

## WONEN MET STAAL (39): LOFTHOME

Deze serie over 'stalen' woningen laat meestal unieke ontwerpen zien, die in opdracht van of specifiek voor een particulier zijn gebouwd. Met deze voorbeelden hoopt Bouwen met Staal particuliere opdrachtgevers en ontwerpers te inspireren voor de bouwopgave van de nabije toekomst.

**Een maximum aan ruimte voor het gegeven budget en een industriële uitstraling. Dat zocht Daan Fröger voor zijn woning en als vanzelf kwam hij uit bij de hallenbouw. Hij zag kansen, ontwikkelde het idee tot een 'product' en lanceerde dat onlangs op de markt onder de naam Lofthome. Architectenbureau Blok Kats Van Veen voorzag de bedrijfs-hal van een krachtig, strak ontwerp; hallenbouwer Hardeman werkte het ontwerp technisch uit en gaat bestelde woningen bouwen.**

Sinds de officiële lancering eind maart, op de beurs 'Eigen huis (ver)bouwen', is het druk bij Lofthome. 'We hebben enkele tientallen serieuze belangstellenden en veel aanvragen om meer informatie', zegt initiatiefnemer Daan Fröger. 'Het blijkt een schot in de roos. Veel particuliere opdrachtgevers willen zo wonen en ook een projectontwikkelaar en een woningcorporatie tonen belangstelling.' De woning die Lofthome op de markt brengt, heeft alle kenmerken van een 'loft': weinig binnenwanden, ruim in oppervlak en vrije hoogte, zonder opsmuk of ingewikkelde details. Door zo'n woning samen te

Blok en Sander van Veen maakten was direct 'raak' en veranderde daarna niet fundamenteel meer. Een schil in de vorm van een archetypisch huis met zadeldak, gemaakt van sandwichpanelen op stalen spanten en binnen een tussenvloer met een ruime 'deel' en een grote vide. Bij de uitwerking zijn de details belangrijk: 'Het blijft een industrie-hal, maar als woning is toch enige verfijning nodig.'

Nadat was besloten de woning als Lofthome op de markt te brengen, kwam ook Arnold Hardeman bij het project. Zijn bedrijf bouwt onder meer hallen en produceert daarvoor

# Halletje, boompje, beestje

### ir. P.F. van Deelen

Paul van Deelen is civiel ingenieur en zelfstandig bouwtechnisch journalist in Rotterdam.

*Basismodel CKB-XXL. De kopgevels zijn op verschillende manieren in te vullen.*



*Mogelijke configuratie woonwijkje.*



stellen uit 'basic' industriële producten uit de hallenbouw blijven de bouwkosten laag en is een hoge kwaliteit haalbaar. Het is een cataloguswoning, waarbij het principe en de opbouw altijd hetzelfde blijven, maar met een flinke keuzevrijheid in afmetingen, indeling enzovoort.

Lofthome begon ruim een jaar geleden, eigenlijk alleen als woning die Fröger voor zichzelf en echtgenote wilde bouwen. 'Ik kreeg het idee dat er misschien markt voor is', zegt hij. Dat zo'n idee bij hem opkomt is niet zo vreemd: beroepshalve adviseert hij gemeenten bij de ontwikkeling van nieuwe gebieden. Overigens staat die eigen woning er nog steeds niet: 'Ik zou graag mijn eigen eerste klant zijn, maar waarschijnlijk is een ander mij voor.'

### De markt op

Fröger en echtgenote wisten al goed wat voor woning ze voor zichzelf wilden. Gewapend met een stapel fotoboeken van loft-woningen en een principeschets kwamen ze terecht op het Amsterdamse bureau Blok Kats Van Veen Architecten, waarvan de drie jonge naamgevers elkaar kennen van de Academie van Bouwkunst. 'Ze tonen lef en durf en zijn zeer geïnteresseerd in duurzaamheid', licht Fröger zijn keuze toe. Het eerste ontwerp dat architecten Dieter

zelf staalconstructies, sandwichpanelen en andere staalproducten. 'Daar zijn ze ver in', licht Fröger toe. 'Ze hebben een eigen research-afdeling en denken mee. Ook over zaken als energiezuinigheid.' Hardeman werkte vervolgens een deel van de engineering en detaillering uit.

