

Alles over verwarmen met lucht/lucht-warmtepompen/airco

Een lucht/lucht-warmtepomp, of anders gezegd een airconditioner, is een relatief goedkoop en efficiënt systeem om gasloos een ruimte te verwarmen. Om deze reden hebben we als redactie veel aandacht aan dit onderwerp besteed. Om u wegwijs te maken in de artikelen die we over aircoverwarming hebben gepubliceerd, volgt hier een overzicht.



Tips voor verwarmen met airco: zorg voor voldoende vermogen

Koeltechnische installatiebedrijven verzuimen vaak om de warmtepomp-functie van een airco uit te leggen aan consumenten. Door met een goed gedimensioneerde split- of multi-airco een huis zoveel mogelijk te verwarmen, besparen consumenten op stookkosten. Zoveel zelfs, dat de airco in de zomer gratis draait. Een goede dimensionering is daarbij wel verplichte kost.



Verwarmen met airco: onbekend maakt onbemind (artikel met basiskennis)

Met de steeds warmere zomers zijn steeds meer woningeigenaren geïnteresseerd in airco. Vaak weten ze niet dat ze er eigenlijk een omkeerbare warmtepomp mee in huis halen die ook kan verwarmen.



Verwarming met airco vraagt om specifieke binneneenheid

Aircoheating kan prima als hoofdverwarming dienen, maar liever niet met de gangbare wandunits. Adviseur Cors van Vliet vindt een vloerunit noodzakelijk om in de winter comfortabel te kunnen verwarmen, zonder dat je koude voeten krijgt.

Praktijkcase 1: Airconditioning aangeschaft voor koeling wordt gebruikt voor verwarming



Een huis verwarmen met airconditioning. Jaap Peetsold in het Friese Opeinde doet het nu twee jaar. En hij is er tevreden en enthousiast over; ook bij het winterweer bleef het binnen lekker warm. “Dat de airco niet vaker als verwarming wordt gebruikt vind ik onbegrijpelijk.”



Praktijkcase 2: Jaren 50-woning verwarmd met split-airco met drie binneneenheden

Een huis verwarmen met airconditioning, oftewel een lucht/lucht-warmtepomp, is niet gangbaar. Ten onrechte, vindt chemicus en fysicus Robert Meier. Met drie splitunits koos hij ruim een jaar geleden voor deze optie om zijn jaren 50-woning te verwarmen. Zijn ervaringen zijn positief, zowel met het oog op comfort als qua kosten.



Praktijkcase 3: Van gas los met vier eenvoudige split-airco's

Met vier eenvoudige split-airco's van het gas af. Het lukte Evert Raaijen uit Harderwijk, die zijn gasrekening voor 3.500 m3 aardgas zag verdwijnen. Volgens hem is deze oplossing in vrijwel ieder huis eenvoudig toepasbaar. "Het is goedkoop en modulair."



Leren van Noorwegen, waar lucht/lucht-warmtepompen standaard zijn

Het Europese land met de meeste warmtepompen is Noorwegen; in 50 procent van de woningen is er een te vinden. Bijzonder is dat dit in de meeste gevallen een lucht/lucht-warmtepomp is. Hoe zit dat en wat kan Nederland leren van Noorwegen?

Eén gezamenlijke buitenunit voor een lucht/water-warmtepomp en airco

Er zijn woningen die een lucht/water-warmtepomp combineren met een lucht/lucht-warmtepomp oftewel airco. Daarvoor zijn minstens twee buitenunits nodig. De vraag is of ook met één buitenunit kan worden volstaan. Samsung biedt die optie sinds enkele jaren. Er zit wel een addertje onder het gras als het om de functionaliteit gaat.



Tips voor verwarmen met airco: zorg voor voldoende vermogen

Koeltechnische installatiebedrijven verzuimen vaak om de warmtepomp-functie van een airco uit te leggen aan consumenten. Door met een goed gedimensioneerde split- of multi-airco een huis zoveel mogelijk te verwarmen, besparen consumenten op stookkosten. Zoveel zelfs, dat de airco in de zomer gratis draait. Een goede dimensionering is daarbij wel verplichte kost.

Een slechte capaciteitsberekening is wat Michel van Bronkhorst van opleidingscentrum GO° betreft een veelgemaakte fout bij de installatie van lucht-warmtepompen. Een airconditioner wordt vrijwel altijd verkocht vanwege zijn koelfunctie en daar is het vermogen ook op afgestemd. Een grotere lucht/lucht-warmtepomp kan in het stookseizoen echter langdurig in de verwarmingsbehoefte voorzien, zodat de cv-ketel alleen op ijskoude dagen in actie komt.

Onbekend bij eindgebruikers

Er is nog een wereld te winnen, verduidelijkt Van Bronkhorst. Vaak weten eindgebruikers helemaal niet dat ze met de airco kunnen verwarmen. "Dan kom je bij een bedrijf waar een multi-split is geplaatst. Je raakt met de klant in gesprek en die vertelt dat er een radiator wordt bijgeplaatst omdat

één ruimte een kantoortje wordt. Dan zeg ik: je hebt een fantastisch mooie airco-unit, die zet ik gewoon op verwarmen. Vervolgens zegt de klant: ‘potverdrieddubbeltjes, kan die airco dat ook?’.”

Energie besparen

Ook in woningen is nog een duurzaamheidsslag te maken met aircoheating. Opnieuw een voorbeeld van Van Bronkhorst: “Een familielid wil op de bovenverdieping en in zijn woon-kamer/keuken koelen. Ik heb gezegd dat koelen eigenlijk bijzaak is. Met de juiste unit kun je in warmtepompmodes energie besparen. Daar kun je het rendement uit halen om in de zomer de woning comfortabel te maken.”

Efficiënt verwarmingstoestel

Volgens Van Bronkhorst is een airco een efficiënt verwarmingstoestel. “Zeker in het voor- en naseizoen heb je voldoende energie in de buitenlucht om een woning behaaglijk te houden. Dan kun je het hele voorseizoen je cv-ketel uit laten staan en met de warmtepomp ben je veel gas aan het besparen. Die besparing kun je gebruiken om in de zomer je woning te koelen.”

Nauwkeurige dimensionering

Hoe je het ook wendt of keert; een airco in de zomer draait niet voor niets. “Het is best een kostbare aangelegenheid. Comfort kost energie en dus geld. Maar je hebt wel de mogelijkheid om energie te gebruiken die je ’s winters hebt bespaard.” Dit vereist een nauwkeurige dimensionering van de split- of multi-airco, betoogt Van Bronkhorst. Voor dit trucje om zomers gratis te koelen, moet in het stookseizoen de airco immers zo lang mogelijk draaien. “Dat kun je alleen doen door hem te dimensioneren voor de ruimte waarin je hem gaat toepassen.”

