

criterium Circulair ontwerpen



Inhoud

Inleiding	3
Losmaakbaar ontwerpen	
Circulaire Hub	4
Materialen	
Circulaire Hub	6
Basisschool	8
Bouwplaats	9
Bronnen plaatjes	10

Inleiding

Er zijn veel verschillende aspecten waarmee men rekening moet houden tijdens het ontwerpen en de bouw. Hiervan is circulair ontwerpen er één van, daarom hebben wij gebruik gemaakt van losmaakbaar-, biobased- en modulair bouwen. Hoe wij deze punten hebben benut vind u in dit boek.

Het losmaakbaar ontwerp - Circulaire hub

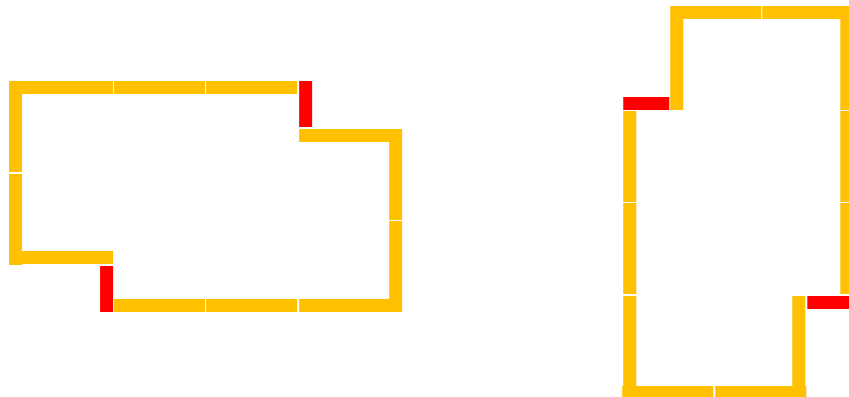
Losmaakbaar bouwen is de toekomst! De Circulaire Hub staat helemaal in het teken van losmaakbaar en op schaalbaar bouwen. Hiervoor is er veel aandacht voor geweest, waardoor het gebouw kan groeien op het moment dat er vraag naar is. Ook kunnen hierdoor de materialen en componenten hergebruikt worden, wanneer deze worden verwijderd.

Losmaakbaar

Het gebouw is verdeelt in twee groepen: twee hoofdgebouwen en acht modulaire bijgebouwen, die samen 4 bijgebouwen vormen van twee bouwlagen.

De hoofdgebouwen zijn elementair gebouwen, de prefab elementen zijn van CLT gemaakt en kunnen door het montageplan weer gemakkelijk losgemaakt worden en hergebruikt worden. Deze elementen zijn in het algemeen 5 meter lang en 3,5 meter hoog, per hoofdgebouw zijn er twee afwijkende elementen van 2,5 meter lang.

Hieronder ziet de plattegronden van de hoofdgebouwen en de lengte van de elementen.

