

38 PT
UPPERCASE

DEVLET

20 PT
LETTERSPACE 300

Hellevoetsluis

SMART CIRCULAIR

**Rapportage 3 circulair, biobased, flexibel,
modulair en klimaatvriendelijk ontwerp**

COLOFON

Project: 04 utiliteitsbouw SMART circulair

Auteurs:

/

Opleiding: middenkaderfunctionaris bouw

Organisatie: Techniek College Rotterdam

Rotterdam, Februari 2021

Alle foto's en teksten in dit verslag zijn met uiterste zorg gekozen en met toestemming van alle betrokken partijen geplaatst.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar worden gemaakt.

Door middel van druk fotokopie, microfilm, elektronisch databestand of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave dient men zich tot de uitgever te wenden.

Voorwoord

Voor u ligt de rapportage “communicatie en multimediacampagnes”. Deze rapportage is geschreven in het kader van de nationale ontwerpwedstrijd smart circulair.

De afgelopen vier maanden zijn wij met ongeveer 20 3e jaar bouwkunde studenten bezig geweest aan dubbele ontwerpogave voor de gemeente Hellevoetsluis en Westvoorne.

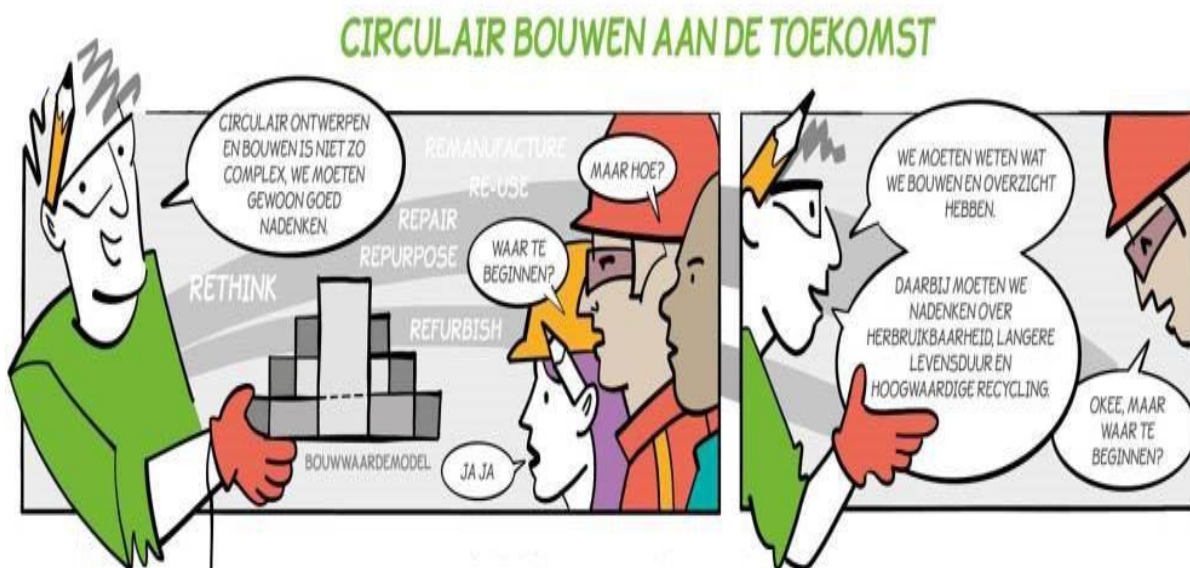
Tijdens het uitwerken van dit project hebben wij ons opgedeeld in 5 verschillende werkgroepen en hebben wij met veel enthousiasme gewerkt aan de dubbele ontwerpogave.

Vanuit de gemeente van Hellevoetsluis is er gevraagd om een ontwikkelplan te ontwerpen voor de zorgcentrum curamare. Wij hebben daar een duurzaam woningcomplex ontworpen voor verschillende doelgroepen gelegen bij het winkelcentrum in Hellevoetsluis

Daarnaast hebben wij op basis van de verschillende locaties wat wij toegewezen hebben gekregen diverse parkeeroverkappingen ontworpen met laadpaalvoorzieningen voor elektrische auto's.

In deze rapportage zullen wij behandelen hoe wij hebben bijgedragen aan een zo circulair, biobased, flexibel en modulair ontwerp.

Wij wensen u veel leesplezier toe.



Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Warmte/ Koeling hergebruik.....	5
Warmtepomp:	5
Warmteterugwinning systeem:.....	8
Douche-wtw	9
Vloerverwarming en vloerverkoeling	10
Circulair bouwen/ Biobased ontwerp	11
Circulair bouwen	11
Biobased ontwerp	13
Parkeerovertoppingen	15
Modellen	16
Keuze	18
Milieuvriendelijk gebouw	19
Opbouw gevelbekleding systeem.	21
DUURZAME BOUWMETHODES	27
LUCHT LEKKENDE ONDERDELEN	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Algemeen:	29
Duurzame bouwmaterialen.....	30
Flexibiliteit wanden	31
Constructie	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Warmte/ Koeling hergebruik

Warmtepomp:

Er zijn vier soorten warmtepompen:

- Water-water warmtepomp;
- Grond-water warmtepomp;
- Lucht-water warmtepomp;
- Lucht-lucht warmtepomp.

Ik zal de eerst de 4 soorten uitleggen voordat ik ga vertellen welke wij gekozen hebben en waarom wij deze hebben gekozen.

Water-water warmtepomp:

Met deze warmtepomp gebruik je de warmte van het grondwater om het water op te warmen. Hiervoor worden er 2 putten onder de woning geboord, een retourput en een pomp put. De buizen komen te liggen op een diepte tussen de 30 en 150 meter dit is afhankelijk van de bodemsamenstelling. Via de pomp put wordt het grondwater opgepompt en naar de warmtepomp gebracht. Hier geeft het zijn warmte af aan het systeem en gaat het koude water via de retourput waarnaar beneden.

Dit systeem is niet goedkoop de prijs is rond de 15.000 euro. Er staat wel een hoog constant rendement tegen over en een goede terugverdientijd ook krijg je subsidie en belastingvoordelen. Dit systeem is uiterst milieuvriendelijk. De elektriciteit die de pomp nodig kan worden opgewekt door zonnepanelen.

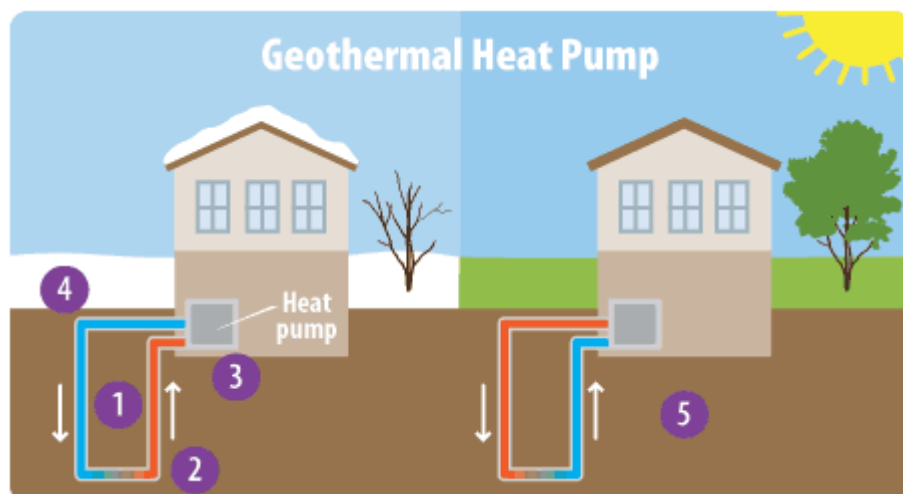
Om goed te kunnen weten wat de voor- en nadelen zijn heb ik hier onderzoek naar gedaan. Ik zal hier onder de voor- en nadelen op een rijtje zetten van dit systeem.

