

Kleiner wonen, Trend of noodzaak?

Culturele Kunstzinnige Vorming

Thijs van der Klein

17 juni 2022



Inleiding

De Nederlandse uitstoot van koolstofdioxide moet omlaag in alle provincies, tot in sommige gevallen wel 80 procent¹. Dit is geen keuze meer maar een noodzaak als we de klimaatveranderingen tegen willen gaan omdat we in de afgelopen decennia veel nieuwe fabrieken hebben geopend, we meer zijn gaan vliegen en we bijna elke jaar iets nieuws hebben gekocht. Daarnaast slepen we producten van over de hele wereld naar Nederland toe omdat het elders goedkoper te produceren is. Als we klimaatdoelen willen halen is het belangrijk dat we stappen ondernemen, door bijvoorbeeld kleiner en duurzamer te gaan wonen. Meer lokaal te gaan produceren en bouwen met meer duurzame en milieubewuste materialen. Daarbij moeten we onze manier van denken gaan aanpassen, het is niet uit te leggen dat we bij renovaties nog steeds enkel glas installeren en dat we nog steeds de auto pakken voor een rit van een minuut. We gaan om met fossiele brandstoffen alsof het een oneindige luxe is, maar in werkelijkheid raken we al bijna de bodem van de put². We moeten beseffen dat er geen twee aarde is en moeten daarna gaan handelen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Bouwsector	3
Duurzaamheid als reclame model	3
Uitstoot bouwsector	4
Duurzamer bouwen	4
Duurzaam leven, gedachtengoed en huis	5
Duurzame architectuur	5
Missie voor toekomst	6
Tiny Houses	6
Small House Ontwerpen	7
Ontwerpproces	7
Techniek	7
Aanzichten	8
Buitenkant	8
Verwarming en koeling	9
Vloer	9
Bouwtekeningen	10
Toelichting	10
Interieurontwerp	10
Interieurmodellen	11
Conclusie	15
Evaluatie	15

¹ Stikstofuitstoot moet in sommige provincies tot wel 80 procent omlaag. (17 juni 2022) Opgehaald op 17 juni 2022 van www.nu.nl/klimaat/6204488/stikstofuitstoot-moet-in-sommige-provincies-tot-wel-80-procent-omlaag.html

² Olie, gas en kolen raken op in Europa: is dat een probleem? (16 mei 2014) RTL NIEUWS, Opgehaald op 17 juni 2022 van www.rtlnieuws.nl/geld-en-werk/artikel/1881116/olie-gas-en-kolen-raken-op-europa-dat-een-probleem

Samenvatting

Oriëntatie

In 2015 tekenden 195 landen, waar onder Nederland, het Klimaatakkoord van Parijs³, waarin staat dat de temperatuur stijging op aarde tussen de 1.5 en 2 graden Celsius moet blijven. De landen die het akkoord hebben ondertekent, hebben tot 2030 om de helft van hun koolstofdioxide uitstoot te verminderen. Zes jaar later ligt Nederland hopeloos achter op schema en stoot Nederland nog steeds teveel koolstofdioxide uit. De Nederlandse overheid heeft zich in de afgelopen jaren vooral gefocust op de energie- en vervoerssector. Zo is er in het afgelopen decennia een record aantal zonnepanelen bijgebouwd, alleen vorig jaar installeerden we alleen al 12 miljoen zonnepanelen⁴.

Bouwsector

Ondanks deze grote aantallen blijft de Nederlandse uitstoot te hoog⁵. Wat we op het nieuws niet te horen krijgen is dat de bouwsector wereldwijd en lokaal ook een groot verbruiker is van fossiele brandstoffen. In de bouwsector zijn er voor Nederland nog grote slagen te maken. Zo is de bouwsector wereldwijd verantwoordelijk voor 40 procent van de totale koolstofdioxide uitstoot⁶ en in Nederland is het verantwoordelijk voor 11 procent van de koolstofdioxide uitstoot⁷. Indien we de doelstellingen willen halen moet binnen 7 jaar het roer drastisch om⁸.

Duurzaamheid als reclame model

Duurzaam, duurzaamheid. Twee woorden die je bijna dagelijks voorbij ziet komen. Als je de betekenis van het woord duurzaam opzoekt in het woordenboek staat er: "weinig slijtage, bederf onderhevig en het milieu weinig belastend⁹. Oftewel een product met een lange levensduur en geproduceerd op een manier dat het zo min mogelijk schade veroorzaakt aan het milieu. Je hoeft duurzaam maar op te zoeken en voor je het weet zie je resultaten van duurzame banken tot een nieuwe duurzame fiets. Het lijkt bijna wel een trend of een reclame slogan van grote bedrijven. Als we het woord duurzaam voor ons product gebruiken verkoopt het beter. En gelijk hebben deze bedrijven, de meerderheid van de Nederlandse bevolking koopt liever duurzame producten¹⁰ omdat ze dan het idee hebben dat ze iets goed doen voor het milieu.

Ook in de bouwsector wordt er steeds meer 'duurzaam' gebouwd. De overheid stimuleert door middel van subsidies en belasting voordelen voor bijvoorbeeld, het isoleren van je huis¹¹. In de bouwsector bouwen ze duurzaam volgens het één op één principe¹². Al het materiaal dat wordt gebruikt bij het bouwen wordt op een manier terug gegeven aan de natuur. Een voorbeeld hiervan is gebruik van hout voor bijvoorbeeld de vloer van een huis. De bomen die worden gekapt voor de vloer worden kort daarna weer vervangen voor nieuwe bomen, zodat het ecosysteem stabiel blijft en er geringe natuurschade ontstaat. Op deze manier sparen we het milieu én kunnen we in de toekomst blijven bouwen met lokale producten in plaats van dat er roofbouw wordt gepleegd. Daarnaast wordt er bij duurzaam bouwen meer gekeken naar producten in de directe omgeving en wordt het importeren van bouw materiaal van over de wereld verminderd en daardoor verminderd ook de koolstofdioxide uitstoot.

³ National Geographic Redactie (7 februari 2022), opgehaald op 12 juni 2022 van www.nationalgeographic.nl/het-klimaatakkoord-van-parijs

⁴ Opgehaald op 12 juni 2022 van www.zelfenergieproduceren.nl/kennisbank-duurzaam/zonnepanelen/

⁵ Redactie Trouw (14 april 2022), opgehaald op 12 juni 2022 van www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/de-uitstoot-van-co2-door-grote-bedrijven-was-in-2021-nipt-hoger-dan-het-jaar-ervoor-teleurstellend~b9cef48e/

⁶ Vivian Lammerse (16 december 2020), opgehaald op 12 juni 2022 van www.scientias.nl/co2-uitstoot-van-de-bouw-bereikt-recordhoogte/

⁷ (2 december 2021), opgehaald op 12 juni 2022 van www.newhorizon.nl/actueel/material-balance/nederland-moet-meer-sturen-op-verlagen-co2-uitstoot/

⁸ (2 december 2021), opgehaald op 12 juni 2022 van www.newhorizon.nl/actueel/material-balance/nederland-moet-meer-sturen-op-verlagen-co2-uitstoot/

⁹ Van Dale Woordenboek, opgehaald op 12 juni 2022 van www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/duurzaam#.YqX1hRrP1D8

¹⁰ Redactie Adformatie (17 juni 2022), opgehaald op 12 juni 2022 van www.adformatie.nl/purpose-marketing/meerderheid-nederlandse-consumenten-wil-duurzaam-kopen

¹¹ Rijksoverheid, opgehaald op 12 juni 2022 van www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzaam-bouwen-en-verbouwen/vraag-en-antwoord/subsidie-isolatie-huis

¹² Hevo, opgehaald op 12 juni 2022 van www.hevo.nl/duurzaam-en-circulair-bouwen

Uitstoot bouwsector

Onder de bouwsector valt onder andere de woningbouw, de industriebouw, de burgerlijke bouwkunde, de wegenwerken en de baggersector¹³, samen stootten deze sectoren 11 procent van de totale koolstofemissie van Nederland uit. Binnen deze sector is dan de fabricatie van materialen het schadelijkst, vooral beton is erg schadelijk. Naast water is beton het meest gebruikte materiaal ter wereld, jaarlijkse wordt er zo'n 30 miljard ton cement en beton geproduceerd, op zichzelf staand verantwoordelijk voor ongeveer 5 tot 7 procent van de jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen¹⁴. Dat is goed voor 2500 miljoen ton koolstofdioxide per jaar¹⁵, er valt hier dus genoeg te winnen.

Nadat de bouwsector drie jaar lang aan de ketting heeft gelegen, is de vraag naar woningen alleen maar gestegen. Nu de economie weer opkrabbelt is het van groots belang dat we de innovaties gaan doorvoeren. Het meest gebruikte bouw materiaal, beton, wordt gemaakt doormiddel van een proces dat deel afkomstig is van de Romeinen¹⁶ en heeft zijn stevigheid te danken aan een toepassing uit de 19^e eeuw¹⁷.