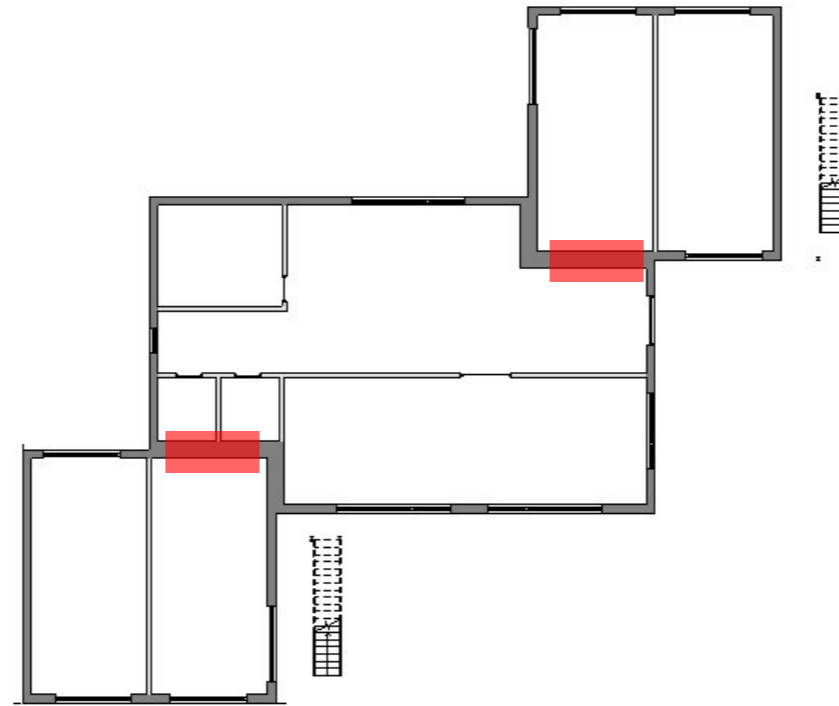


Aanpasbaar

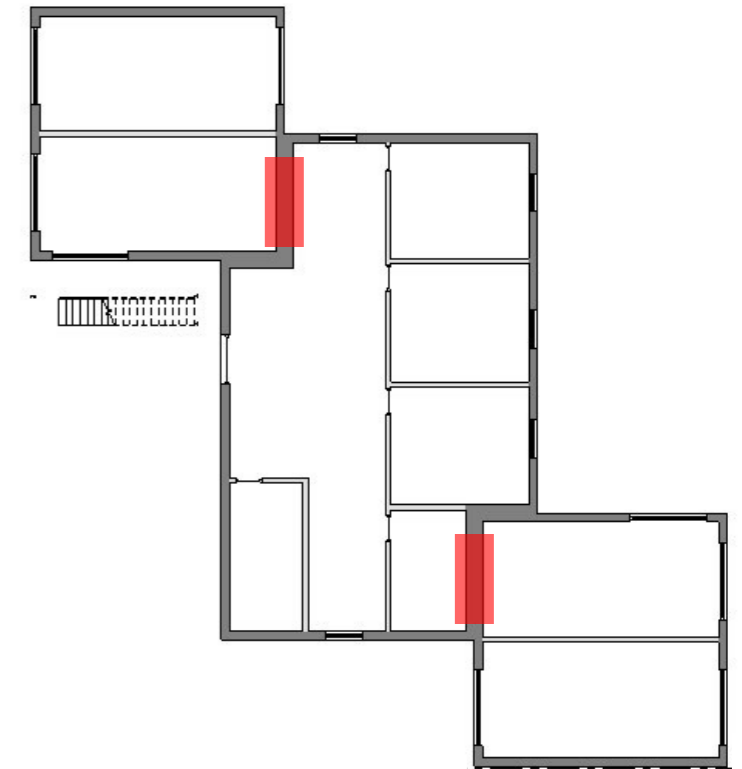
Het hoofdgebouw kan dus worden uitgebreid met vier modulaire bijgebouwen, deze modulaire bijgebouwen komen kant en klaar op de bouwplaats. Hoe deze geplaatst worden op de bouwplaats vind u op de volgende pagina.

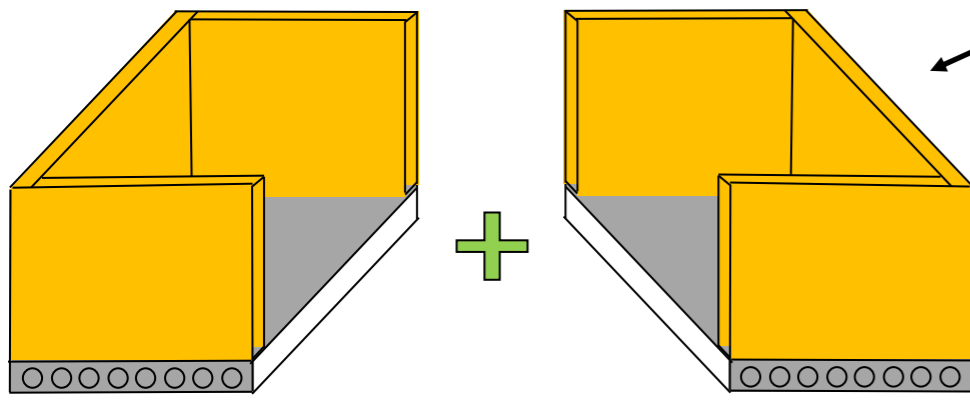
Deze gebouwen zijn ontworpen om later te kunnen functioneren als bijvoorbeeld een appartement, hiervoor zitten er ook alvast sparingen in de vloer en is deze weer dicht gezet zodat deze alleen open gemaakt hoeft te worden in de toekomst.

De sparingen voor de kozijnen zijn ook allemaal prefab in de CLT wanden gemaakt in de fabriek. Op de begane grond hebben sommige modulaire gebouwen een extra sparing, deze zijn hieronder weer gegeven.



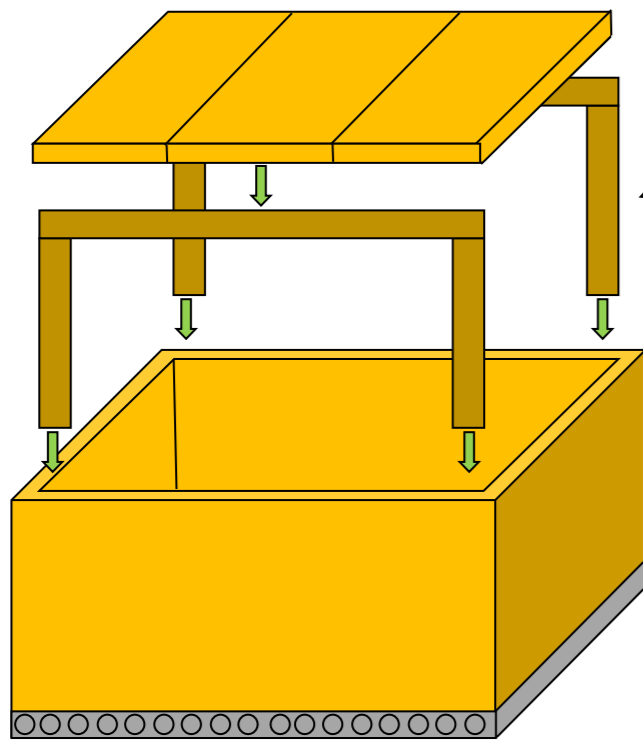
Dit komt omdat deze modulaire bijgebouwen later misschien een andere functie zouden kunnen krijgen, zoals een appartement. Hierdoor kan er hier ook zowel voor als achter de woning de kozijnen komen, voor de deur en ramen. Ook doordat deze CLT wanden voor hoogbouw gemaakt zijn, is dit geen enkelprobleem.