Voordelen:

- In de zomer kan het systeem de woning ook op een natuurlijke manier koelen;
- Het systeem is niet heel groot en neemt dus niet veel ruimte in beslag;
- Het rendement van het systeem is het hoogst van 4 soorten. Dit komt omdat de temperatuur van het grondwater vrij constant is.

Nadelen:

- Het vrij prijzig om de boringen aan te leggen, wel terug te verdienen op langer termijn;
- Er is een vergunning nodig om grondwater op te mogen pompen.



Grond-water warmtepomp:

Met een grondwater-warmtepomp kan je de warmte die in de grond zit benutten om je woning te verwarmen. De grond is warmte aanwezig deze warmte komt door de zon en door het magma. Doormiddel van een buizennetwerk onder de grond kan de geothermische warmte gebruikt worden om het water te verwarmen in de buizen. De temperatuur is nog niet warm genoeg om de woning mee te kunnen verwarmen. De pomp brengt de temperatuur verder omhoog. Met behulp van een warmtewisselaar wordt de warmte afgegeven aan het centrale verwarmingssysteem. Voor dit systeem zijn 2 soorten buizennetwerken nodig. Er is een horizontaal en verticaal buizennetwerk.

Voor een warmtepomp met een horizontaal buizennetwerk moet je rekening houden met een kostprijs van 10.000 euro. Voor een verticaal netwerk komen de grondboringen er nog bij van ruim 4000 euro.

Bij een horizontale plaatsing worden de buizen minstens anderhalve meter diep in de bodem geplaatst. De oppervlakte dat nodig is, is ongeveer twee keer de woonoppervlakte. De verticale plaatsing is hetzelfde als bij een water-water warmtepomp met de 2 buizen die diep in de grond zitten.

Voordelen:

- Vrij constant rendement;
- Graafwerkzaamheden zijn goedkoper;
- Het is een gesloten systeem;
- Het is mogelijk over te schakelen om natuurlijke koeling in de zomer.

Nadelen:

- Groot grondoppervlakte nodig;
- De grondoppervlakte mag niet beplant worden;
- In het stookseizoen daalt de temperatuur van de ondiepe bodem hierdoor wordt het rendement lager.

Lucht-water warmtepomp:

Een lucht-water warmtepomp zet de buitenlucht op een energiezuinige manier om in warm water voor het sanitair of centrale verwarming. Het is een alternatief voor de traditionele verwarmingsketel

In de buitenunit bevindt zich een warmtepomp die de warmte uit de omgevingslucht absorbeert door middel van een koelmiddel en condensor. De binnen unit ontvangt de warmte en zal deze gebruiken om het water op te warmen en door te pompen naar de rest van het huis.

Het heeft veel voordelen zoals eenvoudig te installeren, energiezuinig en milieuvriendelijk. Het enige nadeel is dat het rendement afhangt van de buitentemperatuur.

De prijs van dit systeem hangt af van het vermogen wat per woning verschillend is dit ligt rond de 7.500 en 12.500 euro.

Lucht-lucht warmtepomp:

Met dit systeem kan je een woning op een milieuvriendelijke manier verwarmen en afkoelen het enige wat er nodig is, een elektrische aansluiting.

Bij dit systeem heb je ook een buiten- en binnen unit nodig. De buitenunit zuigt de lucht aan en zorgt voor de verwarming van de lucht. De binnen unit blaast de warme of koude lucht de woning in.

De kosten van het systeem zijn het laagst van allemaal dit komt omdat er geen graafwerkzaamheden nodig zijn. Ook bij dit systeem hangt de prijs af van het vermogen en het aantal binnen units er nodig zijn. Voor het plaatsen van een lucht-lucht warmtepomp ben je rond de 2.500-3.000 euro kwijt.

De voordelen zijn:

- Lage prijs;
- Flexibiliteit;
- Snelle werking;
- Milieuvriendelijk;
- Eenvoudige installatie.

De nadelen zijn:

- Laag rendement bij koud weer;
- Extra verwarming nodig;
- Niet te combineren met bestaande verwarmingstoestellen.

Wij hebben gekozen voor de water-water warmtepomp omdat dit systeem het beste rendement heeft van alle 4. Ook is er voor de pomp zelf weinig ruimte nodig waardoor de bewoners minder ruimte hoeven in te leveren. In het teken van warmte en koeling is dit naar onze mening het beste systeem omdat dit is aan te sluiten op vloerverwarming. Met die vloerverwarming kan in de winter de woning verwarmd worden en in de zomer kan de woning verkoeld worden. Op de foto hieronder is te zien hoe zo'n warmtepomp er uit ziet. Het bovenste gedeelte is een boiler en het onderste gedeelte is de pomp.



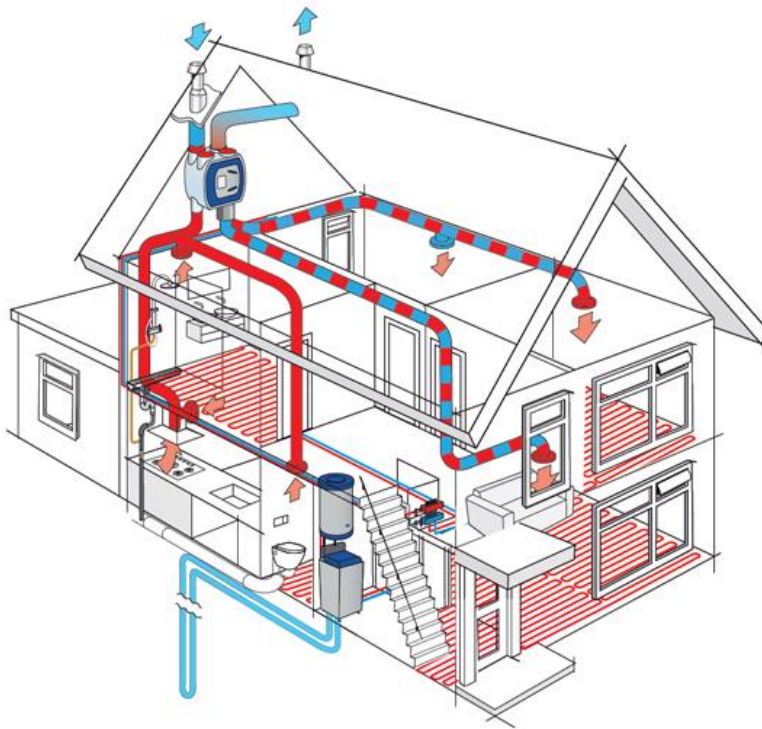
Warmteterugwinning systeem:

Dit is een manier van ventileren waarbij zo min mogelijk warmte verloren gaat. Bij gebruik van een WTW-ventilatie kan de gebruikte warme lucht eenvoudig worden afgevoerd en wordt de warmte hiervan overgebracht naar de verse koude lucht die door het ventilatiesysteem naar binnen het huis instroomt. Een WTW-unit houdt de luchtstroom in je woning in balans. Dit wordt ook wel balansventilatie genoemd.

Het WTW-systeem voert de vervuilde lucht af, maar voert daarnaast ook verse lucht aan. De warmte van de vervuilde lucht wordt door de warmtewisselaar overgedragen aan de verse buitenlucht, zodat deze op temperatuur is bij het binnestromen van de woning. De ingaande en uitgaande lucht komen niet met elkaar in aanraking. In de zomer kan dit systeem ook voor verkoeling zorgen.