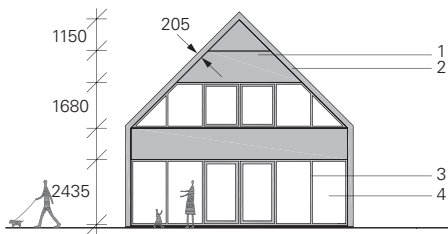
Toekomstige klanten van Lofthome krijgen te maken met twee partijen. Eerst Lofthome zelf, voornamelijk voor het werk van de architect zoals het maken van het definitieve ontwerp en de aanvraag van de bouwvergunning. Voor de bouw zelf volgt een overeenkomst met Hardeman, waaronder tegelijk alle benodigde onderaannemers vallen voor bijvoorbeeld de fundering en het inbouw pakket. 'Alles voor vaste, vooraf afgesproken prijzen', benadrukt Fröger.

### Sandwichpanelen

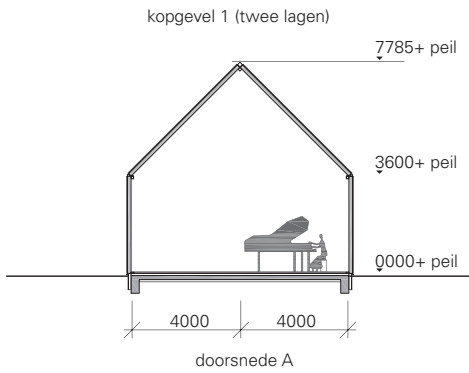
Dragers van een Lofthome zijn stalen spanten op een onderlinge afstand van 4 m. Die zijn samengesteld uit IPE-profielen, in de hoeken gebout en met scharnieren in de top en de voeten. In hun vlak zijn ze dus stabiel; loodrecht op het spantvlak zorgen enkele kruisverbanden voor de stabiliteit. Tussen de spanten lopen kokerprofielen voor bevestiging van de huid. 'Omdat de staalconstructie in het zicht blijft, is die verzinkt of geïsoleerd met een geïsoleerde coating en zijn de verbindingen

*Prototype met zadeldak (ZP-XXL).*

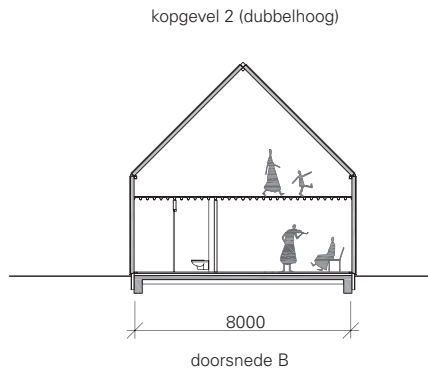




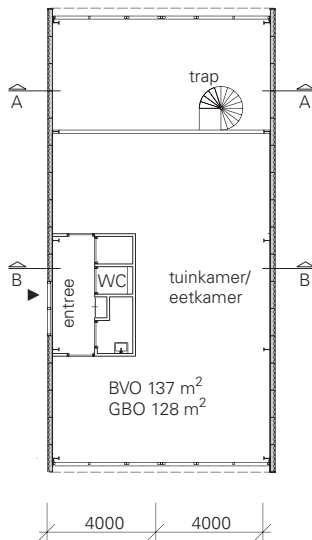
De afmetingen, positie van tussenvloer en centrale cel zijn grotendeels door de opdrachtgever te kiezen. Indeling kan met standaard en/of prefab elementen of speciaal ontworpen. Een goot ontbreekt. Het water stroomt af langs dak en gevel en loopt via een grindbak de grond in.