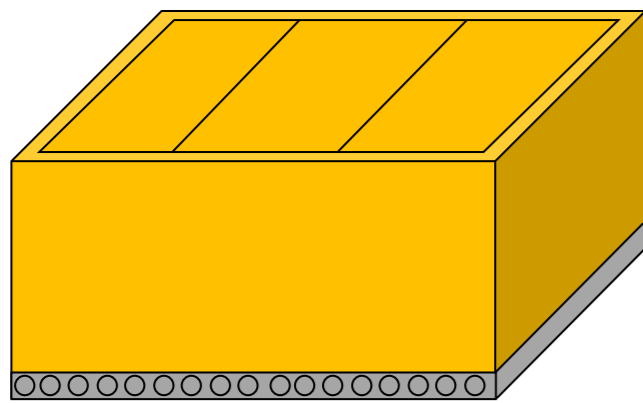


Hiernaast ziet u hoe één 'Modulair bijgebouw' met twee bouwlagen aan elkaar gekoppeld worden.

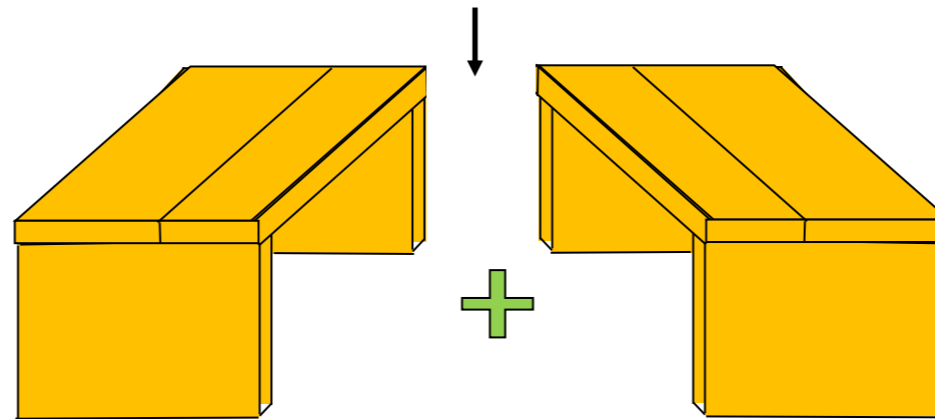
Onze modulaire bijgebouwen bestaan uit 16 delen, dit komt omdat één bouwlaag van één bijgebouw uit twee delen bestaat. Dit zorgt er voor dat een bouwlaag in één keer prefab kan worden aangeleverd en op zijn plek kan worden getakeld, hierdoor is de bouwtijd erg kort en wordt het gebied niet nog een keer verstoord.



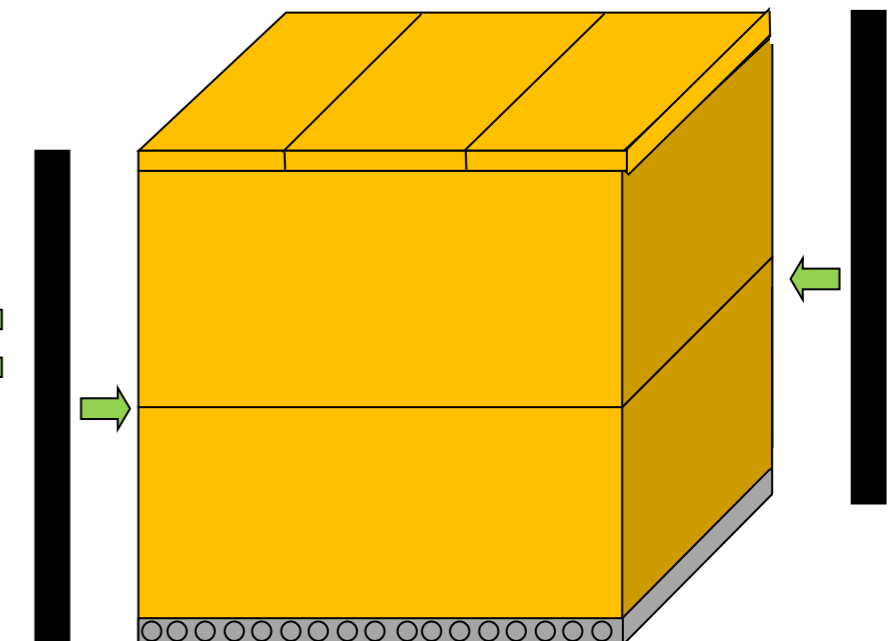
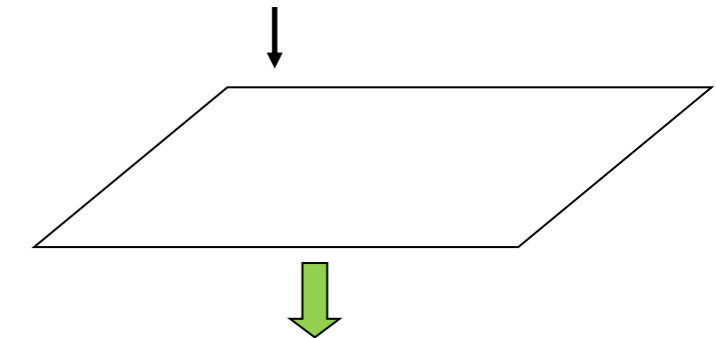
De CLT verdiepingvloeren en daken rusten op Glulam balken, door deze liggers en staanders toe te voegen hoeven er geen sprints in de CLT elementen te komen. Zo kunnen de elementen en de modulaire bijgebouwen nog gemakkelijker hergebruikt worden in de toekomst.



De tweede bouwlaag bestaat uit de wanden en het dak (dat over de CLT wanden vallen). Indien nodig eerst de dakbedekking en de isolatie gedemonteerd.



Zodra alle prefab elementen geplaatst zijn wordt de gevelbekleding, de isolatie en de dakbedekking gemonteerd.



Wanneer alleen de begane grond verdieping geplaatst gaat worden, wordt hier de gevelbekleding tegenaan geplaatst, de isolatie neergelegd en het dakbedekking gemonteerd.

