

[www.dekkerhout.nl](http://www.dekkerhout.nl)

**Elephant** 



# GEZOND | CLT

GEZOND EN DUURZAAM BOUWEN MET MASSIEVE  
KRUISLAAGSE HOUTBOUWELEMENTEN ZONDER VERLIJMING

# GEZOND EN DUURZAAM BOUWEN MET MASSIEVE KRUISLAAGSE HOUTBOUWELEMENTEN ZONDER VERLIJMING

Reeds vele jaren worden woningen en (school)gebouwen in Nederland opgetrokken in beton en steen. Hoewel de naam Holland afkomstig is van Holtland, oftewel Houtland, hebben we in Nederland geen sterke houtbouwtraditie meer in tegenstelling tot bijvoorbeeld Duitsland, Oostenrijk of de Verenigde Staten.

Voor laagbouw woningen is houtskeletbouw wel steeds populairder geworden en hoewel er veel interesse is in bouwen met **CLT** (*Cross Laminated Timber*) oftewel kruislaags verlijmd hout, wordt **CLT** nog relatief weinig toegepast. Vooral bekendheid met de bouwwijze en expertise ontbreken nog.

Bij houtskeletbouw wordt er gewerkt met een houten skelet dat wordt opgevuld met isolatiemateriaal (*bijvoorbeeld steenwol*). Bij massieve kruislaags hout elementen is het hout zelf het isolatie materiaal. Vooral de isolatiewaarde van Vuren hout is uitstekend en massief hout heeft bovendien de unieke eigenschap dat het warmte kan vasthouden en kan afgeven waardoor de elementen als een soort accu voor warmte werken.

Enige nadeel van **CLT** is de lijm die gebruikt wordt om de kruislings geplaatste houten delen per laag aan elkaar te verlijmen waardoor de elementen niet meer dampopen zijn en niet volledig circulair.

Elephant **DLT** (*Dowel Laminated Timber*) elementen zijn massief Vuren houten gevelelementen, wandelementen, vloerpanelen of dakelementen die in tegenstelling tot **CLT** niet per houtlaag verlijmd zijn, maar verbonden zijn met Beuken deuvels. Doordat deze deuvels verder worden terug gedroogd dan de geschaafde Vuren planken zetten deze zich op natuurlijke wijze vast als de vochtigheidsgraad van de deuvels hetzelfde percentage aanneemt als de Vuren delen die op die wijze dan kruislaags verbonden zijn.

**DLT** onderscheidt zich van beton en **CLT** op duurzaamheid en gezondheid en heeft betere warmte vasthoudende- en constructieve eigenschappen dan houtskeletbouw. Bovendien kan er met **Elephant DLT** extreem snel gebouwd worden en leent het zich uitstekend voor prefab constructie, waarbij de onderdelen van het gebouw grotendeels in de houtbouw fabriek reeds kant-en-klaar gemaakt worden. Naar wens kunnen de **DLT** gevels afgewerkt worden met baksteen, (*houten*) gevelbekleding of dampopen stucwerk.

Door de deuvelgaten niet volledig door te boren is het tevens mogelijk om een zichtzijde van de (*wand*)elementen "schoon te houden" zodat het patroon van de deuvels niet zichtbaar zijn en hierdoor rust uitstraalt. De elementen, waarbij alleen de houten delen zichtbaar zijn hoeft alleen tegen vuil beschermd te worden.







### ELEPHANT DLT

- Gezonde woon (of werk) omgeving
- Constant binnenklimaat qua vocht en temperatuur
- Korte bouwtijd
- Stikstof arm en CO2 negatief bouwen
- Hoge isolatiewaarde
- Stabieler door toepassing van Maanhout
- Circulair
- Veilig







## GEZONDE WOON (OF WERK) OMGEVING

### DE GEZONDE WERKING VAN HOUT

De kracht van bomen heeft een verjongend, rustgevend effect op ons immuunsysteem. Het laat ons dieper slapen en ons hart rustiger kloppen, het bevordert de creativiteit en levensvreugde. Iedereen kan de bron van energie uit hout in zijn of haar leven inbouwen.

