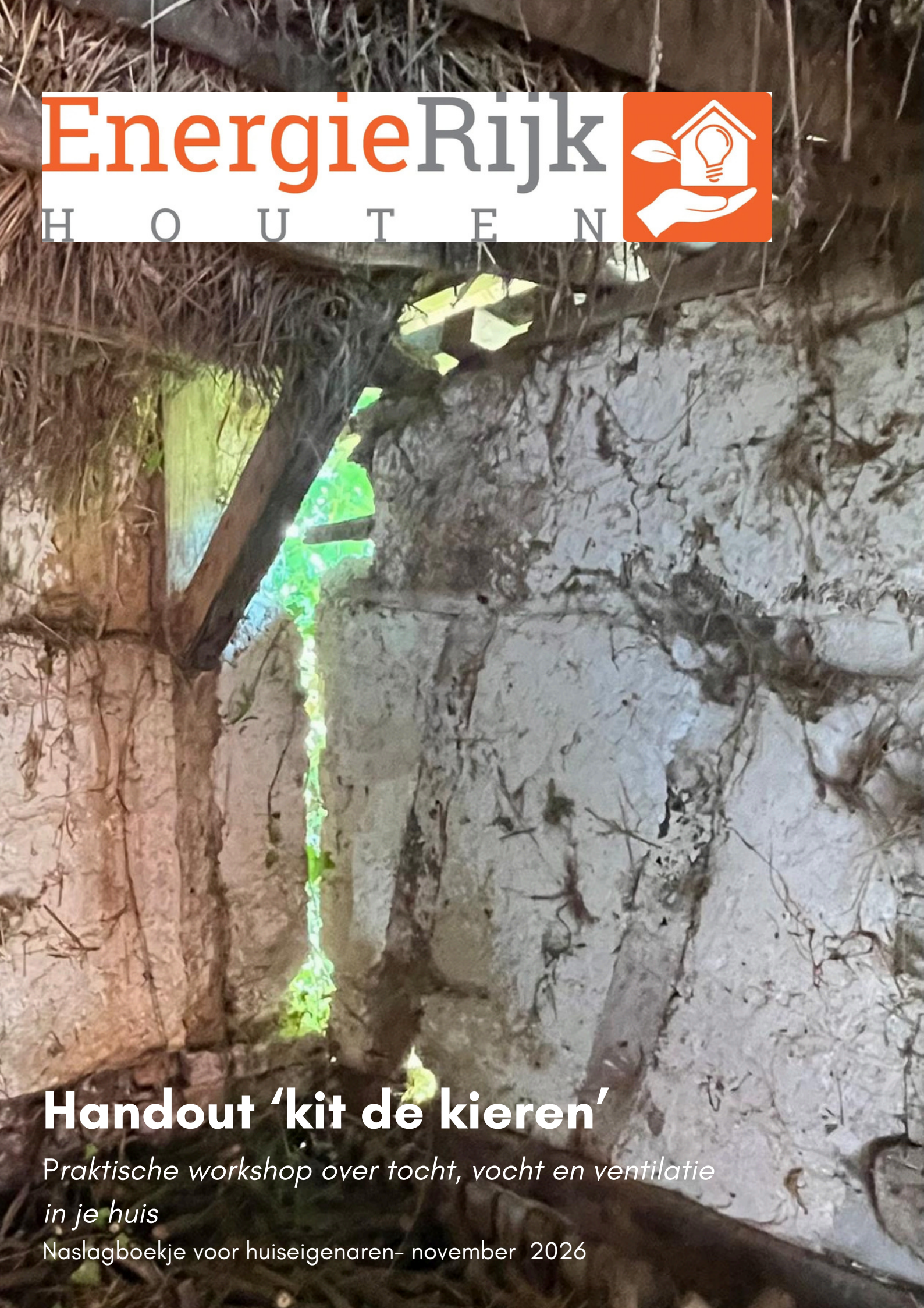
EnergieRijk HOUTEN



Handout ‘kit de kieren’

Praktische workshop over tocht, vocht en ventilatie in je huis

Naslagboekje voor huiseigenaren- november 2026

Kit de kieren

Praktische workshop over tocht, vocht en ventilatie in oude huizen
Naslagboekje voor eigenaren van een monument of oud huis