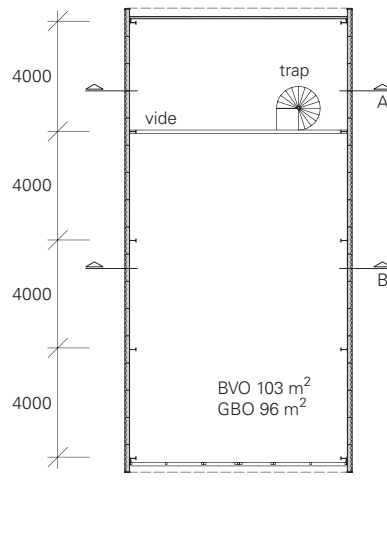
doorsnede A



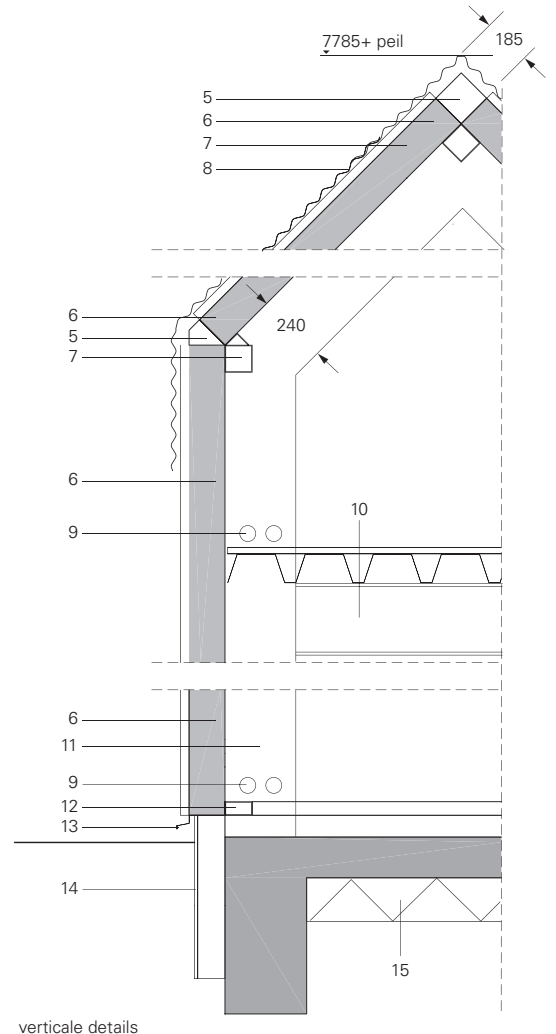
doorsnede B



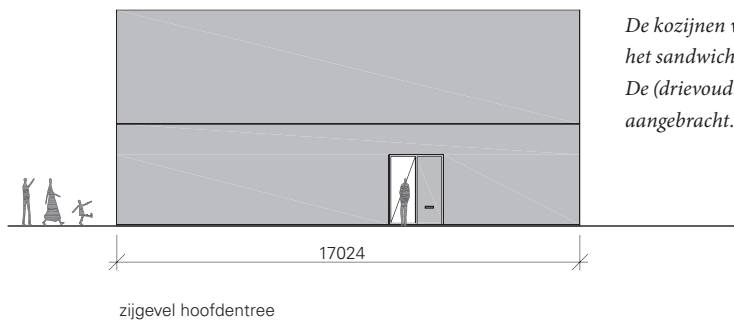
begane grond



eerste verdieping

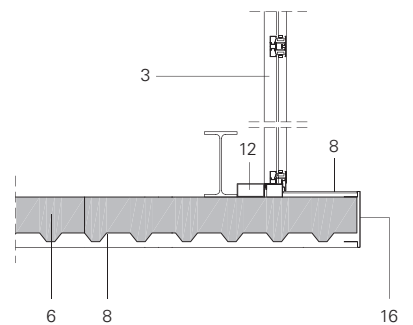


verticale details



zijgevel hoofdentree

De kozijnen vallen direct in een sponning in het sandwichpaneel; een stelkozijn ontbreekt. De (drieduidige) beglazing wordt in de fabriek aangebracht.