Prijsknaller voldoet niet overal

Het betekent dat een standaard-airconditioner van 3 kW, de prijsknaller bij groothandels, voldoet niet overal. “In de zomer heb je een installatie die op de tenen moet werken om het enigszins comfortabel te houden. En in de winter doet hij helemaal niks; daar is die airco veel te klein voor.” Voor de woning van zijn familielid die zowel beneden als boven verkoeling zocht, adviseerde Van Bronkhorst een single-split van ruim 5 kW in de woonkamer/keuken en een multi-split van 3 x 2 kW voor de drie slaapkamers.



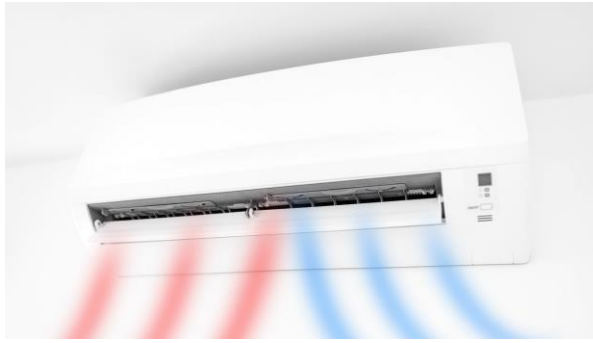
Een standaard-airconditioner van 3 kW, de prijsknaller bij groothandels, voldoet niet overal.

Vraagtekens bij configuratie

Groot was zijn verbazing toen een installateur een heel andere configuratie adviseerde: een single-split van 3,5 kW voor de woonkamer en een single-split met uitblaaskanalen voor de bovenverdieping. “Dat kostte de helft van wat ik had begroot.” De kleine unit in de woonkamer is volgens Van Bronkhorst door het geringe vermogen ongeschikt voor verwarming. Ook zet hij vraagtekens bij de unit met uitblaaskanalen om de lucht naar de drie slaapkamers te brengen. Via roosters in het plafond komt de koude lucht in de slaapkamers terecht, maar die zakt direct naar beneden en verdwijnt via een rooster of spleet onder de deur naar de overloop.” Vervolgens verdwijnt de zware koude lucht via de overloopvloer en het trapgat naar beneden. De koude lucht bereikt de regelaar niet en de compressor blijft maar doordraaien.

Verwarmen met airco: onbekend maakt onbemind

Met de steeds warmere zomers zijn steeds meer woningeigenaren geïnteresseerd in airco. Vaak weten ze niet dat ze er eigenlijk een



Onbekend maakt onbemind; een uitspraak die ook lijkt te gelden voor woningverwarming met lucht/lucht-warmtepompen. In Nederland werden in 2020 (het laatste volledige kalenderjaar waar accurate verkoopcijfers over bekend zijn) 149.776 'warmtepompen op buitenluchtwarmte' voor woningen gekocht, zoals het CBS ze noemt. Dit is bijna een verdubbeling ten opzichte van de 77.010 toestellen die in 2019 over de toonbank gingen.

Primair aangeschaft voor koeling

Inmiddels telt de 'installed base' van operationele lucht/lucht-warmtepompen in Nederland zo'n 380.000 stuks. Nu is de term 'warmtepompen op buitenluchtwarmte' in dit kader wat verwarrend; hoogstwaarschijnlijk worden veruit de meeste van deze apparaten primair aangeschaft om te koelen en niet om te verwarmen. De European Heat Pump Association, die statistieken van EU-landen bijhoudt en daarvoor hetzelfde bronmateriaal gebruikt als het CBS, neemt lucht/lucht-warmtepompen voor de 'gemiddelde Europese klimaatzone' niet mee in zijn berekeningen. "In landen met een koud klimaat, zoals Denemarken, Finland en Noorwegen, wordt ervanuit gegaan dat lucht/lucht-warmtepompen primair voor verwarming worden aangeschaft", aldus de EHPA. "Voor landen met een gemiddeld klimaat (waar ook Nederland onder valt, -red) wordt de verkoop van lucht/lucht-warmtepompen niet in de statistieken meegenomen, omdat betrouwbare informatie over het gebruik voor verwarming ontbreekt".

	2016	2017	2018	2019	2020
Woningbouw	24.256	31.838	34.947	77.010	149.776
Utiliteit*	34.362	39.034	41.986	43.751	38.094
Totaal	58.618	70.872	76.933	120.761	187.870

bron: CBS StatLine.

* Utiliteitsgebouwen, kassen en stallen.

Verkoop airconditioningsystemen in Nederland

Meer voorlichting nodig

Het CBS neemt de verkoopcijfers van lucht/lucht-warmtepompen wel op [in zijn StatLine-database](#), zonder dat daarbij het onderscheid tussen 'verwarmen', 'koelen' en een tussenvorm (waarbij de lucht/lucht-warmtepomp als airco wordt gekocht maar soms bijverwarmt) kan worden gemaakt. Lucht/lucht-verwarming lijkt in Nederland echter nog in de kinderschoenen te staan. Onlangs riep Jan van Zwolle, adviseur bij groothandel Wasco, in Vakblad Warmtepompen op [om eindgebruikers er beter over voor te lichten](#). "Ze hikken aan tegen de forse investering van een airconditioningsysteem en vinden het zonde om 'voor die paar dagen per jaar' diep in de buidel te tasten. Vertel ze dat de huidige generatie airconditioningsystemen niet alleen kan koelen, maar ook prima kan verwarmen."

Voordelen van lucht/lucht-verwarming

Verwarmen met lucht/lucht brengt volgens Van Zwolle een aantal voordelen met zich mee. Als bij een renovatie wordt gekozen om individuele ruimten te verwarmen (en te koelen) met een airconditioningsysteem kun je bijvoorbeeld de radiatoren en leidingen weglaten, zo stelt hij. Andere voordelen die kunnen worden genoemd, zijn dat airconditioningsystemen relatief goedkoop zijn en in relatief korte tijd een ruimte op de gewenste temperatuur brengen. En als een paar ruimten van individuele units zijn voorzien, hoeft niet langer de volledige woning te worden verwarmd als bijvoorbeeld alleen de werkkamer wordt gebruikt.

Aandachtspunten bij aircoverwarming

Verwarming met lucht/lucht kent echter niet alleen voordelen; er zijn ook aandachtspunten. Net als bij lucht/water-warmtepompen komt er een buitenunit aan te pas (of meerdere, als een aantal single-splits wordt gebruikt). Afgezien van esthetische bezwaren tegen een buitenunit kan de geluidsproductie een issue zijn, zeker [met het oog op de huidige geluidsregels](#).

Een ander punt om rekening mee te houden bij de buitenunit, is de ontdooicyclus. Een lucht/water-warmtepomp onttrekt daarvoor wat warmte uit de buffer of vloerverwarming, maar een lucht/lucht-warmtepomp ontdooit de buitenunit door het systeem tijdelijk om te draaien.