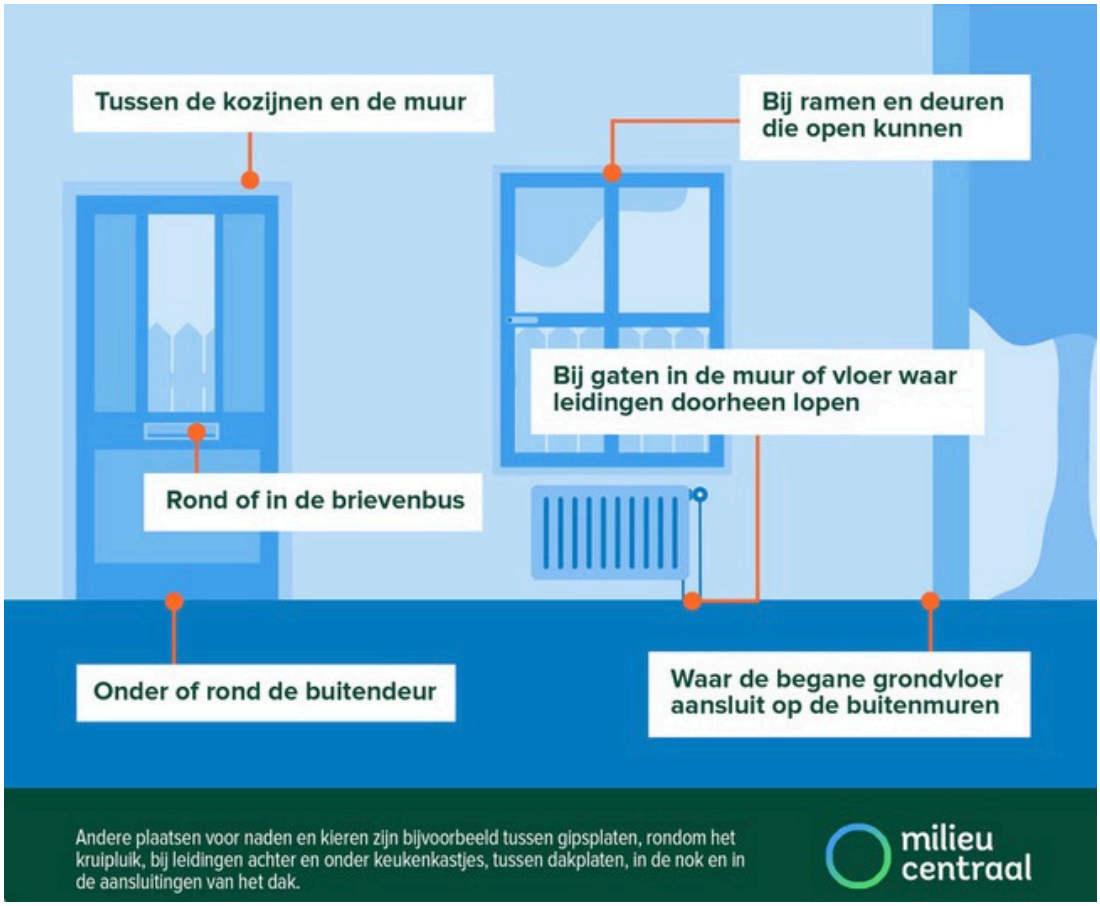
Dit boekje hoort bij de workshop Kit de kieren. Je hoeft het niet van voor naar achter te lezen. Het is bedoeld om erin te zoeken: als je thuis staat te twijfelen, als je een woord tegenkomt dat je niet kent, of als je een offerte hebt aangevraagd.

Wat waar staat

- Het principe in het kort: de samenvatting van wat je vandaag hebt gehoord, op één bladzijde.
- Kier, naad of gat: wat het verschil is, en waarom dat bepaalt welk materiaal werkt.
- Wat voor huis heb je: zoek je bouwperiode op en je weet welke kieren en gaten je kunt verwachten, wat je vooral niet moet doen, en waar je begint.
- Wat doe je zelf en wat niet: de indeling in zelf, handig en vakman, met alle maatregelen op een rij.
- Checklist voor thuis: neem hem mee door het huis en schrijf op wat je vindt.
- Begrippenlijst: alle termen op alfabet, in gewone taal.
- Meten en laten meten: welke getallen bestaan er en wat betekenen ze.
- Materialen: waarvoor je ze gebruikt en waar je op let, en wat je in huis haalt om te beginnen.
- Als je het laat doen: wat je vraagt, wat er in de offerte hoort te staan, en waar je op let.