### DE REGEL VAN ELEPHANT DLT

Hoe natuurlijker het hout verwerkt is, hoe beter de uitwerking op de mens. Zonder verlijming worden er geen schadelijke stoffen ingeademd en door de dampopen bouwwijze wordt het overtollig vocht ook op natuurlijke wijze afgevoerd. Vooral astma of COPD patiënten zullen zich veel beter voelen in een puur natuurlijke omgeving met een constant klimaat qua vocht en temperatuur.

Iedereen kent waarschijnlijk uit eigen ervaring de rustgevende werking van een houten omgeving zoals in een chalet in de Alpen of in een Finse sauna. Maar gerenommeerde studies tonen ook aan dat het wonen in een huis van hout de gezondheid werkelijk bevordert. Natuurlijk kunnen de binnenwanden ook gewoon bekleed worden met (*gips*)platen en dampopen gestukt en geverfd worden.

De gepatenteerde **DLT** bouwwijze omhult de bewoners met puur en massief hout. Zonder chemicaliën en metalen duikt u in dit huis in de energie en magie van bomen en beleeft u tegelijkertijd 'Hightech Hout'. Het enthousiasme van de bewoners van **DLT** huizen is het enige bewijs dat telt.

### HET IDEE VAN DLT

In plaats van met vervuilende lijm, kunststof of metaal, worden de huizen als een massief houten blok wind- en waterdicht in elkaar gezet. Als verbinding worden houten deuvels gebruikt; deze hebben zich in de loop van de eeuwen als zeer goed verbindingsmiddel bewezen. In de juiste sterkte en aantallen gebruikt, verbinden deze deuvels de losse delen en maken er een onverwoestbaar houten blok van. Deze technologie wordt inmiddels toegepast in meer dan 2.500 gebouwen in verschillende klimaatzones over de hele wereld.

Wij nodigen u graag uit om woningen gebouwd met **Elephant DLT** elementen te bezoeken of te overnachten in een hotel gebouwd met **DLT**.



# CONSTANT BINNENKLIMAAT QUA VOCHT EN TEMPERATUUR

Het geheim van een constant binnenklimaat niet alleen qua temperatuur, maar ook qua vocht zit in het dampopen bouwen met **Elephant DLT**. Dampopen bouwen werkt eigenlijk net als een Gore-Tex® jas; je houdt regen en sneeuw buiten maar tegelijkertijd kan overtollig vocht van binnen naar buiten geleid worden. Door een verschil in de dampdiffusie weerstand zal een teveel aan vocht worden opgenomen door de massief houten gevel en doordat er geen lijmlagen tussen het hout zitten, kan het vocht geleid worden naar de buitenlucht (*mits ook de afwerking dampopen is*).

Belangrijkste voor een gezonde woning is dat de buitenwanden van **DLT** worden gemaakt. Als deze schil dampopen is kunnen de verdiepingsvloeren en het dak ook eventueel op traditionele wijze worden gemaakt. De begane grondvloer is in Nederland meestal van beton en hybride constructies met een betonnen kern en betonnen vloeren zijn bij hoogbouw vanaf 5 verdiepingen en meer de oplossing om de voordelen van **Elephant DLT** toch te kunnen gebruiken.

Ook hybride gevelconstructies zijn mogelijk bij dampopen bouwen met **DLT**. Er kan bijvoorbeeld gekozen worden voor een dunner **DLT** gevelement waarop aan de buitenzijde houtvezel isolatie platen kunnen worden toegepast. Of zelfs de weliswaar minder duurzame maar wel dampopen Resolschuim of EPS isolatie platen. De reden hiervoor zou kunnen zijn om met een iets dunnere gevel toch dezelfde isolatiewaarde te halen of om direct stucwerk aan te kunnen brengen.

Tegelijkertijd is een dik **DLT** element het bouw materiaal met de grootste warmteopslag dat u kunt vinden. Deze werking als warmte accu zorgt ervoor dat de temperatuur zeer constant blijft. Wordt het te warm binnen dan nemen de wanden (*en vloeren*) warmte op en als het afkoelt binnen dan geven de warmere wanden (*en vloeren*) weer warmte af.