Materialen - Circulaire hub

Tijdens het kiezen van de materialen hielden wij ons vast aan de visie, een erg belangrijk punt voor de circulaire hub is dat het gemakkelijk aanpasbaar en losmaakbaar is. Verder hebben wij bij de materiaal keuzes gekeken naar biobased en ecologisch.

MPG

Het hoofdgebouw heeft een MPG score van 0,16 en voldoet aan de aangescherpte scores die binnenkort plaatsvinden. Per één Modulaire bijgebouw komt de MPG score van 0,06 naar boven, wanneer alle Modulaire bijgebouwen geplaatst zijn kom je op een totaal score van 0,24. De MPG score van het hoofdgebouw en alle Modulaire bijgebouwen samen is 0,4, dus in totaal verdoet het ontwerp ook.

Cross Laminated Timper - CLT

Voor ons project maken wij gebruik van CLT wanden, verdiepingvloeren en plafonds. CLT bestaat uit meerdere lagen houten panelen die kruislings op elkaar zijn gelijmd en geperst, waardoor het een zeer sterke en stabiele constructiemethode is. Het is vergelijkbaar met beton en staal in termen van structurele prestaties.



0.1

Hout is van nature een hernieuwbare en duurzame bron. Bovendien kan CLT worden vervaardigd met hout uit duurzaam beheerde bossen, waardoor het een milieuvriendelijke optie is. Ondanks zijn sterkte is CLT relatief licht van gewicht, waardoor het gemakkelijker te hanteren en te installeren is dan sommige andere bouwmaterialen.

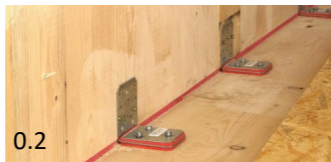
CLT-panelen worden in de fabriek geprefabriceerd en op de bouwplaats geleverd, wat de bouwtijd aanzienlijk kan verkorten in vergelijking met traditionele bouwmethoden.

Deze prefab delen zijn 3,5 x 5 meter. Samen met een montage plan zorgt dit er voor dat het gebouw gemakkelijk gedemonteerd en op een andere locatie weer gemonteerd kan worden. De meest voorkomende verdiepingshoogte van CLT is 3 meter, wij hebben juist gekozen om 3,5 meter aan te houden in verband met de toekomst van de gebouwen. Hierdoor blijft het gebouw flexibel in het hergebruiken van de elementen en de modulaire bijgebouwen.

Verder heeft hout van nature goede thermische isolatie-eigenschappen, wat betekent dat gebouwen die met CLT zijn gebouwd, over het algemeen een goede energie-efficiëntie hebben.

Ook willen wij graag bijdragen aan een beter milieu en willen wij zo veel mogelijk CO₂ opslaan, hierbij was CLT ook een hele goede optie, aangezien hij het beste scoort.

In verband met geluidsoverlast worden er bij het monteren akoestische rubbers geplaatst, deze rubbers zorgen er voor dat de wanden goed afgesloten zijn en er geen contact geluid door kan trillen.



0.2

Verder hebben wij ook rekening gehouden met de brandweerbaarheid, normaal gesproken is CLT namelijk brandklasse D. Wij laten het hout impregneren met brandvertragers, hierdoor wordt het hout brandklasse B. Dit is dan ook voldoende voor hoogbouw, waardoor het een groot voordeel is in verband met hergebruik.

Glulam balken

Om de overspanning van het plafond te kunnen maken, wordt er gebruik gemaakt van Glulam liggers. Deze liggers worden gedragen door staanders, hierdoor hoeven er geen sparringen gemaakt worden in de CLT. Deze balken blijven ook in het zicht en worden ook geïmpregneerd met brandvertragers, zodat deze ook brandklasse B krijgen.



0.3

Burned wood

Voor als gevel bekleding hebben wij onder andere Burned wood gekozen, de planken komen horizontaal op de gevel. Wij hebben deze keuze gemaakt omdat er weinig onderhoud aan vastzit. Dit komt omdat het verbranden van hout verhoogt zijn weerbestendigheid. Door het hout te carboniseren, wordt het minder vatbaar voor rot, insecten en schimmelgroei, waardoor het langer meegaat in verschillende weersomstandigheden.



0.4

Verder is het proces van houtverbranding over het algemeen milieuvriendelijk, omdat het geen chemicaliën of giftige stoffen vereist. Bovendien kan het gebruik van gebrand hout helpen om de levensduur van hout te verlengen, waardoor de behoefte aan vervanging en dus houtkap wordt verminderd.

MOSO Bamboe

Verder gebruiken wij 'MOSO Bamboe X-treme' als gevel materiaal, deze komen verticaal op de gevel. Dit materiaal is gemaakt van bamboe, een snelgroeiende en hernieuwbare grondstof. Het materiaal ondergaat een unieke thermische behandeling en een hoge dichtheid persing, hierdoor wordt de bamboe extreem duurzaam en stabiel.

Wij hebben vooral het materiaal gekozen omdat het makkelijk te demonteren is en hierdoor ook te hergebruiken is. Ook heeft het geen onderhoud nodig, mits je de natuurlijke vergrijzing tegen wilt gaan.



0.5

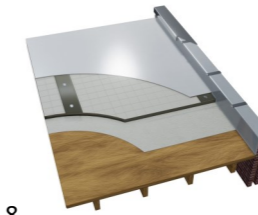
Grondgebonden groene gevel

Ook maken wij gebruik van een grondgebonden groene gevel, er worden planten geplant voor de gevel en deze klimopplanten kunnen langs de rvs draden omhoog klimmen. Deze draden staan los van de gevel, zodat de gevel niet aangetast kan worden.



