

Afstudeerproject

Naam: Weithai Liu

Klas: MTD4A4



Inhoud:

Inleiding.....	.....
Zevensprong.....	.....
PVA.....	.....
Planning.....	.....
Onderzoek.....	.....
Persona.....	.....
Procesboom.....	.....
Pakket van Eisen.....	.....
Brainstorm.....	.....
Schetsen.....	.....
Spuugmodellen.....	.....
PNI-analyse.....	.....
Functioneel ontwerp.....	.....
Reverse engineering.....	.....
Functieboom.....	.....
Morfologisch overzicht.....	.....
Gekozen concepten.....	.....
Kesselringmethode.....	.....
Definitief ontwerp.....	.....
Kostenberekening.....	.....
Keuze Modelbouwtechniek.....	.....
Werkvoorbereiding.....	.....
Prototype.....	.....
Gebruikerstest.....	.....
Gebruiksaanwijzing.....	.....
Alle gespreksverslagen.....	.....

Inleiding

In onze 4^e jaars hebben wij een afstudeerproject gekregen waarbij we een ontwerp moeten maken voor een probleem in het dagelijks leven. De student mag zelf een probleem uitkiezen en een oplossing bedenken. De oplossing die de student bedacht heeft moet uiteindelijk gerealiseerd worden tot een fysiek prototype. Voor mijn afstudeerproject heb ik ervoor gekozen om een ontwerp te bedenken voor een regenjas.



Zevensprongen

Stap 1, het ophelderen van onduidelijke termen en begrippen:

Wat is het probleem?

Mensen dragen geen regenbroeken omdat het te veel moeite kost om aan te doen. Het kost te veel tijd en moeite

Voor wie is het probleem?

Voor de mensen die veel regenjassen dragen en een droge broek willen houden tijdens regen.

Wanneer is het een probleem?

Wanneer het regent en je hebt geen paraplu bij om je droog te houden

Waarom is het een probleem?

Mensen die bijvoorbeeld fietsen in de regen krijgen een natte broek omdat ze geen bescherming daar hebben. Regenbroeken aandoen kost veel moeite en tijd en daardoor zijn mensen aan het onwillig om een regenbroek aan te doen.

Waar is het probleem?

Er is geen specifieke plek, het kan over de hele wereld zijn. Het gaat om alle mensen die een regenjas dragen.

Hoe is het een probleem?

Mensen worden nat en dat zou natuurlijk niet fijn zijn voor de gebruiker.

Stap 2, definiëren van het probleem:

Er moet een nieuw ontwerp gemaakt worden voor de regenbroek en regenjas. De regenbroek moet makkelijk en snel aangetrokken kunnen worden, verder moet het natuurlijk ook jouw broek goed kunnen beschermen.

Stap 3, analyseren van het probleem d.m.v. brainstorm:

1. De broek worden nat, dat zou natuurlijk niet fijn zijn
2. Mensen kunnen nu meer geneigd zijn om thuis te blijven als het regent
3. Ze kunnen niet meer naar buiten gaan omdat het regent
4. Ze moeten veel moeite doen om de regenbroek aan en uit te trekken

Stap 4, ordenen en bespreken van de brainstorm:

1. Oorzaak: Broek wordt nat omdat het niet bedekt is

Gevolg: Broek wordt nat

2. Oorzaak: Het duurt veel te lang om de regenbroek aan te doen

Gevolg: Mensen doe geen regenbroek aan

3. Oorzaak: Materiaal is niet waterdicht

Gevolg: Broek wordt nat

Stap 5, formuleren van leerdoelen:

Ik ga dit probleem oplossen door een leuk ontwerp te maken voor de regenbroek. De regenbroek moet makkelijk aan te doen zijn en moet ook weer kunnen opbergen in een zak bijvoorbeeld.

Stap 6, zoeken van informatie buiten de groep:

Probleem is dat de broek ergens opgeborgen moet kunnen worden, een zak zou een goede oplossing kunnen zijn bijvoorbeeld. Verder moet er ook een waterdicht materiaal gebruikt worden zodat het de broek goed kan beschermen.

Stap 7, samenvoegen en testen van de nieuwe informatie:

N.V.T

Plan van Aanpak

Achtergrond van het project:

Voor het afstudeerproject hebben wij de opdracht gekregen om een probleem uit te kiezen die wij willen gaan oplossen. Ik heb uiteindelijk gekozen voor een regenjas met een regenbroek. Meeste mensen dragen geen regenbroeken omdat ze een last zijn, daarom wil ik een idee ontwerpen waarbij je de regenbroek vastmaakt aan de regenjas, waardoor je het dus snel en makkelijk aan kunt doen.

Wat is het probleem:

Mensen dragen een regenjas maar geen regenbroek, dit komt omdat het veel te veel moeite kost om een regenbroek aan te doen.

Wanneer is het een probleem:

Dit is een probleem wanneer jouw broek nat wordt, bijvoorbeeld als je aan het fietsen bent of als het heel hard regent.

Waar is het een probleem:

Het kan een probleem is over de hele wereld (of alleen Nederland), de regenjas is een product dat overal verspreid zit en daardoor zou er geen specifiek plaats zijn voor het probleem.

Waarom is het een probleem:

Mensen willen natuurlijk graag met een droge broek thuiskomen, dus is een regenbroek heel handig. Regenbroeken kosten veel moeite om aan en uit te doen dus veel mensen dragen ze niet.

Wie heeft het probleem:

Dit is voor een probleem voor iedereen die een regenjas gebruikt

Probleemstelling:

Er moet dus een nieuw ontwerp gemaakt worden voor regenjas gebruikers.

Deelproblemen:

- Hoe kan ik voor een leuk ontwerp zorgen dat goed past bij dit doelgroep?
- Hoe kan ik ervoor zorgen dat het regenjas goed functioneert?
- Hoe kan ik ervoor zorgen dat mijn ontwerp de aandacht kan trekken van de doelgroep?
- Hoe zorg ik ervoor dat de fabricagekosten niet te hoog zijn?
- Hoe zorg ik ervoor dat de regenjas past bij de meeste mensen?
- Hoe zorg ik ervoor dat het makkelijk aan te doen is?

Wat zijn de voorwaarden:

- Kennis over verschillende stoffen
- Een 3D programma
- Ik moet kennis hebben over naaien
- Ik heb een werkplaats nodig om een prototype te maken.
- Er is een naaimachine nodig
- Er is een regenjas nodig

Op te leveren producten:

- Zevensprongen
- PVA
- Planning
- Onderzoek
- Procesboom
- Pakket van Eisen
- Brainstorm
- Ideeschetsen
- Spuugmodellen
- Morfologisch overzicht
- PNI-analyse
- Functioneel ontwerp
- Reverse engineering
- Functieboom
- Gekozen concepten
- Kesselringmethode
- Definitieve ontwerp
- Kostenberekening
- Werkvoorbereiding
- Prototype

- Gebruiksaanwijzingen
- Alle gespreksverslagen
- Presentatie

Afbakende/Risico's:

Wat hoort niet bij het project:

- Uiterlijk
- Capuchon

Wat zijn de risico's:

- Ik heb niet veel kennis over naaien
- Ik weet niet hoe je ritsen vastmaakt aan de regenjas
- Ik weet niet veel over verschillende stoffen voor regenjassen
- Moeite met het maken van het prototype

Kwaliteit:

- Er worden zeven stappen beschreven in de **Zevensprongen**
- Een **PVA** waarin beschreven staat wat ik allemaal ga doen en wat mijn stappen zijn
- Een **onderzoek** waarin alle soorten onderzoeken staan die ik gedaan heb
- Een **planning** waarin staat wat er allemaal en wanneer het allemaal gedaan moet worden
- Bij de **procesboom** wordt het hele proces beschreven van de regenjas
- In de **PVE** staat alle eisen waarin het product moet voldoen, er moet rekening gehouden worden aan de eisen tijdens het ontwerpen
- Er wordt een **brainstorm** gemaakt met wordweb waarbij alle ideeën worden opgeschreven.
- Er worden verschillende **ideeschetsen** gemaakt voor de regenjas

- **Spuugmodellen** maken van de regenjas om te kijken hoe de regenjas in elkaar komt te zitten en testjes uitvoeren
- Een **morfologisch overzicht** waarin 3 verschillende mogelijkheden wordt gesteld voor een probleemstelling
- **PNI-analyse** waarin alle positieve en negatieve punten benoemd worden voor elk concept.
- Een **functioneel ontwerp** waarin alle functies worden genoemd en ook hoe ze gerealiseerd worden.
- Bij een **reverse engineering** wordt een product uit elkaar gehaald om te kijken hoe het mechanisme werkt.
- Een **functieboom** waarin alle hoofdfuncties en deelfuncties staan van de regenjas.
- Er worden **3 concepten gekozen**.
- Er wordt een **kesselringmethode** gedaan om te onderzoeken welke concept het beste aansluit bij de eisen.
- Er wordt een ideeschets gekozen en die wordt verder verwerkt tot een **definitief ontwerp**.
- Een **kostenberekening** wordt gemaakt om de totale kosten te berekenen.
- Een **werkvoorbereiding** waarin staat welke gereedschap en materialen ik nodig heb.
- Een **prototype** voldoet aan de minimale eisen van een regenjas: het moet geluid kunnen geven, het moet hetzelfde uitzien als het ontwerp, het moet echt gebruikt kunnen worden door andere gebruikers, het moet een goed beeld geven hoe het ontwerp uit komt te zien.
- Een document waarin de **gebruiksaanwijzingen** staat. Hierin staat beschreven hoe je het product moet gebruiken.
- Alle **gesprekverslagen**
- Een **presentatie** waarbij verteld wordt wat ik gemaakt heb en het proces daarvan

Onderzoek

Doelgroeponderzoek

Voor het doelgroeponderzoek heb ik op internet naar verschillende websites gekeken die regenjassen verkopen.

Hierbij heb ik geobserveerd welke soorten regenjassen het meest voorkomen en welke leeftijden of soorten mensen daarbij horen.

Sites van winkels die ik heb bezocht:

1. https://www.decathlon.nl/browse/c0-sportkleding/c1-regenkleding/_/N-135u6mc
2. <https://agu.com/catalogsearch/result/index/?q=regen>
3. <https://www.engelbert-strauss.nl/s/zoeken?query=regen>
4. https://www.decathlon.nl/browse/c0-sportkleding/c1-regenkleding/_/N-135u6mc
5. <https://www.plutosport.nl/catalogsearch/result/?q=regen&catid=2>
6. <https://cohenbedrijfskleding.nl/zoeken?controller=search&s=regenjas>

Verder heb ik ook onderzocht welke soorten mensen vaak een regenjas gebruiken. Hierbij heb ik onderzocht op internet en in winkels naar welke soort regenjassen het meest voorkomen.

In de winkels ben ik op de conclusie gekomen dat er 3 meest voorkomende regenjassen zijn.

Dit zijn:

1. Standaard regenjas (van jong tot oud)
2. Sport regenjas (voor wielrenners bijv.)
3. Werk regenjas (voor straatmakers bijv.)