## KORTE BOUWTIJD

Sneller kan het eigenlijk niet. 's Ochtends is er nog niets en 's avonds staat afhankelijk van de grootte van het gebouw de droge en regendichte ruwbouw van minimaal één verdieping. Vooral als ook de vloeren in **DLT** (of **CLT**) worden uitgevoerd is er een enorme besparing mogelijk ten opzichte van de droogtijd die beton- en metselwerk met zich mee brengen (*los van de tijd van bekisting*). Bijkomend voordeel is dat Vuren hout veel lichter is dan beton en de fundering dus ook lichter uitgevoerd kan worden.

De ruwbouw van een woning staat in enkele dagen - het bespaart tijd en geld en biedt maximale zekerheid tegen slecht weer tijdens het bouwen. Vervolgens kan de woning rustig worden afgebouwd.

Tevens biedt **Elephant DLT** de mogelijkheid om een groot gedeelte van de bouw in de optimale omgeving van een houtbouw fabriek plaats te laten vinden. De gevels kunnen prefab afgewerkt worden en voorzien worden van kozijnen, ramen en deuren.

In tegenstelling tot de meeste **CLT** elementen, worden **Elephant DLT** elementen niet alleen op de centimeter nauwkeurig geleverd maar ook reeds voorzien van alle benodigde infrezingen voor elektra en leidingen. Dit betekent dat heel vroeg in het bouwproces duidelijk moet zijn waar alle aansluitpunten dienen te zitten. Natuurlijk is het vrij eenvoudig om in hout nog na te boren, maar deze bouwwijze voorkomt veel (*inefficiënt*) werk op de bouwplaats en dwingt de bouwpartijen om vroegtijdig alle details uit te werken.

Met **Elephant DLT** kan elke architectuur gerealiseerd worden. Passiehuizen en boerderijen, tuinhuisjes en luxe villa's, paardenstallen, scholen, fascinerende houten hotels en futuristische stadswoningen.



# STIKSTOF ARM EN CO<sub>2</sub> NEGATIEF BOUWEN

Voor de vergunningsverlening in het algemeen, maar zeker voor Natura 2000 gebieden is stikstofarm bouwen een vereiste. Door de bouwwijze van **Elephant DLT** hoeft er minder vaak gereden te worden naar de bouwplaats en door het lagere gewicht is er meer elektrisch mogelijk.

Lijmvrij verwerkt massief hout verbruikt bovendien tijdens het verwerkingsproces, in tegenstelling tot chemisch bewerkt hout, dakpannen, cement en gewapend beton, maar een fractie van de energie benodigd voor productie.

Daarnaast wordt er tijdens de groei van de bomen in de Alpen enorm veel CO<sub>2</sub> opgeslagen in het Vuren hout van de **Elephant DLT** elementen. Dit betekent dat het zelfs mogelijk is om met **DLT** CO<sub>2</sub> negatief te bouwen vooral als het gebouw voor meerdere generaties gebouwd wordt of de onderdelen circulair verbruikt zouden worden in de toekomst. Ook dit is eenvoudig aan te tonen door het ontbreken van lijmlagen in de elementen.

Kort samengevat biedt bouwen met Elephant DLT elementen enorme voordelen voor duurzaam en stikstofarm bouwen en zal de vergunningsverlening ook in natuurgebieden versneld en versoepeld worden.





## HOGE ISOLATIEWAARDE

De wellicht grootste verrassing komt voort uit de harde en meetbare feiten van **DLT**. De lijmrije verbinding maakt een lambda waarde van 0,078 W/mK mogelijk. Dat is het record in thermische isolatie van alle statische ondersteunende bouwmaterialen.

De Rc-waarde is eenvoudig te berekenen aan de hand van de dikte van de **DLT** gevelelementen. In principe volstaat een **DLT** gevelelement met een dikte van 364mm zonder het gebruik van een isolatielaag om de meest gevraagde Rc-waarde van 4,5 W/mK volgens het bouwbesluit te halen. Graag berekenen wij voor u de benodigde dikte van de elementen op basis van de gewenste Rc-waarde.