0.7

Leadax Roov



0.8

Onze daken worden bekleed met de nieuwe circulaire witte platdakbedekking van 'Leadax Roov'. Deze zijn gemaakt van PVB-folie, wat een reststroom is uit veiligheidsglas. Het product is uitstekend recyclebaar, verder kan het bevestigd worden op verschillende manieren: mechanisch, overlapt of belast. Aangezien dit product niet gelijmd hoeft te worden, is dit een groot pluspunt als er gekeken wordt naar losmaakbaarheid. Bij het hoofdgebouw (het Slim blauw-groen dak) passen wij de bevestiging doormiddel van belasting toe en bij de modulaire bijgebouwen hebben wij gekozen om het mechanisch te bevestigen, zodat het gemakkelijk gedemonteerd kan worden en er een verdieping op kan worden geplaatst.

Slim blauw- groen dak

De daken van het hoofdgebouw worden Slim blauw-groen dak, over wat het precies inhoud kunt u vinden in het rapport van 'Natuurinclusief en Klimaat adaptief'.



Houtvezel isolatie

Als isolatie materiaal zowel voor de gevel als dak hebben wij gekozen voor Houtvezel isolatie platen, omdat dit een biobased bouw materiaal is en dus terug gegeven kan worden aan de natuur. Deze platen worden mechanisch bevestigd zodat ze naderhand gemakkelijk te demonteren zijn.



0.8

Fundering

Voor de hoofdgebouwen van de circulaire hub komt er een stroken fundering, deze wordt in een verloren bekisting gegoten. Hierdoor voorkom je een koude brug naar de begane grondvloer.

De modulaire bijgebouwen komen te staan op een prefab pour fundering, tussen deze poeren loopt een prefab betonbalk. Dit zorgt dat de bouwtijd heel beperkt wordt.

Kanaalplaatvloer

Als begane grondvloer is er gekozen voor een geïsoleerde kanaalplaatvloer, hierdoor heb je geen last van een koude brug of vocht dat in het hout kan trekken.



Kozijnen

In Harderwijk zit een timmerfabriek voor kozijnen, deuren en ramen genaamd Olofsen. Graag zouden wij daar onze spullen vandaan halen. Dit is namelijk voordelig, als wij kijken naar CO₂ met betrekking tot vervoer.

Buiten trap

Om de verdieping te betreden van de modulaire bijgebouwen kun je via de buiten trappen naar boven, deze buiten trappen komen prefab op de bouw. Hierdoor beperken wij de bouwtijd wanneer de behoefte is om deze te plaatsen.

Deze trap wordt ondersteunt met palen, deze palen willen wij gaan bekleden met klimopplanten. Hierdoor valt het ijzer na een tijdje weg en wordt het een mooi groen geheel.



Het wordt een ijzeren trap, deze keuze hebben wij gemaakt om dat deze tegen weer en wind kan. Ook hebben wij gekeken naar ander materialen zoals hout, maar een ijzeren trap heeft de langste levensduur. De trappen kunnen gemakkelijk gemonteerd en gedemonteerd worden, hierdoor is de trap dus gemakkelijk te hergebruiken. Verder is de trap inclusief de balustrade voorzien van gaas, hierdoor valt het regenwater er doorheen en heb je geen last van gladheid. Verder is een ijzeren trap brandveiliger dan een houten trap, hierdoor blijft er altijd een veilige vlucht weg. Ook hebben wij gekozen voor de ijzeren trap, waardoor de trap minder massief wordt en daardoor meer wegvalt in het geheel. Adaptief bouwen vinden wij erg belangrijk, aangezien de modulaire bijgebouwen gemakkelijk een andere functie kunnen krijgen, blijft doormiddel van een buitentrapp vrijheid in ontwerp van de toekomst.

Circq

Om de leidingwerken weg te werken in de hoofdgebouwen komen er systeem plafonds van Circq in, hierachter kunnen leidingen en kabels lopen van: het elektra, ventilatiesysteem en overige zaken.



De systeem plafonds van Circq worden gemaakt van gebruikte panelen, deze panelen worden gehaald uit oude gebouwen gespoten en gere-monteerd.

Kabel goot

Het elektra wordt weg gewerkt in kabel goten, hierdoor blijf je flexibel in indelingen van de ruimtes. Ook voorkom je dan sparingen in de CLT wanden, waardoor deze gemakkelijker hergebruikt kunnen worden. De goten worden over de vloer gemonteerd, hierdoor is het aangezicht mooier.

Connection Walls

Voor de binnenwanden wordt er gebruik gemaakt van deze systeemwanden, hierdoor kan de indeling gemakkelijk veranderen. Dit zou bijvoorbeeld nodig zijn als een startup meer ruimte zouden willen of als het over jaren een andere functie zouden krijgen zijn er niet veel aanpassingen nodig.

Dit systeem is gemakkelijk in en uitklaar te halen, zonder dat de panelen beschadigen. Een groot voordeel bij het losmaakbaar bouwen.



