Agentschap NL
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Project uitgelicht: Dijkwoningen

Neerlands eerste marktconforme passiefhuizen

- *Haarföhn kan heel huis verwarmen*
- *Passiefhuis marktconform te ontwikkelen*
- *Niet te verwarren met een nul-energie huis*



Kenmerken woningen	
Gemeente	Sliedrecht
Ontwikkelaar	Archidome Holland
Architect	Franke Architekten
Aannemer	Formaatbouw
Installateur	Franke Architekten
Oplevering	2004
Aantal en soort woningen	6 geschakelde vrije sector koopwoningen (5 kamers) Woonoppervlak circa 150 m²
Financieel	
Bouwkosten per woning	€ 144.000 excl. BTW
Pakket energiemaatregelen	meerkosten niet apart berekend

Projectomschrijving

Sliedrecht ligt aan de bovenloop van de Merwede rivier, even ten oosten van Dordrecht. Aan de rivierdijk staat een bonte verzameling oude werkplaatsen en dijkhuizen; vaak wat krakkemikkige woningen. In 2004 vroeg Sliedrecht aan architect Erik Franke om hier een serie nieuwe woningen te realiseren. Dat was geen sinecure, want in dijklichamen mogen geen heipalen geslagen. Vroeger loste men dat op door lichte houten huisjes te bouwen, die min of meer op het dijklichaam 'balanceerden'. Voor nieuwbouw kan dat niet meer, dus de architect werd bij voorbaat met complexe en kostbare funderingsmethoden geconfronteerd.

Franke liet zich daar niet door afschrikken, integendeel. Hij koesterde al jaren de droom om de eerste 'passiefhuizen' van Nederland te bouwen: technisch slim ontworpen woningen die bijna geen fossiele warmte nodig hebben. Dit was zijn kans. Het lukte hem om hier zes geschakelde dijkwoningen en zes vrijstaande dijkvilla's te realiseren. Zij hebben alle twaalf een vergelijkbare energieaanpak, maar om verwarring te voorkomen richt deze projectbeschrijving zich op de zes geschakelde dijkwoningen.

Keuzes ontwerp en techniek

Architect Erik Franke beoefent passief bouwen al vanaf het eerste uur, en hij is de drijvende kracht achter de gelijknamige website (www.passief-bouwen.nl): "In Nederland sta ik zo'n beetje bekend als de Godfather van passief bouwen, maar in Duitsland en Oostenrijk is die ontwerpfilosofie allang gebruikelijk," legt Franke uit. Om je woning een passiefhuis te mogen noemen dient de energievraag voor ruimteverwarming onder de 15 kWh/m² te blijven. Simpel vertaald moet een enkele haarföhn voldoende zijn om het hele huis te verwarmen.

>> Als het gaat om energie en klimaat





Erik Franke, Franke Architecten

De ontwerpfilosofie lijkt enigszins op de Trias Energetica:

1. Allereerst moet de woning optimaal op de zon georiënteerd staan;
2. Vervolgens wordt de buitenschil maximaal tegen koude geïsoleerd;
3. Daarna wordt zoveel mogelijk warmte uit ventilatielucht teruggewonnen;
4. Zo mogelijk worden zonnepanelen toegepast;
5. Een zeer zuinige cv-ketel of warmtepomp voorziet in de resterende energiebehoefte.

Het mooiste is als stap 5 niet meer nodig is, maar dat is per project afhankelijk van de lokale situatie en de grootte van het bouwbudget. Hoever is Franke in Sliedrecht gekomen?

Qua zonoriëntatie zijn de omstandigheden in Sliedrecht optimaal, want de rivierdijk ligt pal op het zuiden, waardoor de voorgevel veel zon vangt. Nog meer zon wordt opgevangen door zonnecollectoren op het dak, die de gasgestookte combiketel assisteren met het bereiden van warm tapwater. De bewoners kregen daarnaast ook PV-panelen aangeboden, maar niemand heeft van die meerwerk optie gebruik gemaakt.

De dikke schilisolatie van de woningen was hoogst ongewoon voor 2004. Tegen de betonnen binnenmuur zit 32 centimeter isolatie, waar als buitenschil een laag pleisterwerk op is aangebracht. Dat levert diepe neggen op bij de ramen en een Rc-waarde van ruim 9. Alle ramen hebben drievoudige beglazing. Daar komt in de winter zo weinig warmte door naar buiten, dat de buitenste laag glas in de ochtend beslaat.