Verder heb ik ook andere sites bezocht over welke soort mensen vaak een regenjas gebruiken, hierbij heb ik de volgende sites gevonden:

1. <https://www.jas.nl/blog/welke-regenjas-kies-je-als-wandelaar/>
2. <https://www.jas.nl/blog/hippe-regenjassen-kies-uit-verschillende-modellen/>
3. <https://www.wandel.nl/wandeluitrusting/wandelkleding/regenjas-wandelen-kopen-tips.htm>
4. <https://bergfamilie.nl/beste-regenjas/>
5. <https://www.triathlon365.nl/regenjas-voor-tijdens-het-sporten/>
6. <https://www.checkoutsam.nl/beste-regenjas-goede/>
7. <https://www.oppad.nl/test-regenjassen-2020>

Na het onderzoeken van verschillende websites ben ik op de conclusie gekomen dat er geen specifieke doelgroep is voor regenjassen. Wel zijn er doelgroepen die het meest voorkomen zoals:

1. Wandelaars
2. Sport
3. Heren
4. Dames
5. Kinderen
6. Beroepen (zoals, straatmakers)
7. Alpinisten



Conclusie:

Ik ben uiteindelijk op de conclusie gekomen dat de regenjassen geen specifieke doelgroep of leeftijd heeft. Er zijn wel een paar groepen mensen die een regenjas vaker gebruiken dan de ander, bijvoorbeeld een wandelaar, maar verder is er niet veel verschil.

Naaien onderzoek

In deze document heb ik naar verschillende tutorial opgezocht op Youtube over naaien. Hierin gaan ze uitleggen over de basiskennis van naaien, zakken naaien en ritsen naaien. Deze informatie ga ik uiteindelijk gebruiken voor mijn afstudeerproject “regenjas”.

Links:

Tutorials voor de basiskennis van naaien:

1.

<https://www.youtube.com/watch?v=IGITrkYdjJs>

2.

<https://www.youtube.com/watch?v=rnTwT-ifLkU>

3.

<https://www.youtube.com/watch?v=UC4ci-t5M60>

Tutorials over het naaien van zakken:

1.

https://www.youtube.com/watch?v=404i7jFsJ_8

2.

<https://www.youtube.com/watch?v=GYisovQFY5I>

3.

<https://www.youtube.com/watch?v=FdVvuB-PK-c>

4.

<https://www.youtube.com/watch?v=k--c28oppoU>

5.

<https://www.youtube.com/watch?v=Z2c1l4fGABw>

Tutorials over ritsen:

1.

<https://www.youtube.com/watch?v=oHDDhUzIXPY&t=281s>

2.

<https://www.youtube.com/watch?v=jpuBhUcsARg>

3.

https://www.youtube.com/watch?v=w9_V3wB38TA

Tutorial over inzichtbare naai draad:

1.

<https://www.youtube.com/watch?v=WbE5hXt27uU>

2.

<https://www.youtube.com/watch?v=WbE5hXt27uU>

Tutorials over regenjassen naaien:

1.

<https://www.youtube.com/watch?v=AZsA4r90J3Y>

2.

<https://www.youtube.com/watch?v=3G1SsJ10Y6o>

Naam: Hans van Dongen

Leeftijd: 30 jaar

Beroep: Sports coach

Hobby's: Kamperen, wandelen,
Bergklimmen en reizen

Gezin: Getrouwd (met 3 kinderen)

Woonplaats: geen specifieke
woonplaats, plekken waar het veel
regent

geslacht: Man

Behoeftes:

- Gaat graag vaak naar buiten
- Houdt veel van kamperen
- Doet veel mee met leuke activiteiten met zijn familie
- Gaat veel naar anderen landen voor vakantie
- Sport heel graag met zijn club

Personaliteit:

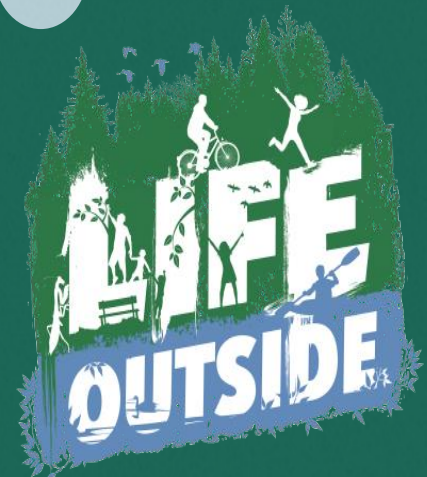
- Sportief
- Vriendelijk
- ijverig
- Actief
- Gezellig
- grappig

Motivaties en doelen:

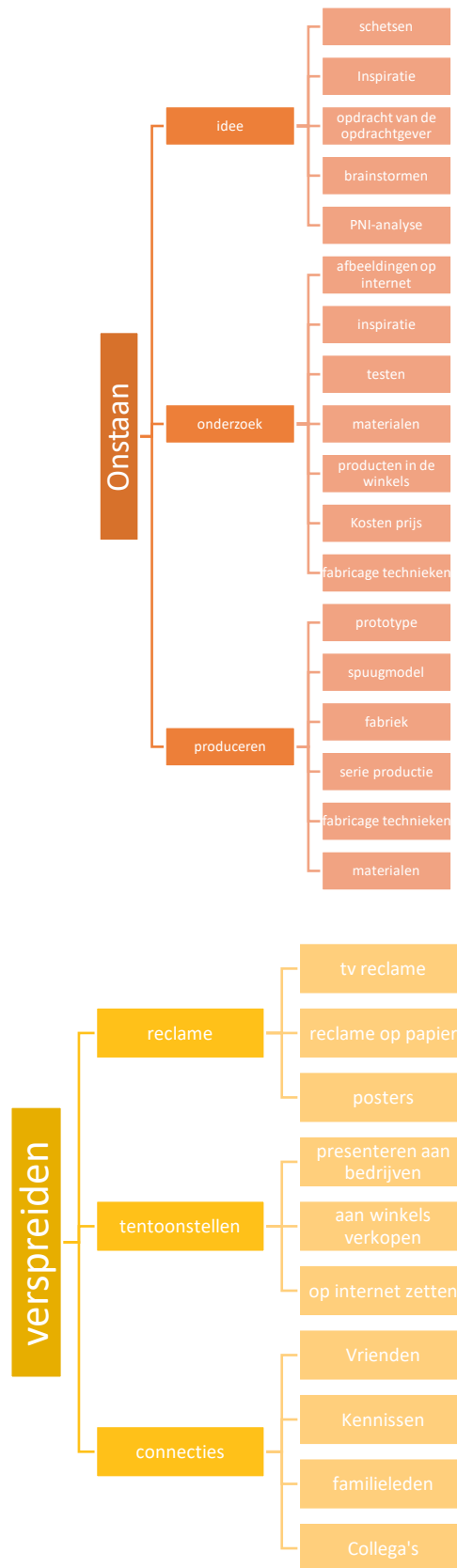
- Kinderen groot brengen
- Voldoende inkomen voor de toekomst
- Op pensioen gaan
- Mount Everest beklimmen
- Landen over de hele wereld bezoeken

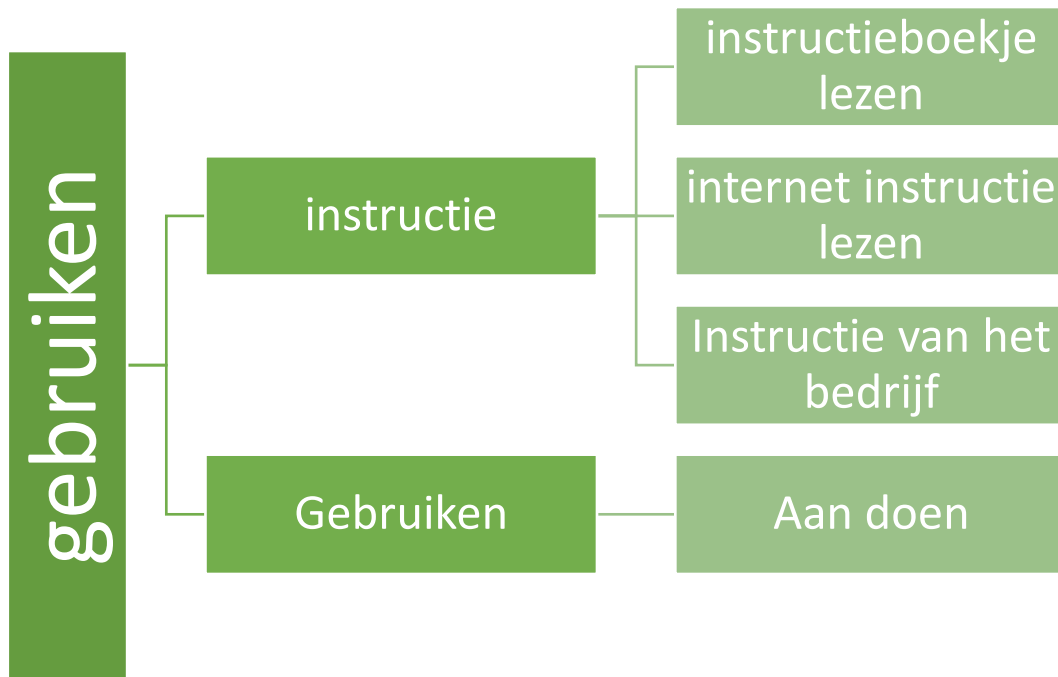


BLOTE ARMEN
KORTE BROEK
DE LENTE KIJKT WEER OM DE HOEK
ZONNETJE
EN HUP NAAR BUITEN
GEKLEURDE SNOET
EN NIET TE STUITEN
VROLIJK OPGEWEKT
EN SUPERBLIJ
WANT DE ZOMER
KOMT STEEDS DICHTERBIJ
-DICHT ERBIJ



Afstudeerproject procesboom





Pakket van Eisen

1. Ontstaan

1.1. Materiaal

- 1.1.1. Het maximale gewicht van de regenjas mag 3 kilogram zijn.
- 1.1.2. Het moet draagbaar zijn.
- 1.1.3. De materialen moet gebaseerd zijn op de doelgroep.
- 1.1.4. De materialen moet de regenjas goed kunnen laten functioneren, gebruik flexibele stof
- 1.1.5. De materialen mogen maximaal 100 euro kosten.
- 1.1.6. De materialen moeten minimaal 7 jaar meegaan.

1.2. Machines

- 1.2.1. Een deel moet met behulp van snijden gemaakt worden.
- 1.2.2. De onderdelen moet met behulp van naaien verbonden worden.
- 1.2.3. Er kan 3D printers gebruikt worden om verschillende testjes te doen.
- 1.2.4. Onderdelen kunnen samengesmolten zijn voor het vastmaken

1.3. Design

- 1.3.1. Het moet in verschillende kleuren kunnen
- 1.3.2. Het moet bij de doelgroep passen.
- 1.3.3. Het moet veilig zijn, mensen mogen niet gewond raken door het product.
- 1.3.4. Het ontwerp moet de regenjas goed kunnen laten functioneren.
- 1.3.5. De zakken moeten goed verborgen zijn.
- 1.3.6. De broek moet opgevouwen kunnen worden

2. Verspreiding

2.1. Promotie

- 2.1.1. Het kan verspreid worden met behulp van posters of advertenties.
- 2.1.2. Het kan verspreid worden door connecties.
- 2.1.3. Het kan aangeboden worden aan bedrijven.
- 2.1.4. Het kan verspreid worden door bedrijven zoals winkels.