Het is tevens mogelijk om in een hybride bouwsysteem isolatielaag aan de buitenzijde toe te voegen om een nog hogere isolatiewaarde te bereiken. Let er wel op dat deze isolatiematerialen ook dampopen zijn; oftewel een gelijke of lagere dampdiffusiecoëfficiënt hebben dan de Elephant **DLT** elementen. Dit geldt onder andere voor houtvezel, Resolschuim en EPS isolatieplaten. De Kingspan Kooltherm plaat met een dikte van 100mm (*weliswaar minder duurzaam*) maakt het mogelijk om met een minder dikke gevel een gelijke Rc-waarde te bereiken en is (*hoewel duurder*) in combinatie met dunnere Elephant **DLT** elementen een goede optie om ruimte te besparen bijvoorbeeld binnenstedelijk waar iedere centimeter meetelt.

Opvallend genoeg speelt het warmtevasthoudend vermogen van de **DLT** elementen geen rol in de bepaling van de isolatiewaarde (Rc-waarde). Maar natuurlijk is deze van groot belang voor de benodigde verwarming van de woning of het gebouw.

De afkoelingsduur van een Elephant **DLT** wandelement, uitgevoerd in een dikte van 364mm, is in vergelijking met conventionele massieve bouwsystemen ongeveer vijf keer zo hoog en in vergelijking met het bouwen met licht materiaal 15 tot 20 maal zo hoog.

De optimale thermische isolatie en energiebesparing, ontnemt u alle zorgen met betrekking tot uw energierekening.

De natuurlijke houten celstructuur biedt het beste binnenklimaat dat we kunnen wensen

Een indrukwekkend voorbeeld van **DLT** als natuurlijke airconditioning: de oudste filmrollen van de Oostenrijkse staat worden bewaard in het filmarchief in Laxenburg bij Wenen. Films moeten worden bewaard in een ruimte waar het hele jaar door een constante temperatuur van 3° Celsius heerst, zonder temperatuurschommelingen. De **DLT** constructie en schil van het gebouw vermindert de warmte- en koellasten zodanig dat de temperatuur van het hele archief door middel van kleine zonnepanelen op het dak geregeld wordt. Het hele jaar door een constante temperatuur zonder energiekosten; het is mogelijk met **DLT**.

### HET VOORDEEL VOOR U

Een gratis airconditioning zonder energieverbruik. In de zomer blijft het koel en in de winter warm. Extreme temperatuurverschillen worden zodoende altijd goed gereguleerd.



# STABIELER DOOR TOEPASSING VAN MAANHOUT

Het klinkt als een sprookje en de theorie is zelfs bij houthandelaren vaak niet eens bekend: maanhout.

De zagerij die de Vuren delen voor de **Elephant DLT** elementen zaagt is de grootste houtzagerij in Europa van maanhout. De bomen worden alleen gekapt bij afnemende maan omdat dan de sapstroom in de boom tot rust komt. Op de Zwitserse universiteit ETH wordt al enige jaren door Professor Zürcher onderzoek gedaan naar maanhout. Hierbij is bewezen dat het materiaal technische voordelen heeft zoals de langere houdbaarheid en de verhoogde bescherming tegen schimmels en insecten.

Wij streven ernaar om de gezondste gebouwen mogelijk te maken uit natuurlijk groeiend materiaal. In dergelijke gebouwen worden geen houtbeschermingsmiddelen of giftige lijmen of kitten toegepast.

Maanhout is van nature een uiterst duurzaam materiaal. Door het ritme van de natuur ervaren wij niet de nadelen van chemische bestanddelen. Hetzelfde effect dat vroeger met het wateren van naaldhoutstammen werd nagestreefd, wordt hiermee bereikt. Echter het wateren van stammen gebeurt niet meer vanwege de hoge kosten en ook het Vuren hout dat voor de massaproductie van **CLT** wordt toegepast, is dusdanig snel gegroeid dat de stabiliteit erg laag is en de maatvastheid van de **CLT**

## WAAROM BLIJVEN MAANHOUT HUIZEN EEUWENLANG BESTAAN?

Het voldoen aan bouweisen is vanzelfsprekend. De kwaliteitsdoelen van **Elephant DLT** gaan echter veel verder. De oeroude traditie van maanhout, die reeds in alle grote houtbouwculturen bekend was, garandeert de best mogelijke houdbaarheid van het hout, een veel hogere stabiliteit en de beste bescherming tegen schimmels en insecten. In Japan staan de oudste houtgebouwen van de wereld (1600 jaar oud). Het gebruik van maanhout is en was daar vanzelfsprekend.