Ontdooiing leidt tot comfortverlies

Als de buitentemperatuur rond het vriespunt komt, kan de binnenunit een paar minuten lang koude afgeven (of eigenlijk: warmte aan de ruimte onttrekken) zodat de buitenunit kan ontdooien. Als bewoners daar niet op bedacht zijn, is het niet alleen oncomfortabel, maar bestaat ook de kans dat ze denken dat hun verwarmingssysteem een storing heeft. Een laatste aandachtspunt is dat een lucht/lucht-warmtepomp niet voor warm tapwater kan zorgen. Als een woning volledig met lucht/lucht wordt verwarmd, moet dus een ander systeem worden toegevoegd voor tapwaterbereiding, bijvoorbeeld een warmtepompboiler, doorstroomapparaat of elektrische boiler.

Verwarming met airco vraagt om andere binnenunit

Aircoheating kan prima als hoofdverwarming dienen, maar liever niet met de gangbare wandunits. Adviseur Cors van Vliet vindt een vloerunit noodzakelijk om in de winter comfortabel te kunnen verwarmen, zonder dat je koude voeten krijgt.



Ook bij sportverenigingen worden lucht/lucht-warmtepompen met vloerunits toegepast.

Het lijkt een hype: verwarmen met de airco-unit zodat de gasketel alleen nog nodig is bij helse koude. Door de torenhoge gasprijzen ontdekken consumenten dat hun split-airco in de woonkamer prima kan verwarmen. Eigenlijk is dit gewoon een hybride systeem, waar Panasonic zelfs onder de naam 'hybrid air' reclame voor maakt. Het is zelfs mogelijk om lucht/lucht-warmtepompen voor de hoofdverwarming te gebruiken, betoogt Cors van Vliet van advies- en ontwerpbureau CV2 in Ruinen. "In de media wordt een airco vaak energieslurper genoemd, maar als je met één kilowatt elektriciteit

zo'n 4 tot 4,5 kW warmte kunt maken, blijkt het juist een duurzame oplossing." Er is wel een aandachtspunt: een traditionele wandunit kan in de winter voor comfortklachten zorgen.

Koude laag blijft op de vloer liggen

Van Vliet: "Normaliter hangt de binnenunit tegen het plafond, dat is ideaal voor koelen. Maar als je je huis met een lucht/lucht-warmtepomp gaat verwarmen, wil de warmte ook opstijgen naar het plafond. En je brengt de warmte al hoog in. Hij kan ook naar beneden blazen en dan mengt het wel, maar je houdt een koude laag en die blijft op de vloer liggen." Deze koude laag wordt nog verergerd door koudeval van ventilatieroosters en minder goed isolerende ramen. Bij een systeem met radiatoren is er weinig aan de hand. "Een radiator staat tien centimeter boven de vloer en zuigt daarmee de koudste lucht van de vloer, waardoor je een onhoorbaar circulatiesysteem hebt. Als je een airco-unit ophangt om de kamer te verwarmen, wordt het bij het plafond wel 27 graden, maar dicht bij de vloer heb je koude voeten. Dit kan hardnekkig zijn."

Platte unit met warme voorplaat

De oplossing is eigenlijk eenvoudig. Geen wandunit, maar een vloerunit. Eigenlijk is dat ook een wandunit, maar dan platter. Qua uiterlijk lijkt zo'n vloerunit op een fancoilunit. Het uitblaastoestel van het aircosysteem kan zelfs op de vloer worden gemonteerd; soms adviseert de fabrikant om enkele centimeters tussen de unit en de vloer vrij te houden. Met zo'n vloerunit behoort een koude vloer grotendeels tot het verleden, verduidelijkt Van Vliet. Hij heeft goede ervaringen met een vloerunit van Daikin. "Daarbij kan zelfs de voorplaat worden verwarmd, zodat er ook stralingswarmte vrijkomt."



Bij de vloerunit van Daikin kan de voorplaat worden verwarmd, zodat er ook stralingswarmte vrijkomt.

Verspreiden van luchtstroom in koelstand

Zo'n luxe unit is echter niet per se noodzakelijk. "Elke vloerunit is geschikt. Als hij de koude laag maar van de grond zuigt. En het moet een unit zijn die niet veel lawaai maakt. Als je even vlot de kamer op temperatuur wilt brengen, mag je hem horen, maar daarna moet hij stil zijn werk doen." Een vraag die opkomt, is of bij een vloerunit niet het probleem ontstaat dat in koelstand de koude luchtstroom niet goed in de ruimte verspreidt. Koude lucht zakt immers naar beneden. Volgens Van Vliet is dat niet het geval. De vloerunit blaast de koude lucht naar boven uit en zorgt voor een goede menging van de luchtstroom, waardoor koudeval wordt voorkomen.

Aircoheating lucratief in sportkantines

Ook sportverenigingen zoeken naar een mogelijkheid om te verduurzamen en de kosten voor verwarming te verlagen. Van Vliet heeft in een reeks van deze gebouwen ook een lucht/lucht-warmtepomp toegepast. "Met aircoheating kan een kantine of bestuurskamer razendsnel worden

verwarmd”, stelt hij. De cv-installatie blijft daarbij gehandhaafd om de verwarming over te nemen als het vriest. “In de praktijk blijkt een relatief kleine warmtepomp tot 80 procent van de bedrijfsuren voor verwarming over te nemen.”

Aircoheating in nieuwbouw

Van Vliet vindt voor nieuw te bouwen huizen een bodemwarmtepomp de eerste keuze, maar waar dat niet mogelijk is, kan aircoheating ook bij nieuwbouw een alternatief voor een lucht/water-warmtepomp zijn. In een nieuwbouwwoning speelt een koude laag op de vloer iets minder, door goede vloerisolatie. Toch geeft hij ook hier de voorkeur aan een vloerunit in de woonkamer, in plaats van een hoog uitblazende wandunit. Vooral in huizen met ventilatieroosters in de ramen levert koudeval vaak klachten over een koude laag boven de vloer op. “Als het nul graden is, komt vrieslucht naar binnen. Die zakt direct naar beneden.”

Gebalanceerde ventilatie met WTW

Tochtklachten door ventilatieroosters zijn te voorkomen door gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning (WTW) toe te passen. Van Vliet merkt als adviseur de nodige argwaan bij particuliere woningbouwers. De verhalen over lawaai van de WTW-unit zijn hardnekkig. “Als je tegen mensen zegt dat ze 1,5 kilowatt aan warmte gratis krijgen, zijn ze om. Het is eigenlijk een soort verwarmingsapparaat dat ervoor zorgt dat je tochtvrij bij het raam kunt zitten.” Dat geldt overigens niet alleen bij aircoheating, maar ook bij vloerverwarming en radiatoren. Die zijn door de goede isolatie erg klein geworden en vaak maar lauwwarm, waardoor de koude lucht uit de raamroosters alsnog voor tocht zorgt. “Als je nieuw gaat bouwen, moet je absoluut voor warmteterugwinning kiezen. Bij bestaande woningen moet je de kanalen ervoor kwijt kunnen; dat valt niet mee.”