2.2. Transport

- 2.2.1. De verpakking mogen maximaal 50x50x50 cm zijn.
- 2.2.2. Het moet getransporteerd kunnen worden door vrachtauto's of vliegtuigen.
- 2.2.3. De verpakking mag niet beschadigd worden tijdens het transport, er wordt een plasticfolie overheen gedaan.
- 2.2.4. Het moet makkelijk vervoerbaar zijn zodat meerdere tegelijkertijd getransporteerd kunnen worden.

3. Gebruik

3.1. Het gebruiken door een consument

- 3.1.1. De regenjas moet goed kunnen functioneren, het mag 30 seconden duren voordat de consument zijn regenbroek aan heeft
- 3.1.2. Er moet een instructieboekje bij zitten met uitleg hoe de regenjas met regenbroek werkt.
- 3.1.3. Het wordt gedragen dus het moet lichtgewicht zijn.
- 3.1.4. Het moet waterbestendig zijn voor de regen

4. Afdanken

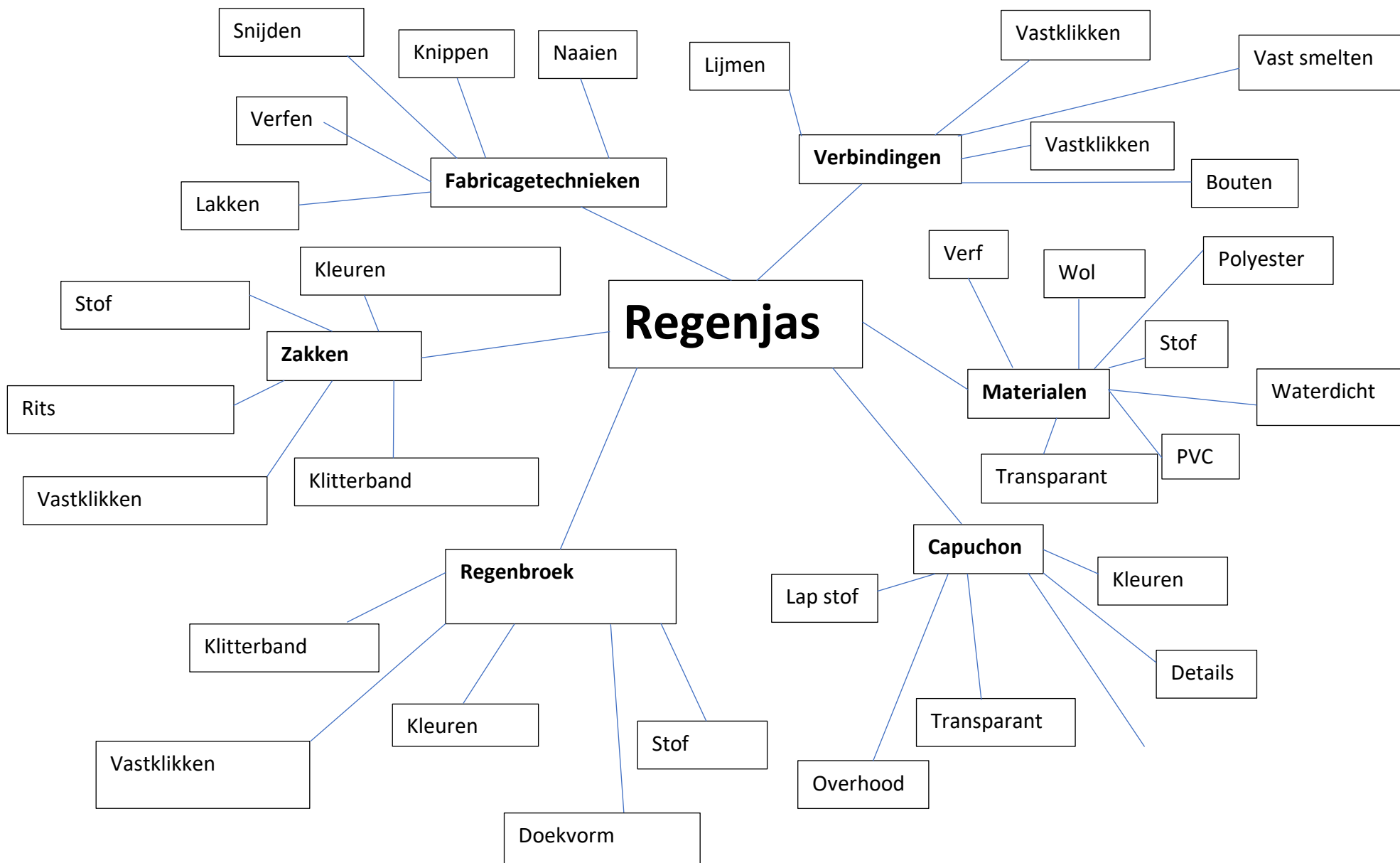
4.1. Weggoien

- 4.1.1. Het kan hergebruikt worden.
- 4.1.2. Minimaal 50% van de materialen moeten kunnen gerecycled worden.
- 4.1.3. De regenjas kan gedoneerd worden.
- 4.1.4. Het kan als 2^e hands verkocht worden aan andere mensen.

4.2. Repareren

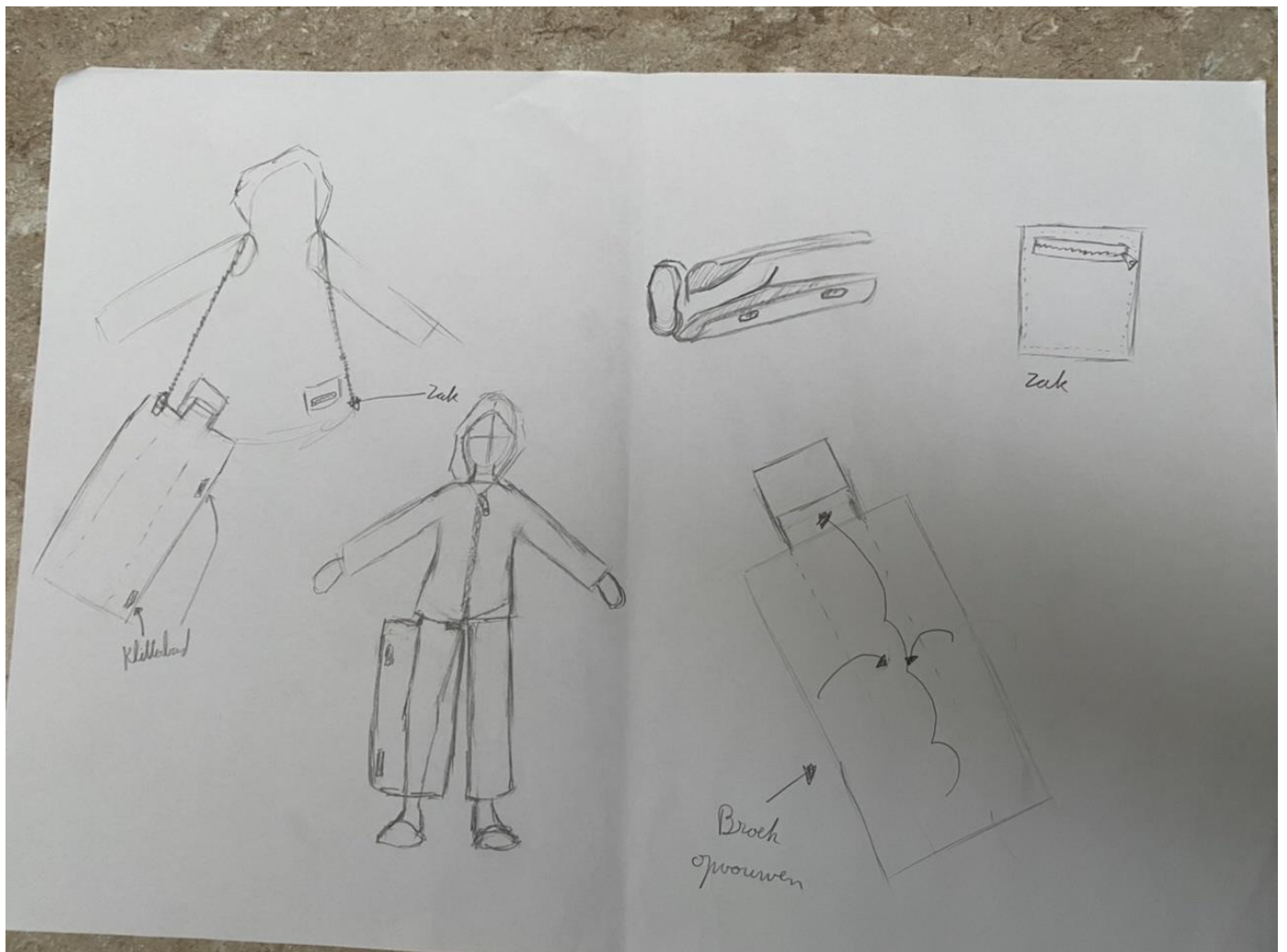
- 4.2.1. Het kan gerepareerd kunnen worden.
- 4.2.2. De regenjas kan uit elkaar worden gehaald en sommige delen hergebruiken.
- 4.2.3. Het kan herbouwd worden naar iets nieuws.

