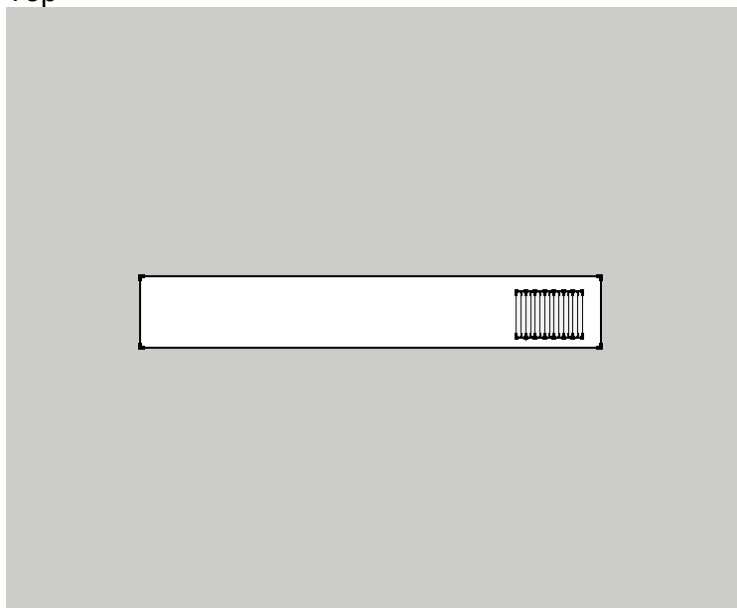


Iso

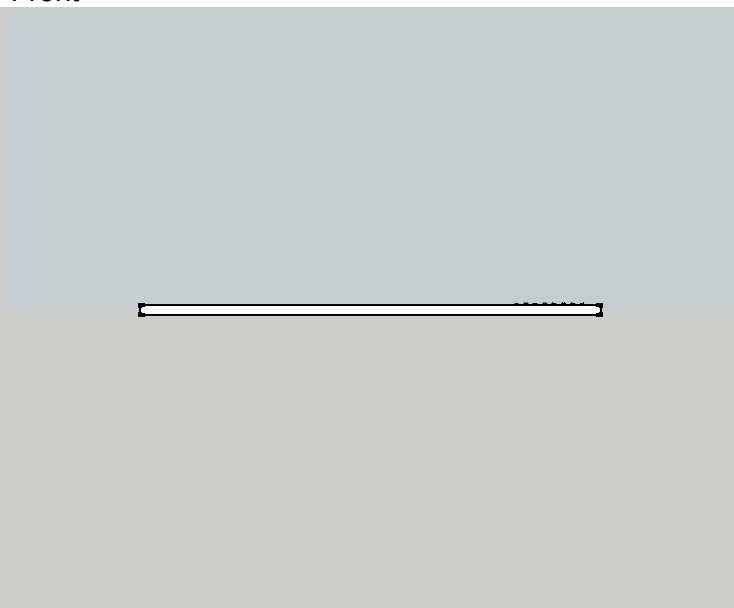


Schuifdeksel

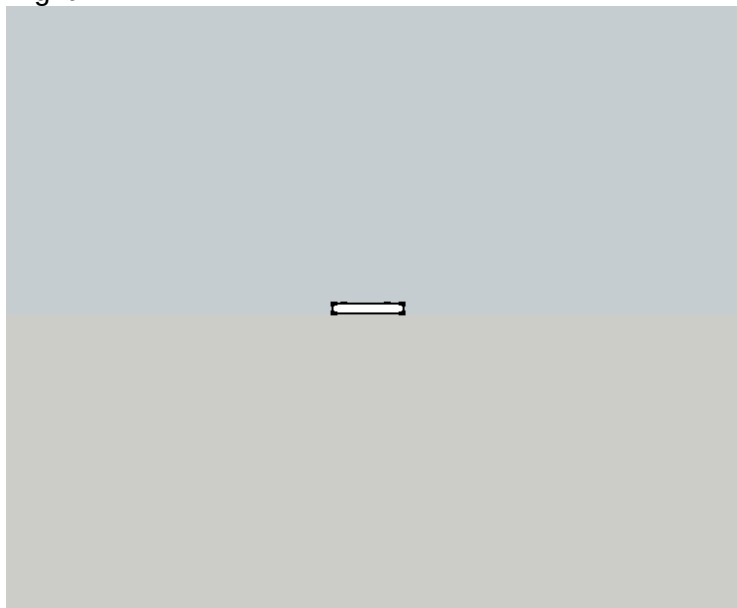
Top



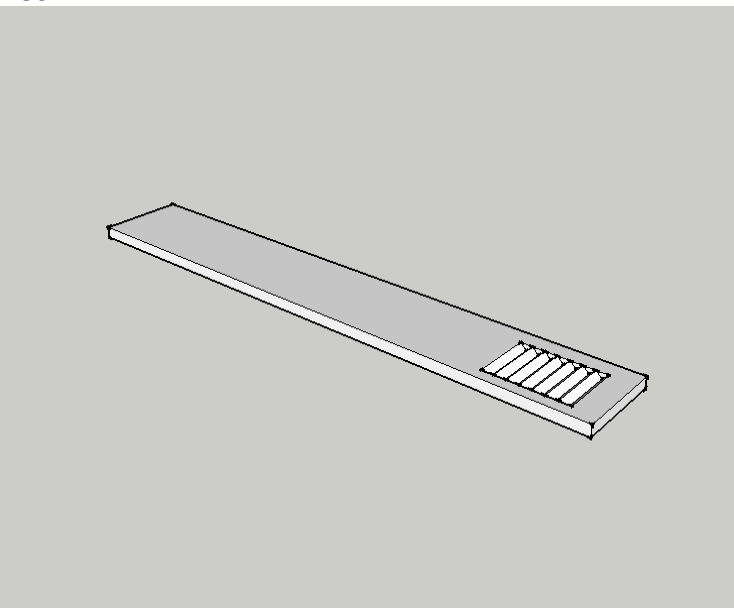
Front



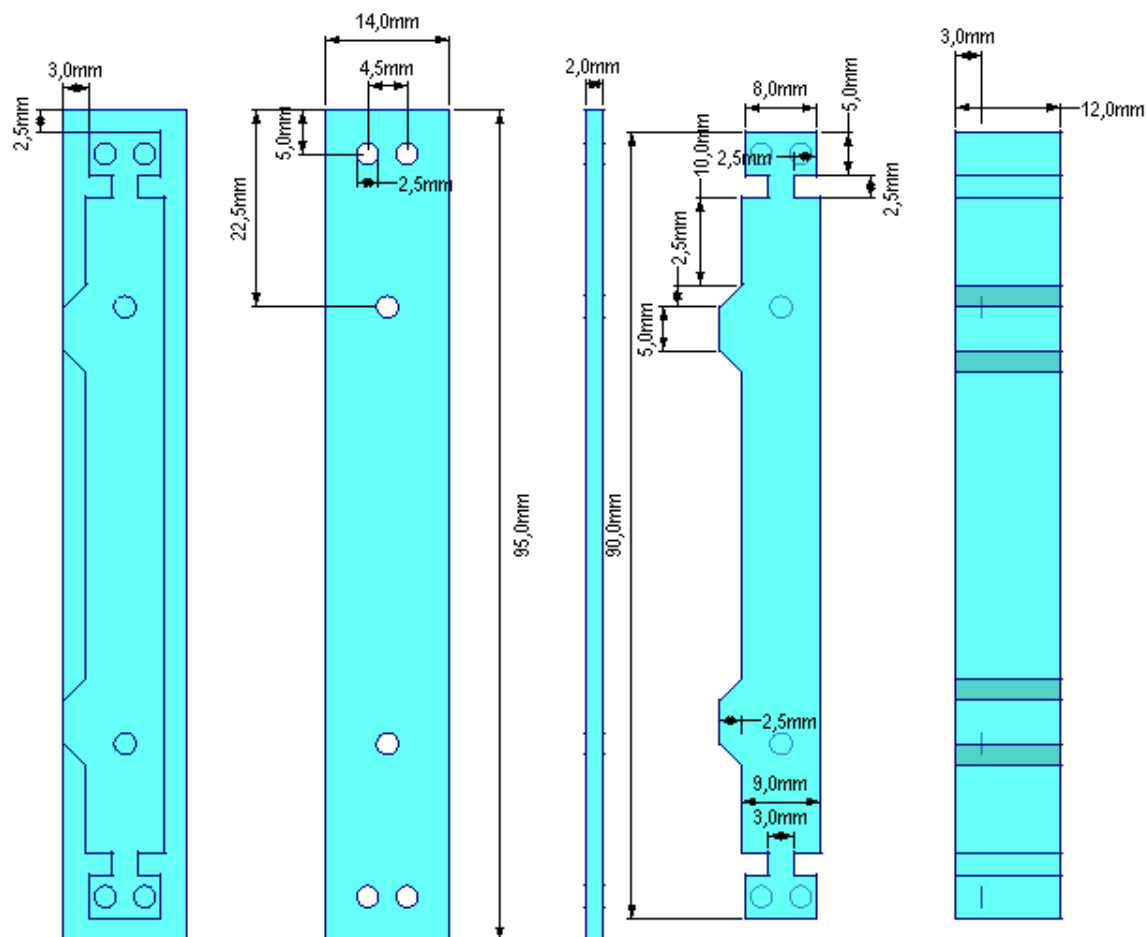
Right



Iso



Onderplaat & onderplaathouder



10. Maten O&GO

	S			M			L			XL		
	Min	Max	Tussen	Min	Max	Tussen	Min	Max	Tussen	Min	Max	Tussen
Lengte	110	125	15	125	140	15	130	145	15	145	160	15
Breedte	55	65	10	65	75	10	75	85	10	85	95	10
Dikte	6	12	6	6	10	4	6	10	4	6	10	4
Verhouding	4,8	5,5	1,5	5,5	6,3	1,5	5,9	6,6	1,5	6,6	7,3	1,5

In millimeters.

11. Onderdelen O&GO