Ondanks onze vergaarde kennis kunnen we nog steeds veel leren van de Romeinen, zo was hun beton vele malen sterker en veel milieu vriendelijker. Tegenwoordig maken we beton door kalksteen te verhitten en dan te vermengen met klei, op een gemiddelde temperatuur van 1450 graden Celsius, daarentegen bakte de Romeinen hun beton op een gemiddelde temperatuur van 900 graden. Doordat het Romeinse beton langer erover doet om uit te harden is het een minder geschikte voor de bouwmethodes die er tegenwoordig worden gebruikt, aangezien het beton in deze situatie snel moet uitharden. Wel zouden er bepaalde bestanddelen kunnen worden gebruikt, zoals vulkanisch as, om het productie proces van beton te verduurzamen¹⁸. Er is uitgerekend dat voor het maken van 1 ton beton 50 bomen 1 jaar lang moeten groeien om het te compenseren, uitgaand van ideaalste omstandigheden¹⁹. Met de nieuwste innovaties voor het produceren van beton kan er zo'n 30 tot 40 procent uitstoot worden voorkomen.

Duurzamer bouwen

Een eerste stap naar duurzaam bouwen zou zijn, het zoeken naar mogelijkheden voor de vervanging van beton. Er zijn verschillende mogelijkheden, zoals houtbeton, hout, bamboe of stamplaat²⁰. Ook het kijken naar andere beton soorten zou een mogelijke oplossing bieden, desondanks blijft het een product waarbij veel koolstofdioxide vrijkomt, waardoor verder kijken naar andere bouwmaterialen noodzakelijk blijkt. Een veel gebruikte vervanging is hout, doormiddel van een HSB, houtskeletbouw, constructie. Deze bouw methode is origineel afkomstig uit bosrijke gebieden of gebieden die niet beschikken over voldoende steenachtige bouwmaterialen, voorbeelden hiervan zijn Amerika en Canada. Maar ook Noorwegen en Midden-Europa, doordat hier in grote mate hout aanwezig is²¹.

In houtskeletbouw wordt het skelet van het huis gemaakt van houten balken, tussen deze balken worden door verschillende houtplaten muren opgetrokken. Hierdoor krijgt een huis zijn stevigheid. Doordat de buitenkant van een HSB huis van een ander materiaal is gemaakt dan hout is het vaak moeilijk te herkennen vanaf de buitenkant²².

¹³ Bouwsector, opgehaald op 12 juni 2022 van www.onderwijskiezer.be/v2/beroepen/beroep_sector_detail.php?sector=7

¹⁴ Wisdom of the crowd (1 november 2018) opgehaald op 12 juni 2022 van www.wisdomofthecrowd.nl/2018/11/01/minder-co2-uitstoot-in-de-bouwsector/

¹⁵ CO₂ uitstoot, (19 mei 2022), opgehaald op 12 juni 2022 van www.energievergelijk.nl/onderwerpen/co2-uitstoot

¹⁶ Beton van Romeinen is superieur aan moderne variant (6 juni 2013), opgehaald op 12 juni 2022 van www.nu.nl/wetenschap/3493630/beton-van-romeinen-superieur-moderne-variant.html

¹⁷ Innovaties maken beton toekomstbestendig (2019), opgehaald op 12 juni 2022 van www.abt.eu/bestanden/Afbeeldingen/7477-1/20190930_CT_Innovaties_maken_beton_toekomstbestendig.pdf

¹⁸ Beton van Romeinen is superieur aan moderne variant (6 juni 2013), opgehaald op 12 juni 2022 van www.nu.nl/wetenschap/3493630/beton-van-romeinen-superieur-moderne-variant.html

¹⁹ Wat is 1 ton CO₂? Opgehaald op 12 juni 2022 van www.climateneutralgroup.com/nieuws/wat-is-1-ton-co2/

²⁰ 11 bouwmaterialen als alternatief voor beton. Sjoske Cornelissen (2 september 2016), opgehaald op 12 juni 2022 van www.hetkanwel.nl/11-bouwmaterialen-als-alternatief-voor-beton/

²¹ Wat is houtskeletbouw? Opgehaald op 12 juni 2022 van www.variahuis.nl/wat-is-houtskeletbouw

²² Wat is houtskeletbouw? Opgehaald op 12 juni 2022 van www.variahuis.nl/wat-is-houtskeletbouw

Voordelen aan houtskeletbouw zijn onder andere de snelle manier van bouwen, je hoeft niet te wachten totdat bijvoorbeeld het beton genoeg is uitgehard. Daarbij komt dat het een stuk energiezuiniger is omdat hout goed isoleert. Daarnaast is de bouwmethode ook nog eens duurzaam, omdat je voornamelijk gebruik maakt van producten die in de natuur voorkomen. Ten slotte is het bouwen van een houtskeletbouw huis veel minder arbeidsintensief doordat het dichtmaken sneller gaat door het gebruik van grotere materialen.

Duurzaam leven, gedachtengoed en huis

Duurzaam leven is een relatie tussen twee dingen, hoe duurzaam je huis is maar ook hoe je leeft. Je moet je huis zien als een soort hulpmiddel om duurzaam te kunnen leven. Maar uiteindelijk komt het neer op hoe je zelf leeft. Hoe duurzaam je huis ook is, hoe milieubewust je koelkast is, hoe goed geïsoleerd je ramen ook zijn en hoe zuinig je ketel is, hoe duurzaam het écht is hangt af van hoe je ermee om gaat. Laat je al je ramen continue open staan en de kachel op een tropisch temperatuurtje van rond de 30 graden dan heb je helemaal niets aan je volledig geïsoleerde woning.

Hoe we leven is daarom van groot belang hoe we door deze klimaatcrisis komen. Sinds de oorlog in Oekraïne is de Nederlandse overheid actief aan het inzetten om haar burgers duidelijk te maken minder gas te gebruiken om zo minder afhankelijk te worden van Rusland. Dit heeft ook voordelen, zo zetten veel mensen hun thermostaat een graad lager, douche mensen minder lang en gaan mensen bewuster om met warmte. Want ook bij gaswinning komt koolstofdioxide vrij²³.

We kunnen onszelf helpen door gebruik te maken van slimme sensoren, die automatisch de lichten aan en uit doen indien we dat vergeten, de temperatuur in ons huis automatisch afstemmen op aanwezigheid en kijkt naar de buitentemperatuur en vooral ons stimuleren om een duurzamer leefpatroon aan te nemen. Dit kan al door hele kleine stapjes zoals de thermostaat een graadje lager te zetten of een minuutje korter te douche, alle kleine beetjes helpen ons de doelstellingen van Parijs te halen²⁴.

Duurzame architectuur

Het begrip duurzaam is uitbreikbaar, wat voor de één duurzaam is kan voor de ander juist klimaatonvriendelijk zijn, hetzelfde bij architectuur. Het ligt bij de architect hoe hij of zij duurzaam interpreteert. De één focust zich vooral om het bouwen met duurzame materialen uit de omgeving terwijl de ander juist bezig is met zo goed mogelijk isoleren²⁵. De gemeenschappelijke visie wat alle duurzame architecten hebben is het ontwerpen van gebouwen die zo min mogelijk schade veroorzaken aan omgeving en milieu door het gebruik van natuurlijke materialen.

De beste oplossing zou zijn om meteen te stoppen met bouwen, hierbij stop je in een korte tijd alle uitstoot van de bouwsector. Helaas is dit geen optie, aangezien de mens gewend is geraakt aan een constante innovatie in verschillende sectoren²⁶, zo ook de bouw. Daarnaast hebben we ook gewoon nieuwe gebouwen nodig, omdat de vraag naar huizen blijft stijgen. Om deze drang naar innovatie te kunnen blijven vervullen moeten we nu zuinig omgaan met essentiële bouwmaterialen zodat we ook in de toekomst kunnen blijven bouwen. Duurzame architecten houden zich bezig met deze opdracht, hoe kunnen we zuinig bouwen, innoveren en renoveren? Dit doen ze bijvoorbeeld door het verbouwen van oude gebouwen, kantoor gebouwen of leegstaande gebouwen. Voor het renoveren word gebruik gemaakt van hernieuwbare materialen, zoals hout. Daarnaast gebruikt deze groep architecten zo veel mogelijk duurzaam en hernieuwbare materialen²⁷.

²³ Methaanuitstoot bij gaswinning Groningen groter dan gedacht, Dagmar Aarts (10 augustus 2022), Opgehaald op 12 juni 2022 van www.petrochem.nl/methaanuitstoot-gaswinning-groningen-groter-gedacht/

²⁴ Alle kleine beetjes helpen: dit kun jij doen tegen klimaatverandering, (9 oktober 2018), Opgehaald op 12 juni 2022 van www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/4443691/alle-kleine-beetjes-helpen-dit-kun-jij-doen-tegen

²⁵ Wat is duurzame architectuur? Opgehaald op 12 juni 2022 van www.digitaalatelages.nl/thema/design-en-kunst/duurzame-architectuur/wat-is-duurzame-architectuur-.html

²⁶ Innovatie is kansrijk! Opgehaald op 13 juni 2022 van www.infoland.nl/de-drijvende-kracht-achter-innovatie-de-mens/

²⁷ Aannemer duurzaam (ver)bouwen met bio-ecologische insteek. Manuel Willems, opgehaald op 13 juni 2022 van www.duurzaamverbouwen.be

Missie voor toekomst

In het Klimaatakkoord van Parijs staat dat Nederland voor 2050 98 procent van zijn uitstoot moet hebben verminderd²⁸. Al jaren lang stijgt de wereldbevolking, volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek hebben we 2050 tussen de 17.1 en 21.6 miljoen inwoners²⁹. Dus met een stijgende bevolking moeten we ons voorbereiden op de toekomst. Een ander onderzoek laat zien dat we in 2050 met 68 procent van de wereldbevolking op ongeveer 2 procent van de wereldoppervlak, in verstedelijkt gebied, wonen³⁰.