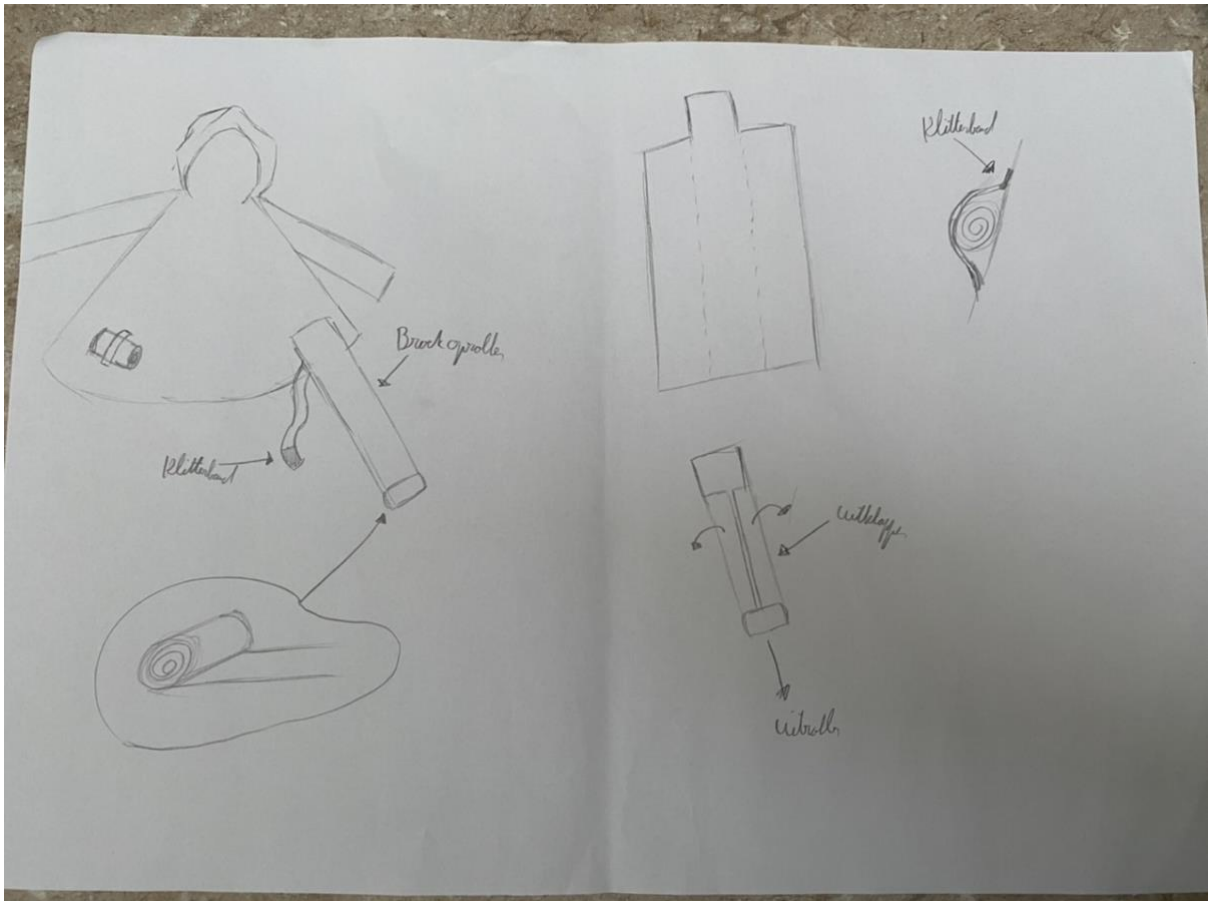
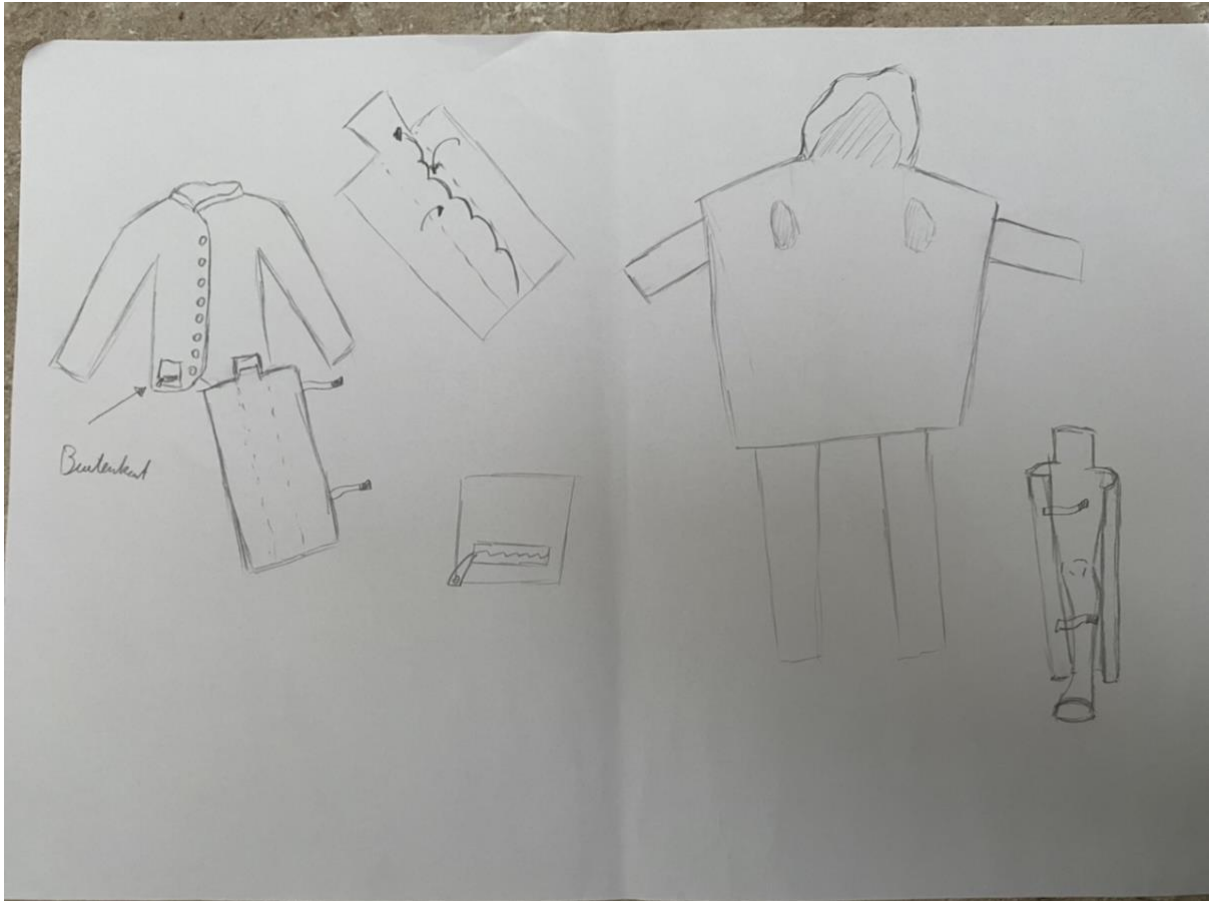
Afstudeerproject Brainstorm

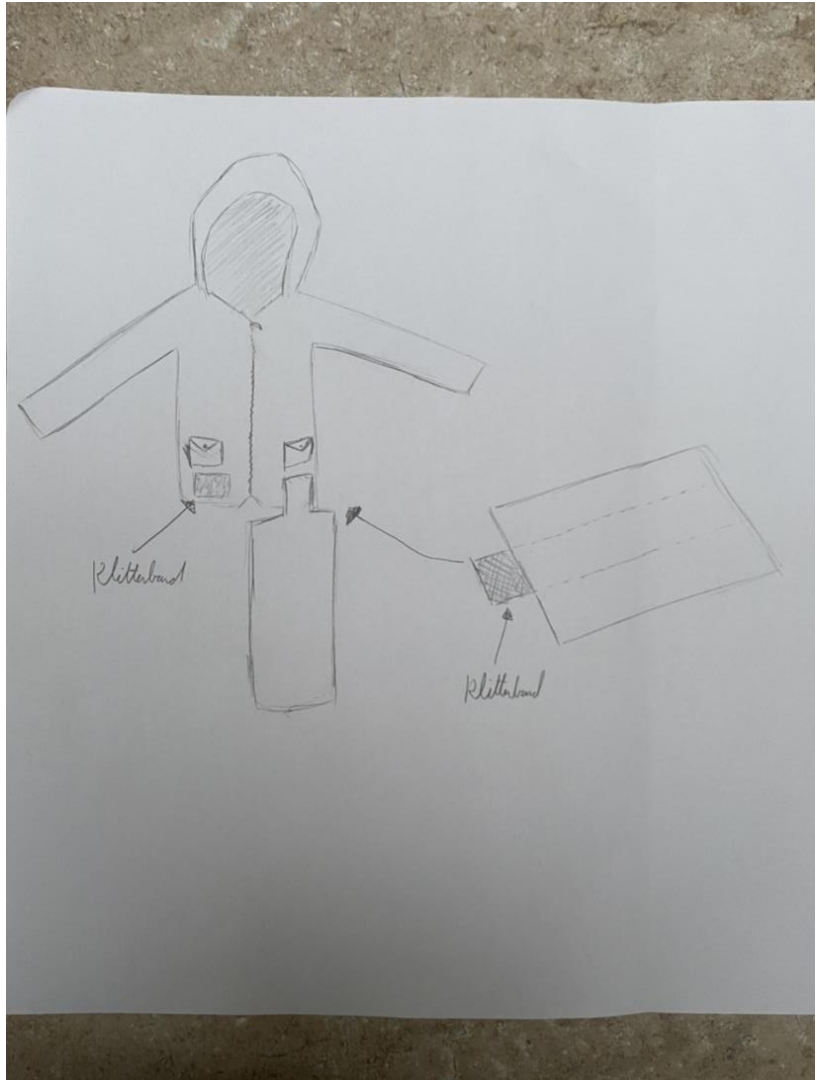
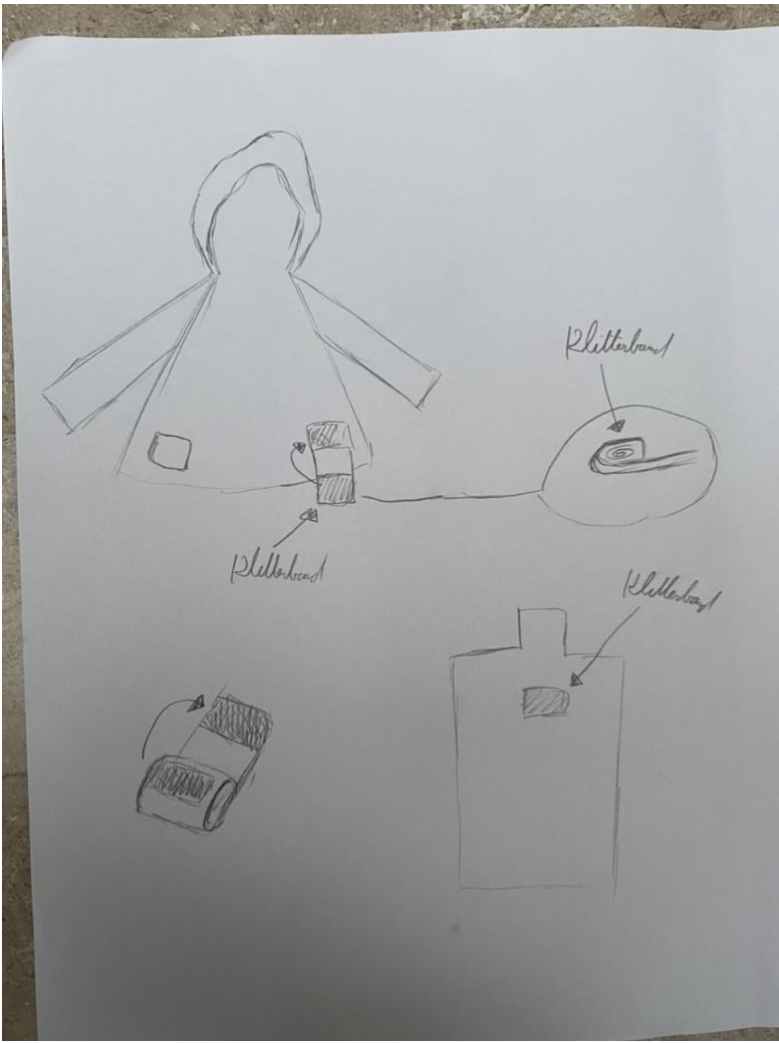


Ideeschetsen

Na het brainstormen van ideeën heb ik een paar schetsen gemaakt van de regenjas, elke schets is gebaseerd op de Pakket van eisen.