Fermacell 3E32 vloerplaat

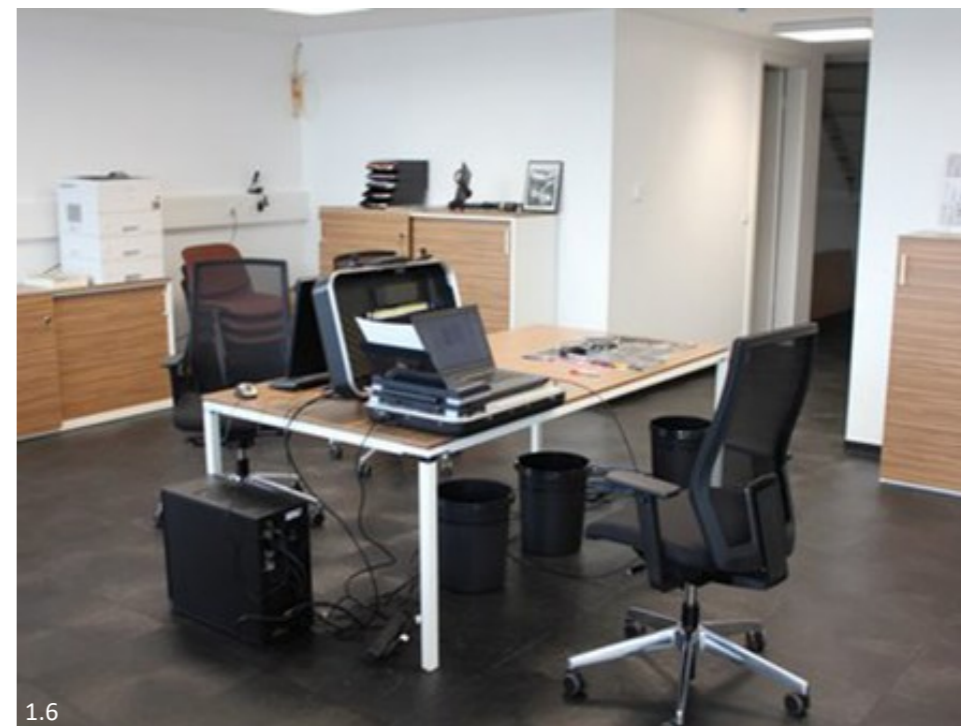


Als dekvloer hebben wij gekozen voor een Fermacell 2E32 vloerplaat, deze is opgebouwd uit 2 dagen gipsvezel van 20 mm en een laag minerale wol van 10 mm. Dit is een droogbouwmethode, hierdoor komt er geen vocht/water in de constructie terecht. Verder zijn de vloerplaten gemakkelijk te demontabel.

Nicocyl

Wij hebben de keuze gemaakt om voor Nicocyl te kiezen als afwerkvloer. Dit zijn duurzame industriële vloeren, die bestaan uit pvc tegels. Deze tegels kun je op meerdere manieren tegen elkaar aanleggen: een rechte rand, een mes en groef of getand.

Deze circulaire vloer is gemaakt van 100% gerecycled PVC. Het is Duurzaam, veilig en vrijwel onverwoestbaar.



Materialen - Basisschool

Ook tijdens het kiezen van de materialen voor de school hebben wij ons vastgehouden aan de visie om zoveel mogelijk biobased materialen te gebruiken. Er zijn veel dezelfde materialen gebruikt als bij de Circulaire Hub, waardoor er een geheel wordt gecreëerd.

MPG

De school heeft een MPG-score van 0,33 en voldoet daarmee ruimschoots aan de huidige norm van 0,8. Binnenkort wordt deze norm aangescherpt naar 0,5, maar ook dan voldoet ons ontwerp nog steeds.

Calduran

De funderingsstrook voor het nieuwbouwgedeelte van de school wordt gegoten, waarop kalkzandsteenblokken worden gemetseld.

De kalkzandsteenblokken en specie worden geleverd door Calduran Harderwijk. Hierdoor maken we gebruik van lokale ondernemers en verminderen we de CO₂-uitstoot door transport. De oude fundering blijft liggen en wordt niet aangepast.

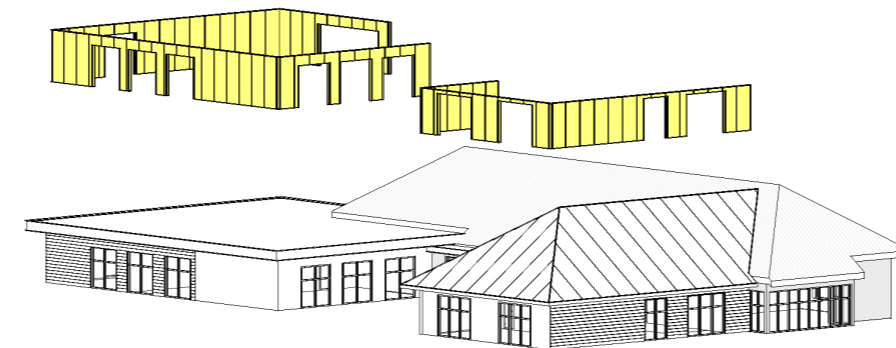
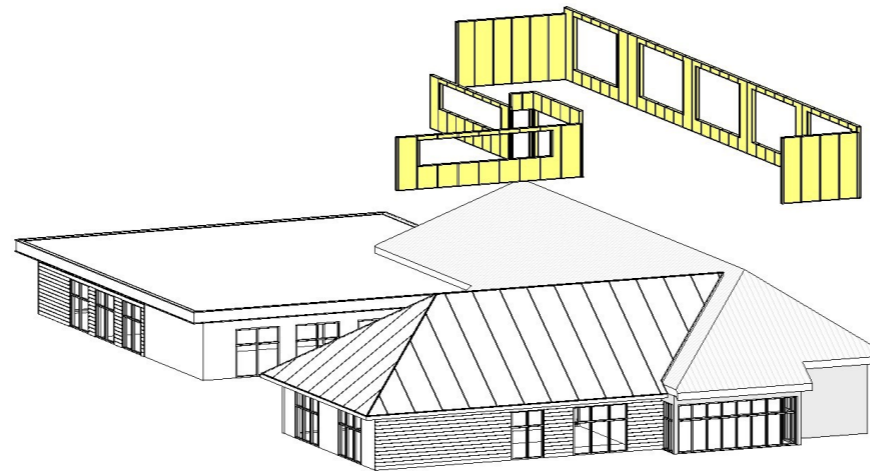


Kanaalplaatvloer

Als begane grondvloer is hierbij ook gekozen voor een geïsoleerde kanaalplaatvloer, hierdoor heb je geen last van een koude brug of vocht dat in het hout kan trekken.