## CIRCULAIR

Vele certificaten en prijzen bevestigen het streven van **Elephant DLT** naar een uitmuntende kwaliteit. Het is zelfs het enige bouwsysteem ter wereld waar het circulaire economie certificaat Cradle2Cradle Gold aan is toegekend.

Door het ontbreken van lijmlagen zijn **Elephant DLT** elementen herbruikbaar en opnieuw te bewerken. Daarnaast is het gebruikte Vuren uit de Alpen FSC® gecertificeerd op duurzame oorsprong en groeit er ieder jaar veel meer bij dan er gekapt wordt. Het bosareaal in Europa is in 25 jaar met 9% toegenomen en van de jaarlijkse houtgroei wordt in Europa ongeveer 63% geogst.

Bovendien hoeft het bouwafval van **Elephant DLT** niet apart gescheiden te worden. Het blijft schoon hout en zodoende een waardevol materiaal voor volgende generaties. Bouwen als investering in toekomstige generaties - dat is waar **Elephant DLT** voor staat.

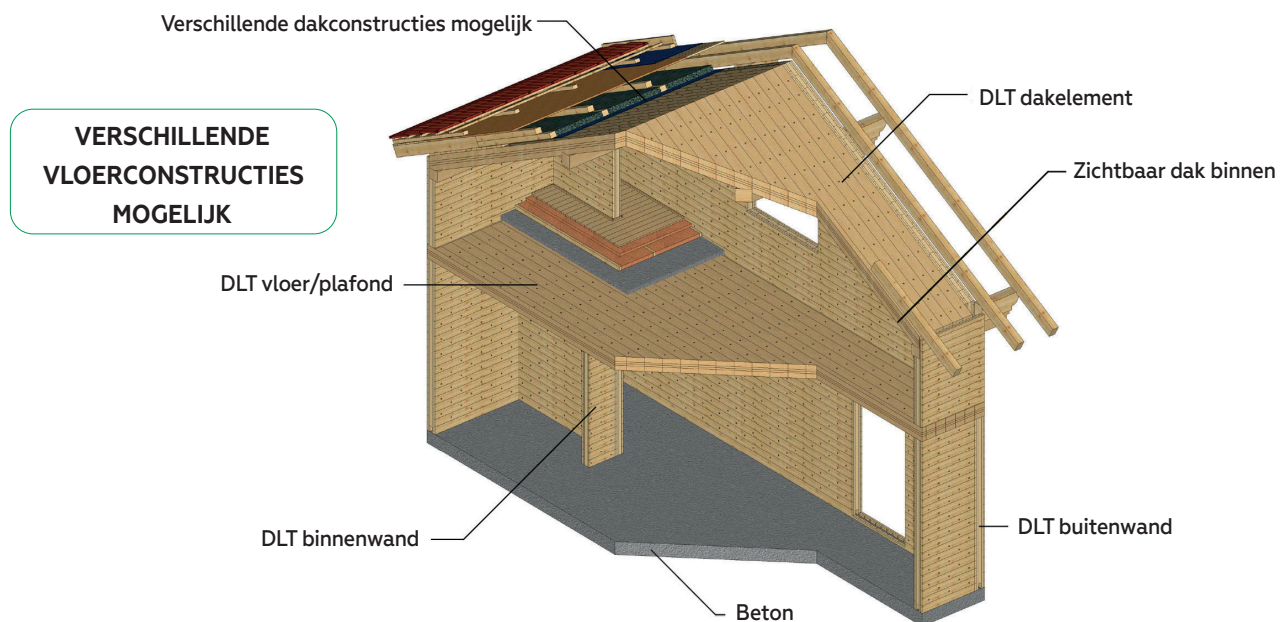
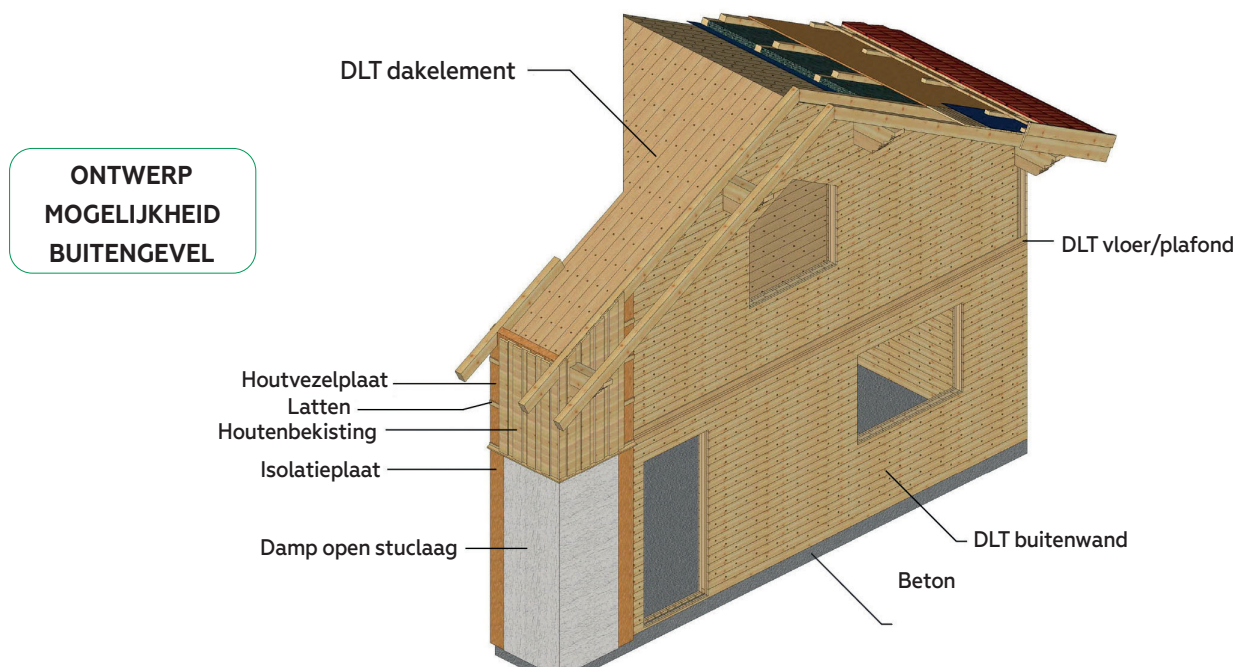




