

*De gehard glazen PV-panelen
lopen door tot op maaiveld.
Ze zijn slagvast.*

Gevel en dak bekleed met glazen PV-panelen

In Goutum is een woning gebouwd op basis van een in Zweden ontwikkeld prefab woningsysteem, dat gericht is op de reductie van de CO₂-voetprint. Gevel en dak zijn met PV-panelen afgewerkt, die een overschot aan stroom leveren, zelfs voor de elektrische auto.

Planhus Nederland heeft in Goutum, vlakbij Leeuwarden, een in Zweden ontwikkelde en geprefabriceerde vierkamerwoning gebouwd voor een particuliere opdrachtgever. Geïntegreerde CIS (koper, indium, selenide) dunne film PV-panelen voorzien ruim in de eigen energiebehoefte van de bewoners. De fotovoltaïsche metaaloxide laag is opgedampt op glas. Hiermee zijn sterke, gelamineerde glaspanelen gemaakt, waarmee gevel en dak dakpansgewijs zijn afgewerkt. De PV-panelen vormen tevens de waterkerende laag. Het voordeel van de CIS PV-techniek is dat deze minder afhankelijk is van de hoek waaronder het licht invalt en dat de panelen bij grijs weer meer rendement opleveren dan PV-panelen op basis van kristallijne silicium. Bij het woonhuis in Goutum is de hele zonzijde van het dak en de gevel met deze panelen afgewerkt. De andere zijde van het dak heeft zwarte dakpannen en de overige gevels zijn voorzien van zwarte afgewerkte houten schroten. In totaal beslaan de PV-panelen een oppervlakte van 125 m². De berekende opbrengst hiervan is 9600 kWh/jaar. Het verbruik in de woning is berekend op 5500 kWh op jaarbasis voor koken, wassen,

apparatuur, media, verlichting, verwarming, etc. Daarnaast is er 3000 kWh voor het aansluitpunt van de elektrische auto in de carport gereserveerd. Daarmee kan 30.000 km worden gereden. De rest wordt teruggeleverd aan het net. Hiervoor is een contract afgesloten met Greenchoice. Deze energieleverancier gaf de beste prijs voor de eerste 1000 kWh overproductie. Het project wordt gedurende twee jaar gemonitord door de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden, waarbij de verschillende gebruiksgroepen, zoals verwarming, verlichting, koken en wassen, afzonderlijk onder de loep worden genomen.

Eén ton CO₂ per jaar

De prefab woonlijn – Bright Living – is ontworpen door de Zweedse architect Gert Wingårdh, samen met Volvo Cars, A-hus (bouwer van duurzame woningen), de Zweedse energieleverancier Vattenfall, alsmede met ICA (food) en Siemens (huishoudelijke apparatuur). Uitgangspunt was de 'one tonne life'-doelstelling. Deze doelstelling houdt in dat je per persoon maar 1 ton (1000 kg) CO₂ per jaar zou mogen verbruiken. Gemiddeld ligt de

Een aangebouwde onverwarmde serre en entree vormen een tochtwerende overgang van buiten naar binnen.



Basis van het Bright Living huis in Goutum is een prefab houtskeletbouwsysteem dat uit Zweden is geïmporteerd.



Woning all electric

// **Locatie:** Yndyk, Goutum

// **Ontwikkeling:** Planhus, Leeuwarden

// **Oplevering:** mei 2013

CO₂-voetprint in Zweden op 7,3 ton per persoon per jaar en in Nederland op circa 10 ton.

In 2011 hebben de bedrijven een half jaar lang een experiment gedaan bij een gemiddeld Zweeds gezin met pubers, dat met intensieve coaching heeft geprobeerd deze doelstelling te halen. Daarbij werd zelfs het eetpatroon onder de loep genomen. Zonder veel moeite werd 2,8 ton gehaald, een CO₂-reductie van ruim 60%. De grootste reducties werden gehaald via de behuizing en de elektrische auto van Volvo. Vóór het project verbruikte het gezin zo'n 29.000 kWh per jaar. Gedurende het project zakte dit naar 6000 kWh, terwijl de PV-panelen een overschot opleverden van 1500 kWh. (Zie <http://onetonnellife.com/>)

Zweedse hsb

Het Bright Living huis in Goutum is gebouwd met prefab hsb-panelen uit Zweden. Op zich is dat transport nog een minpuntje voor de CO₂-footprint. "Daar moet nog aan gewerkt worden", zegt Henk Planting, eigenaar van Planhus Nederland. "Maar in Zweden hebben ze veel meer ervaring met houtskeletbouw. Die heeft bijvoorbeeld betere aansluitingen met meer aandacht voor koudebruggen, zoals bij de aansluiting op de fundering. Door middel van een geïsoleerde extra voorzetwand ligt de dampremmende laag 7 cm diep. Daardoor kunnen wandcontactdozen vrij worden aangebracht en kan in de wand worden gespijkerd of geschroefd zonder dat direct de dampremmende laag wordt doorbroken." "We importeren dit bouwsysteem van A-hus al 16 jaar. Toen al was de warmteweerstand van de schil hoger dan