De kosten van een WTW-installatie ligt ongeveer tussen de 700 en 2.000 euro. Het is noodzakelijk dat de woning luchtdicht is zodat er geen ongewenste lucht naar binnen kan komen en de warme lucht binnen oom binnen blijft.

Deze installatie gaat ongeveer 15 jaar mee. Het betekent niet dat na 15 jaar vervangen moet worden want sommige gebreken kunnen worden opgelost door het vervangen van losse onderdelen.



Douche-wtw

Wat is een douche wtw?

WTW staat voor warmteterugwinning. Een douche-wtw haalt warmte uit het wegstromende douchewater. Dit wordt gebruikt om koud leidingwater te verwarmen. Hierdoor is er minder energie nodig om het water verder op te warmen naar de douche temperatuur.

De warmtewinning gebeurt in een warmtewisselaar. Warm en koud water stromen door de warmte terugwin-unit gescheiden van elkaar in tegengestelde richting. De warmtewisselaar is zo gemaakt dat het wegstromende water niet mengt met het aangevoerde water.

Een douche-wtw verkleint de klimaatimpact voor het verwarmen van water. De warmtepomp hoeft minder hard te werken als het water al een beetje op temperatuur is. Bij een gemiddelde douchebeurt van 9 minuten kun je meer dan 50% van de energie voor het opwarmen van het water besparen. Een douche-wtw gaat 30 jaar mee. De materialen zijn goed recyclebaar.

Er zijn twee soorten douch-wtw's een douchepijp-wtw en een douchegoot-wtw.

Een douchepijp-wtw kan alleen als een badkamer op de eerste verdieping is. De normale afvoer wordt vervangen voor een dubbelwandige buis met koperen binnen pijp vlak onder de douchepak. Het douchewater stroomt door de binnenste buis omlaag, de schone aanvoerder stroomt in de buitenste buis omhoog. De kosten van een douchepijp-wtw is 600 euro. Met deze installatie bespaar je 110 euro per jaar

De douchegoot-wtw kan onder elke douche. Hierbij wordt in de afvoergoot een warmtewisselaar. Hieronder is een voorbeeld van een douchegoot-wtw. De kosten voor deze wtw ligt tussen de 600 en 1.200 euro. 50 euro wordt er per jaar bespaard met deze installatie.



Vloerverwarming en vloerverkoeling

Met vloerverwarming maakt je meestal gebruik van een warmtepomp die de temperatuur op verschillende manieren omzet in warmte. Deze warmte wordt door de geleidingsbuizen gestuurd die een stralingswarmte afgeeft. Bij vloerverkoeling wordt dit omgedraaid. Dan gaat er koud water net boven het dauwpunt door de geleidingsbuizen. Dit moet net boven het dauwpunt zijn omdat er anders condensatie ontstaat op de vloer. De temperatuur van het water is rond de 18 graden.

In de woningen worden er warmtepompen toegepast die kunnen verwarmen en koelen dit gaat heel goed samen met deze vloerverwarming. Zonder warmtepomp moet er een extra koelmachine gebruikt worden.



Circulair bouwen/ Biobased ontwerp

Circulair bouwen

Circulair bouwen is een vorm van duurzaam bouwen waarbij de principes van circulariteit in de bouw worden toegepast. Een gebouw is circulair als bij de bouw en het beheer voorraden in een gesloten kringloop worden gehouden. Zonder schade aan lucht, water en bodem. Circulariteit gaat er van uit dat producten van nu de grondstoffen voor later zijn. Dit houdt in dat de producten na gebruik gedemonteerd worden en de materialen op nieuw worden gebruikt. Met deze strategie proberen ze de uitputting van de grondstoffen tegen te gaan en het beperken van klimaatveranderingen.

Met deze gedachten is er gekeken naar welke materialen er gebruikt gaan worden voor het ontwerp. Na veel voor onderzoek zijn we erachter gekomen dat hout een goed materiaal is om te gebruiken. Hout wordt door de natuur gemaakt en is niet schadelijk voor de natuur. Tijdens het onderzoek zijn we tegengekomen dat hout het meest circulair materiaal is. Door te bouwen met hout kunnen we de CO2 uitstoot van nieuwbouwprojecten met 42 procent verlagen.

Om de materialen te kunnen hergebruiken is het noodzakelijk dat deze niet verlijmd of geplakt worden. Om te zorgen dat alles goed demonteerbaar is en in takt blijft gaan we werken met droge verbindingen. Hierdoor is alles makkelijk uit elkaar te halen.

Ik zal nog wat over wat van onze materialen vertellen die we gaan gebruiken voor ons ontwerp. De materialen zijn:

gevelbekleding- resysta platen

Isolatie- schapenwol

Vloeren- Lignature kanaalplaatvoer

Dit zijn allemaal materialen die uit de natuur komen en niet schadelijk zijn. Ook kunnen deze producten na gebruik hergebruikt worden.

Resysta platen:

Met vezel versterkte hybride materiaal dat wordt geproduceerd van 60% rijst kaf, 22% zout en 18% mineralen olie is een milieuvriendelijke en zeer weersbestendig tegen zon, regen, sneeuw en zoutwater. Resysta vereist minimale zorg en biedt het een houtlook. Het is waterbestendig, duurzaam en bijna identiek aan tropische houtsoorten. Het materiaal is 100% recyclebaar en circulair. Het materiaal is waterbestendig en daarom komen er geen scheuren en splinters. Insecten en schimmels zijn ook niet schadelijk voor resysta.

Schapenwol:

Schapenwolisolatie is de meest comfortabele manier om een woning 100% ecologisch en duurzaam te isoleren. Schapenwol is damp-open, vochtregulerend, brandt niet en zuivert de lucht. Daarnaast is schapenwol een uitstekende akoestische isolatie. Het heeft een unieke eigenschap dat het zelf isoleert bij een hoge luchtvochtigheid en kan het 1/3 van zijn eigen gewicht aan vocht opnemen zonder de isolatiewaarde te verliezen.

Lignature kanaalplaatvloer:

Voor de vloeren willen wij een kanaalplaatvloer gebruiken die gemaakt is van hout. Dit om te zorgen dat we geen beton hoeven te gebruiken wat veel CO2-uitstoot heeft. De elementen waarin de functies van een dak, vloer en plafond geïntegreerd zijn. De vloeren kunnen een grote overspanning van 16 meter overspannen zonder ondersteuning. Het isoleert het geluid effectief, de ruimte akoestisch verbetert en aan strenge brandeisen voldoet. Ook is het mogelijk de installaties in de vloer verwerken.

De voordelen van lignature zijn:	snelle constructie tijd
	Overspanning tot 16 meter
	Goed te combineren met andere materialen
	Hoge brandweerstand tot 60 minuten
	CO2-reductie



Biobased ontwerp

Biobased bouwen is een manier van bouwen die op de natuur gebaseerd is. Meestal verstaan we eronder dat er gebouwd wordt met bouwmaterialen die gegroeid zijn.

