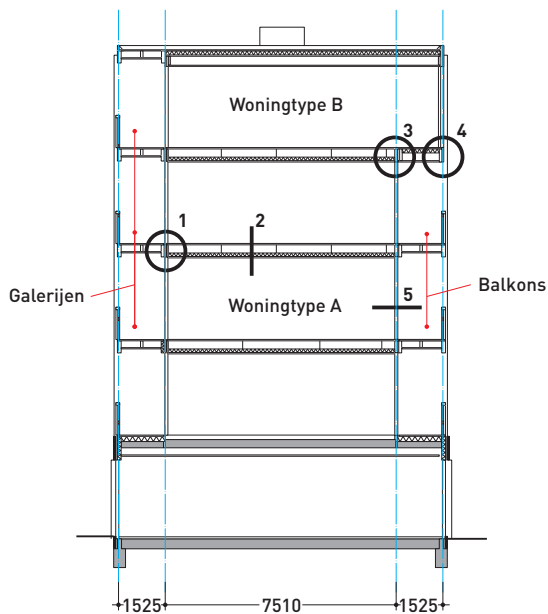


Vier lagen woningen in houtbouw

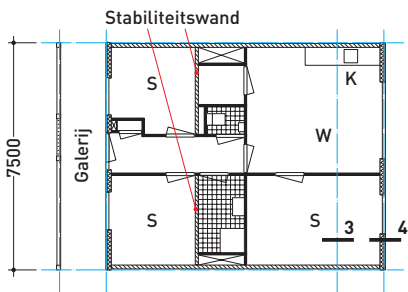
Dragende woningscheidende wanden met spouw

Architect Tjitte Tigchelaar ontwierp het Malmö Hus, het eerste Nederlandse woningproject met vier lagen in houtbouw. Voor de dragende wanden zijn massieve Lenotec-panels toegepast. Kerto-liggers vormen de basis voor de houten vloeren die 7,50 m overspannen.

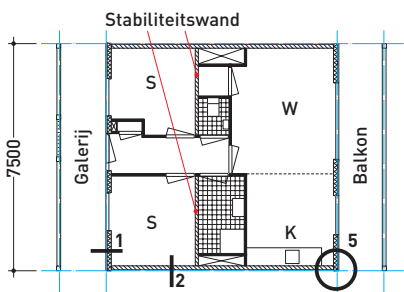
Tekst: Carla Debets; Foto's: Emil Lüning, Bauke Visser, Carla Debets