De Floriade, wereld tuinbouw tentoonstelling, is een plek waar verschillende landen om de zoveel jaar samenkomen en hun ideeën en innovaties tentoonstellen zodat we van elkaar kunnen leren. Hiervoor was de Floriade te bezichtigen in Turkije³¹. Dit jaar is de Floriade te bezoeken in Almere. Het thema van dit jaar is het groener maken van de steden, maar ook het duurzaam bouwen. Een voorbeeld van gebouwen wat er in overvloed te vinden is op de Floriade zijn verschillende soorten Tiny Houses³².

Tiny Houses

Tiny Houses, zoals de naam al een beetje weggeeft is een klein huis, niet groter dan 50 vierkante meter, aangezien we dan spreken van een small house³³. Een architect die een Tiny House gaat ontwerpen moet rekening houden met de beperkte ruimte en moet elke vierkante centimeter nuttig benutten, geen overbodige decoraties dus. Door de kleinere ruimte is een Tiny House ook nog eens stukken goedkoper, aangezien je oppervlak veel kleiner is én je minder bouwmaterialen nodig hebt³⁴.

Daarnaast worden de meeste Tiny House ook nog eens gebouwd van recyclebare materialen, van milieuvriendelijke materialen, natuurproducten én uit gerecyclede producten. Daarbij komt dat door de kleine ruimte je stookkosten een stuk lager liggen, er vaak wordt gestookt op elektriciteit én dat door de kleine ruimte de eigenaren een stuk minder onnodige spullen kopen / hebben aangezien ze er de ruimte niet voor hebben. Dit draagt bij aan een kleinere ecologische voetafdruk. Ten slotte zijn er Tiny Houses die volledig zelfvoorzienend zijn, door bijvoorbeeld zonnepanelen waardoor ze hun eigen elektriciteit opwekken³⁵.

Met een oververhitte woningmarkt kunnen Tiny Houses een goede oplossing zijn, doordat ze weinig ruimte innemen, worden gebouwd uit materialen die meestal milieuvriendelijk zijn en snel geleverd kunnen worden zouden ze een absolute mogelijkheid kunnen zijn in plaats van een duur appartement in Amsterdam. Daarnaast is er uit onderzoek gebleken dat de vraag naar Tiny Houses toeneemt, wat terug te zien is in de afgelopen jaren³⁶. De wil is er, nu nog de weg.

²⁸ Voortgang klimaatdoelen. Opgehaald op 13 juni 2022 van www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/voortgang-klimaatdoelen

²⁹ Verkenning bevolking 2050: meer inwoners met een migratieachtergrond. (7 juli 2020) Opgehaald op 13 juni 2022 van www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/28/verkenning-bevolking-2050-meer-inwoners-met-een-migratieachtergrond

³⁰ Het thema: Growing Green Cities. Opgehaald op 13 juni 2022 van www.floriade.com/nl/over-floriade/growing-green-cities/

³¹ De Wereldtuinbouwtentoonstelling Expo 2016 in Turkije: Noa was erbij! (Noa Lagerwerf) Opgehaald op 17 juni 2022 van www.tuinenbalkon.nl/wereldtuinbouwtentoonstelling-expo-2016-turkije-noa-was-erbij

³² Op de Expo. Opgehaald op 13 juni 2022 van www.floriade.com/nl/op-de-expo/

³³ Zijn er grenzen aan hoe klein een Tiny House kan zijn? (17 juli 2017), Opgehaald op 13 juni 2022 van www.nbd-online.nl/nieuws/187994-zijn-er-grenzen-aan-hoe-klein-een-tiny-house-kan-zijn

³⁴ Waarom zijn Tiny Houses zo populair? Redactie (2020), Opgehaald op 13 juni 2022 van www.dedopper.nl/waarom-zijn-tiny-houses-zo-populair/

³⁵ Waarom zijn Tiny Houses zo populair? Redactie (2020), Opgehaald op 13 juni 2022 van www.dedopper.nl/waarom-zijn-tiny-houses-zo-populair/

³⁶ Trend op de woningmarkt: we gaan kleiner wonen. Opgehaald op 13 juni 2022 van www.housecout.nl/nl/contact/blog/68-trend-op-de-woningmarkt-we-gaan-kleiner-wonen

Small House Ontwerpen

Eigen onderzoek

*Simplicity is the ultimate sophistication*³⁷. ~ Leonardo da Vinci

In mijn onderzoek naar een duurzame manier van wonen ga ik me focussen op een nieuwe woning trend, de Small Houses. Dit is één slag groter dan een Tiny House maar nog steeds stukken kleiner dan een gemiddelde rijtjeswoning. In mijn ontwerpproces houd ik rekening met de materialen die beschikbaar zijn in de buurt van Flevoland, welke materialen zijn er in overvloed en welke materialen er juist schaars zijn. Daarnaast ga ik kijken welke constructie voor mijn small house het best zou werken en ten slotte ga ik berekenen of mijn uiteindelijke ontwerp ook echt energie neutraal is. Mijn onderzoeksvraag is daarom: 'Is het mogelijk om een energie neutrale Small House te ontwerpen met duurzame bouwmaterialen?'

Ontwerpproces

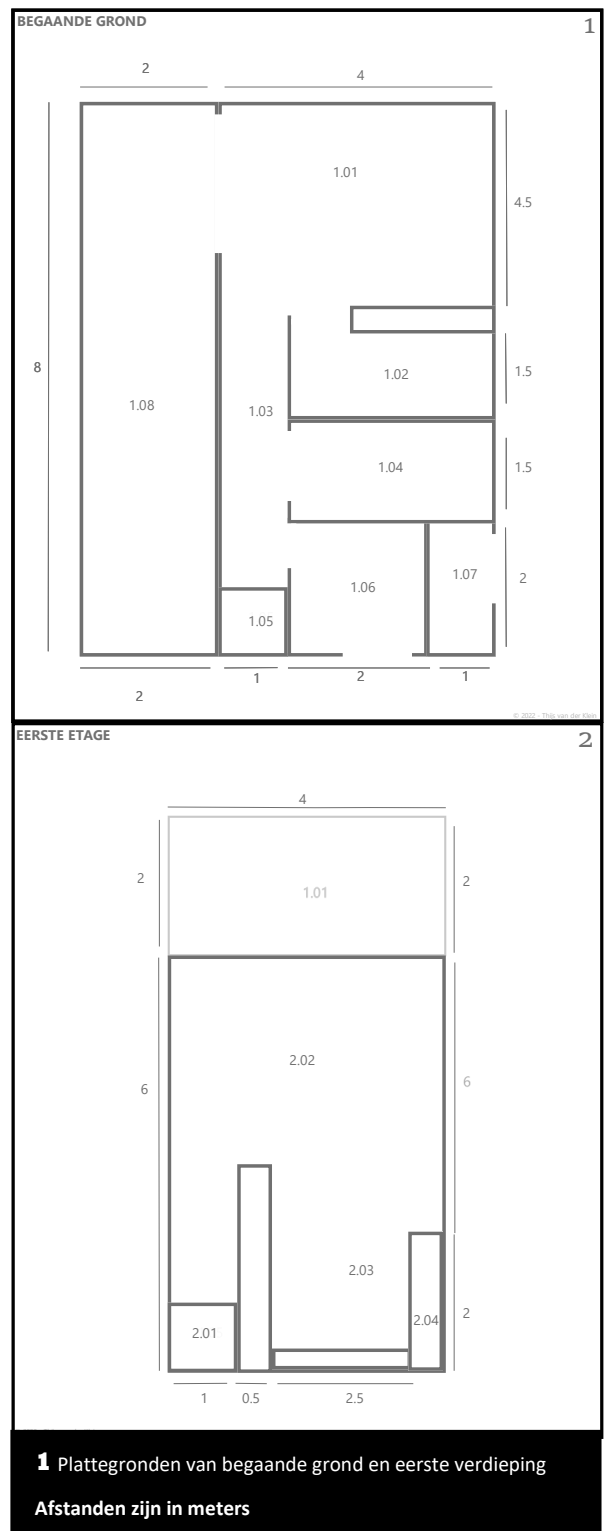
Het maken van een huis lijkt op het eerste gezicht veel gemakkelijker dan dat het uiteindelijk is. Je ziet al snel de verschillende ruimtes en behoeften over het hoofd. Ik begon daarom met het maken van een lijstje, welke kamers zijn er nodig, hoeveel kamers wil ik. Vooral de indeling was een belangrijk punt aangezien je al snel een hokkerig geheel maakt, en door de kleine oppervlakte die je tot je beschikking hebt, wilde ik toch een zo open mogelijk geheel maken. Het volgende probleem wat ik tegenkwam was het gebrek aan opslagruimte, na verschillende voorbeelden opgezocht te hebben, had ik al wat innovatieve ideeën opgedaan, zoals een kastlade onder het bed, een trap bestaande uit kasten én een bank met opslagruimte.