Spuugmodellen

Op de afbeeldingen staan er een paar spuugmodellen die ik heb gemaakt tijdens mijn prototyping lessen. Deze spuugmodellen dienen voor het kijken naar toekomstige probleempjes en het construeren van het model.



Regenbroek spuugmodel



Zak spuugmodel



PNI-analyse

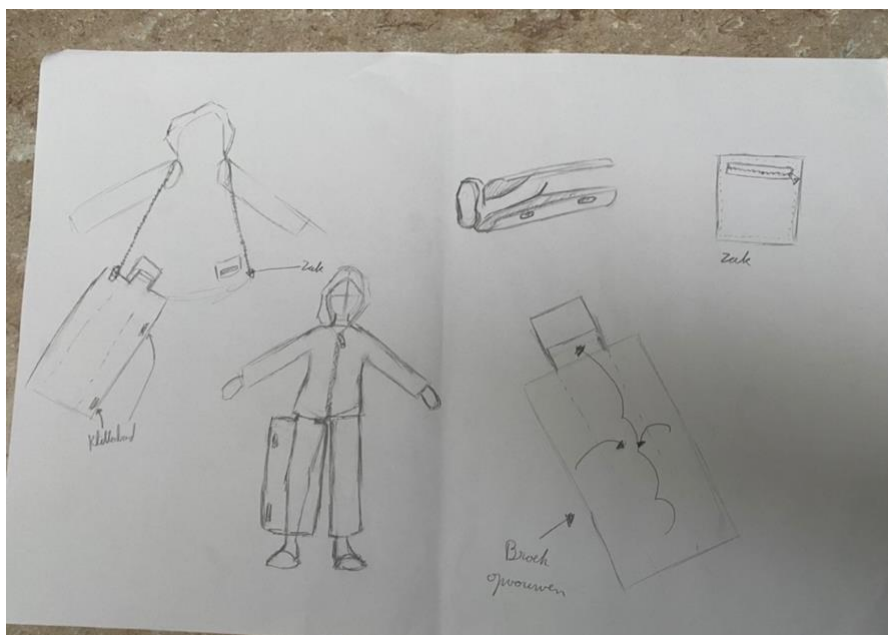
Concept 1:

Positieve punten:

1. De broek zit goed vast in de zak waardoor het niet heen en weer beweegt
2. Het wordt goed beschermt tegen beschadiging
3. De broek kan makkelijk uit de zak
4. Het heeft een mooi design
5. Het kan snel om de been gewikkeld worden
6. Het zit goed verstopt onder de jas
7. Het voldoet aan de eisen

Negatieve punten:

1. Het is moeilijker om de broek weer terug in de zak te doen.
2. De rits eerst opendoen voordat je de broek weer in de zak kan doen



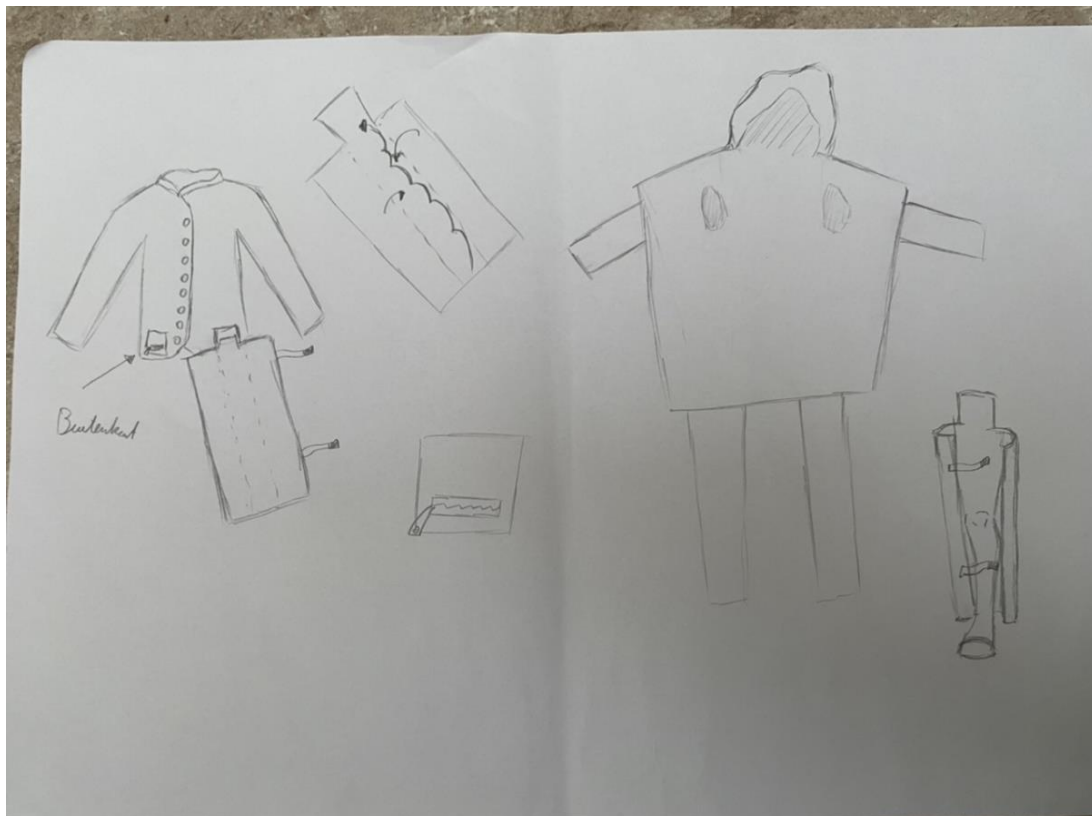
Concept 2:

Positieve punten:

- Het is veel makkelijker om de broek weer terug in de zak te doen vergeleken met concept 1
- Hoeft niet rits open te doen om de broek in de zak te doen
- De broek zit goed vast in de zak
- De broek kan makkelijk uit de zak
- De broek kan goed en snel om de been gewikkeld worden
- Het voldoet aan de eisen

Negatieve punten:

- Het ziet er lelijker uit dan concept 1
- Het is duidelijk zichtbaar aan de buitenkant



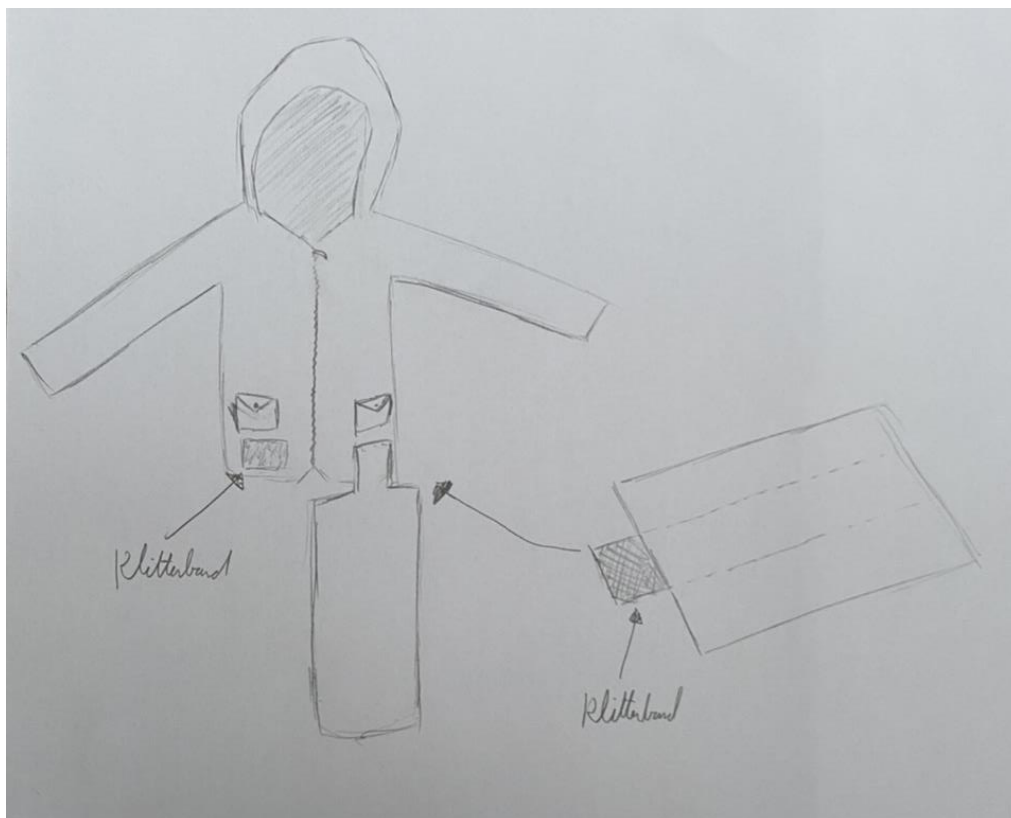
Concept 3:

Positieve punten:

- Het is snel en gemakkelijk om te gebruiken
- De broek kun je makkelijk opvouwen en in de zak doen
- Het voldoet goed aan de eisen
- Het kan snel om de been omwikkeld worden
- Rits hoeft niet open te maken
- Broek kan je los maken

Negatieve punten:

- Het zijn 2 apart onderdelen, je kunt de broeken kwijtraken
- Het ziet er lelijker uit dan concept 1
- Het klittenband is duidelijk zichtbaar aan de buitenkant



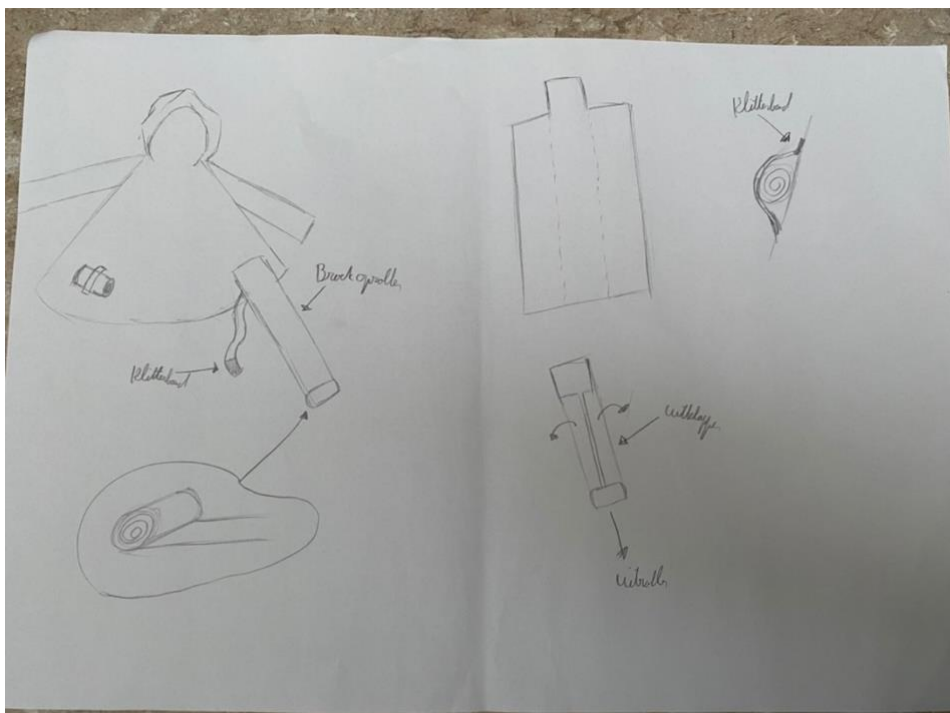
Concept 4:

