

Energieplushuis Zweden levert energie

TEKST DRS. ING. H.M. (HARRY) NIEMAN

Het Scientific Committee van Rockwool International bezocht in oktober 2009 een zogenaamd energieplushuis in de buurt van het Zweedse Malmö. Een energieplushuis is een woning die op jaarbasis meer energie produceert dan gebruikt. Het huis bevond zich toen in het afbouwstadium. Inmiddels is het huis af en zijn er veel (meet-) gegevens beschikbaar. Deze gegevens zijn interessant voor de Nederlandse situatie.

Het energieplushuis gaat verder dan energieneutraliteit; een niveau dat in 2020 voor nieuwbouw moet worden gerealiseerd. De ontwerpers hebben de huidige beschikbare bouwkundige en installatietechnische mogelijkheden toegepast in één totaal energieconcept.

BOUWKUNDIGE MAATREGELEN

Vanzelfsprekend is de woning optimaal georiënteerd op de zon. Er is rekening gehouden met het voorkomen van oververhitting door nauwelijks kozijnen op te nemen in de zuidgeoriënteerde gevels. Het

op het zuiden gerichte dakvlak is benut voor zonnecollectoren en PV-cellen. De entreehal is afgescheiden van de verwarmde binnenruimte. De woning is gefundeerd op een betonplaat met 400 mm polystyreen (PS) en de randen daarvan zijn zwaar geïsoleerd met 250 mm PS.

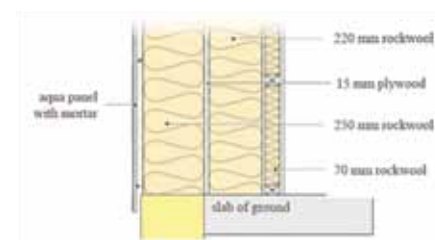
De gevels zijn gemaakt met een dubbel HSB-element. Dit element is aan de buitenzijde bekleed met een weersbestendig paneel dat later is gestukadoord (zie figuur 1). In het buitenste element is een water- en winddicht isolatiemateriaal gebruikt. Het binnenste (dragende) HSB-element is voorzien

van een dampremmende laag. Daarvoor is een leidingschacht gemaakt die gevuld is met minerale wol, waarmee is voorkomen dat de dampremmende en luchtdichte laag doorbroken worden. De lichtgewicht sporenkap met daartussen 450 mm minerale wol is op dezelfde manier opgebouwd. Hier is de leidingschacht 95 mm dik.

De kozijnen zijn voorzien van driebladig glas, thermisch onderbroken, krypton gas in de spouw en voorzien van een zonwerende laag (deze laag alleen voor de kozijnen die west- en zuidgeoriënteerd zijn).



De westgevel van het energieplushuis in Malmö. Het dak met een hellingshoek van 45° is gericht op het zuiden en bedekt met PV-cellen.



Figuur 1: Het ontwerp van de buitengevel van het energieplushuis.

Vanwege de gewenste plattegrond moest een beperkt deel van de gevel minder dik worden, daarom is daar vacuümisolatie toegepast. De luchtdichtheid is zeer goed verzorgd, de details zijn op dit punt zeer gedetailleerd uitgewerkt en er is gericht geïnspecteerd.

In het plafond van een op het westen georiënteerde slaapkamer zijn PCM's (phase change materials) toegepast. Dit materiaal smelt bij 25°C en onttrekt daartoe warmte uit de ruimte. Bij afkoelen



gebeurt het tegenovergestelde. Daarmee levert dit materiaal een bijdrage aan een comfortabel binnenklimaat.

INSTALLATIETECHNIEK

Ventilatie

Er is gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning (met een rendement van 87 procent) toegepast. Bij afwezigheid van de bewoners wordt de ventilatiehoeveelheid verlaagd.



Riolering omgeven door een tweede pijp.

Riolering

De riolering is omgeven door een tweede pijp waarin het water wordt voorverwarmd (zie foto). In de winter wordt het (leiding-) water zo voorverwarmd van 8°C naar 15°C. In de zomer van 12°C naar 20°C. Hiermee wordt ongeveer 20 procent van de energievraag voor het warme water gedekt.