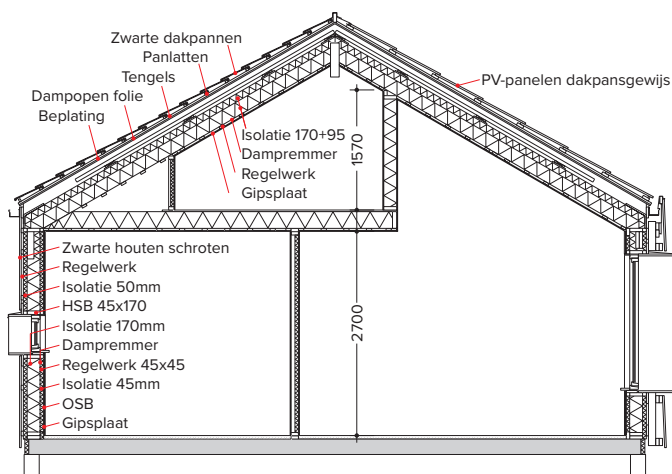
5 m²K/W. De gemiddelde R-waarde van de huidige A-hus-schil is 7,2 m²K/W. Het dak heeft een R_c-waarde van 9 en de vloer een waarde van 5. De U-waarde van het driedubbele glas inclusief de houten kozijnen is 0,87 W/m²K.” In Zweden wordt de interieurzijde afgewerkt met een geschilderde schroten betimmering. In Nederland bestaat de afwerking uit natuurgips dat over de OSB-plaat van de hsb wordt aangebracht.

Eenvoudige techniek

De gebruikte installatietechniek is Nederlands. “Die techniek is zo eenvoudig mogelijk gehouden, zonder complexe nieuwe systemen en zonder warmtepompen, WKO of diepgeboorde bronnen. Alles is elektrisch. Dat betekent nauwelijks onderhoudskosten of vervangingskosten. Hooguit moeten de inverters (omvormers) na 10 jaar misschien vervangen worden, maar dat stelt weinig voor. Verder kunnen er eigenlijk nooit storingen zijn”, verklaart Henk Planting. Er is wel CO₂-gestuurde gebalanceerde ventilatie, maar de verwarming bestaat uit elektrische stralingspanelen in het plafond. De warmwatervoorziening maakt gebruik van zonnecollectoren op het dak van de carport, aangevuld met een elektrisch verwarmingselement.

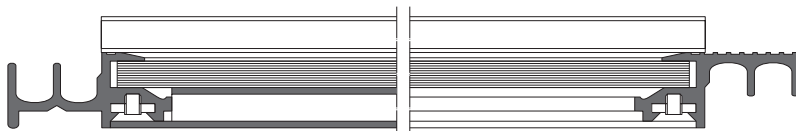
Projectgegevens // **Locatie:** Yndyk, Goutum, Leeuwarden // **Ontwikkeling:** Planhus, Leeuwarden, planhus.nl // **Ontwerp:** Gert Wingårdh, Zweden, wingardhs.se // **Prefab elementen:** A-hus, Zweden, a-hus.se // **Installatieadviseur:** Planhus i.s.m. Zonderland installaties, Minnertsga, zonderlandbv.nl // **Bouwfysisch adviseur:** BAHF, Oentsjerk // **Uitvoering:** TMO Houtbouw, Leeuwarden, tmo-houtbouw.nl // **Oplevering:** mei 2013 // **Bouwsom:** circa 261.000 euro, excl.btw

“Alles is elektrisch en dat betekent nauwelijks onderhouds- of vervangingskosten”



DWARSDOORSNEDE WONING

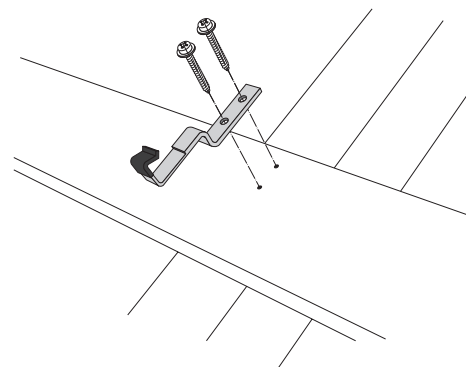
1:100



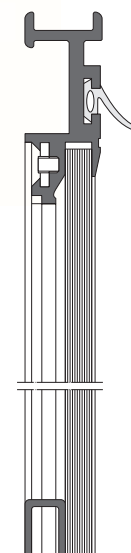
DWARSDOORSNEDE



PV-PANEEL MET WATERKERENDE AANSLUITING



BEVESTIGING PV-PANEEL



LANGSDOORSNEDE