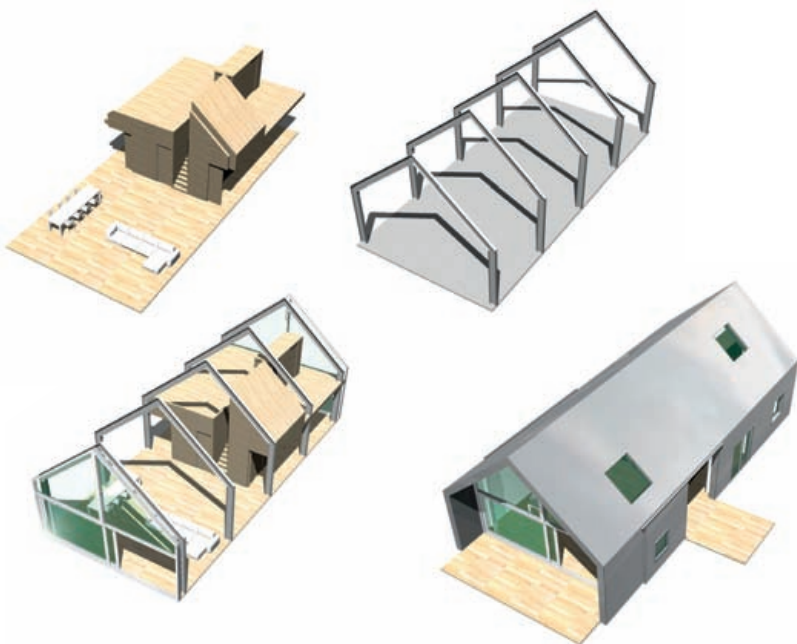


horizontale details

- 1 geïsoleerde wandpanelen C300 wandpanelen pir-plus werkende hoogte 1150 mm afwerking Prelaq Aluzink
- 2 zetwerk staal afwerking Prelaq Aluzink 185 g/m<sup>2</sup>
- 3 aluminium kozijnen thermisch onderbroken blank geanodiseerd in het vlak van de gevel verborgen ontwatering driedubbele beglazing HR++
- 4 isolerend afdichten

- 6 geïsoleerde panelen, dikte 164 mm  $R_c = 6,0 \text{ m}^2/\text{K/W}$  werkende breedte 1000 mm
- 7 kokerprofiel 100x100 mm
- 8 stalen golfplaat C300 20/1000 afwerking Prelaq Aluzink 185 g/m<sup>2</sup> t.p.v. nok rond buigen
- 9 sparringen rond 40 mm t.b.v. electra
- 10 IPE 240, thermisch verzinkt staalplaatvloer rubber onderplaat underlayment 22 mm
- 11 IPE 240, thermisch verzinkt

- 12 kokerprofiel 100x50 mm thermisch verzinkt
- 13 lekdorpel gezet staal afwerking Prelaq Aluzink 185 g/m<sup>2</sup>
- 14 kantplank eps-isolatie met vezelcementplaat
- 15 isolatiepakket  $R_c = 6,0 \text{ m}^2/\text{K/W}$  beton, in het werk gestort eps-isolatie t.b.v. leidingwerk cementdekvloer 50 mm
- 16 paneel gezet staal 1,5 mm afwerking Prelaq Aluzink 185 g/m<sup>2</sup>



netjes gedetailleerd', zegt Hardeman. Hoewel Lofthome in standaardmaten wordt aangeboden, zal het in de praktijk altijd maatwerk zijn vanwege eisen aan nok- en goothoogte of wensen van opdrachtgevers. 'Variëren met de overspanning kan. De profielen worden zonnodig wat hoger', zegt Hardeman. 'De details blijven altijd hetzelfde, daar gaat het om.' In aanvulling op de gepresenteerde vorm met zadeldak wordt overigens gewerkt aan een variant met plat dak. De schil is gemaakt van stalen sandwichelementen met een kern van pirschuim. Dat zorgt voor een uitstekende warmteweerstand en brandwerendheid. Ze overspannen in één keer van voet tot 'goot' en van 'goot' tot nok. Wordt de overspanning groter dan ongeveer 6 m, dan is een tussengording nodig.

### Sinusplaat

Aanvankelijk was het idee de sandwichpanelen 'naakt' toe te passen, maar het bleek allerlei voordelen te hebben die aan de buitenkant te bekleden met een stalen sinusplaat. 'Dat maakt de detaillering van raamopeningen in gevel en vooral dak eenvoudiger. Die zijn bijna niet netjes en waterdicht aan te sluiten op de gegolfde buitenhuid van de sandwichpanelen', zegt Van Veen. 'Verder komen zonnepanelen zo zonder hoogtesprong in

het dakvlak te liggen, en verdwijnen de daarvoor benodigde kabels achter de bekleding.' Hardeman noemt nog een aantal praktische voordelen van een bekleding met sinusplaten: 'Bij schade of verbouwingen zijn die gemakkelijk en goedkoop te vervangen. Verder dempt een bekleding in de zomer extreme temperaturen van de buitenkant van de sandwichpanelen; dat vermindert de warmtetransmissie naar binnen en – belangrijker – voorkomt dat de sandwichpanelen sterk krommen door eenzijdige opwarming. Verder hebben de sinusplaten alleen een esthetische functie. Ze spelen bijvoorbeeld geen rol in de waterkering.' De sinusplaat komt met zijn profilering horizontaal en wordt direct tegen de verticale profilering van de sandwichpanelen geschroefd. De nok en 'goot' zijn bijna kinderlijk eenvoudig, dus goedkoop gedetailleerd: de staalplaat wordt gewoon omgebogen, zonder goot. 'Dat versterkt de eenvoudige hoofdvorm, die is teruggebracht tot het archetypen van een huis', zegt Blok. 'Een goot is ook niet nodig, want dak en gevel vormen samen een volkomen waterdicht vlak. In essentie niet anders dan een hoge verticale gevel', zegt Hardeman. Onderaan wordt regenwater opgevangen in een grindbak waar het in de bodem dringt. Al dat water dat over de gevel afstroomt, geeft