Verwarming

De warmte wordt gedistribueerd met behulp van lagetemperatuurradiatoren (25°C tot 28°C). In het midden van het huis

is een grote watertank geplaatst, aangesloten op de collectoren. Voor de 'piek' in de winter is er een pelletkachel (3 tot 13 kW) aangesloten. Tachtig procent van de warmte van de pelletkachel gaat naar het voorraadvat, de rest gaat als stralingswarmte naar de binnenruimte. Ook de warmwatervoorziening wordt gerealiseerd via dit voorraadvat. De temperatuur in het vat loopt op tot circa 45°C. De radiatoren zijn niet geplaatst onder de kozijnen, maar op een praktische en logische plaats in de verschillende ruimten.

Huishoudelijke elektriciteit

In het energieplushuis wordt alleen maar gebruik gemaakt van energie-efficiënte apparaten en led-verlichting. De energielabels voor de koelkast en vrieskast zijn A+. De vaatwasser en de wasmachine hebben een hotfill-aansluiting. Op het dak is 32 m² aan PV-cellen geplaatst en 18 m² aan zonnecollectoren. De niet benutte opgewekte elektriciteit wordt teruggeleverd aan het net.

BINNENKLIMAAT

In de winter is de binnentemperatuur zeer comfortabel (20°C-22°C). Vooral vanwege de hoge binnenoppervlaktetemperaturen. In de zomer loopt de temperatuur op naar waarden tussen 25°C en 30°C wanneer er geen zomernachtventilatie wordt ingezet. De ramen en gevels en de dakramen kun-

Het HSB-element is voorzien van een dampremmende laag.



Het dak is bedekt met zonnecollectoren en PV-cellen.



Het voorraadvat van de pelletkachel.

TECHNISCHE GEGEVENS ENERGIEPLUSHUIS

Benodigde energie:

- Ruimteverwarming en warm water: 3.000 kWh
- Huishoudelijke energie en hulpenergie: 2.500 kWh
- Totaal: 5.500 kWh

- Ventilatoren gebruiken op jaarbasis: 350 kWh
- PV-cellen leveren: 4.200 kWh, begroot is dat er een surplus ontstaat van 600 kWh, die teruggeleverd wordt aan het net.

- Gebouwschil heeft een U-waarde van $0,07 \text{ W/m}^2\text{-K}$ ($R_c \approx 14 \text{ (m}^2\text{-K)/W}$)
- U_{raam} gemiddeld $0,80 \text{ W/(m}^2\text{-K)}$
- De warmtegeleidingscoëfficiënt van de vacuümisolatie bedraagt $0,005 \text{ W/(m}^2\text{-K)}$

De luchtdichtheid wordt in Zweden gemeten als een q_{v50} -waarde en gerelateerd aan de oppervlakte van de gebouwschil. Teruggerekend naar een q_{v10} -waarde per m^2 bedraagt deze circa $0,30 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2$.

nen worden opgezet om de temperatuur in huis te reguleren.

ENERGIE TERUGLEVEREN

In Zweden is het niet mogelijk om energie op economische basis terug te leveren aan het net. In Zweden wordt per uur afgerekend. Overdag heeft dit huis dus geen energie nodig, maar 's avonds en 's nachts moet betaald worden. Het is niet motiverend om te investeren in PV-cellen wanneer je niet zelf alle opgewekte energie kunt gebruiken.

In Bouwregels in de Praktijk nr. 3, maart 2009 zijn in het artikel 'We gaan over op zonne-energie!' door drs. J.C.M. Steentjes ervaringen in Nederland beschreven. Ook die zijn niet positief. Investeren in duurzame energie door private partijen (particulieren en bedrijven) is alleen goed mogelijk wanneer een redelijke prijs wordt betaald voor de geleverde elektriciteit en wanneer de bureaucratische 'rompslomp' wordt opgeruimd.



Drs. ing. H.M. (Harry) Nieman is lid van het Scientific Committee Rockwool International.