Hout Skelet Bouw (HSB)

Voor de school hebben wij gebruikgemaakt van HSB buiten en binnenwanden. Voor het oude gedeelte worden HSB-voorzetwanden toegepast, als je meer wilt weten over de opbouw kijk in Criterium energie (opbouw gevels).



Kozijnen

Net zoals bij de kozijnen van de Circulaire Hub, worden de kozijnen, deuren en ramen geleverd door de timmerfabriek Olofsen in Harderwijk.

Dakpannen

De dakpannen van het gedeelte dat gesloopt gaat worden, worden tijdelijk opgeslagen en vervolgens op het nieuwe dak gelegd. Tijdens dit proces kunnen er enkele pannen kapotgaan. Als er pannen tekortkomen, kunnen deze gehaald worden bij 'Van den Berg' in Hierden. Dit is een grote opslag voor dakpannen in Hierden, nabij Harderwijk, waardoor je dezelfde pannen kunt krijgen zonder kleurverschillen.

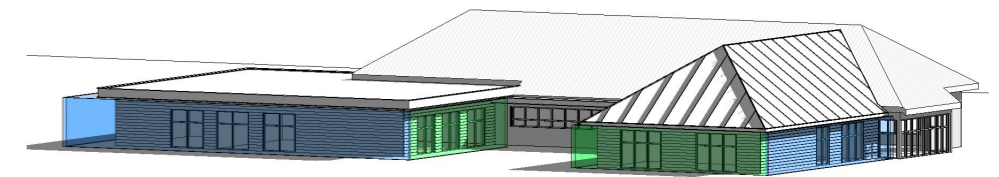
Burned Wood

Het nieuwbouwgedeelte wordt bekleed met Burned Wood, in verticale richting. Burned Wood vereist weinig onderhoud vanwege het verbrande laagje dat het hout minder vatbaar maakt voor rot, insecten en schimmels. Hierdoor gaat de gevel langer mee, zelfs onder verschillende weersomstandigheden.

Bij het verbranden van het hout zijn er geen chemicaliën of giftige stoffen nodig, waardoor dit milieuvriendelijker is.

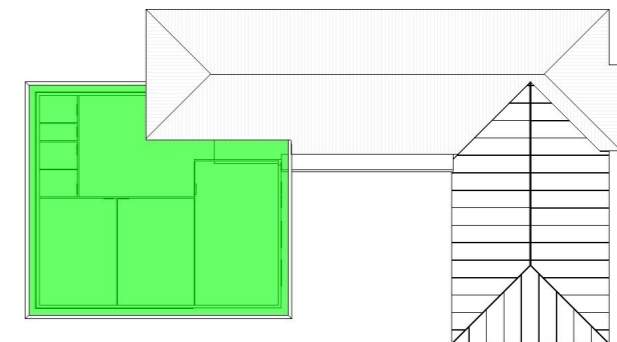
Groene gevel

Verder worden bij een aantal gevels grondgebonden groene gevels geplaatst, waarbij planten via RVS draden omhoog kunnen klimmen. Deze gevel staat los van het Burned Wood, waardoor de klimplanten de constructie niet kunnen beschadigen. We hebben deze keuze ook gemaakt omdat kinderen zich beter kunnen concentreren in een groene omgeving. Hieronder ziet u de groene gevels aangegeven in de groene vlakken.



Slim blauw-groen dak

Op één van de nieuwe uitbouwgedeeltes komt een Slim Blauw-Groen Dak. Meer informatie over wat dit precies inhoudt, kunt u vinden in het rapport 'Natuurinclusief en Klimaatadaptief'.



Houten balken vloer

Voor de verdiepingvloer is gekozen voor een balkenvloer. Door isolatie tussen de balken toe te passen, wordt ook meteen akoestische isolatie gerealiseerd. Hierdoor hebben de leerlingen geen last van geluiden van docenten die boven lopen.

Bouwplaats inrichting

Tijdens het bouwen van de Groene Zoom willen wij met verschillende factoren rekening houden: de ecologie, energie, recycelen, huren en de bouwtijd. Door rekening te houden met deze punten willen wij zo minmogelijk van het gebied en milieu vragen.

Ecologie

In het gebied de Groene Zoom leven er verschillende diersoorten waaronder de steenuil en deze willen wij in dit gebied houden. Hierdoor moeten wij tijdens de bouw rekening houden met geluid, licht en broedtijd.



Het tegenhouden van geluiden die van de bouwplaats afkomstig zijn, is een kleine stap om zo de steenuil overdag niet tot last te zijn. Er zijn voor bouwplaatsen geluidbuffers te verkrijgen, bijvoorbeeld bij het bedrijf 'Visser'. Deze Heras barrier kan tot 32,8 dB geluid reduceren. Ideaal om de steenuil minder tot last te zijn.

Verder hebben uilen en andere gevogelde last van licht in het donker, dit kan hun dag en nacht ritme verstoren. Daarom is het verstandig om niet te bouwen wanneer er geen dacht licht aanwezig is, hierdoor staan er s 'ochtends vroeg of s' nachts geen bouwlampen aan.