Positieve punten:

- Het is makkelijk op te rollen in plaats van vouwen
- Vast verbinden gaat heel gemakkelijk en snel
- Kan de broek heel makkelijk uithalen en gebruiken
- Je kunt snel de broek terugzetten op zijn plek wanneer je het niet meer gebruikt (makkelijker dan een zak)
- Het kan makkelijk om de been gewikkeld worden
- Voldoet aan alle eisen

Negatieve punten:

- Zit minder stevig vast vergeleken met een zak. Kan misschien losraken
- Kan voor sommige mensen minder mooi uitzien vergeleken met een zakje
- Het is zichtbaar aan de binnenkant
- Je kunt de opgerolde broek voelen wanneer je de jas aan doet



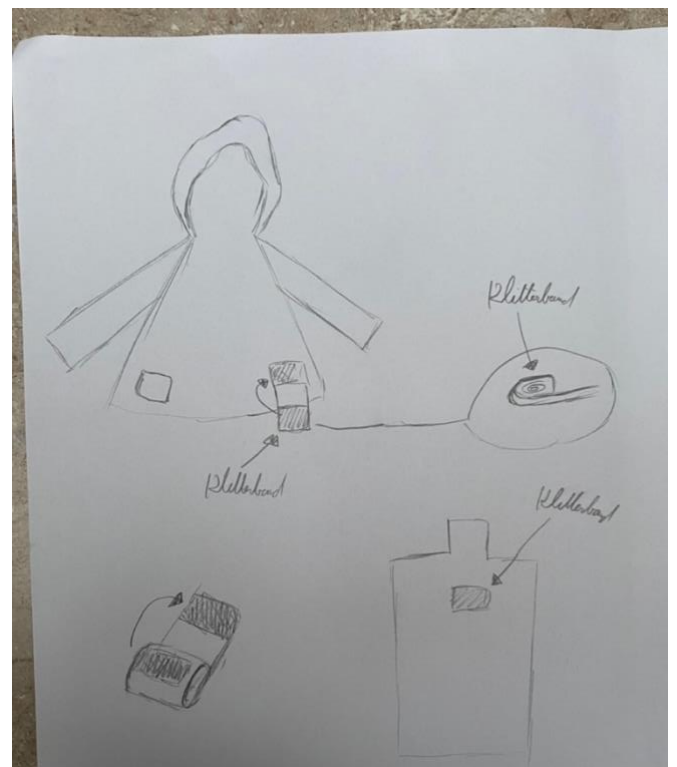
Concept 5:

Positieve punten:

- Kan gemakkelijk oprollen
- Klittenband zit op de broek en ziet mooier uit dan concept 4 als het opgevouwen zit
- Het kan makkelijk om de been gewikkeld worden
- Je kunt snel de broek terugzetten op zijn plek wanneer je het niet meer gebruikt (makkelijker dan een zak)
- Voldoet aan alle eisen
- Je hebt geen apart lintje nodig om de gerolde regenbroek weer vast te maken.

Negatieve punten:

- Er zit een lelijk klittenband op de achterkant van de broek
- Je moet op een bepaalde maat opvouwen, anders komt het klittenband niet op de goede plek
- Het is zichtbaar aan de binnenkant



Functioneel ontwerp

Wat zijn de functies van de regenjas?

1. De broek moet opgevouwen kunnen worden
2. Het moet beschermen tegen vochtigheid
3. Het moet het lichaam kunnen verwarmen
4. Het moet stevig vastzitten wanneer het opgevouwen is.
5. Het moet de hoofd droog kunnen houden
6. Het moet in verschillende kleuren kunnen voor extra keuzes
7. Het broek moet makkelijk om de been omwikkeld kunnen worden

Hoe zijn deze functies realiseerbaar?

1. Een flexibel materiaal dat makkelijk opvouwbaar is, stoeve materiaal zijn niet aangeraden.
2. Gebruik een waterdicht materiaal, bijvoorbeeld polyester stof.
3. Een materiaal dat ook temperatuurbestendig is, het kan de warmte goed binnen vasthouden om de lichaam temperatuur warm te houden.
4. Het kan in een zak zitten of met een klittenband vastgehouden kunnen worden. Verder zijn er misschien ook andere oplossingen.

5. Er wordt een capuchon toegevoegd om de hoofd te beschermen tegen regen
6. Een materiaal dat beschikbaar is in verschillende kleuren, polyester is een goede keuze hiervoor
7. Met behulp van klittenbanden kan de broek snel en gemakkelijk om de been omwikkeld worden.

Reverse engineering










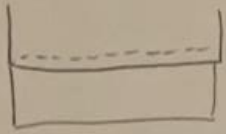
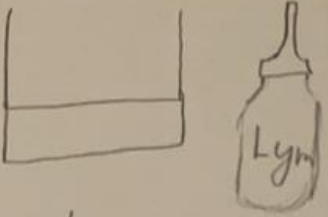
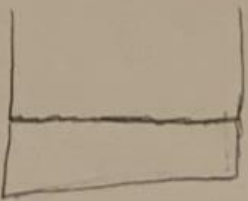
Bij de Reverse engineering heb ik een regenjas gepakt en gekeken hoe het precies aan elkaar vast zit. Zoals je op de foto kan zien is de regenjas vastgenaaid met draad en getaped met een zwarte plakband om het waterdicht te maken.