Kier, naad of gat

Een **kier** zit tussen twee delen die ten opzichte van elkaar bewegen: een raam dat opengaat, een deur, het kruipluik, het zolderluik, de klep van de brievenbus**.** De opening is er omdat er beweging mogelijk moet blijven, en hij wisselt in breedte. Bij een ouder raam is de kier bovenaan vaak breder dan onderaan. Je dicht een kier daarom met iets veerkrachtigs dat samendrukt en weer terugveert: tochtband, een tochtstrip, glasband of een borstel.
Een **naad** zit tussen twee delen die vastzitten: de aansluiting van kozijn op muur, van vloer op wand, tussen twee gipsplaten, tussen dakplaten, bij de nok, of tussen het oude huis en de aanbouw. Beweging is hier niet de bedoeling, maar er is wel werking: hout krimpt en zet uit, en twee constructies zakken verschillend. Je dicht een naad met iets dat blijvend vult en toch kan meebewegen: kit met rugvulling, compriband, tape, of bij een brede naad eerst vullen en dan afwerken.
Een **gat** is er per ongeluk. Een leidingdoorvoer, een weggehaald rooster, de opening onderin de meterkast, een inbouwspot. Niemand heeft het bedoeld als opening en er hoeft dus niets te bewegen. Vullen en daarna afwerken, of een manchet.



Het principe ‘vocht’ in het kort



Warme lucht kan meer vocht vasthouden dan koude lucht. Raakt warme, vochtige lucht een koud oppervlak, dan koelt die lucht af, kan het vocht niet meer meegedragen worden en slaat het neer. Dat is condens, en de temperatuur waarbij het gebeurt heet het dauwpunt. Daarom beslaat 's ochtends je spiegel en niet de rest van de badkamer: de spiegel is het koudste oppervlak in de ruimte.
Condens tegen een spiegel droogt weer op. Condens in een muur, achter een kast of tegen een balkkop niet. Daar blijft het zitten, en dan gaat het de kant op van schimmel, houtrot en aangetast metselwerk. Bijna alles wat misgaat bij kierdichten, gaat mis via dat ene mechanisme.

Vier stappen, en het gevolg ervan

Bij elk van de stappen hieronder staat wat er gebeurt als het misgaat, want dat is uiteindelijk waar het om draait.

- Door een kier gaat lucht en warmte naar buiten, maar ook vocht. Zolang je huis lek is, verdwijnt het vocht van douchen, koken, wassen en ademen ongemerkt door de schil. Een gezin van vier brengt zo'n tien liter water per dag in de lucht. Dicht je de kieren, dan houd je de warmte binnen en het vocht ook. Gevolg: de luchtvochtigheid binnen stijgt, en dat merk je aan beslagen ramen, een muffe lucht en wasgoed dat niet meer goed droogt.
- Dat vocht zoekt het koudste oppervlak op, daar condenseert het. Gevolg: op die plekken ontstaat schimmel, meestal eerst in de hoeken van buitenmuren en achter kasten en gordijnen, waar de lucht stilstaat. Wat een koudebrug precies is en wat je eraan doet, staat hieronder.
- Vocht moet ergens heen kunnen. Sluit je het op met dampdichte materialen op de verkeerde plek, dan kan het er niet meer uit. Gevolg: het vocht blijft in de constructie zitten. Metselwerk dat nat blijft, vriest in de winter kapot, waardoor de voeg losraakt van de metselspecie en stenen aan de buitenzijde afschilferen. Pleisterwerk laat los, verf bladdert af, en achter een dampdichte laag kan het jarenlang doorrotten zonder dat je iets ziet. Een dampdichte laag hoort daarom altijd aan de warme binnenzijde.
- Elke kier die je dicht is ook een ventilatieopening minder. Zet je daar niet tegenover, dan werkt het mechanisme hierboven tegen je in plaats van voor je. Gevolg: naast vochtschade krijg je een ongezond binnenklimaat, met meer huisstofmijt, schimmelsporen in de lucht en een hoger CO2-gehalte, wat klachten geeft bij mensen met astma of allergie. En de tocht die overblijft, voelt feller aan dan voor je begon. Wat je er dan wel voor terugzet, staat hieronder.