Wandunits voor de slaapkamers

Voor de bovenverdieping adviseert Van Vliet een wandunit in de hoofdslaapkamer en/of overloop. Een vloermodel is hier niet per se noodzakelijk. De vloer van de verdieping wordt immers al opgewarmd door de benedenverdieping. “Je hebt er minder last van een koudelaag op de vloer. Van beneden uit wordt er al gestookt. In een goed geïsoleerd huis met een verwarmde woonkamer beneden wordt het boven niet echt koud.” Meestal volstaan voor de bovenverdieping één of meerdere basic split-airco’s die bij groothandels als prijzepakker in de schappen liggen. Wie maar één buitenunit wil, komt uit bij een multi-split met twee of drie aansluitingen voor binnenunits. Maar meestal zijn split-airco’s goedkoper dan één multi-split. “Die moet je apart samenstellen en dan gelden de aanbiedingen niet.” In de badkamer volstaat een elektrisch infraroodpaneel.

Zonnepanelen als stroomleverancier

Met lucht/lucht-warmtepompen is het natuurlijk ook mogelijk om op warme zomerdagen de koelfunctie te gebruiken. Een deel van de energiewinst wordt zo echter teniet gedaan. Volgens Van Vliet moet je je daar niet druk over maken, zeker niet als er zonnepanelen op het dak liggen. De opgewekte elektriciteit kan dan rechtstreeks naar de koeling. “Aan het elektriciteitsnet kan op dat

moment mogelijk niet eens worden geleverd. Het kan noodzakelijk zijn om juist elektriciteit af te nemen, omdat anders de omvormer afslaat door oplopende spanningspieken.” Volgens hem valt het extra stroomverbruik wel mee. “Je hebt het misschien over vijftig uur per jaar. Als de units 1 kW per uur zouden gebruiken, kost dat dus 50 kWh per unit per jaar. Daarmee krijg je een hoog comfort door de temperatuurpieken wat af te vlakken.”

Case 1: Airconditioning houdt huis ook bij winterweer lekker warm

Een huis verwarmen met airconditioning. Jaap Peetsold in het Friese Opeinde doet het nu twee jaar. En hij is er tevreden en enthousiast over; ook bij het winterweer bleef het binnen lekker warm. “Dat de airco niet vaker als verwarming wordt gebruikt vind ik onbegrijpelijk.” Tekst: Uko Reinders



Twee jaar geleden installeerde Jaap Peetsold twee airconditioners in zijn huis: een van 5 kW in de woonkamer annex keuken, en een van 2,5 kW in de slaapkamer op de begane grond. Peetsold en zijn vrouw Liesbeth waren tot dit besluit gekomen omdat het huis tijdens hete zomerdagen erg warm werd. Dat komt door het vele glas en de ligging met de achtertuin op het zuiden. Het was primair de bedoeling om de airco's te gebruiken om te koelen. Maar dat veranderde.



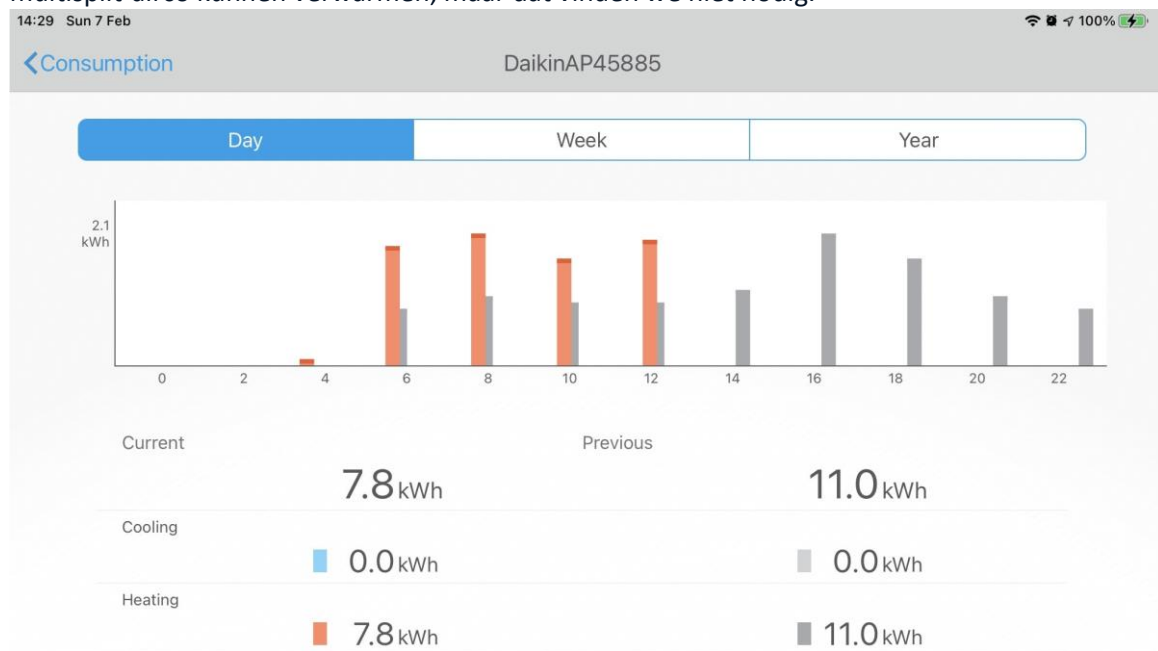
De moderne hybride speksteen-houtkachel die op winteravonden vaak aan staat.

Hybride houtkachel

De woon- en slaapkamer worden inmiddels ook verwarmd met de Daikin-airco's. De HR+ cv-ketel die hier voorheen voor werd gebruikt, doet alleen nog dienst om warm tapwater te maken, en als back-up. Het tapwater wordt ook met een zonneboiler verwarmd. Naast de airco's wordt in de badkamer een elektrisch element voor verwarmen gebruikt, en in de woonkamer een moderne hybride speksteen-houtkachel. Het speksteen zorgt ervoor dat de warmte na het branden nog lang wordt afgegeven. Verder wordt door het ontwerp de uitstoot van fijnstof zoveel mogelijk voorkomen.

Warmte uit afvoerpijp

De rest van het huis, dat stamt uit 1998, wordt niet verwarmd. Het verwarmen van de gang en het toilet vinden de Peetsolds niet nodig en de slaapkamers boven worden niet dagelijks gebruikt. De kinderen zijn uit huis, en als ze er wel zijn met hun families wordt de bovenverdieping verwarmd door de warmte van de afvoerpijp van de houtkachel. "Die ruimtes zouden we eventueel via een multisplit-airco kunnen verwarmen, maar dat vinden we niet nodig."



Ook bij het huidige winterweer houden de airco's het huis goed warm. Dit is het actuele stroomverbruik tijdens de sneeuwbuien van afgelopen zondag (klik erop voor een groter beeld).