Dwarsdoorsnede

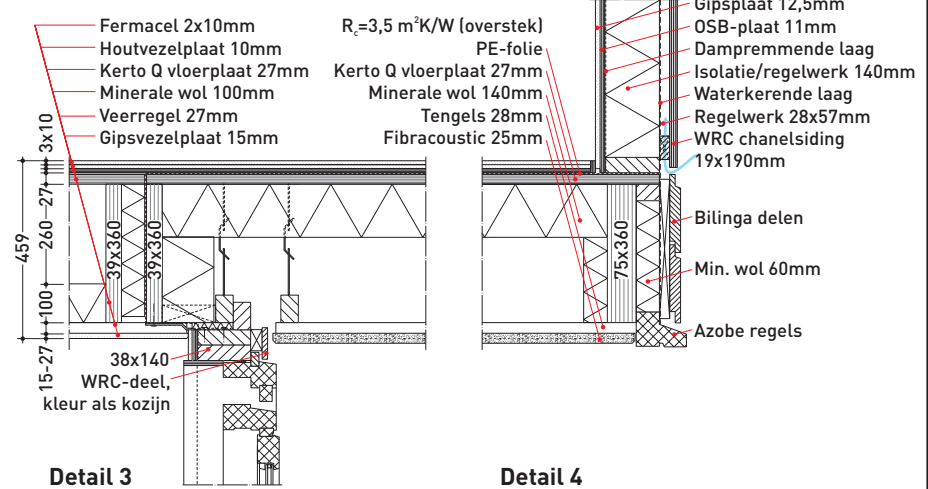
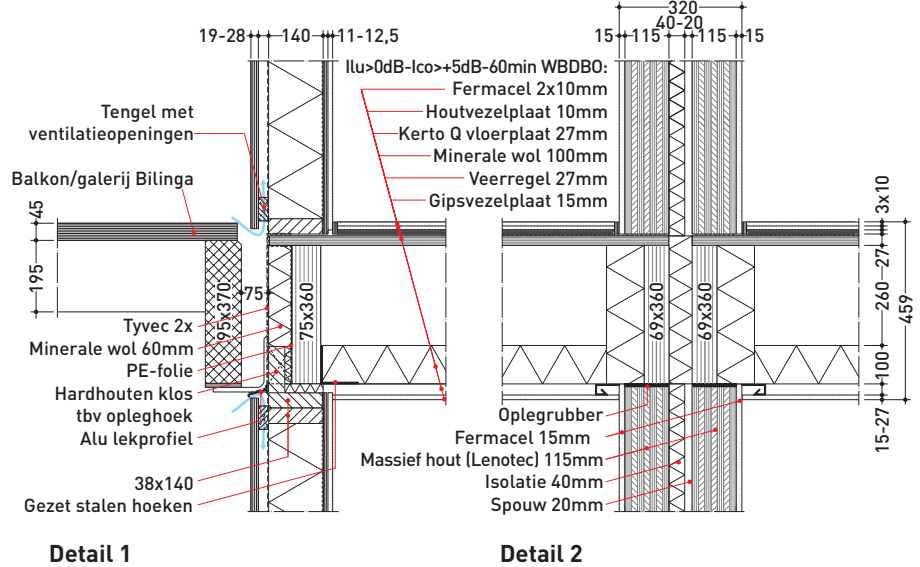


Woningtype B



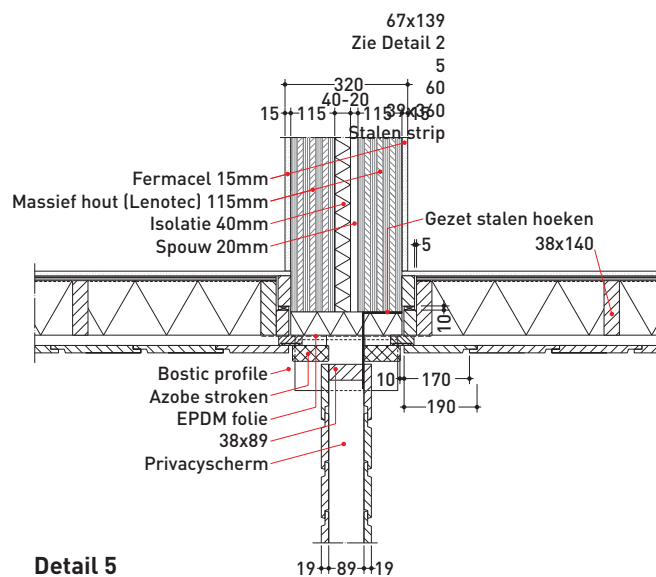
Woningtype A

1:250



Detail 3

Detail 4



Detail 5

1:20



1. De overstekende houten vloer van de vierde woonlaag hangt aan de houten Lenotec-wandpanelen.
2. De 7,5 m overspannende ribbenvloeren worden voor de stabiliteit ter plaatse van de wanden doorgesloten.
3. De randbalken van de vloeren moeten voldoende dikte hebben om de verticale krachten goed over te brengen.
4. Zicht van bovenaf op een stabiliteitswand tussen twee prefab vloerelementen.