We kennen twee soorten biobased materialen. De natuurlijke gegroeide materialen. Een boomstam die wordt gekapt en daarna kan hij als stam gebruikt worden als kolom of een deel van een wand maar nauwelijks bewerkt. De andere vorm is als een boom wordt verzaagd tot planken, de reststukken kunnen platen worden en het zaagsel kan tot isolatiemateriaal geperst worden

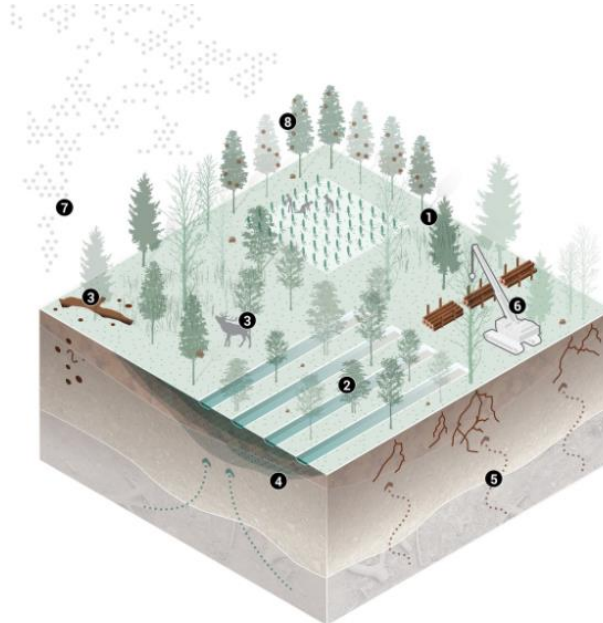
Er zijn veel voordelen als er met gebouwd wordt:

- Lichte bouwmethode
- Weersafhankelijk
- Droogbouw
- Demontabel/ circulair
- Ecologisch biobased
- CO2 opslag
- Het bouwen met hout geeft minder CO2 uitstoot

Met het maken van ons model hebben we heel erg gekeken naar circulariteit en biobased materialen. We hebben veel hout gebruikt en op het komen planten en bomen te staan voor een goede leefomgeving voor de mensen en dieren.

Duurzame bosbouw

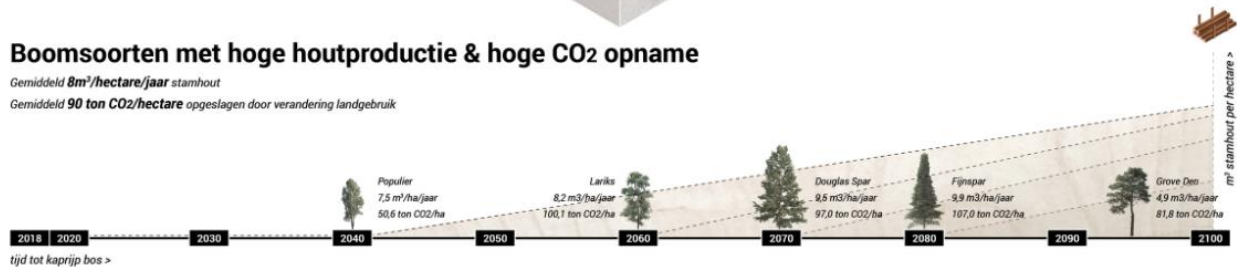
- 1 Aanplant diverse boomsoorten
- 2 Aanplant rabattenbossen op natte gronden
- 3 Strooisel en dood hout levert voedingsstoffen
- 4 Hoge grondwaterstand gaat oxidatie tegen
- 5 Beplanting helpt de bodem te reinigen
- 6 Selectieve houtkap, 8m³ stamhout per hectare
- 7 CO₂ opname door nieuw geplante bomen
- 8 Ruimte voor agroforestry en recreatie



Boomsoorten met hoge houtproductie & hoge CO₂ opname

Gemiddeld **8m³/hectare/jaar** stamhout

Gemiddeld **90 ton CO₂/hectare** opgeslagen door verandering landgebruik



Op de foto hierboven is te zien dat er speciale manieren zijn om duurzaam bosbouw te creëren om de woningen van hout te kunnen maken. Deze bossen hebben een paar goede dingen zoals:

- De beplanting helpt de bodem te reinigen;
- CO₂ opname;
- Ruimte voor recreatie;
- speciaal aangelegd voor het bouwen met hout.

Gebruikte materialen:

Gevelbekleding resysta platen

Isolatie schapenwol

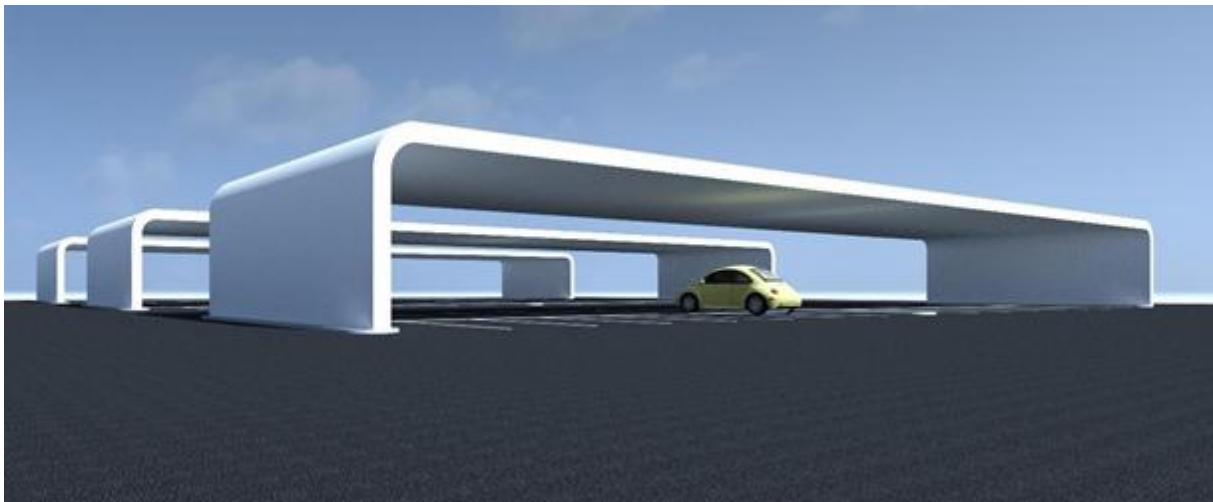
Vloeren lignature als kanaalplaatvloer

Parkeeroverkappingen

Bij de opdracht zat ook een onderdeel over een parkeer overkapping. Voor de parkeeroverkapping hebben wij twee verschillende modellen gemaakt voor verschillende locaties. Ik zal per model vertellen wat onze materiaalkeuzen is en waarom.

Model 1:

Voor model 1 hadden wij in eerste instantie gekozen voor beton omdat het een grote overspanning is. Het nadeel van beton is dat er veel CO₂-uitstoot is. Hiervoor hebben we gekeken naar een oplossing. We zijn terecht gekomen bij mecalithe dit is een wijze om chemische-fysische eigenschappen van beton te verbeteren. Doordat er een stabiel betonmengsel kan worden gemaakt, is het mogelijk om minder cement te gebruiken. Metcalithe wordt uitgevoerd als een poeder wat in kleine hoeveelheid wordt toegevoegd aan de betonproductie. Met 4 kilogram poeder kan al 50 tot 60 kilogram cement verminderd worden. Dit kan zorgen voor 30% minder CO₂ uitstoot.



Model 2:

Dit model bestaat voornamelijk uit staal. Er is veel mogelijk met staal en dit materiaal kan worden hergebruikt. Zelf willen wij ook staal gebruiken wat hergebruikt is, dit omdat het materiaal dan niet weggegooid wordt want dat is zonde en kan schadelijk zijn voor het milieu.