# VEILIG

**DLT** huizen hebben vuur en hoogwater onbeschadigd doorstaan en in Japan zware aardbevingen weerstaan. Hoe kan dit? Muren, daken en plafond zijn van massief hout - het is als het ware een dik houten blok.

- **DLT** is, afhankelijk van de dikte en constructie, brandwerend van 30 tot 180 minuten zonder impregnering
- **DLT** is aardbevingsbestendig. In Japan hebben de **DLT** huizen de zwaarste aardbevingen onbeschadigd doorstaan
- **DLT** schermt mobiele data af. Gebouwen die beveiligd moeten zijn tegen afluisterpraktijken worden daarom met **DLT** gebouwd
- **DLT** is geluidswerend. Het stilste hotel ter wereld werd met **DLT** gebouwd
- **Elephant DLT** betekent Hightech bouwen en veiligheid door de eenvoud van de natuur



# PROJECTEN IN NEDERLAND

## STADHUIS VENLO

De opdracht voor de realisatie van het nieuwe stads kantoor in Venlo vormde een unieke uitdaging voor alle partijen door de duurzaamheidseisen van de gemeente Venlo, die als eerste gemeente in de wereld een volledig Cradle2Cradle gebouw wilde bouwen en gebruiken. Dit resulteerde in een uniek ontwerpproces en een bijzonder gebouw dat een comfortabele werkomgeving met duurzame innovaties combineert.



## RECYCLEBAAR

Voor de bouw van het stads kantoor is architect Hans Goverde van Kraaijvanger Architects op zoek gegaan naar grondstoffen die 100% recyclebaar zijn en dus opnieuw als grondstof gebruikt kunnen worden. "We beschouwen het gebouw als een grondstoffendepot, dat over 40 jaar zijn waarde nog heeft. 80% van het gebouw bestaat uit materialen, die op de een of andere manier herbruikbaar zijn. De gemeente Venlo was bereid om extra in het gebouw te investeren op het moment dat wij konden aantonen dat de extra maatregelen de terugverdientijd op het gebouw kon bekorten." En twee jaar na oplevering van het gebouw is er al een positieve cashflow.