Heel tevreden over comfort

Waarom moderne airco's niet vaker voor verwarmen worden gebruikt, is voor Jaap Peetsold onbegrijpelijk. "Wij zijn er heel tevreden over. Ook bij het huidige winterweer is het binnen lekker warm." Het comfort doet volgens Peetsold en zijn vrouw niet onder voor dat van de vloerverwarming en radiatoren waarmee ze hun woonkamer voorheen via de gasketel verwarmden. "Ik heb door mijn werk een hekel aan kou gekregen. In onze woonkamer is het daarom constant 22-24 °C." Peetsold, die aan de hogere scheepvaartschool afstudeerde in de scheepswerktuigkunde, heeft jaren gevaren en in de offshore gewerkt. Hij is inmiddels met pensioen, maar geeft nog wel trainingen in de offshore-techniek.

Temperatuurverschil in een ruimte

De woonkamer annex keuken is met ongeveer 50 m² een grote ruimte om vanaf één punt te verwarmen. Het gevolg is dat er wat temperatuurverschil ontstaat. Op de plekken die het verst van de airco-unit zijn gelegen is het naar schatting van Peetsold ruim een graad minder warm. Ook de eettafel staat redelijk ver van de airco, maar dat het daar iets minder warm is, is voor beide bewoners geen probleem. Het is natuurlijk ook de vraag in hoeverre radiatoren een ruimte gelijkmatig verwarmen.



De 2,5kW-airconditioner in de slaapkamer met de buitenunit aan de andere kant van het raam.

Lage investeringskosten

Een tweede reden waarom Peetsold zo enthousiast is over het verwarmen met de airconditioning zijn de kosten. De twee Daikin-airco's vergden een investering van ongeveer 5.000 euro (inclusief installatie). "Dat is veel goedkoper dan een lucht/water-warmtepompsysteem, en je kunt met de airco nog beter koelen ook." Door het verwarmen met de airco is het gasverbruik van circa 140 m³ naar 30 á 35 m³/maand gedaald. Het gas wordt alleen nog gebruikt voor koken en douchen.

'Zuiniger dan mensen denken'

Terwijl het gasverbruik daalde, is het stroomverbruik uiteraard gestegen, door de twee airco's die over hele kalenderjaar 2020 samen 1.769 kWh aan stroom verbruikten. Dat is inclusief het verbruik voor koelen, wat maar 95 kWh was. Peetsold: "Ik hoor vaak dat airco's zo slecht zijn voor het milieu. Grote onzin. Ze zijn veel zuiniger dan mensen denken, vooral bij het koelen." Het milieu is voor Peetsold overigens niet de primaire reden voor de overstap op het verwarmen met de airco. "Ik deed dit vanwege de kosten."

Veel sneller warm dan met vloerverwarming

In de winter staat de thermostaat van de airco constant op maximum verwarmen. Peetsold: "Dat is nodig om in de stille stand de hele kamer voldoende warm te krijgen. In de winter gaat 'avonds meestal de houtkachel ook aan, dan slaat de airco regelmatig uit, wat het stroomverbruik natuurlijk gunstig beïnvloedt. En als we weg zijn, gaan de airco's uit. Komen we terug, dan is het huis in vijf minuten weer warm. Dat is een groot voordeel ten opzichte van vloerverwarming. Het duurt uren voordat je daarmee de kamer warm hebt, het systeem moet daarom bijna 24 uur per dag op temperatuur blijven. Dat kost veel energie. Onze airco's gaan 's nachts uit."



De achterkant van het huis, met de tuin op het zuiden. Voor de foto is het rolluik even zichtbaar gemaakt. Verder is een deel van de achttien zonnepanelen te zien.

Zonnepanelen en isolatie

Peetsold kocht het huis in 2014, waarna hij de 18 zonnepanelen van zijn vorige huis op het dak heeft geplaatst. Die leverden de afgelopen vijf jaar tussen de 4.200kWh en 4.600 kWh stroom per jaar. "Dat komt ongeveer overeen met ons huidige jaarverbruik, inclusief verlichting, apparaten en dergelijke." Een andere aanpassing betreft de ramen in de woonkamer. Het dubbel glas is vanwege lekkage van de rubbers vervangen door triple glas. Peetsold: "Die keuze is gemaakt vanwege het comfort. Achteraf een goede keuze, want het helpt om de woonkamer met de airco lekker warm te houden." Boven een aantal ramen zitten moderne ventilatieroosters. Die staan meestal open, alleen

als het heel koud is gaan ze 's nachts dicht. Voor de ramen zijn rolluiken geplaatst. De muren, de vloer en het dak zijn geïsoleerd. Dat was al gedaan voordat Peetsold het huis betrok.

Bediening via app

Peetsold is ook enthousiast over de bediening van de airco. Dat gebeurt via een app op zijn tablet of telefoon. "Als ik 's morgens wakker word, zet ik de airco aan. Als ik dan na het douchen en tandenpoetsen in de woonkamer kom, is het al lekker warm." Om dat voor elkaar te krijgen, draait de airco een paar minuten in de hoge stand, om daarna automatisch op de stille stand over te gaan. De app geeft ook een helder inzicht in het energiegebruik, waarbij je periodes kunt selecteren.



De tablet waarmee de airconditioners kunnen worden bediend geeft ook het energiegebruik weer. De 142,5 kWh is het energiegebruik in januari tot de 15e van deze maand. De 1769 kWh is het gebruik over 2020.

Omlaag geblazen lucht

Over het comfort dat de airco biedt, zijn Peetsold en zijn vrouw dus erg te spreken. De luchtbeweging zou een nadeel kunnen zijn. Om te voorkomen dat de luchtbeweging wordt gevoeld, zorgen ze ervoor dat de lucht van de airco omlaag wordt geblazen, waardoor deze zich over de vloer verspreidt. Er zit ook een bewegingssensor op de airco, die ervoor zorgt dat de lucht nooit in je gezicht blaast.

Hoge versus stille stand

De fan van de binneneenheid maakt geluid en dat hoor je goed als de airco in een hoge stand staat. Maar in de stille stand is de airco bijna niet te horen. Peetsold: "De airco staat meestal op de stille stand. Op een hoge stand zou het geluid op termijn gaan irriteren. Maar die hoge stand is niet nodig, want ook in de stille modus krijgen we de kamer lekker warm. Ik laat de airco alleen volop blazen als we thuiskomen of opstaan. In vijf minuten is de kamer dan voldoende opgewarmd en kan de stille modus weer ingeschakeld worden."

Case 2: Gebruikerservaring verwarmen met airconditioning: comfort tegen lage kosten

Een huis verwarmen met airconditioning, oftewel een lucht/lucht-warmtepomp, is niet gangbaar. Ten onrechte, vindt chemicus en fysisch Robert Meier. Met drie splitunits koos hij ruim een jaar geleden voor deze optie om zijn jaren 50-woning te verwarmen. Zijn ervaringen zijn positief, zowel met het oog op comfort als qua kosten. Tekst: Robert Meier en Uko Reinders

Meier woont in een vrijstaand huis uit 1958 in Heinsberg, een kleine Duitse stad 20 kilometer ten zuidoosten van Roermond. Het huis, met een schuin dak en een verdieping, heeft een woonoppervlakte van 115 m², waarvan 20 m² door een 25 jaar geleden aangebouwde keuken met plat dak wordt ingenomen



De zolder van 50 m² (3,50 meter hoog) is onverwarmd en wordt in dit geval niet bij de woonoppervlakte meegeteld. Dat geldt ook voor de kelder van 45 m², waar voorheen de gasgestookte combiketel stond. De buitenmuren van het huis zijn ongeveer 30 cm dik en hebben geen spouw. De temperatuur op de begane grond wordt gedurende de hele dag op 20 °C gehouden.