Modellen

De vier groepen hebben allemaal hun eigen ontwerp gemaakt en deze kleine beetjes uitgewerkt. Toen we iets verder in het proces zaten hebben we met docenten en externe partijen overleg gehad en gekeken wat nou de leuke ideeën waren van iedereen. Deze ideeën hebben we allemaal samen gevoegd tot 1 model die we verder hebben uitgewerkt. In veel van deze modellen zaten overeenkomsten waardoor we dat konden laten zoals het was. Hier onder zijn de vier verschillende modellen te zien. In de modellen is te zien dat er veel wordt gewerkt met hout en groene gevels/daken.

Model 1:



Model 2:



Model 3:



Model 4:



Keuze

tot slot is er 1 model uitgekomen en dat is deze hieronder. Dit model heeft van ieder groep je wat ideeën. Wat ik al eerder verteld heb komt er veel groen en wordt er met hout gewerkt. De groene gevels en daken geven een leuke sfeer en voelt heel natuurlijk aan midden in het centrum. Dit geeft ook een goede leef omgeving omdat er een weg langs loopt met veel auto's nemen de planten de CO2 op.



Elk model heeft zijn eigen materialen die er bij horen wij hebben er voor gekozen om dit ontwerp uit te werken met de materialen er bij. Voor elk ander model zijn er andere materialen die gebruikt kunnen worden. Deze keuze ligt aan de opdrachtgever welk model die kiest.

Milieuvriendelijk gebouw

THERMISCH GEMODIFICEERD HOUT

Dit hout soort willen wij gaan gebruiken voor het bekleden van de gevel. De hoofdreden waarom we dit willen gebruiken voor onze gevelbekleding is dat het heel robuust en heel mooi is. Ook weten we dat het een heel onderhoudsonafhankelijk product is. In dit verslag gaat u haarfijn uitgelegd krijgen waarom we dit product hebben gekozen en hoe iedereen hiervan profiteert.

Alleen in Nederland zijn er al genoeg houtsoorten te vinden. Het probleem is alleen dat deze niet al te duurzaam zijn. Nu zijn ze wel te verduurzamen, maar deze methodes zijn ook weer niet allemaal even milieuvriendelijk. Met thermisch modificeren is hier een oplossing voor gevonden. Bij het thermisch modificeren van hout wordt alleen water (in de vorm van stoom) en warmte gebruikt. Hierdoor veranderen houtsoorten met duurzaamheidsklasse 4-5, met een levensduur van zo'n 5 tot 10 jaar, in houtsoorten met duurzaamheidsklasse 1-2. Dit betekent dat deze houtsoorten minstens 20 tot 25 jaar meegaan. Houtsoorten als vuren en grenen, maar ook berken en populierenhout zijn op deze manier te verduurzamen. Thermische gemodificeerd vuren en grenen is bijvoorbeeld heel geschikt om te gebruiken als gevelbekleding of schuttingplank.



VIER VOORDELEN VAN THERMISCH GEMODIFICEERD HOUT.

1. Milieuvriendelijk

Thermisch modificeren is een proces waarbij een niet duurzame houtsoort, zoals grenenhout of fraké, met warmte en water (stoom) behandeld wordt om de levensduur te verlengen. Het voordeel van deze behandeling is dat er geen chemische middelen aan te pas komen, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het impregneren van hout. Bovendien komen geschikte houtsoorten, zoals grenen en vuren, vaak uit de buurt wat scheelt in transport vervuiling. Dit maakt het een zeer milieuvriendelijk proces en een ecologisch verantwoorde aankoop.

2. Lange levensduur.

Tijdens het thermisch modificeren verdwijnt een groot deel van de voedingsbodem voor insecten en schimmels uit het hout. Hierdoor krijgen niet duurzame houtsoorten een veel langere levensduur, soms zelfs vergelijkbaar met hoogwaardig hardhout. Niet alle houtsoorten zijn geschikt voor thermische modificatie. Houtsoorten die zich goed voor deze behandeling lenen zijn onder andere grenen, vuren, ayous en fraké. Deze methode zorgt ervoor dat hout met duurzaamheidsklasse 4 of 5 naar duurzaamheidsklasse 1 of 2 gaat. Dat betekent dat thermohout met gemak 25 tot 30 jaar meegaat. U heeft dus lang plezier van thermisch gemodificeerd hout.

3. Vormvast en lichtgewicht.

Door de behandeling met warmte en stoom is thermisch gemodificeerd hout zeer stabiel. Dit komt omdat een groot deel van het vocht uit het hout verdwenen is. Bovendien is het hout zo veranderd op moleculair niveau dat het bijna geen vocht meer opneemt. Hierdoor werkt thermohout nauwelijks. Bijkomend voordeel is dat thermohout ook veel minder weegt, doordat het minder vocht bevat. Profielen van thermisch gemodificeerd hout zijn dan ook zeer licht in gewicht. Deze combinatie maakt thermohout perfect om te gebruiken als gevelbekleding.

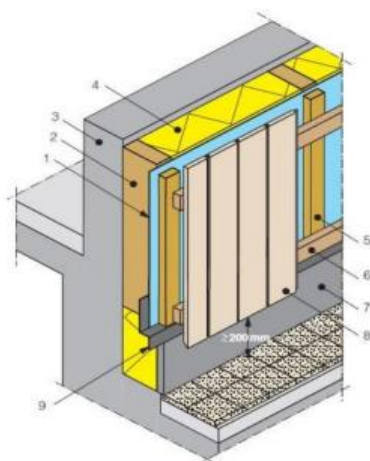
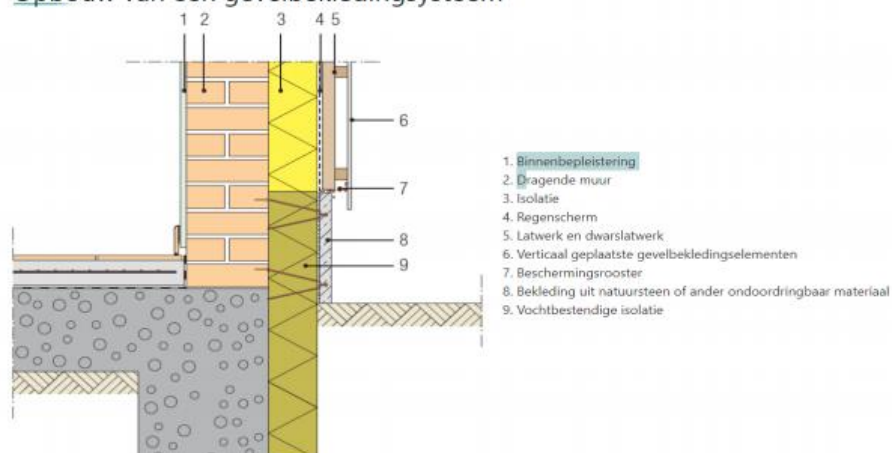
4. Warme kleur.

Thermische modificatie heeft niet alleen invloed op de duurzaamheid en andere kwaliteiten van het hout, het geeft houtsoorten ook een hele mooie warme kleur. Dit is opvallend bij bijvoorbeeld vuren en grenen, maar ook thermo ayous en fraké krijgen een bijna nootachtige kleur. De bruine kleur valt bij veel klanten in de smaak. Thermohout kent ook een egale vergrijzing, zodat uw gevel of schutting ook nog een luxe uitstraling heeft nadat de originele kleur van het hout verdwenen is.

Opbouw gevelbekleding systeem.