Almere heeft voor experimentele bouwprojecten een speciale strook grond van circa 3 km lang gereserveerd tussen de spoorlijn en de Atlasdreef. Een van de eerste projecten in deze strook is het Malmö Hus, ontworpen door architect Tjitte Tigchelaar van bureau Tigchelaar. Een studiereis van het bureau naar een woningbouw-festival in Zweden diende als inspiratiebron. Architect Tigchelaar ontwierp al meerdere projecten in houtskeletbouw. Ook in dit project koos hij weer voor hout, vooral vanwege milieu-aspecten, snelheid van bouwen en de architectuur. Bovendien wilde hij graag ervaring opdoen met de innovaties op houtgebied zoals de Kerto-liggers en Lenotec-panelen. De houtconstructies zorgen voor aanzienlijk lichtere constructies: de wanden zijn circa 30 procent lichter dan bijvoorbeeld betonwanden en de vloeren hebben zo'n 50 tot 60 procent minder gewicht, zo schat Tigchelaar. Het Malmö Hus bestaat uit een U-vormig bouwblok in vijf lagen, waarin 52 starterswoningen en ateliers voor startende bedrijven zijn ondergebracht. De begane grond is een stenen plint met kalkzandsteenwanden en betonvloeren in verband met brandgevaar, bijvoorbeeld door vuurtjes stoken. Daarboven liggen vier lagen woningen in houtbouw. Ze worden ontsloten via galerijen rond de binnentuin en met balkons aan de buitenzijde. De vierde woonlaag heeft een overstek aan de buitenzijde.

Vergelijking hsb

Om de woningen veel flexibiliteit te geven, zijn deze ruim opgezet (7,5 x 7,5 m en 7,5 x 9,0 op de bovenste, overstekende verdieping). Aanvankelijk waren de dragende, woningscheidende wanden ontworpen in houtskeletbouw. De grote belastingen (door de stapeling én de grote overspanning) leidden echter tot zoveel stijlen in de

wanden dat dit bouwfysische problemen opleverde, vooral voor de geluidsisolatie. Tigchelaar koos daarom voor een alternatieve wandopbouw die bestaat uit twee Lenotec-panelen van 115 mm dik en een spouw (60 mm). Voor een betere geluidsisolatie is één van de Lenotec-wanden aan de spouwzijde voorzien van 40 mm minerale wolisolatie. Voor de vereiste brandwerendheid zijn de wanden aan beide zijden bekleed met 15 mm gipsplaten. Om aan de brandwerendheidseisen te voldoen had de architect ook 20 mm dikkere Lenotec-panelen kunnen toepassen. In dat geval had het hout in het zicht kunnen blijven. Vanuit kosten oogpunt viel deze mogelijkheid af. 'Voordeel van de massiefhouten panelen is ook dat deze door de kruislingse verlijming van de lagen, minder last hebben van uitzetting en krimp', zegt Tigchelaar.

Ribbenvloeren

De toepassing van Lenotec-panelen voor de vloeren, met een overspanning van 7,5 m, bleek financieel niet haalbaar. Dergelijke massiefhouten vloeren zouden circa 30 tot 40 procent duurder uitvallen dan de nu gekozen vloeren. Bovendien zou het integreren van de installaties veel engineering hebben gekost. Als alternatief is daarom gekozen voor prefab Kerto-ribbenvloeren (7,5 x 2,5 m) waarbij zowel de liggers als de beplating zijn opgebouwd uit Kerto: ribben van Kerto-S (met fineren in de langsrichting) met daarop verlijmden en genagelde platen van Kerto-Q, met fineerlagen in de langs- en in de dwarsrichting. De Kerto-S ribben (360 x 39 mm, h.o.h. 625 mm) met langsfieren zijn sterker en stijver dan volhouten en gelamineerde ribben met dezelfde afmetingen. De Kerto-Q platen van 27 mm dik hebben het voordeel dat deze minder werken.

Om de vereiste geluidsisolatie en brandwerendheid te bereiken,



5



6



7



8

5. Inzicht in de oplegging van de vloeren op de wanddelen, met daartussen een stabiliteitswand.
6. Nagelplaatverbinding van de stabiliteitswand met de dragende woningscheidende wand.
7. De kolommen en liggers van de balkons en galerijen zijn van Azobé, waarop Bilinga delen zijn toegepast.
8. Ook de liftschacht en het trappenhuis zijn opgebouwd met Lenotec-wanden en Kerto-vloerdelen.

zijn de vloeren aan de bovenzijde voorzien van 10 mm houtvezelplaten en twee lagen gipsvezelplaten (à 10 mm) en aan de onderzijde afgewerkt met een 15 mm dikke gipsvezelplaat. Tussen de Kerto-liggers is bovendien nog 160 mm minerale wol aangebracht. De totale dikte van de vloer bedraagt 460 mm.