Functieboom

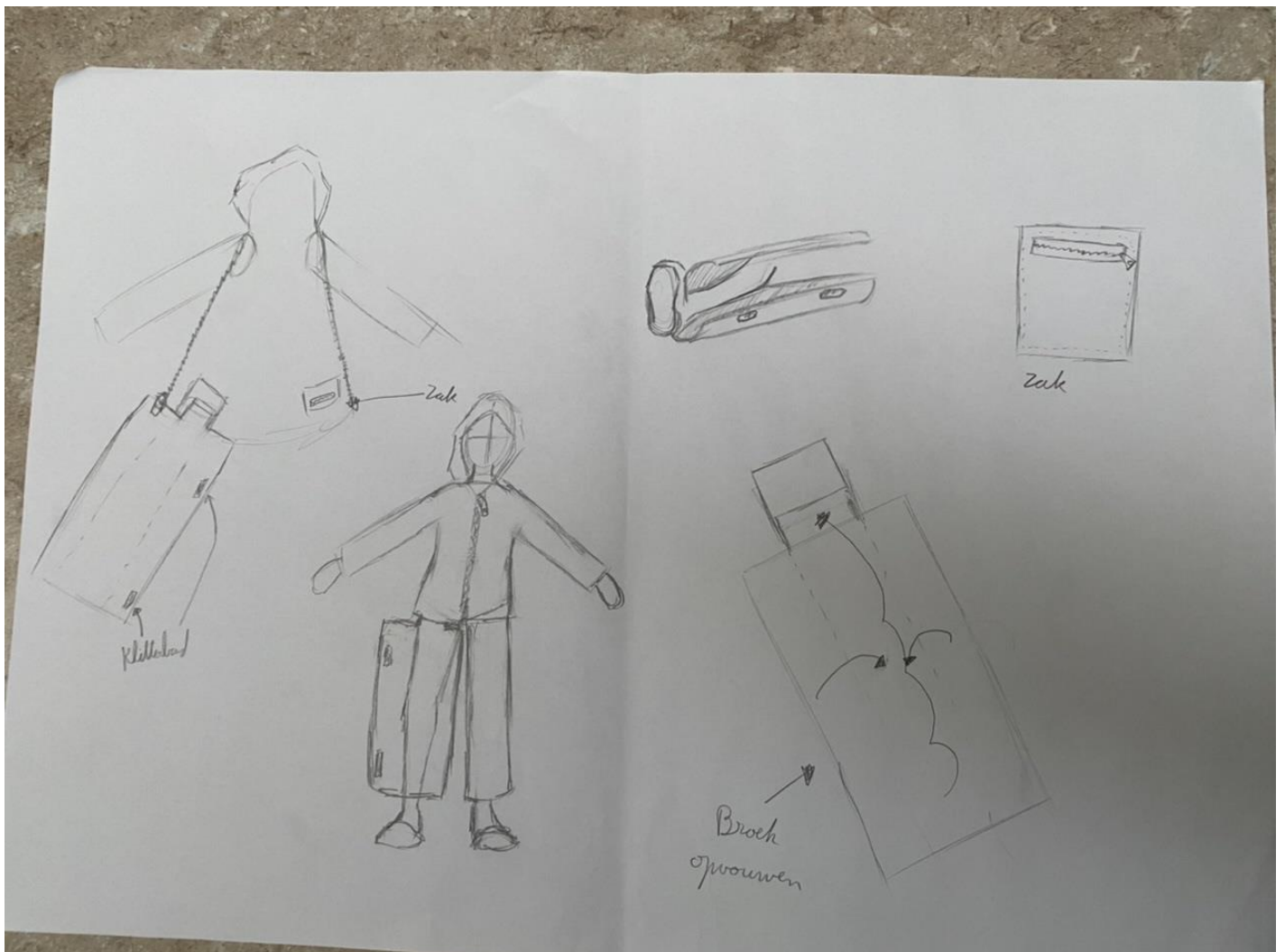


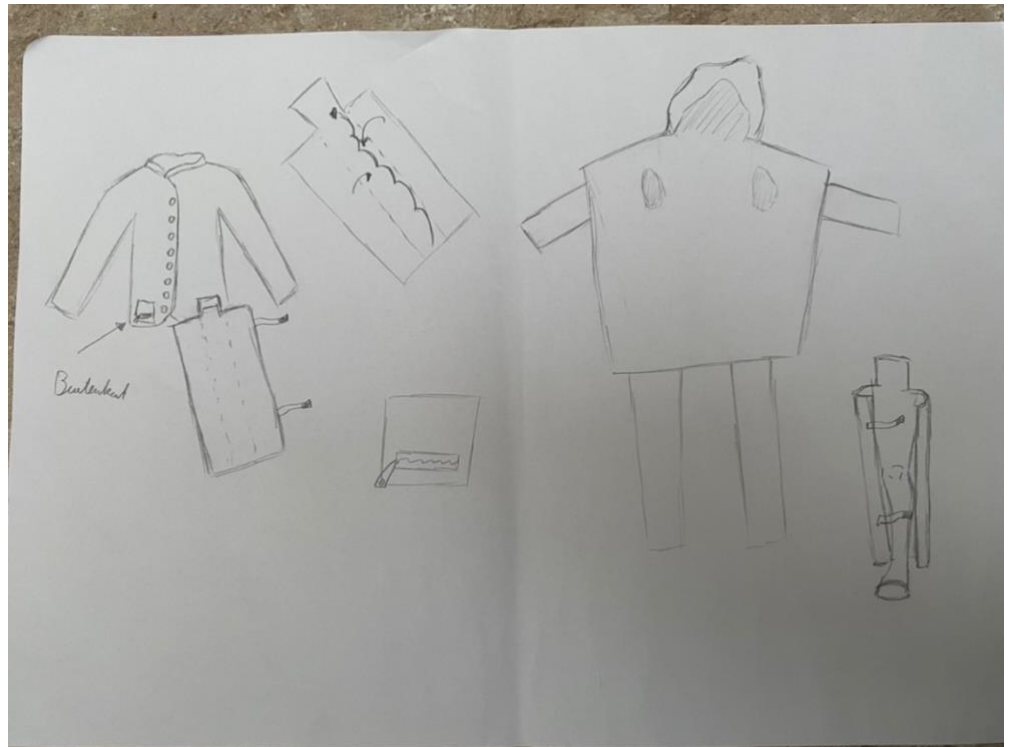
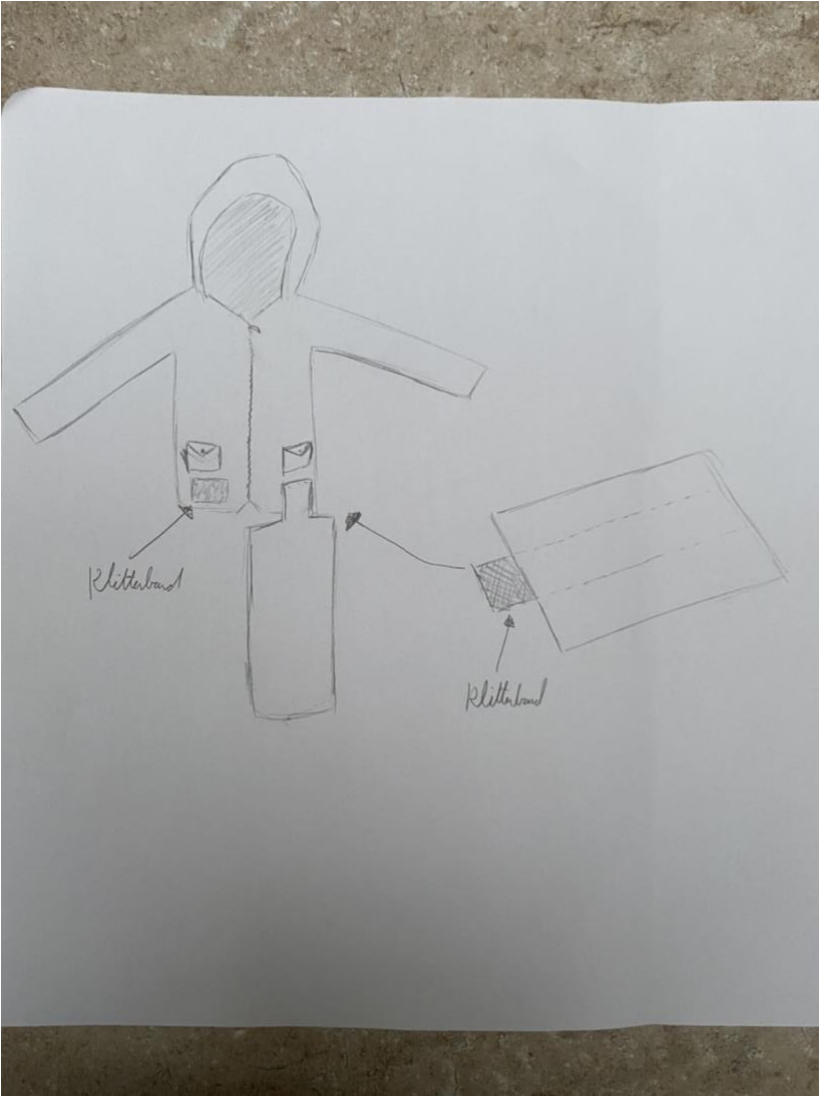
Morfologisch overzicht

Broek dicht maken	 Rits	 Klakker	 Klittenband
Broek verborgen	 Zak	 Verstevend.	 Magneet
Zak dicht maken	 Rits	 Klakker	 Klittenband
Onderdelen Verstevenden	 Naais	 Lymen	 Samenmelts

Gekozen concepten

Van de verschillende concepten die ik heb gemaakt heb ik er uiteindelijk de 3 beste concepten gekozen. Van deze 3 concepten wordt uiteindelijk een definitief concept gekozen.





Kesselringmethode Boomhuis

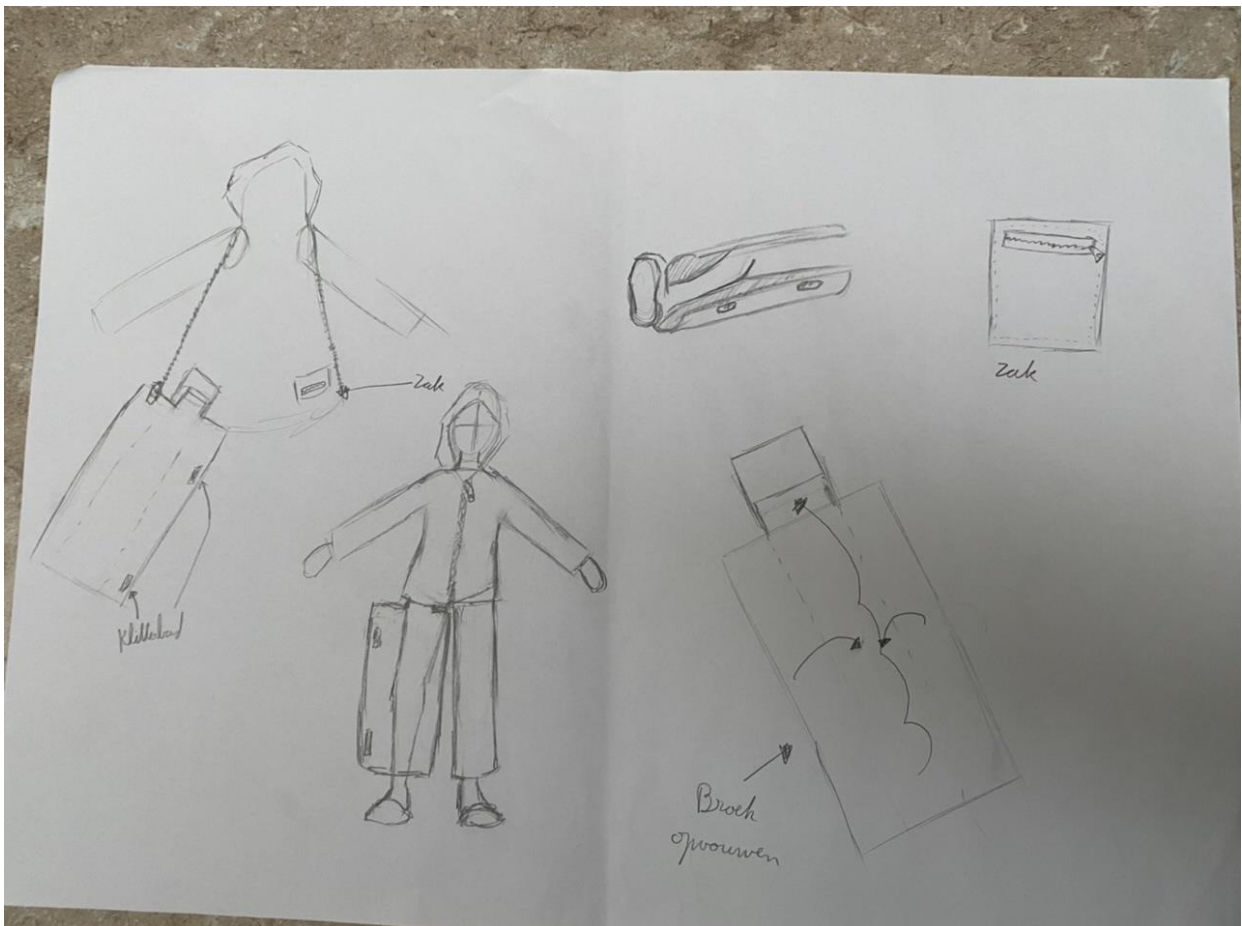
Een klein schema waarin gekeken wordt welke concept het best voldoet aan de functionele en fabricage voorwaarden.

Functionele voorwaarden	Weegfactor (1-3)	Concept 1	Concept 2	Concept 3	Maximum haalbare score
Het moet jouw benen kunnen beschermen tegen regen	3	5	5	5	15
Het moet goed vast zitten	2	5	5	4	10
Broek moet goed verbergt zijn	2	5	4	3	10
Het moet makkelijk op te bergen zijn	1	3	4	5	5
Totale score		38	37	34	40
Totale percentage		95%	93%	85%	100%

Fabricage voorwaarden	Weegfactor (1-3)	Concept 1	Concept 2	Concept 3	Maximum haalbare score
Het moet goed te fabriceren zijn	2	4	4	5	10
Er moet zo min mogelijk losse onderdelen gebruik worden	3	5	5	3	15
Het moet niet te duur zijn	1	4	4	4	5
Zo min mogelijk stappen voor het produceren	3	5	4	3	15
Totale score		42	39	32	45
Totale percentage		93%	87%	71%	100%

Definitieve ontwerp

Met behulp van de kesselringmethode heb ik uiteindelijk besloten om concept 1 te gebruiken voor mijn prototype. Het materiaal van de broek wordt van dun, flexibel, waterdicht polyester en wordt vastgemaakt met behulp van naaien. De zakken worden van iets dikker polyester gemaakt en ook vastgenaaid aan de jas. Verder worden onderdelen zoals ritsen en klittenbanden toegevoegd aan de zakken en broek.



Kostenberekening

Na het verzamelen van de kosten van alle onderdelen heb ik ze bij elkaar opgeteld en een kostenberekening gemaakt. Hieronder staat een schema van alle onderdelen met de kosten erbij.

Kostenberekening			
Materialen & onderdelen	Kosten per onderdeel	aantal nodig	totale kosten
Polyester voor zakken	€ 6 per m2	2 m2	€ 12
Polyester voor broek	€ 3 per m2	4 m2	€ 12
Klitterband rol	€ 3	1	€ 3
Rits	€ 2	2	€ 4
naairollen zwart	€ 3,50	3	€ 10,50
			€ 41,50

Keuze modelbouwtechniek

De modelbouwtechnieken die ik gekozen heb voor het maken van mijn prototype zijn de volgende technieken:

- **Meten**
- **Knippen**
- **Naaïen**
- **Plakken**

Metten:

De lap stoffen worden eerst allemaal gemeten met een rolmaat of liniaal. De juiste maten worden allemaal afgetekend zodat er nauwkeurig geknipt kan worden. De onderdelen: broek en zak worden allebei gemeten voor de juiste maten.