*Een stalen koker zorgt voor de verbinding tussen kopgevel en spant. En houdt het spant op gepaste afstand van de kopgevel. De kopgevel kan ook meer naar binnen worden gezet, bijvoorbeeld om de invloed van zonlicht te beperken.*

### Projectgegevens

*Initiatief en ontwikkeling* Lofthome, Almere • *Architectuur* Blok Kats Van Veen Architecten, Amsterdam • *Constructief ontwerp, fabricage en uitvoering staalconstructie en schil* Handels- en Constructiebedrijf H. Hardeman, Veenendaal • *Prijzen (voorbeelden)* Type ZD-L € 170.000, Type ZD-XL € 185.000,00, Type ZD-XXL € 200.000 (incl. btw, heiwerk, standaard inbouwpakket en installatiepakket)

### Meer informatie

[www.lofthome.nl](http://www.lofthome.nl), [www.bkvv.nl](http://www.bkvv.nl), [www.hardeman.nl](http://www.hardeman.nl)

dat geen vuilstrepen? Vertikale naden in de bekledingsplaat zijn beruchte punten, maar niet hier. 'Omdat er geen verticale naden zijn! We maken die sinusplaat tot 16 m lang, dus de volle diepte van een Lofthome', zegt Hardeman. Over raam- en deuropeningen, waaronder ook snel vuilstrepen ontstaan, maakt hij zich geen zorgen. 'Daarmee hebben we veel ervaring in de hallenbouw, we weten hoe de detaillering moet', verzekert hij. En je moet een woning van staalplaat af en toe schoonmaken, volgens de architecten toe. Net als je auto.

### Kleur

In de presentatieschetsen heeft het Lofthomehuis van buiten de kenmerkende lichte metallic kleur van de Aluzink-coating, een combinatie van aluminium en zink. Hardeman kan de sinusplaat leveren in zo'n dertig RAL-kleuren, maar het is niet de bedoeling dat de klant vrijelijk zijn lievelingskleur kan kiezen. 'Het moet passen bij het concept en in de omgeving', zeggen de architecten. Nog strenger zijn ze over de binnenaafwerking. De fabrikant van het kunststof laminaat dat op de binnen-staalplaat wordt aangebracht, kan zonder hoge meerkosten en in kleine hoeveelheden een enorme staalkaart leveren, tot zelfs houtmotief of textielprint. Maar: 'Strak wit past het beste, of eventueel een afwerking met gestucte gipsplaat.

**Technische gegevens** Hoofdafmetingen Type ZD-L woonoppervlak  $\pm 163 \text{ m}^2$  GBO, bruto  $596 \text{ m}^3$ , begane grond  $7 \times 14 \text{ m}$  ( $98 \text{ m}^2$ ), verdieping  $65 \text{ m}^2$ , vide  $33 \text{ m}^2$  • Hoofdafmetingen Type ZD-XL woonoppervlak  $\pm 224 \text{ m}^2$  GBO, bruto  $805 \text{ m}^3$ , begane grond  $8 \times 16 \text{ m}$  ( $128 \text{ m}^2$ ), verdieping  $96 \text{ m}^2$ , vide  $32 \text{ m}^2$  • Hoofdafmetingen Type ZD-XXL woonoppervlak  $\pm 284 \text{ m}^2$  GBO, bruto  $1054 \text{ m}^3$ , begane grond  $9 \times 18 \text{ m}$  ( $162 \text{ m}^2$ ), verdieping  $122 \text{ m}^2$ , vide  $40 \text{ m}^2$  • Draagconstructie profielen IPE 240, verzinkt of gepoedercoat naar keuze • Sandwichpanelen C300 32/1000D, dikte 164 mm, werkende breedte 1000 mm,  $R_c = 6,35 \text{ m}^2 \text{K/W}$ , brandwerendheid > 90 minuten • Stalen golfplaat C300 20/1000, afwerking Prelaq Aluzink  $185 \text{ gr/m}^2$  • Vloeren betonnen geïsoleerde kanaalplaten op funderingsbalken of ter plaatse gestort met vorstrand • Verdiepingvloer stalen verzinkte vloerplaten 106 mm, watervaste vloerpanelen 18 mm, scheidingslaag epdm, nuttige belasting  $175 \text{ kg/m}^2$  • Kopgevels geïntegreerde aluminium raamkozijnen, thermisch onderbroken, blank geanodiseerd, drievoudig blank isolatieglas  $U=0,7 \text{ W/m}^2 \text{K}$  • Staalverbruik gemiddeld  $25 \text{ kg/m}^2$  BVO