Omdat ik specifiek heb gekozen voor een iets groter maatje Tiny House zijn er ook specifieke reglementen waaraan het gebouw moest voldoen, zoals een opslagruimte van minimaal 4 vierkante meter en een tweede uitgang.

Techniek

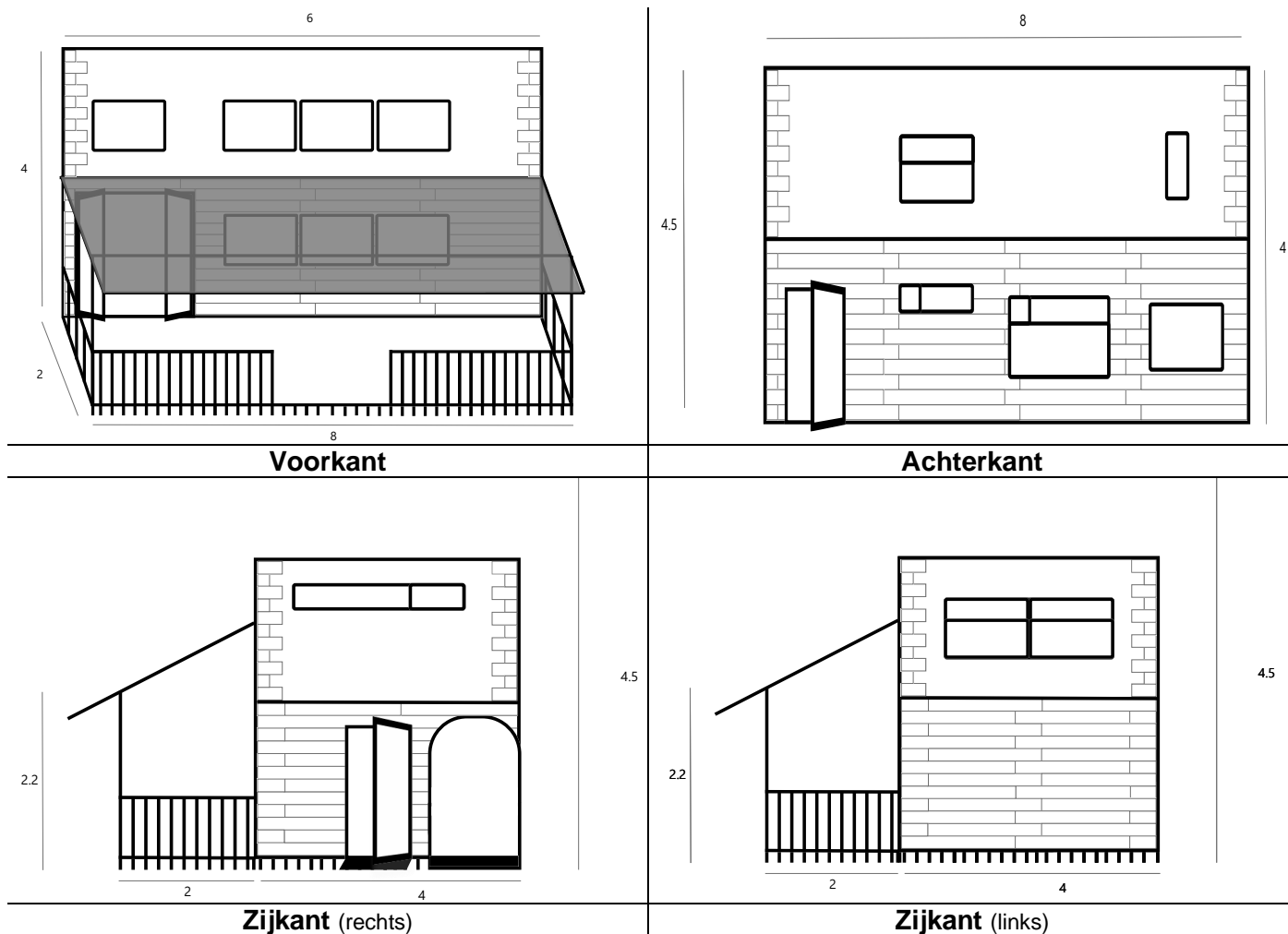
Daarna was het belangrijk om te zorgen voor genoeg technische ruimte, omdat dit huis energieneutraal moet worden moet er ook genoeg ruimte zijn voor alle technologie die hierbij komt kijken, denk hierbij aan accu's, aansluiting zonnepanelen en het pompsysteem voor de hybride warmtepomp én het grijswatersysteem waarmee we de wc's worden doorgespoeld. Daarbij komt ook dat er genoeg ruimte moet zijn voor alle zonnepanelen én de globale aansluiting van het huisje zodat op beide verdiepingen stroomaansluitingen aanwezig zijn.

Tenslotte heb ik alle ideeën samengevoegd en vergeleken met mijn eerder gemaakte lijstje, toen ik alle punten had verwerkt ging ik aan het werk met de eerste schets. Eerst heb ik op papier een indeling gemaakt, toen ik na wat gepuzzel tevreden was met de indeling, heb ik die indeling vergeleken met voorbeelden op het internet om te kijken of de groottes overeen kwamen. Daarna heb ik de tekeningen overgenomen in een online tekenprogramma zodat de tekeningen er strakker uit kwamen te zien en het makkelijker verder te gebruiken was.



³⁷ 10 Inspirational Tiny House Quotes. Drew (1 februari 2015). Opgehaald op 14 juni van www.tinyhousehappy.com/inspiration/10-inspirational-tiny-house-quotes/

Aanzichten



Nadat de binnenkant invulling had gekregen en op papier stond ben ik begonnen met het ontwerpen van de buitenkant. Ik heb gekozen voor een relatief makkelijk verplaatsbare structuur, zoals op de tekeningen hierboven te zien is bestaat het hoofd gedeelte uit het rechthoekige gebouw. De veranda (aanbouw) is makkelijk uit elkaar te halen én het huis zelf is makkelijk te plaatsen op een trailer om verplaats te worden. Wel wordt het moeilijk om het te verplaatsen aangezien het huisje een hoogte heeft van 4.5 meter. Voor het verplaatsen moet ook rekening worden gehouden met alle aansluitingen zoals het ondergrondse waterreservoir. Maar ook dit zou eventueel verplaats kunnen worden.

Buitenkant

Ik heb gekozen voor horizontale uitlijning van de planken, dit geeft de illusie dat het groter en ruimer lijkt dat het daadwerkelijk is³⁸. Dit zorgt ervoor dat ondanks de kleinere ruimte degene die in het huisje wonen niet opgepropt voelen, vandaar ook de open indeling. Ik heb gekozen voor veel glas om de lange wanden te doorbreken en het gevoel van ruimte te bevorderen. De ruimtes die overblijven, aan de buitenkant, tussen de ramen zal worden bedekt met mos en planten, dit dient voor twee dingen. Eén natuurlijke isolatie en daarnaast zorgt het ervoor dat de zonnepanelen afgekoeld worden. Dit zorgt ervoor dat de zonnepanelen een betere opbrengst hebben.

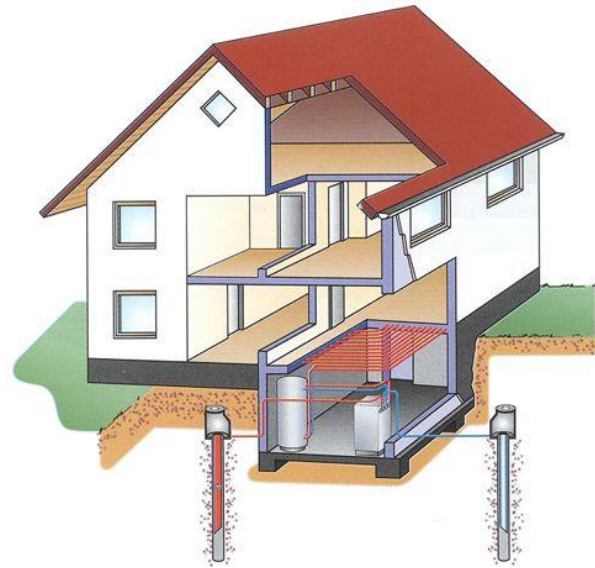
Omdat we niet dag en nacht stroom kunnen opwekken doormiddel van zonne-energie zit er in het huisje een batterij genoeg om tijdens uren met minder zon toch de noodzakelijke systemen operationeel te houden, denk hierbij aan warmte, koeling, pompen én een koelkast. Daarnaast hebben we ook maar een beperkte hoeveelheid water, daarom gebruiken we zo min mogelijk 'schoon' water voor het doorspoelen van de wc's én het besproeien van het mos aan de buitenkant van de Small House.

³⁸ Houten Muur? 50 Waanzinnige Voorbeelden & Ideeën. (6 maart 2020) Anne, Opgehaald op 16 juni 2022 van www.woonaanraders.nl/interieur/houten-muur-50-waanzinnige-voorbeelden-ideeen/

We vangen regenwater op, hebben daarnaast een grijswater recirculatie systeem³⁹ én filteren we ons eigen water. Er zit een grote tank onder de Small House waarin we grijs water opslaan, doormiddel van een pompje pompen we het water vanuit de tank naar boven zodat het opnieuw gebruikt kan worden, voor bijvoorbeeld het besproeien van de planten.