- 1 Regenscherm
- 2 Keper
- 3 Ruwbouw
- 4 Isolatie
- 5 Lat
- 6 Dwarslat
- 7 Bekleding uit steen
- 8 Gevelbekleding
- 9 Detector

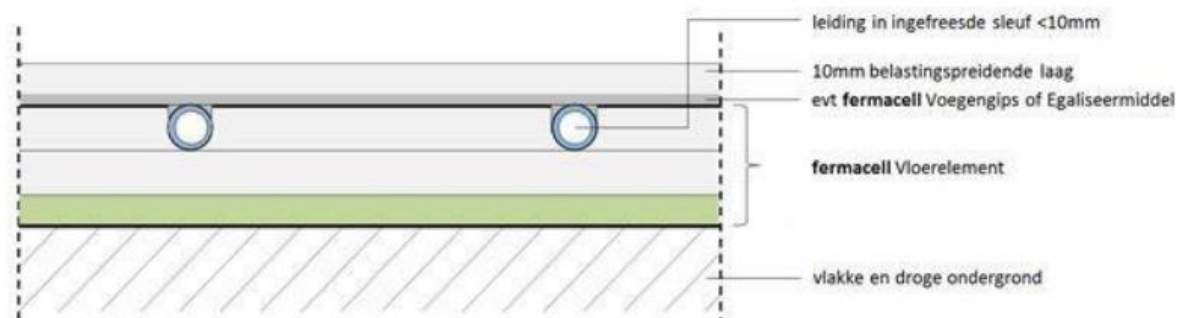
Opbouw van een gevelbekledingsysteem



FERMACELL PLATEN

Dit is de fermacell-plaat. Wij willen dit materiaal gaan gebruiken voor de gevelopbouw. Dit product heeft een hoge waarde in brandveiligheid en geluid isolatie. Het is makkelijk aan te brengen en relatief goedkoop. Hier onder een afbeelding van de opbouw van een fermacell plaat.

Fermacell platen zijn erg geschikt voor de afbouw. De fermacell plaat stabiel, extreem belastbaar en universeel toepasbaar. Fermacell is daarnaast erg brandwerend en waterafstotend. Fermacell platen kunnen tot op een afstand van ongeveer 10 mm van de rand probleemloos geniet geschroefd of genageld worden. Daarnaast zijn fermacell platen erg sterk een fermacell plaat met een dikte van 12,5 mm heeft een dragend vermogen van ongeveer 50 kg. De sterkte van fermacell platen maakt het zelfs mogelijk om de plaat te gebruiken als onbrandbaar dragende ondergrond voor fineer en andere bekledingen. Dit is een goed alternatief voor alle andere materialen. De voegen tussen de fermacell platen kunnen worden opgevuld met fermacell voegengips. Dit bespaart tijd en materiaal. Fermacell platen worden in de fabriek al geïmpregneerd. Dit betekent dat het gelijk behangen getegeld of geschilderd kan worden, de ruimtes zijn dat gelijk klaar voor gebruik.



BRANDWERENDHEID FERMACELL PLAAT

Fermacell Gipsvezelplaten zijn in de diktes 10 mm, 12,5 mm, 15 mm en 18 mm volgens NEN 13501-1 als niet brandbaar bouw materiaal brandklasse A2 ingedeeld. Dat betekent dat dit materiaal perfect is voor het ontwikkelen van je brand compartiment.

Brandklassen

Brandklasse	Bijdrage aan brand	Brandbaarheid
A1	geen enkele bijdrage	niet brandbaar
A2	nauwelijks bijdrage	vrijwel niet brandbaar
B	zeer beperkte bijdrage	heel moeilijk brandbaar
C	beperkte bijdrage	brandbaar
D	hoge bijdrage	goed brandbaar
E	zeer hoge bijdrage	zeer brandbaar
F	niet bepaald	niet bepaald

BAMBOE

Ook de binnenkant van een gebouw kan heel duurzaam gebouwd worden. Daarom willen wij voor de afwerking van de binnenwanden bamboe gebruiken. Dit heeft voornamelijk te maken met de duurzaamheid van het product, ook heeft dit materiaal een aangenaam uiterlijk.

We mogen ervan uit gaan dat bamboe een duurzaam product is, maar waarom eigenlijk? Hieronder een aantal argumenten, waarom bamboe duurzaam is, waarom dit materiaal type goed past bij het ontwerp.

- Bamboe filtert CO². CO² is buitengewoon slecht voor het milieu. Oftewel hoe meer bamboe hoe meer CO² gefilterd kan worden.
- Bamboe groeit zeer snel. Bamboe heeft een groeicyclus van ongeveer 4 á 5 jaar. Er is dus geen sprake van ontbossing. Zelfs niet als het massaal gebruikt wordt.
- Bamboe genereert ontzettend veel zuurstof. Maar liefst 35% meer zuurstof dan de gemiddelde boom met een vergelijkbaar soort volume.
- Bamboe is ijzersterk en heel buigzaam. Het is materiaal dat ook goed bewerkbaar is.
- Bamboe is ook goed recyclebaar. Het wordt ook wel gezien als één van de alternatieven van het gebruik van plastic.

Bamboe treffen we in de natuur aan als ronde, lange, holle stangen dit noemen we ook wel massief bamboe. Als we het willen transformeren naar mooie balk vormige latten dan moeten daar vooraf een aantal bewerkingen plaatsvinden. Hieronder gaat u lezen hoe die bewerkingen zullen gaan. Massief bamboe wordt samengeperst tot een dichtheid rond de 1100 kg per kubieke meter en daarbij wordt een hars gebruikt, deze combinatie levert een zeer sterk en slijtvast materiaal op. Uiteraard heeft dit voordeel ook zijn uitdaging op als het om bewerkingen gaat. Het is dan ook aan te raden dit alleen met professionele houtbewerking machines te verwerken.



GROENE GEVEL

Een groene gevel willen we toepassen voor de gevel van het gebouw. Dit bestaat uit diverse planten. Met de groene gevel willen we vooral een mooie uitstraling tonen aan de omgeving. De groene gevel ziet er ook supermooi uit en het verrijkt ook je gebouw. Wij willen ongeveer 30% van onze gevel bekleden met de groene gevel. In dit verslag zijn de eigenschappen van de groene gevel in kaart gebracht.

VOORDELEN VAN DE GROENE GEVEL

Hieronder een opsomming van de voordelen van een groene gevel. Alle voordelen zijn in kaart gebracht, ook zijn de voordelen toegelicht.

Bescherming van de 'schil'

Wanneer er planten op een dak of gevel zijn geplaatst, gaat het dak of gevel langer mee. De planten beschermen de schil tegen grote temperatuurverschillen, ook tegen fysieke beschadigingen. Hierdoor kan het dak of gevel wel dubbel zo lang meegaan.

Vasthouden van water

Bepanting op een dak of gevel houden veel neerslag vast. Hierdoor wordt er minder water afgevoerd naar waterzuiveringsinstallaties en infiltratievoorzieningen. Oftewel dit verkleint de kans op het overlopen van de riolering.

Besparen op energiekosten

Dak begroeiing of gevelbegroeiing kan energie besparen. In de zomer houdt de begroeiing veel warmte van buiten tegen, in de winter houdt het juist de warmte binnen. Dit kan zorgen voor een prettiger binnenklimaat.

Duurzame leefomgeving

Een groene gevel versterkt de biodiversiteit in je omgeving. Zo komen er allerlei dieren en insecten af op de gevel wat de omgeving duurzamer maakt.