De broedtijd van een steen uil is van half april tot half mei, dit is een belangrijke periode om de populatie voort te zetten. Wij vinden dat het belangrijk dat hier rekening mee gehouden word, de bouw kan bijvoorbeeld later in het jaar van startgaan. Zodat de steenuil niet gestoord wordt, terwijl hij aan het broeden is.

Energie

Op de bouwplaats zijn er verschillende keten aanwezig, waar men pauze kan houden er zijn er ook opslag containers nodig voor materiaal en materieel.

Graag willen wij dat deze energie opwekken voor de keten, hierdoor kan men onder andere koffie zetten en de keet verwarmen. Daarom worden deze keten en containers voorzien van zonnepanelen, zodat ze hun eigen stroom kunnen opwekken. Bij het bedrijf Visser kunt men een pakket aanschaffen zodat de bouwkeet duurzaam is. Hiervoor komen er twee zonnepanelen, een omvormer en een batterijpakket per bouwkeet.



3.2

Omdat steeds meer materieel op accu's werken is een Eco-tainer van Visser ook ideaal, hierin kun je groot en klein materiaal opslaan en opladen. Deze is voorzien van 66kWh accupakket en geeft geen schadelijke uitstoot wanneer er meer vraag naar is. Verder is dit een veilige opslag box, voor brand en inbraak.



3.3

Recyclen

Op de bouwplaats komen er verschillende afvalcontainers te staan, zeker tijdens de sloop is dit erg belangrijk. Tijdens de bouw zelf wordt er niet veel afval geproduceerd, aangezien een groot gedeelte allemaal prefab is.

Het afval kan dan naar bedrijven toe die dit recycelen, hierdoor helpen wij mee aan het verminderen van afval en helpen wij mee aan een circulaire economie.

Huren

Het huren van materieel willen wij graag zo veel mogelijk doen bij het bedrijf AIC, dit bedrijf is namelijk ook gelegen in Harderwijk. Dit bedrijf heeft momenteel nog geen bouwketen en opslag containers die zelfvoorzienend zijn of geluidswerende bouwhekken. Maar dit zou in de toekomst wel kunnen gebeuren, dus wanneer de bouwdatum bekend is, zou hier opnieuw naar gekeken worden. Voor nu kunnen wij daarvoor naar het bedrijf Visser gaan, dit is namelijk de fusiepartner van AIC.

In ieder geval kunnen wij daar wel onze stijgers, toiletvoorzieningen, stoomvoorzieningen, rijplaten en bouwdrogers huren. Hierbij steunt Harderwijk zijn eigen ondernemers en blijft de afstand tussen de bouwplaats en verhuurbedrijf klein, wat een voordeel is met de uitstoot van het vervoer.



3.4

Bouwtijd

Om dat wij een groot gedeelte prefab bouwen, is dit een groot voordeel ten opzichte van de bouwtijd. Dit is niet alleen een financiële kwestie, maar ook zorgen wij zo er voor dat de ecologie niet lang verstoord is. De steenuil nestelt namelijk in dit gebied, waardoor het gebied ook beschermd is.

Bij de circulaire hub kan er in de toekomst als er vraag naar is modulaire bouwgebouwen gebouwd komen, omdat de poeren en funderingsbalken al in de grond liggen. Is er minder bouwtijd nodig en is alleen het er in takelen van het modulaire bijgebouw nodig. Daarna hoeft alleen de gevel bekleding er tegen aan geschroefd te worden, dat volgens het montageplan wordt gedaan en het dak waterdicht gemaakt te worden.

Bronnen plaatjes

Voorblad:

[Onze thema's | Ubbink](#)

Materialen Hub:

0.1 <https://www.mm-holz.com/en/products/clt-cross-laminated-timber>

0.2 <https://www.balkdragers.com/nl/page/nieuws-en-wetenswaardigheden/clt-houtverbinders>

0.3 <https://www.frieslandprefab.nl/pages/gelamineerd-hout>

0.4 <https://burnedwood.com/project/familie-villa-valkenswaard/>

0.5 Ossip van Duivenbode - <https://www.galleo.co/project/speehuis>

0.6 <https://architectenweb.nl/producten/product.aspx?id=17395>

0.7 <https://www.wienerberger.nl/product/dak/daksystemen/leadax-roov/verwerking.html>

0.8 <https://papagreen.org/wonen/isolatie/muurisolatie/binnenmuur-isolatie/>

1.1 <https://www.nbd-online.nl/product/132151-Geisoleerde-kanaalplaatvloeren-van-OLBECON>

1.2 <https://www.trappenxl.nl/trap/buitentrappen/>

1.3 <https://circq.nl/diensten/materiaal-innemen>

1.4 <https://www.connectionwalls.com/products/connection-walls-canvas-panel>

1.5 <https://www.jongeneel.nl/fermacell%C2%AE-vloerelement-2e35-mw-1500x500x45mm/p/E514100360>

1.6 <https://nicocyl-benelux.nl/toepassingen/kantoor/>

Materialen School:

2.1 <https://www.calduran.nl/projecten/snelle-fundering-met-gezaagde-elementen>

Bouwplaats:

3.1 <https://www.heras-mobile.nl/bouwlawaai-en-geluidsoverlast-bouw-reduceren>

3.2 <https://www.visser-assen.nl/off-grid-systeem-pakket-1>

3.3 <https://www.visser-assen.nl/eco-tainer>

3.4 <https://www.linkedin.com/in/irisvandersterre/?originalSubdomain=nl>