Dus: geen kierdichting zonder ventilatieplan. Tegenover elke opening die je sluit, hoort een opening te staan die je bewust openhoudt.

Wat is een koudebrug?

Een koudebrug is een plek in de schil van je huis waar de warmte een makkelijkere weg naar buiten vindt dan eromheen. Meestal loopt daar een materiaal dat goed warmte geleidt, zoals beton of staal, van binnen naar buiten door, dwars door de spouw of de isolatie heen. De warmte gaat daar als het ware over een brug naar buiten. Aan de binnenkant merk je dat aan een oppervlak dat kouder is dan de rest van de muur, de vloer of het plafond. En het koudste oppervlak is, zoals je hierboven zag, de plek waar het vocht neerslaat.
In een gewoon huis zitten koudebruggen meestal op dezelfde plekken: de betonnen

latei boven je raam, de vloerrand die tot in de gevel doorloopt, een stalen ligger, een doorgestort balkon, de wangen van een dakkapel, en de nis achter een radiator. Je herkent ze aan condens of schimmel die steeds op dezelfde plek terugkomt. Je kunt ze ook opsporen met een infraroodthermometer, zie Meten en laten meten.
Waarom dit in een boekje over kierdichten staat: kierdichten lost een koudebrug niet op, maar kan hem wel zichtbaar maken. Zolang je huis lek is, voert de tocht het vocht af. Dicht je de kieren, dan stijgt de luchtvochtigheid, en een koudebrug die jarenlang niets deed, wordt dan ineens een schimmelplek.

Wat doe je aan een koudebrug

Een koudebrug signaleren is niet genoeg, want er is bijna altijd iets aan te doen. De aanpak is steeds dezelfde: je maakt het koude oppervlak aan de binnenzijde warmer, of je zorgt dat er minder vocht bij kan komen.

- Een betonnen latei of een doorlopende vloerrand: aan de binnenzijde isoleren met een dunne voorzetwand of met isolerend stucwerk. Loop daarbij ruim door over het koude deel, ongeveer een halve meter aan weerszijden, anders verplaats je het probleem alleen naar de rand van je isolatie.
- Een doorgestorte balkonvloer: isoleren aan de binnenzijde van de woning, met een voorzewand of een isolerend plafond- of vloerdeel rond de aansluiting. Van buitenaf afzagen kan ook, maar dat is een constructieve ingreep en dus geen doe-het-zelfwerk.
- De nis achter een radiator: een dun isolatiepaneel met een reflecterende folie erop, of alleen reflecterende folie. Goedkoop en meteen merkbaar.
- De wangen en de aansluiting van een dakkapel: meenemen als de dakkapel toch wordt aangepakt, want los repareren is zelden de moeite.
- Overal, en gratis: houd de luchtvochtigheid onder de 60% en zet kasten en banken niet strak tegen een buitenmuur. Laat er vijf centimeter tussen, zodat de lucht erlangs kan. Achter een strak tegen de muur geschoven kast is het zo koud dat je daar de schimmel het eerst ziet.



Let op de ventilatie!

Ga bij voorkeur je kieren niet dichten zonder ventilatieplan. Ventilatie werkt meestal volgens één patroon: verse lucht komt binnen in de ruimtes waar je verblijft, dus de woonkamer en de slaapkamers, vuile en vochtige lucht gaat eruit in de keuken, de badkamer en het toilet, en daartussen moet de lucht kunnen doorstromen. Loop die drie na en je weet welke van de stappen hieronder je nodig hebt.