Verwarming en koeling

Voor de verwarming en koeling maken we gebruik van een klimaatvloer en een warmtepomp. Met een klimaatvloer kunnen we in de winter verwarmen en in de zomer koelen. De warmte en koude komt van een water-water warmtepomp. Deze warmtepomp kan dus verwarmen en koelen. Omdat we gebruiken maken van een water-water warmtepomp kunnen we ook energie opslaan. Hiermee wordt dus in de winter de warmte gebruikt voor de verwarming en de koude opgeslagen in de buffer in de kruipruimte. In de zomer doen we dit proces maar dan precies andersom, we halen dus de koude (van de winter) uit het reservoir en gebruiken dat om te koelen en stoppen de warmte



1 Werking water-water warmtepomp

in het andere reservoir om in de winter mee te kunnen koelen. Hiermee hoeft de warmtepomp alleen in actie te komen als de buffer koude of warm “leeg” is.

Hiermee wordt een hoop energie bespaart je hoeft namelijk in deze situatie alleen een klein circulatiepomp te voeden met energie^{40,41}.

We hebben in de kruipruimte dus 3 buffers een koude- en warmtebuffer en een regenwater buffer. De eerste 2 zijn volledig geïsoleerd de laatste is slechts gedeeltelijk voorzien van isolatie om condensvorming te voorkomen.

Voor het isoleren van de Small house maken we gebruik van een combinatie van leem en stro⁴². Deze producten komen veel voor in Flevoland daarnaast komen ze ook nog eens in overvloed voor in de natuur. Daarnaast gebruiken we voor de tussenmuren en het dak houtvezel, verder hebben we op het dak ook nog een levend dak wat een goede isolatie biedt en de zonnepanelen koelt waardoor het een beter rendement heeft.

Vloer

Voor de vloer maken we gebruik van eikenhout, hierin leggen we buizen de voor de vloerverwarming die we aansluiten op de water-water warmtepomp, die weer is aangesloten op de twee reservoirs, het derde grijs water reservoir staat apart van deze twee, één voor warmteopslag en één voor koudeopslag. Doordat hout gemakkelijk te vervangen is blijft het een duurzame vloer. Doordat we eikenhout gebruiken kunnen we ook vloerverwarming installeren zonder nadelige gevolgen, daarnaast is het onderhoud erg gemakkelijk. Nadeel is wel dat het niet watervast is, waardoor we in de badkamer gebruik maken van natuursteen, omdat hout daar simpelweg niet zou werken⁴³.

³⁹ Grijswater: Water dat wordt hergebruikt voor bijvoorbeeld het doorspoelen van toiletten afkomstig van gefilterd douche water of regenwater. Dit systeem staat los van het schone drinkwater systeem én kan niet in contact met elkaar komen.

⁴⁰ Wat is een water-water warmtepomp. Opgehaald op 16 juni 2022 van www.engie.nl/product-advies/warmtepomp/orientatie/soorten-warmtepompen/water-water-warmtepomp

⁴¹ Benno van der Klein, Installatie Techniek GBSO

⁴² Houtvezelisolatie. Opgehaald op 16 juni 2022 van www.duurzaamthuis.nl/huis-isoleren/isolatiemateriaal/houtvezel

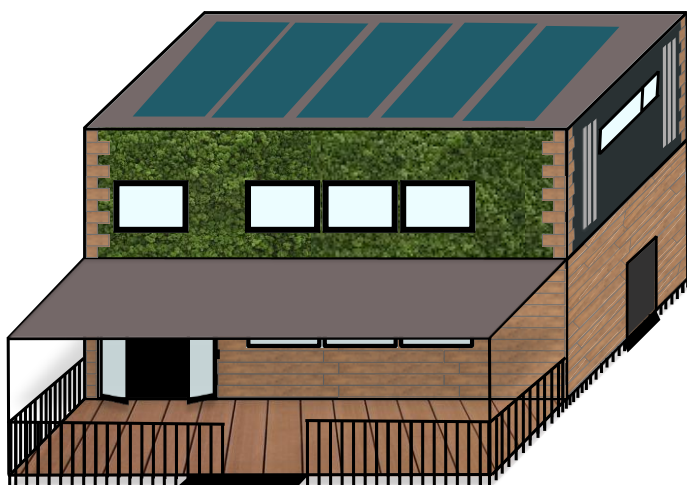
⁴³ Voor- en nadelen houten vloer. Opgehaald op 16 juni 2022 van www.noordmantapijt.nl/voor-en-nadelen-houten-vloer/

Bouwtekeningen

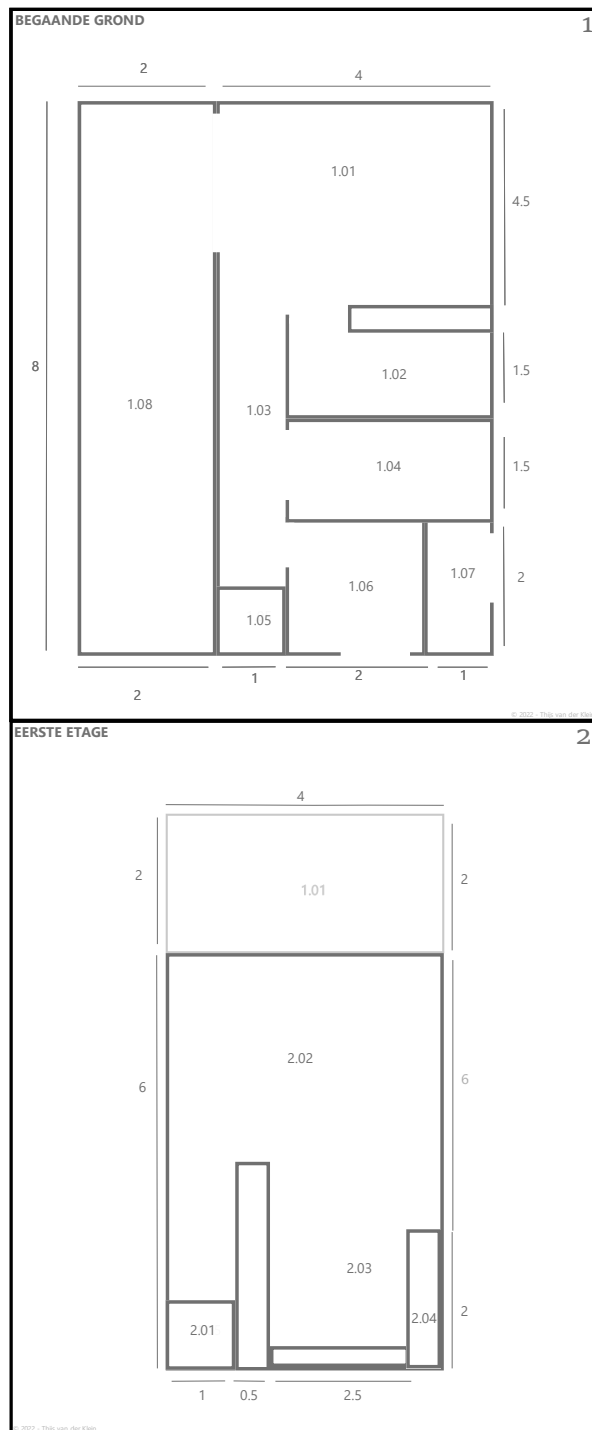
Nr.	Toelichting
1.01	Woonkamer
1.02	Keuken
1.03	Gang
1.04	Badkamer
1.05	Trap
1.06	Opslagruimte
1.07	Technische ruimte (begaande grond)
1.08	Veranda
2.01	Trap
2.02	Werkkamer
2.03	Slaapkamer
2.04	Technische ruimte (eerste etage)

Toelichting

De tweede verdieping loopt niet helemaal door, de bovenkant heeft een diepte van 6 meter, waardoor er 2 meter over blijft. Hierdoor krijg je een open gevoel omdat je vanaf de begaande grond naar de eerste verdieping kan kijken en andersom. Ook kan er door de grote ramen die op de eerste etage zijn gemaakt meer natuurlijk licht in de woonkamer komen. Waardoor je minder snel lampen hoeft aan te zetten, scheelt weer energie.