Knippen:

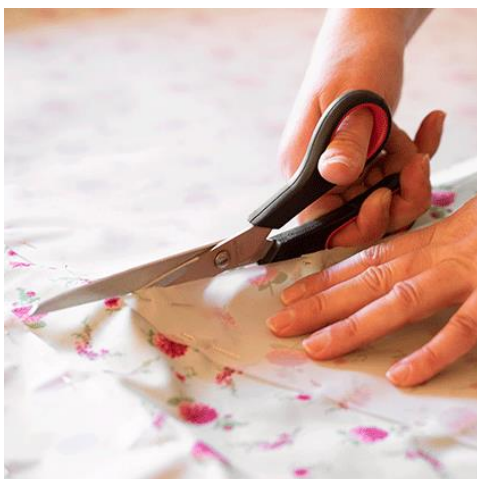
Als alle afmetingen kloppen kan er geknipt worden. De lap stof wordt in verschillende uitslagen geknipt en verwerkt tot een onderdeel van de regenjas. De onderdelen: broeken en de zakken worden uiteindelijk vastgenaaid.

Naaien:

Wanneer alle onderdelen geknipt zijn met de juiste maten, kan er verder gewerkt worden aan het naaien proces. Alle onderdelen worden aan elkaar vastgemaakt om uiteindelijk een afwerkend prototype te bouwen. De broek wordt vastgemaakt aan de zakken met rits. Daarna wordt de zak nog vastgemaakt aan de regenjas.

Plakken:

De klittenbanden van de broek worden vastgeplakt, deze zorgen ervoor dat de broek om de been gewikkeld en vastgemaakt worden.



Werkvoorbereiding

Naam	Weithai Liu
Klas	MTD4A4
Project	Regenjas
Datum	05-01-2022
Bijlagen	

Tekening/screenshot

	Wat	Wanneer	Geschatte tijd
Benodigd gereedschap:	Naai machine		5 uren
Benodigd gereedschap:	Schaar		5 uren
Benodigd gereedschap:	Speld		2 uren
Benodigd Materiaal:	Naai rollen	Zo snel mogelijk	
Benodigd Materiaal:	Polyester	Zo snel mogelijk	
Benodigd Materiaal:	Rits	Zo snel mogelijk	
Benodigd Materiaal:	Regenjas	Zo snel mogelijk	
Benodigd Materiaal:	Klitterband	Zo snel mogelijk	
Totaal uren			

Handtekening docent

Tekeningen bijlagen	
Tekeningen bijlagen	
Tekeningen bijlagen	
Tekeningen bijlagen	

Handtekening werkplaats

Prototype

Het prototype is gemaakt uit het materiaal polyester, Vastgemaakt met behulp van naaien. De zakken zijn van dikkere polyester gemaakt terwijl de broek dun is. De klittenbanden worden vastgeplakt aan de broek zodat het dicht gemaakt kan worden. Hieronder staan een paar afbeeldingen van mijn prototype.

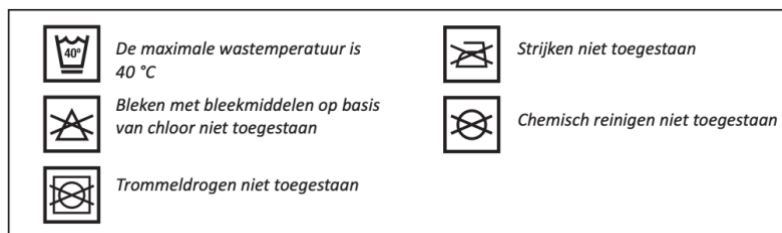


Gebruikerstest

Nu dat het prototype compleet is, kunnen we gaan testen of het prototype daadwerkelijk goed functioneert. Bij het testen is het mij opgevallen dat de broek een beetje te flexibel is, waardoor het heel snel gaat verkreukelen in de zak. Dit kunt je ook heel duidelijk zien aan de broek wanneer je het uitstrekt. Verder kunnen de klittenbanden soms losraken omdat het niet stevig vastgemaakt zit aan de regenbroek, volgende keer is het beter om het vast te naaien in plaats van te plakken. Als laatst is het moeilijk om de broek weer terug in de zak te doen, dit kan soms gemiddeld 50 sec duren (dit geldt anders voor andere mensen). Voor de rest is alles in orde en ben ik tevreden met het resultaat.



Gebruiksaanwijzingen afstudeerproject



Algemeen

- De beschermende eigenschappen van de kleding kunnen beïnvloed worden door gebruik, onderhoud en eventuele contaminatie. U moet uw kleding dus regelmatig (laten) evalueren op deze eigenschappen.
- Bevuiling van de kleding met ontvlambare producten (smeer, olie) kan de fluorescerende eigenschappen van het weefsel verminderen. Regelmatig en zorgvuldig onderhoud zorgt voor de blijvende efficiëntie van de kleding.
- Beschadiging van de kleding (bv. gaatjes en scheuren) zal hoogstwaarschijnlijk de bescherming van de kleding verminderen. Controleer dan ook regelmatig (bij voorkeur telkens wanneer u de kleding aantrekt) op beschadigingen of veroudering. Laat indien nodig herstellen of vervangen. Ruwe mechanische en/of chemische behandelingen (bv. tijdens het wasproces) verminderen de functionaliteit en de levensduur van de kleding.
- Eventuele reparaties moeten uitgevoerd worden door deskundig personeel en enkel met gebruik van de originele materialen zoals voorzien door de fabrikant bij de certificering en rekening houdend met de modelvereisten uit de gebruikte normen.
- Er zijn geen bekende gevallen van allergieën tegen de materialen gebruikt voor de productie van deze kleding. De gebruikte materialen zijn – volgens de huidige beschikbare informatie – niet carcinogeen, mutageen of toxisch voor de menselijke voortplanting.
- De kleding is na gebruik geschikt voor recycling door de daarvoor aangewezen kanalen. De leverancier is niet aansprakelijk voor schade, in welke vorm dan ook, voortvloeiend uit onoordeel



Toepassing van de kleding

EN 343 : Beschermende kleding tegen regen
De kleding is zodanig ontworpen dat deze u zal beschermen tegen regen of vochtige weersomstandigheden.



3 Is de beschermingsgraad voor waterdichtheid (3 klassen, waarvan 3 de beste is)

1 Is de klassering voor waterdampdoorlatendheid (3 klassen, waarvan 3 de beste is)

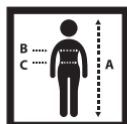
Onderhoud

De wasfrequentie van de gedragen kleding is afhankelijk van de bevuilingsgraad die varieert naargelang de werkomstandigheden.

Enkele algemene richtlijnen :

- Bewaar de kleding nooit in bevuilde toestand.
- Om beschadiging tijdens het wassen te vermijden, is het aan te raden rits- en klittenbandsluitingen te sluiten en de kleding binnenstebuiten te keren.
- Na het wassen dient de kleding voldoende gespoeld te worden om alle resten van de wasmiddelen te verwijderen. In geen geval wasverzachter gebruiken.
- Vlekken kunnen het best zo snel mogelijk met een doekje gereinigd worden. Hardnekkige vlekken kunnen eventueel lokaal met perchlooretheen behandeld worden.

Maataanduiding
(conform EN 13688:2013)



A = totale lengte (cm)
B = borstomtrek (cm)
– is aangegeven in geval van overall en/of jas
C = tailleomtrek (cm)
– is aangegeven in geval van overall en/of pantalon

Maat	Lengte (cm)	Borstomtrek (cm)	Tailleomtrek (cm)
S	156-164	86-90	74-78
M	164-176	94-98	82-86
L	172-180	102-106	90-94
XL	180-188	110-114	98-102
XXL	188-196	118-123	106-111
XXXL	196-204	129-135	117-123

5 Stappen om de regenbroek aan te doen:

1. trek uw jas aan met de rits open
2. Open de rits van het zakje waar de broek in zit en haal het eruit
3. Wikkel het lap stof om uw been heen
4. Bindt het vast met klittenband
5. Klaar! Uw been is nu beschermd tegen de regen! Wanneer u het broek niet meer hoeft te gebruiken kunt u de broek weer opvouwen en terug stoppen in het zakje.

Klantacceptatie

Ik heb mijn prototype vergeleken met mijn Pakket van Eisen, en ben tot conclusie gekomen dat mijn prototype ongeveer 95% aan de eisen voldoet.

Tijdens het testen van de regenbroek heb ik gemerkt dat het heel moeilijk is om de broek binnen 30 sec weer **uit** te doen. Het aan doen lukt wel, maar uit doen gaat wat moeilijker, het zou ongeveer gemiddeld 50 sec kunnen duren om het uit te doen en weer terug in de zak stoppen. Dit heeft natuurlijk te maken met wie het doet, sommige doen er sneller over dan de ander. Wel is het mogelijk om de regenbroek **aan** te doen binnen 30 sec en die voldoet dus wel aan de eisen.

Verder voldoet het aan alle eisen die gesteld zijn en werkt het prima.



Gesprekverslagen

06-10-2021:

Ik heb met Otto gekeken naar wat ik tot nu toe heb gemaakt voor mijn projecten. Ik sta goed op schema bij de afstudeerproject en heb de materialen al besteld.

13-10-2021:

We hebben gepraat over de opdrachten van het afstudeerproject en wat je bij een functioneel ontwerp moet gaan doen. Verder ook nog even gekeken naar het spuugmodel.

20-10-2021:

Ik heb kort samen met Otto gesproken over de opdrachten die ik allemaal gemaakt heb tot nu toe, een paar verbeteringen gemaakt en verder is alles goed in orde.

27-10-2021:

We hebben samen naar de kleine probleempjes gekeken van mijn ontwerp. Daarnaast is er niet veel besproken en kon ik meteen verder werken.

19-11-2021:

Ik heb met Otto samen naar mijn verslag gekeken. Het zat er goed uit, er waren een paar verbeteringen maar verder was alles in orde.

24-11-2021:

Ik heb gevraagd wat er in de DFM, Gebruiksaanwijzingen en onderhoudsrapport. Verder heb ik ook gevraagd hoe ik de 3D model het beste kon gaan maken.

1-12-2021:

Ik heb kort besproken over mijn vooruitgang en dingen waaraan ik tegenaan liep, daarna ben ik verder gaan werken aan de verschillende experimenten en testjes.

22-12-2021:

Vanwege de corona is de school dicht en heb ik een paar dingen besproken over mijn afstudeerproject. Er is kort besproken over de werkvoorbereiding, reverse engineering en gebruiksaanwijzingen. Verder hebben we samen nog even gekeken wat er in de toekomst zou gebeuren.

12-01-2022:

We hebben even kort besproken hoe het met mijn prototype ging, verder hebben we even gekeken hoe de pitchpresentatie precies voorbereid moet worden.