## CRADLE-TO-CRADLE

Ook wat betreft het materiaalgebruik is een zorgvuldige afweging gemaakt, met de C2C-gedachte (Cradle2Cradle) als uitgangspunt. "We hebben ingezet op C2C, met de mogelijkheid om daarvan af te wijken", stelt Goverde, die bij het ontwerp koos voor DLT. Hierbij heeft hij verbindingen tot stand gebracht met deussels, die uitzetten en dus klemmen op het moment dat ze vochtig worden. "Voordeel boven lijm, maar ook boven metalen verbindingen is dat demontage een stuk eenvoudiger verloopt en het materiaal beter geschikt is voor hergebruik. Je hebt namelijk niet te maken met vervuilde en milieubelastende lijmen", aldus Goverde.



## MODERNE VILLA IN NOORDWIJK

Voor deze moderne villa aan het strand in Noordwijk werd gebruik gemaakt van een hybride houtbouw systeem. Fundering, onderste bouwlaag in de duin en tussenvloeren werden in beton uitgevoerd. De gevels en constructieve binnenwanden van de begane grond en eerste verdieping werden vrijwel volledig uitgevoerd in **Elephant DLT**. Voor het platte dak werd gekozen voor **Elephant LVL** (*Laminated Veneer Lumber*).

Door voor de gevels **Elephant DLT** toe te passen is de woning volledig dampopen gebouwd, waarbij deels stucwerk en deels houten gevelbekleding (*thermisch gemodificeerd Fraké FSC®*) wordt aangebracht.





## HOUTEN BOSWONING IN BLARICUM

In tegenstelling tot de villa in Noordwijk is behalve de fundering en de buitenwanden van de kelder deze boswoning in Blaricum volledig in hout uitgevoerd. Voor alle gevels, wanden, vloeren en het dak is **Elephant DLT** toegepast en voor de extra dakisolatie werden houtvezel isolatie platen aangebracht. De gevels, binnenwanden en vloeren zijn bekleed met Lariks hout waardoor de woning aanvoelt als een Oostenrijks chalet.

De woning is dampopen en doordat de woning volledig in massief hout is uitgevoerd, zijn er in de hele woning slechts twee stralingselementen benodigd voor de verwarming.





## HOTEL HEPPIE IN VIERHOUTEN

Midden in de Veluwe wordt in 2021 het tweede Hotel Heppie gebouwd in opdracht van de stichting Het Vergeten Kind. Het Vergeten Kind organiseert sinds 1999 vakanties en weekenden voor kinderen en gezinnen waar de dagelijkse situatie (*even*) niet stabiel is en voor de nodige spanningen zorgt.

Juist om deze kinderen de tijd te geven om op adem te komen in een gezonde en duurzame omgeving levert **Koninklijke Dekker** een bijdrage in de vorm van **Elephant DLT** tegen gereduceerde kosten en bijdrage in de bouwbegeleiding. Ook vanwege de ligging in Natura 2000 gebied wordt dit grote project volledig duurzaam en circulair uitgevoerd, waarbij de gevels, wanden, vloeren en daken geprefabriceerd zullen worden aangeleverd vanuit de houtbouw fabriek.



© Coenen Sättele Architecten





#### DLT Certificaten

- Circulariteit: Cradle2Cradle Gold
- Warmte isolatie: ISO9001 kwaliteitscertificaat
- Bescherming tegen straling
- Luchtgeluidsgolven, luchtdoorlaatbaarheid, warmteregulering
- Geluidsabsorptie
- Afkoelduur
- Brandveiligheid

Meer informatie:

[www.dekkerhout.nl](http://www.dekkerhout.nl)



Dekker Hout B.V.  
De Werf 15  
2544 EH Den Haag  
T.: +31 (0)88 1885 100  
Mail: [info@dekkerhout.nl](mailto:info@dekkerhout.nl)  
[www.dekkerhout.nl](http://www.dekkerhout.nl)  
[in](https://www.linkedin.com/company/koninklijke-dekker) Koninklijke Dekker

**HOE  
MOOI  
IS DÁT**