De woning van Robert Meier.

Isolerend vlies op de buitenmuren

Voordat de drie warmtepompen werden geïnstalleerd, zijn alle ramen vervangen door goed isolerend dubbel glas. Ook zijn ze voorzien van rolluiken die 's nachts dicht zijn. En de buitendeuren zijn vervangen zodat ze nu beter geïsoleerd zijn (de ramen en deuren hadden dubbel glas, maar dat was minstens 25 jaar oud). Ongeveer tien jaar geleden zijn de buitenmuren van het huis aan de binnenzijde geïsoleerd met een 3 millimeter dik vlies. [Dit vlies wordt met een speciale lijm aangebracht](#), en verschilt niet veel van behang. Volgens de fabrikant voorkomt het vlies schimmelvorming, is het luchtdoorlatend en zou het tot 20 procent energie sparen.

Gasbesparing en meer comfort

Meier: "Dat laatste mag zeer optimistisch klinken, en in een concrete praktijksituatie is moeilijk na te meten of het inderdaad klopt. Na het aanbrengen van het vlies ervoeren wij echter direct een groter comfort in de kamers en de hal beneden. En na het verwijderen van de radiator in de hal merkten we geen verschil. In een vergelijking over vijftien jaar van het gemiddelde gasverbruik voor en na het aanbrengen van het vliesbehang, is de gasbesparing ongeveer 10 procent. In beide periodes kwamen koudere en warmere jaren voor, zodat de gekozen vergelijking gerechtvaardigd lijkt. De besparing zal feitelijk zelfs hoger zijn, omdat een deel van het gas wordt gebruikt voor het maken van warm water. De besparing kwam neer op ongeveer 100 euro per jaar, terwijl de investering voor het vlies op ongeveer 600 euro lag."



Een van de buitunits.

Combiketel vervangen door airco's

De laatste stap in de verduurzaming van het huis was de vervanging van de combiketel door een warmtepomp. Tegen de trend in koos Meier voor lucht/lucht-warmtepompen, oftewel airco's. "Airco's kunnen naast koelen ook efficiënt verwarmen. En ze zijn goedkoper dan lucht/water-warmtepompsystemen. Dat was een belangrijk argument. Bovendien is er geen vloer-verwarming en zijn de buitenmuren niet heel goed geïsoleerd, wat nodig is voor zo'n systeem." Dat in Scandinavië lucht/lucht-warmtepompen gangbaar zijn om huizen te verwarmen tijdens de koude winters was ook een argument voor Meier.

Keuze voor onafhankelijke split-units

Er werden in totaal drie airco's geïnstalleerd: in de woon-eetkamer, in de keuken, en op de eerste etage (slaapkamers en badkamer). Twee jaar geleden is de eerste warmtepomp in de keuken geïnstalleerd. "De keuken was in een koude winter niet goed warm te krijgen met de radiator. Met de airco bleek dat wel te lukken. Daarop besloten we om in het najaar van 2018 de andere twee airco's te laten installeren." De drie airco's zijn onafhankelijke splitunits. Meier koos hiervoor vanwege de lagere investering ten opzichte van multisplit. Daarnaast gaf zijn keuze meer vrijheid bij het plaatsen van de units, en biedt hij meer bedrijfszekerheid; als een van de airco's uitvalt zijn er nog twee die werken.

Besparing op energiekosten

Na ruim een jaar in gebruik constateert Meier dat de lucht/lucht-warmtepompen in combinatie met het vliesbehang goed presteren, zowel met het oog op comfort als qua energiekosten. De twee airco's op de begane grond draaien overdag en 's avonds, en de airco boven 's nachts, als het buiten koud is. "In het begin van het jaar kwam de temperatuur een paar dagen niet boven het vriespunt. Dat was een goede test. Met de warmtepompen uit daalde de temperatuur in de woon-eetkamer slechts met 3 tot 4 graden."

Doorstromer maakt tapwater

In de beide badkamers is inmiddels een elektrische handdoekradiator aangebracht. Die houdt ze voldoende warm. In de kelder zijn twee kleine elektrische verwarmingselementen aangebracht die inschakelen als het te koud en te vochtig wordt. Het warme tapwater wordt gemaakt met een 21 kW grote elektrische doorstromer.



De 21 kW grote elektrische doorstromer voor warm tapwater.



De airco-unit op de eerste verdieping

De airco-unit in de keuken.

'Besparing van enkele honderden euro's'

In de oude situatie lag het energiegebruik door aardgasverbruik gemiddeld op 20.000 kWh per jaar, en het stroomverbruik op 3.200 kWh. Het totale energieverbruik was dus ongeveer 23.000 kWh per jaar, wat gebruikelijk is voor een tweepersoonshuishouden. In de periode van oktober 2018 tot oktober 2019 werd het huis verwarmd met de airco-warmtepompen, terwijl warm water nog met de combiketel werd gemaakt. Het totale elektriciteitsverbruik lag in deze periode iets boven de 5.000 kWh, en het gasverbruik was 11.000 kWh. "Door de aanpassingen bespaarden we flink wat energie, en enkele honderden euro's."

PV-panelen wekken helft jaarverbruik op

In november 2019 werd de gastoevoer volledig afgesloten. De combiketel werd verwijderd, en sindsdien wordt warm water door de elektrische doorstroomer geproduceerd. Sinds die maand ligt het energieverbruik op zo'n 1.000 kWh per maand (vrijwel constant op 235 kWh per week). Aangezien er gedurende vijf maanden geen verwarming nodig is, zal het jaarverbruik onder de 8.000 kWh blijven, bijna een derde van het oorspronkelijke energiegebruik. Op het dak van het huis liggen pv-panelen die ongeveer 4.800 kWh per jaar opwekken, wat ruim de helft is van het jaarverbruik.

Terugverdientijd minder dan tien jaar

De kosten voor de nieuwe installaties kwamen uit op circa 8.000 euro. Ongeveer 70 procent daarvan werd uitgegeven aan de drie warmtepompen. De overige 30 procent is besteed aan de doorstroomverwarming voor het warme water (600 euro inclusief installatie), twee elektrische handdoekradiatoren, het vliesbehang (zelf aangebracht) en de verwijdering van de gasaansluiting (600 euro). Zonder de opgewekte elektriciteit van de zonnepanelen mee te rekenen, zou de besparing op 900 euro per jaar uitkomen. Hierin zijn de besparingen op vastrecht voor de gasaansluiting en de jaarlijkse onderhoudskosten van de cv-ketel meegenomen. De terugverdientijd ligt daarmee onder de tien jaar

Case 3: Van gas los met vier eenvoudige split-airco's heating

Met vier eenvoudige split-airco's van het gas af. Het lukte Evert Raaijen uit Harderwijk, die zijn gasrekening voor 3.500 m³ aardgas zag verdwijnen. Volgens hem is deze oplossing in vrijwel ieder huis eenvoudig toepasbaar.