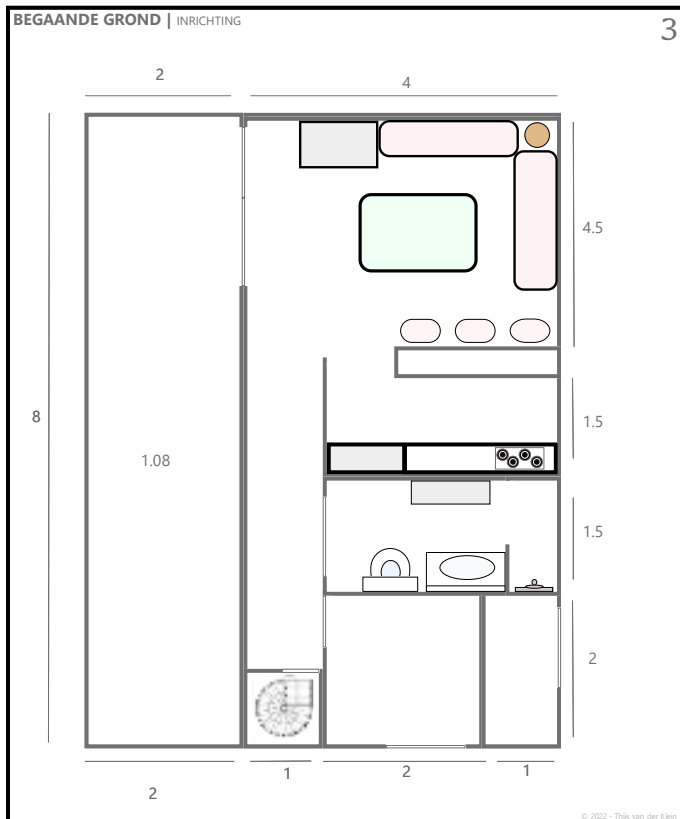


2 Small House in kleur

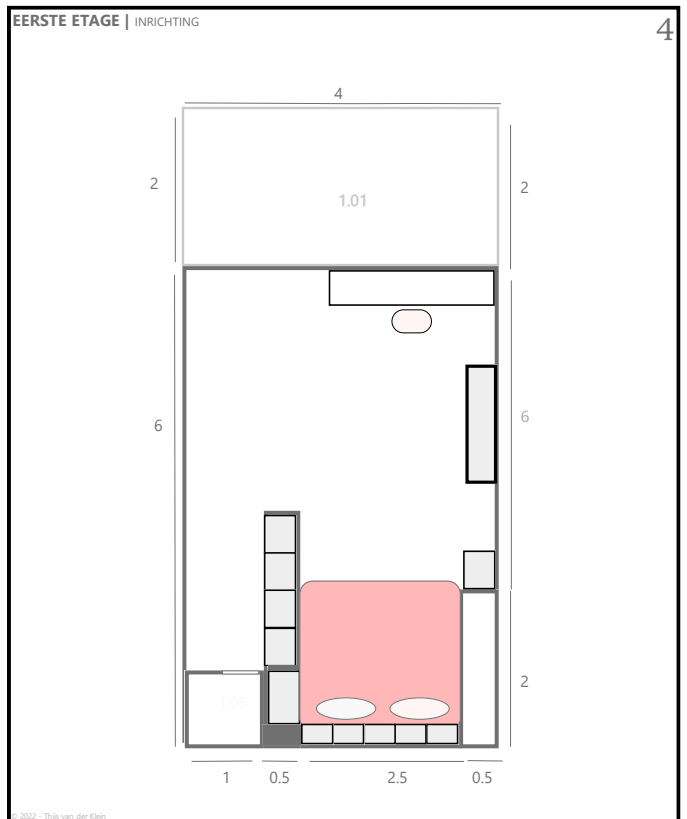


Interieurontwerp

Door de gelimiteerde ruimte was het nodig om elke vierkante centimeter nuttig te gebruiken zonder het hele huisje vol te proppen met kasten en lades. Daarom heb ik gekozen om elk object dat in het huisje komt zo handig mogelijk in te delen dat je alle ruimte die beschikbaar is, goed kan benutten. Daarnaast heb ik bij het inrichten van het huisje gekozen voor zo duurzaam mogelijke materialen, voornamelijk hout voor het skelet en dan gerecyclede andere materialen voor de wanden. Daarbij heb ik geprobeerd zo veel mogelijk ruimtes open te houden zodat het huisje groter oogt dan dat het daadwerkelijk is, dit heb ik gedaan door de keuken open te laten, veel glas te gebruiken en de eerste etage niet helemaal door te trekken maar ongeveer een kwart open te laten.



Inrichting Begaande Grond



Inrichting Eerste Etage

Interieurmodellen

Naam: Kast01

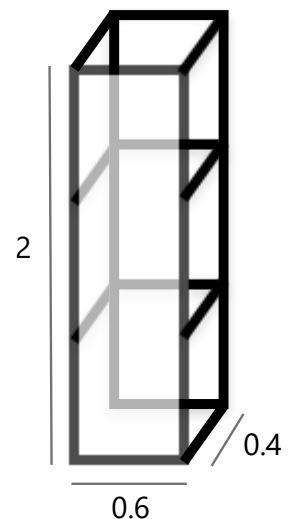
Locatie: Woonkamer

Beschrijving

Deze kast staat in de woonkamer. Door de 0.48 kubieke meter kan je er genoeg in kwijt. Door het hoge plafond kan je er zelfs nog planten opzetten om de woonkamer net wat levendiger te maken. Door de 40 centimeter diepte is het gemakkelijk te verplaatsen én zou het bijna overal in het huis te plaatsen zijn. Pas wel op, door de hoogte zou het onder het verlaagde plafond van de eerste etage niet passen.

De tekening hiernaast is een schets, in de werkelijkheid zou het er ongeveer zo hebben uitgezien.

Het skelet van de kast is gemaakt van duurzaam hout afkomstig uit Flevoland, het is verder afgedicht met recyclede kunststofplaten.



Naam: Kast01;

Afmetingen: 0.6 x 0.4 x 2

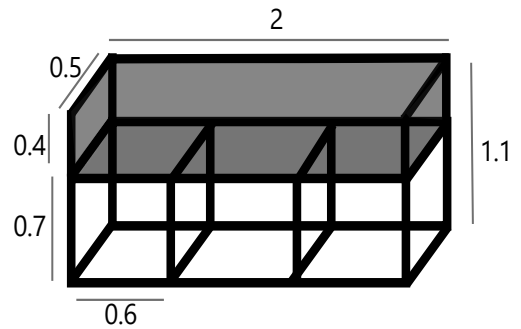
Inhoud: 0.48 m³

Locatie: Woonkamer

Naam: Bank01 & Bank02 + Kast02 & Kast03
Locatie: Woonkamer - Zithoek

Beschrijving

Een huis zonder bankstel kan natuurlijk niet, maar in een Small House was het wel een uitdaging om te komen met een mooi comfortabel maar ook nuttig ontwerp. De bank heeft een zitting van 70 cm hoog en heeft een diepte van 50 centimeter. Onder het zitvlak zijn verschillende kastblokken van 70 x 60 x 50 centimeter. In het huisje zijn in totaal 2 van de banken te vinden. Ze staan beide in de woonkamer, waardoor gezamenlijk een hoekbank vormen. Hierdoor gaat wel het derde vak verloren maar dat is gemakkelijk op te lossen door het schot tussen vlak 2 en 3 weg te halen. Het skelet van de bank is wederom gemaakt van duurzaam hout afkomstig uit Flevoland en heeft kussens die zijn gemaakt van hergebruikte materialen.



Naam: Bank01 + Kast02;

Afmetingen:

Bank | 1.1 x 2 x 0.5

Kast | 0.7 x 0.6 x 0.5

Inhoud: 0.63 m³

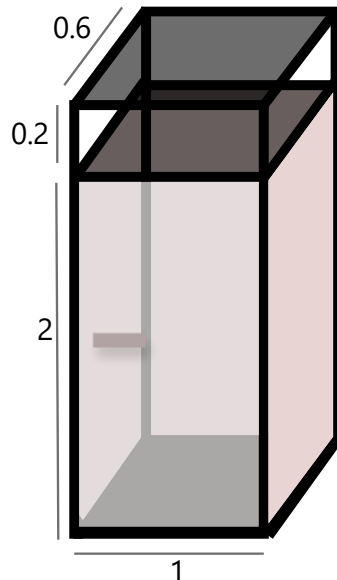
Locatie: Woonkamer

Naam: Kast04 + Koelkast

Locatie: Keuken

Beschrijving

Een keuken zonder koelkast kan natuurlijk niet, in elk huis moet een manier zijn om etenswaren te kunnen koelen. Natuurlijk zit ook hier een duurzame touch aan, zo gebruikt onze koelkast zo min mogelijk energie en koelen we, indien mogelijk, gedeeltelijk met buiten lucht in de winter. Boven de koelkast is nog ruimte om extra spullen neer te leggen denk hierbij aan bijvoorbeeld brood of etenswaren dat niet in de koelkast hoeft.



Naam: Kast04 + Koelkast;

Afmetingen:

Koelkast | 2 x 1 x 0.6

Kast | 0.2 x 1 x 0.6

Inhoud:

Koelkast | 1.2 m³

Kast | 0.12 m³

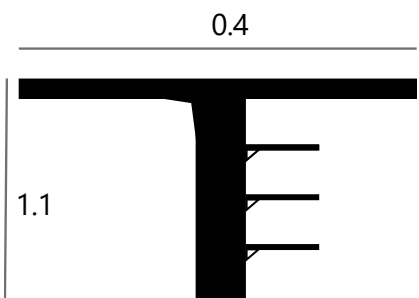
Locatie: Keuken

Naam: Keukenbar

Locatie: Keuken & Woonkamer

Beschrijving

Ik heb specifiek gekozen voor een bar in plaats van een eettafel, vooral je alleen bij extreem slecht weer binnen eet anders kan je namelijk altijd nog onder de veranda zitten waar een grotere tafel staat. Daarbij krijg je door een bar een open gevoel en blijft de keuken open, waardoor iemand die aan het koken is ook nog mee zou kunnen praten met het gesprek dat in de woonkamer aan de gang is. Daarbij kan je ook nog diverse plankjes aan de binnenkant van de bar maken zodat je extra opslag ruimte hebt in de keuken, altijd handig. Door het tafel blad van 2 meter bij 40 centimeter heb je meer dan genoeg ruimte om al je eten uit te stallen en zelf ook nog genoeg ruimte te hebben. De top laag is van eikenhout gemaakt, omdat dit veelvuldig voorkomt in Almere, met een toplaag zodat eventuele vlekken of morsen de tafel niet aantast.