Kenmerken techniek	
Energieprestatie	
EPC	0,42
Installaties	
Warmtebronnen	• Aardgas • Zonnecollector
Cv-ketel	• Atag zonnegas combiketel (HR-107) • Met buffervat voor warm tapwater
Ventilatie	• Stork balansventilatie met WTW (88% rendement) en zomer bypass • Inkomende lucht 2x gefilterd (met F7 filter) • Voorverwarming frisse buitenlucht door cv (in de winter) • Voor de zomer extra spuiraampjes in de nok
Zonnecollector	• Stellage van 2 panelen (totaal ruim 4 m²) op plat dak • Collector helpt de cv-ketel bij warm tapwater bereiding
Ruimteverwarming	• 3 radiatoren (70° C) met thermostaat in woonkamer • Verwarming van inblaaslucht
Overig	• Geïsoleerde buitendeur • Elektrisch bedienbare buitenzonwering (metalen lamellen) • Solatube (spiegelende pijp) verlichting in badkamer
Isolatie bouwschil	**Waarde**
Vloer, gevel en dak	Rc = 9
Ramen	U = 0,6 (drievoudige beglazing)

"Pas ergens in november sloeg de verwarming voor het eerst een keer aan. Op jaarbasis verstoken we hier maar rond de 550 kubieke meter gas. En we zijn met een heel gezin ..."

Met zo'n schilisolatie is het van groot belang om in de zomer de zon buiten te houden. De balkons van de bovenverdieping fungeren dan ook als zonwering voor de woonkamer eronder, en ramen aan de zonkant hebben een zonwering van metalen lamellen die bewoners elektrisch kunnen bedienen.

In traditionele huizen is de kachel of cv-ketel de belangrijkste bron van ruimteverwarming. In Sliedrecht is dat het ventilatiesysteem. Deze bevindt zich in een technische ruimte van 1 x 2 meter op de bovenverdieping, samen met de reeds genoemde combiketel. In principe gaat het hier om een gewoon balansventilatiesysteem met een warmteterugwinning (WTW) unit, maar er zitten een paar bijzonderheden aan:

- De WTW unit is met akoestische slangen verbonden aan de ventilatiekanalen (om motorgeruis in de kanalen te vermijden);
- Inkomende lucht wordt twee keer gefilterd (ondermeer door een F7 filter). De inblaaslucht is daardoor bijna zo zuiver als die in een operatiekamer;
- De cv-ketel voedt een piepkleine radiator in de aanvoerbuis van frisse buitenlucht. Op koude winterdagen wordt de buitenlucht zo al iets opgewarmd voordat hij de WTW unit ingaat (zie kader).

Op niet al te koude dagen produceert een huishouden binnen zoveel warmte, dat de balansventilatie het huis op temperatuur kan houden. Als het kouder wordt slaat de cv-ketel aan. Slimme ketelsoftware kiest ervoor om de radiatoren heet te laten worden of de inkomende ventilatielucht te verwarmen. Daar kan als het ware mee worden gespeeld. In Sliedrecht hangt trouwens alleen een radiator in de woonkamer, in de souterrainkamer en een handdoekradiator in de badkamer. Voor de slaapkamer boven is een eenvoudig ventilatie-ventiel in de muur voldoende. Franke: "In de badkamer moet je een lekker warme stralingsradiator hebben, anders vinden mensen het al snel te koud als ze onder de douche vandaan komen."

Lastige uitvoeringsdetails

Passiefhuizen moeten uitermate kierdicht worden gebouwd. De aannemer in Sliedrecht kreeg dat moeilijk onder de knie en lekken zijn later niet op alle punten verholpen. Soms luistert het dan ook heel nauw. Zo hadden woningen aanvankelijk problemen met condensdruppels bij de geveldoorvoer van ventilatielucht. Oorzaak was een klein foutje bij het aanbrengen van isolatie rond de buis. De architect is daarom blij dat hij toch een paar verwarmings-radiatoren heeft opgenomen. Deze kunnen onvolkomenheden in de bouwuitvoering zo nodig opvangen, zodat het wooncomfort gegarandeerd is.

Bouwproces en bewoners

De passieve dijkwoningen zijn voor 'normale' mensen te bewonen, zonder dat je ervoor moet hebben doorgestudeerd. Voor veel bewoners bleef het wel lastig om te snappen dat de woning niet alleen door radiatoren wordt verwarmd, maar ook door ventilatielucht, en dat ze daar in principe mee kunnen spelen in hun woongedrag. Zo dringt het bijvoorbeeld niet bij iedereen door dat een wasemkap boven het fornuis (met een afvoer) kostbare warmte naar buiten blaast, waar-door het verwarmingssysteem minder optimaal functioneert. De slinger die men dan aan de kamerthermostaat geeft, is in principe niet nodig als men een ander type wasemkap had gekozen, of de kap spaarzamer gebruikt.