De komst van een hybride auto en het eerste setje zonnepanelen zette elektrotechnicus Evert Raaijen aan het denken. Is het mogelijk om het gasverbruik van zijn twee-onder-een-kapper uit 1969 te verminderen? Eigenlijk wilde Raaijen helemaal van het gas af, iets dat in 2013 nog nauwelijks speelde. “Ik ben een duurzaamheidsfreak. Een warmtepomp haalt een COP van 5,6. Bij gas is het rendement 90%, dat is een factor zes verschil. En elektriciteit is gemakkelijker duurzaam op te wekken.”

Grote rendementsverschillen

Van een Deense collega hoorde Raaijen goede verhalen over airco's die vakantiehuisjes in de wintermaanden vorst- en vochtvrij houden. Dat gebeurt niet alleen in Denemarken, dat relatief milde winters heeft, maar in heel Scandinavië, dus ook in regio's waar strenge vorst in de winter toeslaat. Volgens de twee technici zou zo iets ook in Nederlandse woningen moeten werken. “Ik wilde het wel proberen.” Raaijen besloot de COP van split-airco's te gaan bestuderen. Hij zag aanzienlijke rendementsverschillen in verwarmingsbedrijf, variërend van een COP van 4 tot zelfs 5,6.

Geen aanpassingen aan afgiftesysteem

De hoogste COP kwam destijds op het conto van een airco van LG en bedroeg dus 5,6. Ook een lucht/water-warmtepomp had nog even de aandacht van Raaijen, maar dat bleek een onhaalbare kaart. De radiatoren in zijn woning zijn ongeschikt voor laagtemperatuurverwarming. Met een airco-unit hoefde Raaijen niks te veranderen aan het afgiftesysteem. Bovendien ging het om een geringe investering. Om te kijken of zijn gedachte in de praktijk werkte, schafte hij eerst twee units aan; één voor de keuken en één voor achter in de woonkamer. Het werkte wonderwel. In deze hybride situatie daalde het gasverbruik al van 3.672 m³ in 2013 naar 2.148 m³ in 2014.

Overtuigd van de werking

Doordat de airco in het achterste deel van de woonkamer hing, was er sprake van enig discomfort. Dankzij radiatoren in het voorste gedeelte van de royale L-vormige woonkamer verdween het temperatuurverschil. Raaijen was inmiddels overtuigd van de werking; een jaar later kwamen er nog twee airco's in het huis. Een voor het voorste gedeelte van de woonkamer, en een andere installeerde de monteur op de overloop.



Enkele van de inmiddels vier buitenunits op een rij.

Afscheid van gasaansluiting

De unit op de overloop is in staat om de gehele bovenverdieping comfortabel warm te houden. Met de twee units in de woonkamer verdween meteen het ongewenste temperatuurverschil. Wellicht was één unit in het midden van de woonkamer voldoende geweest, maar Raaijen is blij met de twee units. Zo tevreden zelfs, dat de gasleiding een winter later werd doorgeknipt. “Ik wilde eerst een tweede winter met de nieuwe installatie ervaren.”

Warmtepompboiler voor tapwater

Verwarming met warmtepompen was een feit, maar met het gas verdween ook de tapwaterbereiding via de cv-ketel. Dat loste Raaijen op door een warmtepompboiler te installeren, met een opslagcapaciteit van 200 liter. De warmte onttrekt het toestel (Dimplex Edel) uit de zolder, waarna de koude lucht naar buiten gaat. De afgelopen jaren werd het aantal zonnepanelen fors uitgebreid, tot een vermogen van in totaal 14,4 kWp. Dit levert de familie Raaijen een kostenneutrale energierekening op. Samen met isolatiemaatregelen kostte ‘van gas los’ gaan zo’n 23.000 euro.

Geluid lijkt op ‘ruisen van de wind’

Al meer dan zeven jaar draaien de lucht/lucht-warmtepompen inmiddels, tot tevredenheid van Raaijen die geen zorgen meer heeft over ultrahoge gasprijzen. Hij beseft dat de binnenunits, zeker die van de generatie 2013/2014, niet muisstil zijn. Tijdens het interview is de unit vooraan in de woonkamer iets hoorbaar. “Wij horen het echter niet meer. Het lijkt op het ruisen van de wind, maar is minder vervelend. Het is geen brom of piep.” Ook de vier buitenunits, op een rij op het platdak – deels onder de pv-panelen – geplaatst, zorgen niet voor noemenswaardige overlast. Alleen bij strenge vorst zijn ze soms hoorbaar in de slaapkamer. “Maar niet bij de burens.”

Automatisering van de besturing

Toen de lucht/lucht-warmtepompen allemaal waren geïnstalleerd, focuste Raaijen zich op het automatiseren van de aansturing. Hij wilde af van de bediening met de bijgeleverde afstandsbedieningen. Raaijen besloot de apparatuur in de cloudbased domoticaoplossing van Tuya onder te brengen. De commando’s van de afstandsbedieningen werden ingeleerd en programmeertijden ingevoerd. ’s Nachts rond vijf uur gaan de airco-units één voor één aan, om stroompieken te verspreiden. Zodra in de woonkamer een temperatuur van 20 °C is bereikt, geeft Tuya het commando om op een lager vermogen te gaan draaien. Als de temperatuur 0,2 °C zakt, plust Tuya de airco’s bij. Ook de warmtepompboiler is geschakeld, om overdag zoveel mogelijk zonnestroom rechtstreeks te gebruiken.



De afgelopen jaren werd het aantal zonnepanelen uitgebreid tot een vermogen van 14,4 kWp.

‘Modulair’ concept

Raaijen is ervan overtuigd dat aircoheating in vrijwel alle huizen toepasbaar is. Het is bovendien ‘modulair’; je kunt met één unit beginnen en vervolgens langzaam uitbreiden. Al met de installatie van één unit is een flink deel van de gasrekening verdwenen. Bovendien was de terugverdientijd – vier tot vijf jaar bij de toenmalige kosten – erg gunstig. Raaijen denkt dat die tijd bij de huidige hoge gasprijs alleen maar korter is geworden. Zijn idee kreeg navolging in de directe omgeving;

verschillende familieleden zijn overgeschakeld op aircoheating. Meestal volstaan twee units, merkt hij; een in de woonkamer en een op de overloop.

Geen subsidie lucht/lucht-warmtepompen

Een grote woning volledig met lucht/lucht-warmtepompen verwarmen vergt wel een forse investering, ondanks de lage kostprijs van airco's. Een gemiddelde woning heeft er twee of drie nodig, en daar komt dan nog een (ventilatie)warmtepompboiler bij. Een instap-airco kost inclusief installatie minimaal 1.500 euro, een iets grotere met 4 kW verwarmingsvermogen meer dan 2.000 euro. Een lucht/water- of hybride warmtepomp is door de forse subsidie die daarvoor kan worden aangevraagd misschien goedkoper, maar vereist aanpassing van het afgiftesysteem. "Het is jammer dat op lucht/lucht-warmtepompen geen subsidie zit. Het is een heel effectieve manier van energie besparen."