Naam: Keukenbar;

Afmetingen: 1.1 x 2 x 0.4

Oppervlak: 0.8 m²

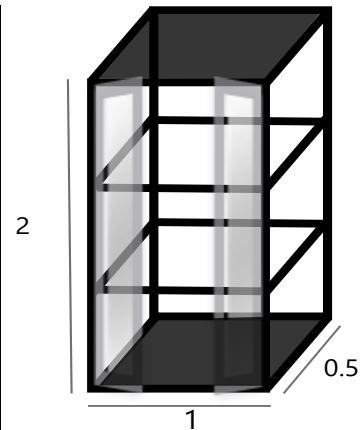
Locatie: Keuken & Woonkamer

Naam: Bakkamerkast
Locatie: Badkamer

Beschrijving

Een kast, waterdicht en gemaakt om tegen water te kunnen is onmisbaar in een badkamer. Hierin kan je al je badartikelen neerleggen die je niet direct nodig hebt, denk hierbij aan een extra handdoek, washandjes en bijvoorbeeld shampoo. Door de grote hoogte én breedte past er meer dan genoeg in.

Het is skelet is wederom gemaakt van eikenhout afkomstig uit Almere. Maar hout en een vochtig klimaat is vragen voor problemen daarom zit er een laagje Woodcon op. Dit zorgt ervoor dat het gehele oppervlak waterafstotend wordt het voorkomt zelfs algen, houtzwam en mos groei⁴⁴. Zo blijft de kast ondanks het vochtige klimaat mooi.

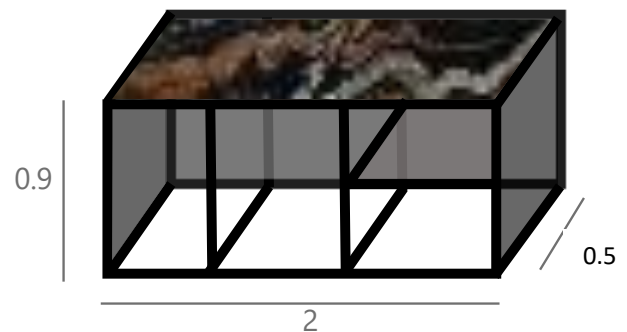


Naam: Bakkamerkast;
Afmetingen: 2 x 1 x 0.5
Inhoud: 1 m³
Locatie: Badkamer

Naam: Keukenblad & Keukenkasten
Locatie: Keuken

Beschrijving

Ook een keuken is essentieel in een huishouden. Om het duurzaam en zelfvoorzienend te houden koken we op elektriciteit doormiddel van inductiekookplaat. Verder hebben wij een keukenblad van natuursteen uit Nederland én is er genoeg ruimte onder het keukenblad te vinden. Wel moet hier ook al het leidingwerk en bedrading komen voor onder andere de afwasbak en een eventuele oven en magnetron. Desondanks blijft er genoeg ruimte over voor al je kookgerei, indien er niet genoeg plek is kan je altijd het nog uitbreiden door de kasten boven het keukenblad te gebruiken.



Naam: Keukenblad & Keukenkasten;
Afmetingen: 0.9 x 2 x 0.5
Inhoud: 0.9 m³
Oppervlak: 1.8 m²
Locatie: Keuken

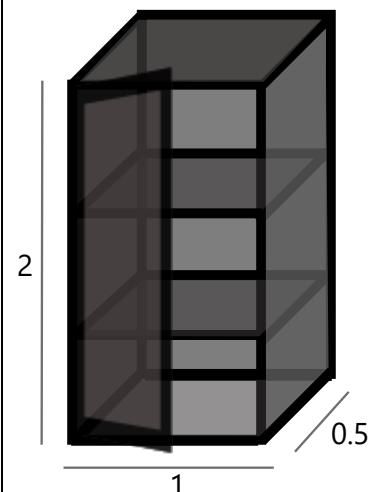
Naam: Slaapkamerkast1
Locatie: Slaapkamer

Beschrijving

Deze grote kast staat in de slaapkamer en is geschikt voor alle kleding opslag door de verschillende lagen is sorteren van kleding niet moeilijk en je kan gemakkelijk aan de zijkant van de kast je kleding netjes ophangen. Door de grootte hoogte en breedte past er genoeg in. Met een simpele deur te openen, in het huisje zullen er twee naast elkaar staan, waardoor je genoeg opslag ruimte hebt voor al je kleding.

Daarnaast kan je ook nog iets op de kast zetten zoals een plant om iets meer leven in het huisje te krijgen.

Het is gemaakt van bamboe en dichtgemaakt doormiddel van houtenplaten. Door deze combinatie zal de kast nog jaren mee kunnen en indien er iets kapot gaat kan je het makkelijk vervangen en hoeft je dus niet de gehele kast weg te gooien.



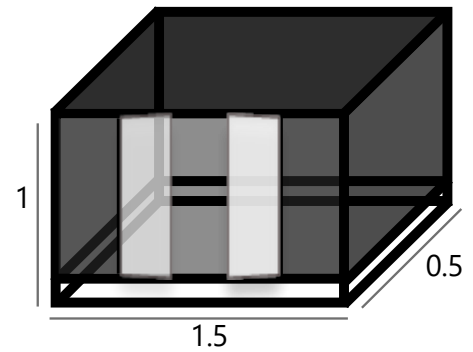
Naam: Slaapkamerkast1 ;
Afmetingen: 2 x 1 x 0.5
Inhoud: 1 m³
Locatie: Slaapkamer

⁴⁴ Woodcon hout impregneren. Opgehaald op 16 juni 2022 van www.ecoformeurope.nl/product/woodcon-hout-impregneren/

Naam: Badkamerkastje
Locatie: Badkamer

Beschrijving

Badkamerkastje gemaakt van hetzelfde materiaal als de grote badkamerkast, alleen zit hierin ook de gootsteen, waardoor de ruimte in de kast iets kleiner is door het aanwezig leiding werk. Voor de rest een degelijk kastje waar nog steeds veel spullen in gezet kunnen worden.



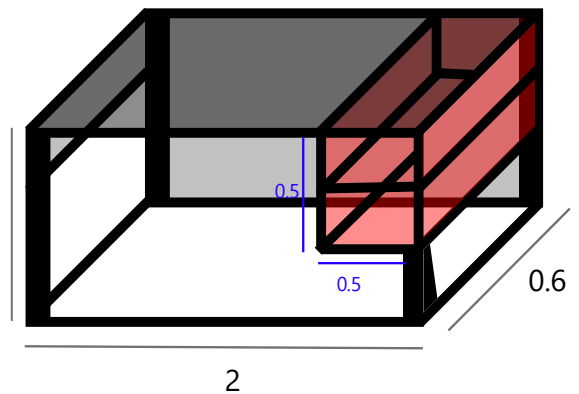
Naam: Badkamerkastje;
Afmetingen: 1 x 1.5 x 0.5
Inhoud: 0.75 m³
Oppervlak: 0.75 m²
Locatie: Badkamer

Naam: Bureau
Locatie: Slaapkamer & Studeerkamer (*eerste etage*)

Beschrijving

Een geschikt bureau voor alle administratieve taken of werk gerelateerde zaken. Door een oppervlak van 1.2 vierkante meter heb je meer dan genoeg ruimte om naast je laptop en eventuele beeldschermen ook nog mappen, dossiers of eventuele planten neer te zetten. Naast het relatieve grote oppervlak zitten er ook nog twee handige lades bij aan de rechter kant waarin je ook nog andere spullen kwijt zou kunnen, zoals scharen, pennen, potloden enzovoort.

Door dat de eerste etage niet helemaal doorloopt kan je ondanks dat je op een andere verdieping zit nog steeds contact houden met de begaande grond, verder kan je door de ramen ook nog eens genieten van het mooie uitzicht.