Zuivere lucht

Een groene gevel filtert heel veel slechte stoffen uit de lucht. Dat betekent dat je doormiddel van een groene gevel een schonere lucht creëert om je gebouw. Deze stoffen worden namelijk opgenomen in de bladeren van de planten

Meer rendement zonnepanelen

Zonnepanelen presteren minder wanneer ze boven de temperatuur van 25 graden Celsius uitstijgen. Bepanting heeft een koelende werking, wat gunstig is voor de zonnepanelen. Dit kan het rendement verhogen tot wel 5

Bescherming elektromagnetische straling

Dankzij begroeiing op daken en gevels worden mensen in gebouwen beschermd tegen elektromagnetische stralingen van buitenaf. Het is niet zeker of deze straling schadelijk is voor de gezondheid van de mens, maar begroeiing op daken en gevels kunnen tot 99,4% van de straling absorberen.

OPBOUW GROENE GEVEL

Ik ga de opbouw van de groene gevel in 4 stappen aan u uitleggen.

1. Plaatsen van de op maat gezaagde PE-platen doormiddel van kielbouten tegen de muur. Er is 5cm spouw voorzien tussen de gevel en de PE-plaat.
2. Plaatsen van de randafwerking, bestaande uit ecolat. Dit is opgebouwd uit gerecycleerd afval.
3. Plaatsen van het steenwolsubstraat en beregening voor de water gift.
4. Bepanting aanbrengen, dit zijn nog kleine stekjes

Hieronder volgt een lijstje van een paar soorten planten waar de gevel mee bedekt kan worden:

- Ajuga reptans
- Bosaardbei
- Heuchera
- Euonymus
- Carex

Dit zijn zeer geschikte planten die gebruikt kunnen worden als gevelbekleding.

Zonnepanelen

De zonnepanelen willen we gebruiken voor het opwekken van groene energie. Omdat we ons ontwerp zo duurzaam mogelijk moeten houden konden we het gebruik van deze mooie panelen niet vermijden. Wij gaan het een en ander uitleggen over deze mooie manier van energie opwekken.

VOORDELEN ZONNEPANELEN

- **Geen kosten:**
De stroom die u met behulp van zonnepanelen opwekt, is gratis, de zon schijnt vrijwel altijd. Bovendien hoeft de zon niet voortdurend te schijnen om stroom op te kunnen wekken, alleen daglicht is al genoeg.
- **Bewust gebruik:**
Mensen die zonnepanelen hebben gaan over het algemeen bewuster om met stroom en verbruiken gemiddeld minder dan huishoudens die geen zonnepanelen hebben. Een lager stroomverbruik betekent minder kosten maar is ook minder schadelijk voor het milieu.
- **Uitstoot:**
Bij het gebruik van zonnepanelen wordt er geen Co2 uitgestoten. Dit betekent automatisch ook dat dit minder schadelijk is voor het milieu.
- **Veiligheid:**
Het opwekken van energie met behulp van zonnepanelen is volkomen veilig en er bestaat geen kans op ongelukken.
- **Installatie:**
Zonnepanelen kunnen in korte tijd bij u op het dak geïnstalleerd worden door een erkend installatiebedrijf. Vaak is de klus al binnen een dag geklaard.
- **Geen slijtage:**
Omdat er geen bewegende delen aan de zonnepanelen zitten is er geen sprake van slijtage. Alleen als de panelen soms een schoonmaakbeurt moeten krijgen.
- **Betrouwbaarheid:**
Zonnepanelen zijn betrouwbaar en kennen een lange levensduur, gemiddeld wel van zo'n 10 tot 20 jaar.
- **Recycling:**
Wanneer de panelen toe zijn aan vervanging, kunnen ze voor 90% gerecycled worden en dus weer opnieuw gebruikt worden om panelen mee te maken.
- **Waarde van je woning/gebouw:**
De waarde van de woning neemt toe na het plaatsen van zonnepanelen. Ook als u in de toekomst uw huis wilt verkopen, is het gunstig om panelen te hebben. De aanwezigheid van zonnepanelen betekent een hogere vraagprijs voor uw huis.
- **Geen schommellende prijzen:**
Wanneer de prijzen van energieleveranciers schommelen, heeft dat geen invloed op uw stroomkosten, omdat u zelf uw energie opwekt en dus ook niet afhankelijk bent van een externe leverancier.

DUURZAME BOUWMETHODES

Hierin ga laten wij zien welke duurzame bouwmethode wij toegepast hebben. Onze keuzes hebben we gemaakt op basis van een aantal onderzoeken.

WAT IS LUCHTDICHT BOUWEN?

Luchtdicht bouwen is alles eigenlijk kierdicht maken. luchtdicht bouwen heeft veel invloed op de kwaliteit van het gebouw qua energie prestaties. Je bouwt goed dicht als je de juiste materialen gebruikt en alles goed in elkaar kan zetten. Het reduceren van ongewenste luchtstromingen is belangrijk omdat:

- Je bouwt comfort op omdat je hiermee tocht voorkomt.
- Je bespaard veel energie en zo haal je makkelijker de BENG eis.
- Lucht van binnen naar buiten zorgt voor het ontstaan van condensatie.
- Je voorkomt dat er geluidstekken zijn in je gebouw.
- Doormiddel van lucht dicht bouwen voorkom je ook dat de waterdichting wordt versterkt.

Hieronder staan een aantal onderdelen die vaak worden gezien al luchtlekkende onderdelen. Ik ga over elk onderdeel iets vertellen.

1 Raamaansluiting

Het is heel belangrijk dat de ramen goed sluiten, want dit kan leiden tot luchtlekken. Dit kan je heel goed voorkomen doormiddel van een stopprofiel. Dit is een elastische voeg die wordt aangebracht tussen het raamprofiel en de pleister. Hiermee voorkom je dus luchtlekken

2 Funderingsaanzet

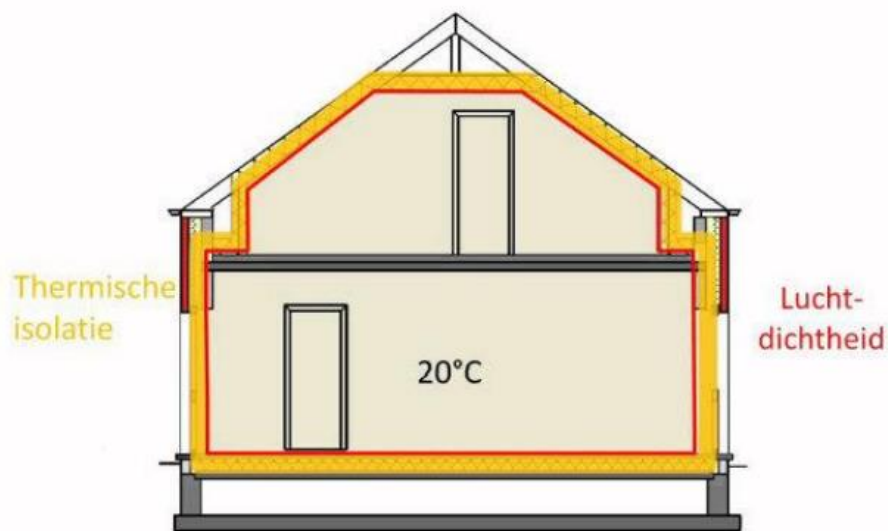
De funderingsaanzet is de eerste bouwsteen die boven op de betonnen vloerplaat wordt geplaatst. Vooral bij de buiten muur moeten de stenen goed worden aangesloten want als je dit niet goed aansluit bouw je niet luchtdicht en kunnen er luchtlekken ontstaan.

3 Doorboringen

Je moet voorzichtig zijn met doorboringen van de luchtdichte schil en het zoveel mogelijk voorkomen. Bij het plaatsen van bepaalde installaties kan dit ontstaan, maar als je dit slimmer aanpakt om het installeren zo goed mogelijk te doen kan je voorkomen dat er geboord moet worden.