*Sandwichpanelen vervullen alle bouwfysische functies van de schil. Daarop zijn stalen sinusplaten bevestigd met een vooral esthetische functie. Ook andere afwerkingen zijn mogelijk.*

Wij adviseren over de kleuren buiten en binnen die het best bij het concept passen', zegt Blok. In plaats van een buitenafwerking met staalplaat zijn ook schetsen gemaakt met een bekleding van hout of zelfs riet. Altijd met dakvlakken en langshevels doorgaand bekleed, zonder onderbreking door een goot, dat is het concept. Technisch nog niet uitgewerkt, maar het kan.

### Vloer

De verdiepingvloer rust op IPE-profielen die kolomvrij tussen de spantbenen worden gehangen. Dat bepaalt tegelijk de keuzevrijheid: per stramienvak kan de klant beslissen of daar een vloer komt of vide. De vloer zelf is in standaarduitvoering opgebouwd uit geprofileerde staalplaat die de overspanning tussen de liggers vormt, met daarop underlayment op een laag rubber om geluiden en trillingen te dempen. Eerdere ervaringen met deze opbouw noemt Hardeman 'bevredigend', in aanmerking nemend dat een loft nu eenmaal een open ruimte is. Hebben bewoners behoefte aan afgescheiden kamers, dan biedt de tussenvloer daarvoor alle ruimte zonder het loftkarakter aan te tasten. In dat geval is ook meestal een hogere geluidisolatie van de vloer wenselijk, reden om een variant in gasbeton te ontwikkelen.

Bijkomend voordeel daarvan is dat warmte-accumulerende massa in de woning toeneemt.

### Prefab cel

Voor het sanitair heeft de klant verschillende keuzen. In de basisuitvoering krijgt hij een centrale 'cel' met eenvoudige douche en wc, met aansluitingen voor de keuken. In die cel zitten ook de meeste installaties zoals meterkast, warmtepomp, boiler en ventilatie. De cel, met een frame van stalen kokerprofielen, wordt geheel prefab gemaakt door Hardeman en de installateur. Deze standaard cel is uit te breiden met traditioneel aan te brengen sanitair op de tussenvloer. Eventueel zijn de afmetingen en indeling van de cel aan te passen, met behoud van de verregaande prefabricage. Ook kan een compleet interieur 'op maat' worden ontworpen waarvan sanitair en installaties onderdeel zijn. 'Dat doen wij graag als architect, maar als iemand de basisuitvoering neemt en zelf aan de slag gaat vinden we dat prachtig. Je hebt niet altijd een architect nodig', zegt Van Veen.

### Zon

Voor de winter ziet het er allemaal goed uit, met uitstekend isolerende sandwichpanelen, drievoudig glas in de kopgevels,

warmtepomp met vloerverwarming en warmteterugwinning. Maar in de zomer dreigt te sterke opwarming. Niet door de sandwichpanelen die met hun goede isolatie en de extra bekleding weinig warmte doorlaten. Wel door de raamopeningen, afhankelijk van de oriëntatie, zeker bij een geheel beglaasde kopgevel. 'Goede zonwering is dan absoluut nodig, of de kopgevel een stuk naar binnen plaatsen. Dan heb je gelijk een mooie veranda', aldus Blok. Verder kan de warmtepomp ook koelen en kan de warmteterugwinning in de zomer worden uitgezet. Al deze maatregelen samen hebben zoveel effect dat een zware, warmteaccumulerende constructie niet echt nodig is, is de overtuiging van Hardeman.

### Geschroefde verbindingen

Afgezien van de betonnen fundering en begane-grondvloer is de woning compleet industrieel, flexibel en duurzaam. Alle onderdelen zijn prefab en de verbindingen geschroefd. 'Kit of lijm gebruiken we niet', zegt Hardeman. 'Ligt de begane-grondvloer er eenmaal, dan staat de woning er binnen een week, plus nog een week voor de installaties. Ook 's winters. En de woning is volledig demontabel.'