- Begin met wat je al hebt in je huis. Zet je ventilatieroosters open en maak ze schoon, zet je mechanische ventilatie een stand hoger, en laat de box en de kanalen een keer schoonmaken. Heeft je systeem filters, vervang die dan. In veel woningen is dit sinds de oplevering nooit gebeurd, en dan is dit alleen al genoeg om te compenseren wat je gaat dichten. Het kost bovendien vrijwel niets.
- Heb je geen roosters, laat ze dan plaatsen. In het glas kan een glasrooster worden meegenomen op het moment dat je toch glas vervangt, en verder kan er een rooster in het bovenlicht, in het kozijn of als muurrooster door de gevel. Een klepraam in de slaapkamer is de eenvoudigste variant.
- Tocht of geluid uit een bestaand rooster los je op met een zelfregelend rooster of een suskast, niet met tape. Een zelfregelend rooster knijpt bij harde wind vanzelf dicht, en dat is vaak de reden om roosters af te plakken.
- Zorg dat de lucht binnen kan doorstromen. Houd ongeveer twee centimeter ruimte onder je binnendeuren vrij, of laat een overstroomrooster in de deur zetten.
- Zorg dat er ergens wordt afgezogen. Heb je geen mechanische afzuiging in de badkamer, de keuken en het toilet, laat er dan een plaatsen, bij voorkeur met een vochtsensor of een naloopschakelaar. Kan dat niet, dan is een raam of een rooster in die ruimtes het minimum, en dan zet je het na het douchen en het koken echt open.
- Zijn er geen kanalen mogelijk, bijvoorbeeld in een appartement of een oud huis zonder schacht, dan bestaat er een decentrale unit met warmteterugwinning die per kamer door de gevel gaat. Duurder, maar het lost aanvoer en warmteverlies in één keer op.
- Maak je de kruipruimte dicht, leg dan een bodemafsluiting aan en houd de gevelroosters van de kruipruimte zelf open. Die roosters ventileren de kruipruimte, niet je woning.

Als vuistregel heb je per persoon ongeveer 25 kubieke meter verse lucht per uur nodig. Dat getal hoef je niet uit te rekenen, want je kunt het gewoon meten: hang een CO2-meter op in de kamer waar je het meest zit en in je slaapkamer. Blijft het onder de 800 ppm, dan zit je goed. Kruipt het richting de 1200, dan ventileer je te weinig en weet je dat je aan een van de stappen hierboven toe bent. Meet voordat je gaat dichten en meet daarna opnieuw, dan zie je wat je verandering heeft gedaan.





Drie knoppen waaraan je kunt draaien

Een comfortabel en gezond uit hangt af van drie dingen die je uit elkaar moet houden, want ze worden vaak door elkaar gehaald.

- Isolatie: het tegenhouden van warmte die door materiaal heen weglekt. Dat gaat over dikte en materiaalkeuze.
- Infiltratie: het ongewild binnenkomen van lucht via kieren en naden. Daar gaat deze workshop over.
- Ventilatie: het bewust en gecontroleerd verversen van de lucht. Dit is een knop die erg belangrijk is.

Hou deze volgorde aan: Regel eerst hoe je gaat ventileren, dicht daarna pas de kieren. Doe je het andersom, dan los je een probleem op en maak je er twee: je tocht is weg, maar je hebt er vochtschade en een slechter binnenklimaat voor teruggekregen.

Waaraan merk je dat je te weinig ventileert

Deze signalen komen in deze volgorde. Hoe verder in de opsomming, hoe duurder het wordt om te herstellen:

- Condens op de ramen, vooral 's ochtends. Het eerste en onschuldigste signaal, maar wel het moment om in te grijpen.
- Muffe lucht als je thuiskomt, en wasgoed dat binnen niet meer droogt.
- Een hygrometer die boven de 60% blijft hangen. Vanaf dit percentage begint het risico op schimmel en huisstofmijt.

- Zwarte stippen of vlekken in de hoeken van buitenmuren, achter kasten en achter gordijnen. Dit is schimmel, en wegpoetsen helpt niet zolang de oorzaak blijft.
- Loslatend pleisterwerk, bladderende verf, uitspoelend voegwerk of afschilferende stenen aan de buitenzijde. Nu zit het vocht in de constructie zelf en wordt het een bouwkundige klus.
- Zacht of verkleurd hout bij balkkoppen, vloerbalken of kozijnen. Dit is houtrot en dit is de duurste om te herstellenl.
- Tocht die na het dichten juist feller aanvoelt bij de openingen die over zijn.





Wat voor huis heb je?

Hoe je huis met lucht en vocht omgaat, hangt sterk af van wanneer het is gebouwd. Een huis uit 1968 en een huis uit 2005 hebben allebei kieren, maar niet dezelfde, en het advies is niet hetzelfde. Zoek hieronder je eigen periode op voordat je met de checklist door het huis gaat. Dat scheelt je de helft van het zoekwerk.

Weet je je bouwjaar niet?

Het staat op je koopakte, in het WOZ-taxatieverslag en op vrijwel elke woningadvertentie. Kom je er niet uit, dan kun je je huis ook aan een paar dingen herkennen.