PRAKTISCHE AANPAK

Waarom wil men eigenlijk luchtdicht bouwen? Is het niet beter om een "ademend gebouw" te hebben? Het misschien goed om met deze vraag te beginnen. Op de onderstaande tekening zien we in het geel de thermische isolatie. Deze moet ononderbroken aangebracht worden en het volume ingesloten door de isolatie noemt men het beschermd volume. Om een gebouw luchtdicht te maken moet liefst aan de binnenkant van de isolatielaag een ononderbroken luchtdichte laag worden aangebracht.



Algemeen:

Elke jaar komen er nieuwe ontwikkelingen en projecten. Omdat er nieuwe projecten elke jaar bij komen worden oude projecten gesloopt wat vele sloopafval oplevert. Doordat er veel sloopafval bij komen zijn er wetten en regels om op een verantwoorde manier de afvalfen te scheiden van elkaar. Rekening houden met bouwmaterialen of bouwmethodes is essentieel. Door slim om te gaan met het gebruik van bronnen, onnodig gebruik van bronnen tegengaan, hergebruik een gebouw of het renoveren van een gebouw in plaats van het slopen.

Methodes en technieken.

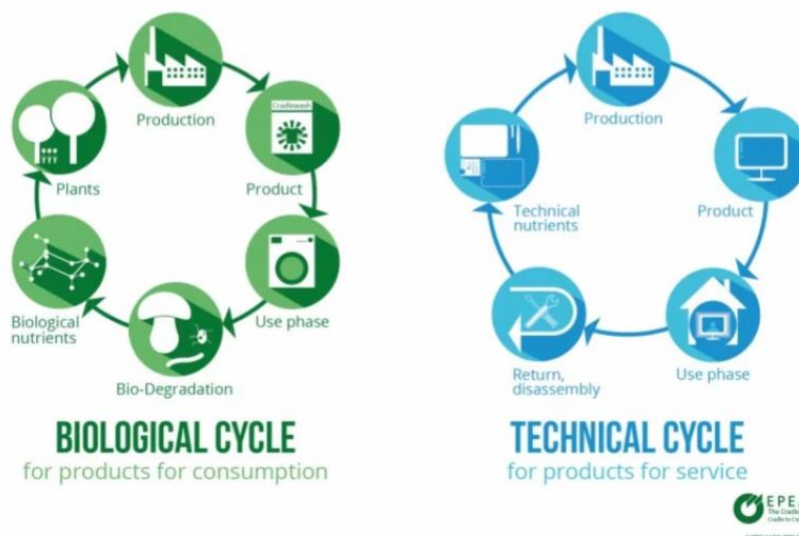
Het hergebruiken van een materiaal is het beste manier om circulair te blijven bouwen. Ook is de optie voor nieuw of een alternatief materiaal meegenomen. We hebben een aantal duurzaamheidsvorm in ons project verwerkt:

- Product hergebruik.
- Materiaal hergebruik
- Energie hergebruik
- Duurzaam hergebruik

Wij gaan voor ons project de materialen bij de sloop demonteren en reinigen om het te hergebruiken. Mocht het beschadigd zijn wordt het hersteld en indien opnieuw geverfd. Ons plan is ook om alle afval te recyclen, zodat het later (gebroken, gemalen of gesmolten) gaat worden. Zodoende er een nieuw of dezelfde gebruikte grondstof gaat ontstaan. Omdat er nieuwe materialen bij zijn gekomen hebben we grondig moeten kijken welke materiaal het duurzaamste is. wij hebben dat gehanteerd door middel van een materiaalkeuze.

Er zijn verschillende soorten vormen van duurzaamheid een soort methode daarvan is Cradle to Cradle

Cradle to Cradle (C2C) formuleert dat elke grondstof en elke materiaal dat een product gebruikt ook moet weer worden hergebruikt. Bij recyclen is ook het geval dat een product hergebruikt wordt maar bij recyclen verliest een grondstof meestal zijn waarde, daarom maken we gebruik van Cradle to Cradle.



Duurzame bouwmaterialen.

Hout

Hout is duurzaam, dat komt omdat het vervormbaar is en makkelijk te demonteren is. maar het nadeel van hout is dat het erg duur is, je kan beter naar tweedehands hout kijken. Omdat je tweedehands hout gaat gebruiken ben je al duurzaam bezig omdat er geen nieuwe hout geproduceerd hoeft te worden. Hout kan je terugwinnen uit bestaand of oud gebouwen. Zoals van vloerafwerking, wandafwerkingen of plafond afwerkingen. Houten kozijnen weer hergebruiken is ook een optie die wij willen gebruiken in ons project.

Natuursteen.

Natuursteen is een duurzaam bouw materiaal. Deze soorten steen kun je eenvoudig gewonnen worden zonder grote schade te richten op het milieu. Natuursteen is duurzamer dan bijvoorbeeld kunststof want natuursteen kun je in het volgende leven weer gebruiken. Natuursteen heeft een zeer lange levensduur, natuursteen kan na gebruik ook weer gerenoveerd worden. Je kan natuursteen voor allerlei producten gebruiken. Zoals bijvoorbeeld vloeren, trappen of bestrating.

Gerecycled metaal

De mijnbouw heeft een verschrikkelijke impact gehad op het milieu wereldwijd. Dit heeft erge gevolgen voor het milieu. Zoals bodemverontreiniging, verstoringen in natuurlijke ecosystemen en het ontstaan van zinkgaten in en rond gebieden waar grondstoffen gedolven worden. We kunnen deze gevolgen niet meer terugdraaien, maar we kunnen wel de gewonnen materialen zo goed en lang mogelijk blijven gebruiken. De meeste metalen worden gewonnen door mijnbouw, maar als je kiest voor gerecycled metaal zoals aluminium, koper en ijzer in je ontwerp dan help je juist mee met het verduurzamen van deze grondstoffen. Metalen zijn optimaal te recyclen, voor 100% en oneindig. Doordat metalen zo waardevol zijn als grondstof krijg je er zelfs tegenwoordig een vergoeding voor.

Metaal recyclen is erg duurzaam omdat, er als eerst wordt gekeken naar de mogelijkheid om een voorwerp van metaal in zijn geheel te hergebruiken. Je kan bijvoorbeeld een metalen balk die nog in goede staat is om te gebruiken in de bouw. Wanneer dit niet mogelijk is wordt het metaal gescheiden en omgesmolten hierdoor kan je weer nieuwe producten maken

Flexibiliteit wanden

Aangezien we circulair moeten bouwen zorgen wij ervoor dat we de wanden zo in elkaar zetten dat ze ook gemakkelijk uit elkaar te halen zijn. Als je een wand verplaatst om een andere vorm te krijgen in je ruimten is er een kans dat je de oppervlakte kleiner maakt, maar ook groter. Als er een ruimte groter gemaakt wordt dan wordt een ruimte ernaast automatisch kleiner, dit kan je oplossen om verschillende ruimten te veranderen door het verplaatsen van de wanden. Er is ook nog een optie waarbij er een gehele wand wordt uitgehaald, materialen opgeslagen worden en later weer terug te plaatsen op dezelfde of een andere plek van het pand. Elk materiaal wat in een wand zit kan gedemonteerd worden en ergens anders voor gebruikt worden. Indien een wand geen dragende wand is kan dit altijd, maar in ons ontwerp kan elke wand gedemonteerd worden aangezien er genoeg kolommen van Glulam komen te staan in het pand. Aangezien er genoeg gebruik wordt gemaakt van Glulam kolommen is er geen dragende wand nodig en kan elke wand uit elkaar gebracht worden en ergens anders opnieuw worden geplaatst.