Desalniettemin is de tevredenheid onder bewoners groot. Het is muisstil in huis door de driedubbele beglazing en de ventilatie werkt praktisch geruisloos. Volgens bewoonster mevrouw de Jager is het nooit te koud in haar woning: "De temperatuur is overal heel gelijkmatig. Het is ongelooflijk, maar we slapen het hele jaar door onder een dun zomerdekbed. In de zomer wordt het boven soms wel wat te warm. Dan zouden we willen doortochten, maar met die kiepramen kun je moeilijk horren tegen de muggen plaatsen."

Kleine radiator in de balansventilatie

Architect Franke plaatste een kleine bijverwarming in het ventilatiekanaal dat buitenlucht naar de WTW unit voert. In de winter is die voorverwarming noodzakelijk om de balansventilatie optimaal te laten functioneren: "Het verschil tussen buitenlucht van pakweg min 10 graden en de binnen-lucht van 20 graden is anders te groot. Dan krijgt de warmte-wisselaar de buitenlucht niet in zijn eentje naar een comfortabele binnenluchttemperatuur. En mensen vinden het 's winters niet prettig als er uit het plafond lucht van 15 graden in je nek wordt geblazen. Daarom hecht ik zo'n belang aan het voorverwarmen van inkomende lucht."



Het bouwproces was trouwens ongewoon, want Erik Franke was in Sliedrecht de ontwikkelaar, architect en installatietechnisch adviseur in één persoon. “Dat was een boeiende tijd, maar je komt jezelf wel tegen. Vooral de confrontatie tussen je commerciële rol als ontwikkelaar en je architectenhart is soms pijnlijk. Temeer omdat bouwen aan een dijk erg duur bleek door bijzondere funderingseisen van het waterschap. Als gevolg daarvan moest ik helaas wat compromissen sluiten op het vlak van duurzaam bouwen en architecturale verfraaiingen.”

Woonlasten en toekomst

Volgens Erik Franke valt er geen zinnig woord te zeggen over de ‘meerkosten’ van het passiefhuis concept. Het concept is zo’n integraal onderdeel van het ontwerp, dat je geen meerkosten kunt definiëren. Uiteindelijk gingen de woningen als middeldure koopwoningen op de markt en de verkoop liep goed. Qua energielasten gaan we nog eens te rade bij mevrouw de Jager. “Ik heb het onlangs nog opgezocht. In 2010-2011 verbruikten we ondanks die lange winter maar 550 m³ gas. Onze maandelijkse energierekening is ongeveer 140 euro, maar we hebben dan ook twee tieners en aardig wat elektrische spullen in huis.”

Franke is onverminderd enthousiast over passief bouwen, en in de komende jaren wil hij steevast op deze lijn doorgaan. “Anders dan in Sliedrecht wil ik helemaal naar *all-electric* toe, met een kleine warmtepomp. Daarbij wil ik de isolatie nog verder opvoeren, bijvoorbeeld met vacuümisolatie of een pakket van 40 centimeter cellulose. Want die verhalen dat een Rc-waarde boven de 7 geen toegevoegde waarde meer zou hebben is echt volslagen onzin.”

Plussen en minnen

	Plus	Min
Algemeen	+ robuust en storingsarm concept + marktconform te ontwikkelen + lage energielasten	- bewoners spelen te weinig met de ventilatie - ’s zomers wordt het boven iets te warm
Bouwkundig	+ zeer hoge isolatiewaarden schil en ramen	- horren lastig te plaatsen in kiepramen
Installaties	+ nauwelijks radiatoren + geen vloer- of wandverwarming nodig	

Dit is een publicatie van:

Agentschap NL
NL Energie en Klimaat
Croeselaan 15
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht
T +31 (0) 88 602 70 00
T +31 (0) 88 602 90 00 (helpdesk)
E energie-go@agentschapnl.nl
www.agentschapnl.nl/epn

Agentschap NL | maart 2012
Publicatie-nr. 2EGOW1204

Hoewel deze publicatie met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Agentschap NL is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Agentschap NL voert beleid uit voor diverse ministeries als het gaat om duurzaamheid, innovatie en internationaal. Agentschap NL is hét aanspreekpunt voor bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Voor informatie en advies, financiering, netwerken en wet- en regelgeving.

Divisie NL Energie en Klimaat voert in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties het programma ‘Energie & Gebouwde Omgeving’ uit.

Wij ondersteunen Aedes, Bouwend Nederland, NEPROM en NVB bij de uitvoering van het Convenant Lente-akkoord. Dit convenant heeft als doel energiezuinige nieuwbouw tot stand te brengen. Meer informatie: www.lente-akkoord.nl.