De vloerelementen liggen, via opleggers, op de wandelementen. 'Het tussenhangen van de vloeren tussen de Lenotec-wanden was in verband met geluidsisolatie ongewenst. Dan zouden immers de wanden worden doorgestapeld. Bij de vloer-wandverbinding is dan geen ont koppeling (voor contactgeluid) mogelijk', licht houtconstructeur Emil Lüning toe. 'Bovendien zouden bij deze constructie relatief veel en duurdere verbindingsmiddelen toegepast moeten worden.'

Bijzondere bouwdelen

Het overstek van de bovenste woonverdieping is ook uitgevoerd in hout. Om kolommen onder de 1,5 m overstekende verdiepingsvloeren te vermijden, hangen deze vloeren aan de bovenstaande Lenotec-wanden. Daarvoor zijn circa 1 m lange houtdraadschroeven in de vloeren en wanden opgenomen.

De stabiliteit van het woningbouwcomplex wordt niet – zoals veelal gebruikelijk – verzorgd door het trappenhuis en de liftkern. 'Bij construeren in hout is het belangrijk de horizontale (wind)krachten zo snel mogelijk naar de fundering af te leiden, om te voorkomen dat deze krachten alsmaar oplopen en daarom ingewikkelde en dure verbindingsmiddelen vereisen', licht Lüning toe. Omdat de lift en het trappenhuis in het midden van het blok liggen (en het dus lang duurt voordat de windkrachten op de kopwanden de lift en het trappenhuis bereiken), zijn in de woningen al stabiliteitsvoorzieningen opgenomen. Deze bestaan (per woning) uit twee Lenotec-

dwerswanden (81 mm dik en circa 3,0 m breed) van twee verdiepingen hoog, die tussen de vloerplaten door steken. Door voor de vier bouwlagen twee boven elkaar staande dwarswanden te koppelen én deze te koppelen met de vloeren en (dragende) wanden, ontstaan vierendeelliggers die de windkrachten snel afvoeren naar de fundering. Op deze wijze worden de relatief slappe vloerconstructies, die bovendien vanwege geluidsisolatie bij de bouwmuren ont koppeld zijn, minder zwaar belast.

Omdat trappenhuis en lift geen stabiliteitsfunctie hebben, konden deze ook in hout worden ontworpen. Het werken in een en hetzelfde materiaal heeft bovendien als voordeel dat geen ongelijkmatige zakkings optreden. De liftkoker is opgebouwd uit Lenotec-panelen van 115 mm dik en de trappen bestaan uit Kerto-trapbomen (69 x 1200 mm) waarin Kerto-traptredes (50 x 290 mm) opliggen.

Projectgegevens

Locatie: hoek Atlasdreef/de Evenaar, Almere-Buiten

Opdrachtgever: De Alliantie Ontwikkeling, Huizen, www.de-alliantie.nl

Ontwerp: Tigchelaar architecten en adviseurs, Almere, www.wijbengagroep.nl

Adviezen constructie: Bartels Ingenieurs voor Bouw & Infra, www.bartels.nl (hoofd-constructeur), H.E. Lüning Adviesbureau voor technische houtconstructies BV, Doetinchem, www.luning.nl (specialist houtconstructies)

Uitvoering: Kingma Bouw, Lelystad, www.kingmabouw.com

Leverancier Lenotec-wanden: Finnforest Holland BV, Apeldoorn, www.finnforest.nl

Leverancier Kerto-vloerelementen: De Groot Vroomshoop, www.degrootvroomshoop.nl

Leverancier galerijen en balkons: Wijma, Kampen, www.wijma.com

Start bouw: januari 2007; oplevering: maart/april 2008

Bruto vloeroppervlak: 5400 m²

Bouwkosten/stichtingskosten: 6.054.880 euro (excl. BTW)