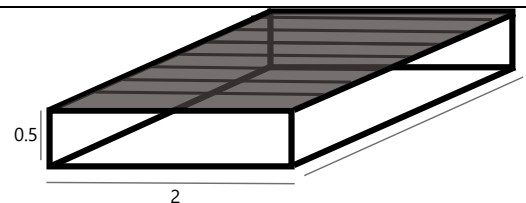


Naam: Bureau;
Afmetingen: 1 x 2 x 0.6
Oppervlak Bureaublad: 1.2m²
Inhoud Bureaukast: 0.125m³
Locatie: Slaapkamer

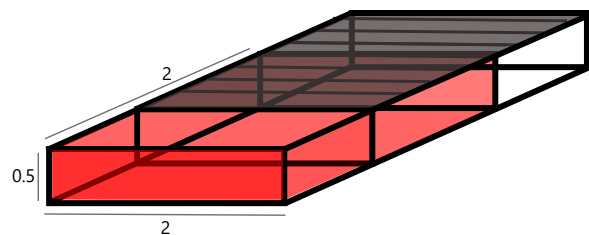
Naam: Bed & Bed lade
Locatie: Slaapkamer

Beschrijving

Dit bed heeft een handig foefje wat de meeste andere bedden niet hebben. Onder de gehele oppervlak of het bed zit namelijk een bed lade, deze lade kan je er helemaal onderuit schuiven waardoor je de ruimte extra nuttig gebruikt. Met een totale inhoud van 2 kubieke meter heb je meer dan genoeg ruimte voor al je extra kleding, dekens, moltons en dekbedden zonder je druk te hoeven over maken over de ruimte. Doordat het hele geheel op wielen staat is het ook nog eens makkelijk te verplaatsen en zorgt het voor geen krassen op de vloer. Ook kan je in de lade een matras stoppen zodat je eventueel een tweede tweepersoonsbed zou kunnen maken indien je gast hebben die ook willen overnachten.



Naam: Bed;
Afmetingen: 0.5 x 2 x 2
Oppervlak: 2 m³
Locatie: Slaapkamer



Naam: Bed lade;
Afmetingen: 0.5 x 2 x 2
Inhoud: 2 m³
Locatie: Slaapkamer

Conclusie

Om op mijn onderzoeksvraag: 'Is het mogelijk om een energie neutrale Small House te ontwerpen met duurzame bouwmaterialen?' antwoord te geven, ja in theorie zou het kunnen. Ik ben geen elektricien en zou dus ook niet weten of het aansluiten van alles zou werken en of het realistisch is. Vooral omdat er een heleboel techniek komt kijken om energieneutraal te worden. Je moet meerdere watersystemen en buffers hebben om alles gescheiden te houden. Daarnaast moet je ook nog een warmtepomp hebben, accu's, een opslagtank, zonnepanelen en zonnecollectoren. Daarom weet ik dus niet of de technische ruimtes groot genoeg zijn. Ik kon niet goed vinden hoe groot elk element zou zijn en hoe het geïnstalleerd moest worden.

Maar in theorie zou het kunnen, doordat je bijna al je energie weer kan terugwinnen en op meerdere fronten energie opwekt. Je gebruik voornamelijk elektrische energie waardoor je in het ideaalste geval energieneutraal zou kunnen zijn.

Verder is het ook zeker mogelijk om een Small House te bouwen met duurzame materialen. Houten skeletbouw kan in veel gevallen even sterk zijn als beton of andere materialen én heeft het voordeel dat het in de natuur in grote aantallen voorkomt. Je kan het aantal gebruikte bomen weer nieuw terug planten, hierdoor komt de biodiversiteit niet in gevaar. Het gebruik van een houten skeletbouw wordt vaak niet eens gemerkt omdat de buitenkant niet van hout hoeft te zijn. Daarnaast is het gebruik van lokale producten ook beter voor het milieu dan dezelfde materialen over de hele wereld te halen en te verplaatsen.

Uiteindelijk bepaald de manier van leven in een Small House of het ook echt duurzaam en energieneutraal is. Op papier zou het duurzaam en energieneutraal moeten zijn maar als je niet de gedachtengoed en de inzet hebt om duurzaam te leven, zal dit huis nooit energieneutraal zijn. Hoe goed het ook geïsoleerd of hoe klein het ook is.

The greatest threat to our planet is the belief that someone else will save it.

Evaluatie

Na dit onderzoek heb ik duidelijk de theoretische informatie vergaard over duurzaam wonen en alle techniek die hierbij komt kijken. Ik heb geen rekening gehouden met regel- en wetgeving. In het vervolg zou ik me meer willen verdiepen in hoe dit werkt in de praktijk, want in theorie is het net allemaal wat makkelijk dan dat de praktijk uiteindelijk gaat zijn. Verder zou ik willen doorrekenen of mijn Small House écht energieneutraal zou kunnen zijn en wat je kan doen totdat je niet meer energieneutraal bent. Uiteindelijk zou ik ook een 3D inkijkje willen maken van het huidige ontwerp om te kijken of het echt niet te krap wordt, helaas had ik daar geen tijd voor, maar dat zou ik zeker in de toekomst nog eens willen onderzoeken.

Door dit te onderzoeken ben ik meer te weten gekomen over alle nieuwe innovaties die er zijn op het gebied van duurzaam wonen en energieneutraal worden. Voordat ik aan het onderzoek begon dacht ik we als Nederland maar een paar keuzes hadden waarop we konden verduurzamen en dat het daarom allemaal zo langzaam gaat. Maar ik ben er nu achter gekomen dat er eigenlijk veel meer mogelijk is, dan wordt verteld op het journaal of het nieuws. Alleen vragen deze oplossingen en innovaties ook om een andere manier van leven omdat het nou eenmaal niet oneindig is, en ik denk dat die besefwording erg belangrijk is voor de komende jaren waarin we steeds meer van onze normale dingen moeten veranderen. Zoals het rijden op elektriciteit of waterstof. Ik zou daarom zeker meer willen verdiepen in deze duurzame wereld en vooral nu de Floriade in Almere is, is het mooi om te zien hoe alle landen zo hun eigen blik hebben hoe we een stad kunnen verduurzamen en meer groen kunnen toevoegen. Ik denk dat oplossing tussen al die landen ligt, geen een land heeft dé oplossing, ik denk dat je een combinatie van verschillende ideeën moet samenvoegen en dat daarmee je een eventuele oplossing al kan bedenken. Het is dan natuurlijk wel raar dat als we het hebben over een duurzame stad wel een kabelbaan over het gehele terrein hebben gemaakt, had dan fietsen geregeld een stuk duurzamer.

Ik wist meteen al dat ik iets wilde doen met architectuur, alleen nog niet helemaal wat. Totdat ik op het idee kwam van duurzaam wonen. Eerst wilde ik een website maken waarin je dan alle objecten van alle kanten kon bekijken allemaal extra feitjes en voorbeeld afbeeldingen kon zien, helaas had ik door tijdgebrek hier geen tijd meer voor en heb ik een verslag geschreven. Ik begon eerst met mezelf goed verdiepen in wat betekent duurzaam precies? Ik kwam er achter dat duurzaam een woord is zonder een vaste betekenis, iedereen hecht er zijn eigen waarde aan en bedoelt er iets anders mee. Het was daarom belangrijk om dat

stukje eerst duidelijk te maken en vast te stellen voordat ik verder ging met mijn onderzoek. Ook kwam ik er achter dat veel bedrijven het gebruiken als verkooptruc, omdat veel mensen in Nederland bereid zijn meer te betalen voor producten die duurzaam zijn geproduceerd. Daarna ben ik begonnen met verdiepen in de nieuwste innovaties op het gebied van duurzaamheid en groene energie opwekking. Ik kwam toen er achter dat een water-water warmtepomp fantastisch paste bij mijn onderzoek. Toen ik een basis had ben ik begonnen met het maken van een lijstje met punten die ik wilde verwerken in mijn onderzoek. Zo kwam ik erachter dat een duurzaam huisje ontwerpen het beste zou werken omdat je dan alle punten zou kunnen uitwerken, die ik interessant vond. Toen ik dat duidelijk had ben ik begonnen met het ontwerpen van mijn Small House. Eerst door een lijstje te maken met alle noodzakelijke voorzieningen en toen langzaam een plattegrond makend. Ten slotte heb mijn idee vergeleken met meerdere andere ontwerpen, zodat ik zeker wist dat ik niet hele rare dingen had bedacht die misschien technisch helemaal niet konden.

Toen ik begon met het ontwerpen heb ik me totaal vergist in het werk dat komt kijken bij het maken van modellen. Ik heb hier dan ook zeker kostbare tijd verloren omdat ik te snel verzande in alle details. Gelukkig was er meer dan genoeg over dit onderwerp te vinden, dit is gemakkelijk te verklaren, het is het gesprek van de dag nu de klimaatveranderingen ook echt vorm begint krijgen in extreem weer.

In de toekomst zou ik zeker het anders aanpakken betreffende het maken van modellen, ik heb hiervoor niet het goede programma gebruikt en had zeker tijd kunnen besparen als ik eerst op internet betere programma's had gezocht. Daarnaast weet ik niet of alle modellen ook een meer waarde hebben geleverd aan het verslag want ik had het ook kunnen beschrijven en dan plaatjes van internet kunnen gebruiken. Daarnaast had ik ook wat beter mijn vooronderzoek kunnen opschrijven want halverwege kwam ik erachter dat ik meer dan de helft van mijn bronnen mistte waardoor ik weer opnieuw kon beginnen, verder kwam ik erachter dat website die ik voor mijn eerste versie had geraadpleegd een paar dagen later offline waren. Om dit in de toekomst te voorkomen zou ik in het vervolg veel nauwkeuriger om gaan met het noteren van bronnen zodat ik alle informatie weer gemakkelijk kan terug vinden zonder elk feitje opnieuw te moeten controleren.