- Open stootvoegen onderin de gevel en boven de ramen, dus voegen waar geen specie in zit: dan heb je een spouwmuur, en is je huis vrijwel zeker van na 1930.
- Een raamdorpel of vensterbank van 22 centimeter of dieper, zonder open stootvoegen eronder: massieve muur, dus van voor 1930.
- Ventilatieroosters in of boven de ramen: van na ongeveer 1975.
- Een ventilatiebox met kanalen op zolder of in een kast: van na ongeveer 1975.
- Een kast met vier kanalen erop en een filterluikje, meestal in de berging of op zolder: balansventilatie met warmteterugwinning, dus van na ongeveer 2000.

Let op: veel huizen bestaan uit twee periodes. Een woning uit 1935 met een uitbouw uit 1998 heeft aan de ene kant een niet-geïsoleerde spouw en aan de andere kant dampremmende folie. De naad daartussen is meestal je grootste lek. Lees in dat geval beide stukken.

Voor 1930





Hoe het is gebouwd: Massieve buitenmuren of een hele smalle spouw, houten vloeren op balken, enkel glas of later ingezet dubbel glas, hoge plafonds, schoorstenen, vaak een kelder. Geen isolatie. Alles dampopen: het huis kan vocht opnemen en weer afgeven.
Hoe het ventileerde: Via de schil zelf en via de schoorsteen. De kieren waren de ventilatie. Dat is de reden dat je hier niet alles kunt dichtmaken zonder iets met de ventilatie te doen.
Je drie grootste lekken, op volgorde van winst: Het kruipluik en de naden in de houten vloer. De schoorsteen die je niet meer gebruikt. Ramen, deuren en de naad tussen kozijn en muur.
Vooral niet doen: De buitengevel dampdicht schilderen of impregneren, en het metselwerk aan de buitenzijde rondom dichtkitten. Dan sluit je het vocht op in een muur die daar niet op is gebouwd.
Je eerste stap: Ga met een zaklamp in de kruipruimte kijken. Daar zie je in vijf minuten meer dan beneden in een uur.

1930 tot 1970





Hoe het is gebouwd: Spouwmuur zonder isolatie, houten kozijnen, een houten of betonnen begane grondvloer met kruipruimte eronder, en meestal een schoorsteen die niet meer wordt gebruikt. Geen roosters in de ramen.
Wat dat betekent: Elk gat in je binnenmuur staat via de spouw in open verbinding met buiten. Een inbouwdoos voor een stopcontact in een buitenmuur is dus geen stopcontact maar een gat.
Je drie grootste lekken, op volgorde van winst: Het kruipluik en de leidingdoorvoeren. De meterkast, waar kabels en leidingen van onderaf binnenkomen. De schoorsteen en de oude ventilatieopeningen die zijn weggehaald en overgeschilderd.
Vooral niet doen. De open stootvoegen dichtsmeren. Die zien eruit als een fout, maar het is de afvoer van je spouw.

Je eerste stap: Voel onderin je meterkast met je hand, en kijk daarna bij het kruipluik. Nog dit. Dit is de periode waarin je per euro de meeste winst haalt. Overweeg je spouwmuurisolatie, laat de spouw dan eerst inspecteren op vervuiling en vocht, en vraag naar het ecologisch onderzoek in verband met vleermuizen.

1970 tot 1992





Hoe het is gebouwd: De eerste isolatie in spouw en dak, ventilatieroosters in of boven de ramen, dubbel glas van het eerste uur, vaak een dakkapel en een aanbouw uit dezelfde tijd. Soms al een mechanische afzuigbox.
Wat dat betekent: Er is nagedacht over isolatie en over ventilatie, maar niet over luchtdichtheid. Kierdichting was toen nog geen begrip, en de aansluitingen zijn dus zelden dicht uitgevoerd. Precies daar zit jouw winst.
Je drie grootste lekken, op volgorde van winst: De zolder: het luik, de knieschotten, de dakvoet en de aansluiting van de dakkapel. De kozijnaansluitingen en versleten of ontbrekende tochtstrips. Het kruipluik.
Vooral niet doen: De roosters dichtplakken omdat ze tochten. En het dak van binnen dichtmaken zonder te weten of de kap daarachter geventileerd blijft.
Je eerste stap: Ga met een zaklamp achter je knieschotten kijken.