Leren van Noorwegen, waar lucht/lucht-warmtepompen standaard zijn

Het Europese land met de meeste warmtepompen is Noorwegen; in 50 procent van de woningen is er een te vinden. Bijzonder is dat dit in de meeste gevallen een lucht/lucht-warmtepomp is. Hoe zit dat en wat kan Nederland leren van Noorwegen?



De warmtepomp is al jaren standaard in Noorwegen..

Nederland telde eind 2021 circa 350.000 woningen met een warmtepomp, en dat zullen er eind dit jaar 450.000 zijn. Daarbij gaat het om één warmtepomp per woning. De groei is fors, maar de totale aantallen blijven nog ver achter bij Noorwegen. In 2020 telde dat land 1,1 miljoen woningen met een of meerdere warmtepompen. Veel meer dus, maar het verschil wordt nog groter als we de aantallen afzetten tegen het aantal woningen. Noorwegen telt 2,1 miljoen woningen, Nederland 7,9 miljoen. Daarmee ligt het percentage woningen dat is voorzien van een warmtepomp in Noorwegen op 52 procent, tegen nog geen 5 procent in Nederland.

Elektriciteit goedkoper dan gas

Dat de verschillen groot zijn, heeft één belangrijke oorzaak. Dit vertelde Rolf Iver Mytting Hagemoen, CEO van de Noorse Heat Pump Association, in zijn presentatie op het congres Toekomst van de Warmtepomp dat 16 november in Den Haag plaatsvond. "De oorzaak is dat elektriciteit in Noorwegen goedkoper is dan gas en stookolie. Dit prijsverschil is heel belangrijk. Je kunt de verkoop van warmtepompen nog zo met subsidies stimuleren. Maar zolang verwarmen met gas goedkoper is dan met elektriciteit, zal de verkoop van warmtepompen geen vlucht nemen."

Waterkracht levert goedkope stroom

Voor het verwarmen van woningen ging Nederland in de jaren zestig grootschalig over op aardgas. In Noorwegen voltrok zich een andere transitie: van kolen, hout en olie stapten de inwoners over op elektrische verwarming. De reden hiervoor was dat het land op grote schaal waterkrachtcentrales ging bouwen. Hierdoor kon elektriciteit relatief goedkoop worden opgewekt en aangeboden. Het land telt momenteel 1.739 waterkrachtcentrales, die goed zijn voor 88 procent van de elektriciteitsproductie. Een andere belangrijke bron is wind; het land telt 64 windparken. De overstap op elektrische verwarming werd nog verder getriggerd door de oliecrisis van 1973. Die maakte het

verwarmen met stookolie fors duurder, waardoor elektriciteit als goedkoper alternatief kon doorbreken.



Elektrische verwarming in een woning. Foto: Norwegian Heat Pump Association.

Verbod op fossiele verwarming

Voor het verwarmen met elektriciteit werden ten tijde van de transitie directe systemen gebruikt: vooral convectoren, maar ook elektrische vloer-verwarming. Veel woningen hadden ook een houtkachel of open haard die vooral tijdens de koudste periode van het jaar wordt gebruikt. Andere verwarmingssystemen waren cv-ketels op stookolie en in mindere mate op gas, waarvoor kleine lokale netwerken waren aangelegd. Aan het gebruik van fossiele brandstoffen is inmiddels een einde gekomen. Om de CO₂-emissie te verlagen, hanteerde de Noorse regering al hoge belastingtarieven op fossiele brandstoffen, en in 2016 werd overgestapt op een verbod op fossiele brandstoffen voor het verwarmen van nieuwe woningen. Daarna volgde met de toevoeging van bestaande woningen een totaalverbod in 2020.

Energie besparen met warmtepompen

Inmiddels zijn veel systemen voor directe elektrische verwarming ingeruild voor – of aangevuld met – warmtepompen. De reden is dat hiermee energie kan worden bespaard. “Gedurende de afgelopen zestien jaar zijn warmte-pompen steeds meer ingeburgerd. De hoge elektriciteitsprijs is hier een belangrijke oorzaak van”, zegt Hagemoen. Dit jaar ligt niet alleen de prijs op het hoogste niveau ooit; er is ook nooit eerder zo veel elektriciteit afgenomen.



Wand-afgiftesysteem van een lucht/lucht-warmtepomp.

Lucht/lucht veruit dominant

Tussen 1987 en 2021 zijn er in Noorwegen bijna 1,5 miljoen warmtepompen over de toonbank gegaan, waarvan 1,4 miljoen lucht/lucht, 50.000 lucht/water, 60.000 water/water en 20.000 ventilatie. Dat het aandeel lucht/lucht-warmtepompen met 93 procent zo hoog is, komt volgens Hagemoen doordat ze een gemakkelijke vervanger zijn van de directe elektrische convectoren. De meeste woningen hebben namelijk geen cv-systeem. “Bij woningen die dat wel hebben, kiezen de eigenaren vaak voor lucht/water- of water/water-warmtepompen.”

Nordic: betere kwaliteit

De meeste lucht/lucht-warmtepompen die worden toegepast, zijn volgens Hagemoen van het Nordic-type. Dat zijn andere warmtepompen dan de goedkope standaard airco's die vooral voor koeling worden gebruikt. De kwaliteit is beter en ze zijn geschikt voor het Noorse klimaat. "De airco's functioneren zelfs nog bij -30 °C, maar als het echt koud is, wordt er wel bijverwarmd; dat gebeurt elektrisch, met een houtkachel of open haard." Er worden diverse lucht/lucht-systemen toegepast, zoals single- en multi-split, en met afgiftesystemen op de vloer of tegen het plafond.



De lucht/lucht-warmtepompen in Noorwegen zijn van betere kwaliteit dan de standaard airco's die voor koelen zijn gemaakt.

Leerpunten voor Nederland

Wat kan Nederland van Noorwegen leren, nu de regering hier haast wil maken met transitie naar warmtepompen? Hagemoen liet in Den Haag een sheet met leerpunten zien. Belangrijk is dat warmtepompen robuust zijn en goed functioneren. Ook goed installeren is belangrijk; dat moet door echte specialisten gebeuren. Voor wie dat niet is, geldt: 'keep away'. Verder moet het verwarmen met een warmtepomp goedkoper zijn dan met gas en moet het elektriciteitsnet zwaar genoeg zijn om het stijgende elektriciteitsgebruik aan te kunnen. Wat dat laatste betreft, kun je met Noorwegen geen betere leermeester treffen. Het gemiddelde elektriciteitsgebruik per huishouden is met 16.000 kWh per jaar namelijk het hoogste ter wereld. In Nederland ligt dat op 2.479 kWh.