1992 tot 2010





Hoe het is gebouwd: Isolatie met een dampremmende folie aan de warme binnenzijde, een mechanische afzuigbox voor keuken, badkamer en toilet, roosters als aanvoer, HR-glas, en kunststof kozijnen die opkomen. Dit is systeem C, verreweg het meest voorkomende systeem in Nederland.
Wat dat betekent: Je huis is bedoeld als redelijk kierdicht, met een systeem dat de ventilatie regelt. De folie is je luchtdichte laag, en die is doorboord bij elke spot, doorvoer en schroef. Je zoekt hier dus geen kieren maar gaten.
Je drie grootste lekken, op volgorde van winst: Doorvoeren en inbouwspots door de folie. De aansluiting rond de ventilatiebox en de kanalen op zolder. Het zolderluik.
Vooral niet doen: De roosters dichtplakken, of de box uitzetten of permanent in de laagste stand zetten. Je haalt dan de aanvoer weg terwijl de afvoer blijft draaien, of andersom.
Je eerste stap: Maak je ventilatiebox open en kijk hoe vies hij is. In de meeste woningen is dat sinds de oplevering nooit gebeurd, en schoonmaken levert meer op dan alles wat je kunt dichtkitten.

Na 2010



Hoe het is gebouwd: Sterk geïsoleerd en kierdicht gebouwd, meestal met balansventilatie en warmteterugwinning, HR++ of driedubbel glas, vaak vloerverwarming. De luchtdichtheid is bij oplevering gemeten.
Wat dat betekent: Je schil is niet je probleem, je installatie wel. Er zijn minder kieren, en juist daarom telt elk gat dat er wél is zwaarder. En je zit al dicht tegen de ondergrens van je ventilatie aan, dus verder dichten is hier eerder schadelijk dan nuttig.
Je drie grootste lekken, op volgorde van winst: Doorvoeren die na de oplevering zijn gemaakt: zonnepanelen, laadpaal, airco, warmtepomp, glasvezel. Inbouwspots. Tape en manchetten die na vijftien jaar loslaten, en alles wat bij een verbouwing door de folie is gesneden.
Vooral niet doen: Verder dichten zonder meting. En de ventilatie lager zetten omdat hij ruist.
Je eerste stap: Vervang de filters en laat het systeem inregelen en doormeten. Voor jou is dat niet de eerste stap maar zo ongeveer de hele maatregel.

Appartement, ongeacht bouwjaar

Bij een appartement komt er één ding bij dat in een eengezinswoning niet speelt. De leidingschachten en kokers lopen door het hele gebouw, en de aansluiting daarvan op jouw woning is vaak een open verbinding naar je buren en naar de kelder. Dat is meestal je grootste lek en het is ook de reden dat je geuren van anderen ruikt. Daarnaast is de doorgestorte balkonvloer de grootste koudebrug die er bestaat. Alles wat aan de gevel, het dak of de gemeenschappelijke schachten zit, loopt via de VvE.

Wat kan je zelf doen en wat laat je aan een vakman over

De hoofdregel voor een gewoon huis: alles wat aan de binnenkant zit, omkeerbaar is en niet aan een installatie of aan de constructie raakt, kun je zelf. Alles wat het dak, de spouw, het glas, de ventilatie-installatie of een gastoestel raakt, laat je doen tenzij je heel erg handig bent. Twijfel je, dan valt het in de laatste categorie.





Dit kun je altijd zelf

- Opsporen waar het tocht: rookstokjes (wierookstokjes ruiken ook nog lekker), een rookpen of voorzichtig een kaars.
- Je ventilatieroosters openzetten, uit elkaar halen en schoonmaken. De grootste gratis winst die er is.
- De stand van je mechanische ventilatie controleren, en de filters vervangen als je systeem die heeft.
- Een draairaam of deur bijstellen aan het scharnier of de sluitplaat, en bij draaikiepbeslag de sluitnokken in de winterstand zetten.
- Het afdichtrubber van een kunststof of aluminium kozijn vervangen. Dat is per meter te koop en gaat er zonder gereedschap in.
- Tochtstrips aanbrengen of vervangen bij ramen en deuren. Kies EPDM, een rubbersoort die nauwelijks veroudert, en geen PVC, dat hard wordt onder invloed van licht.
- Naden rondom kozijnen aan de binnenzijde afkitten met acrylaatkit, want die is overschilderbaar.
- Een borstel of klepje in de brievenbus zetten, of een geïsoleerde brievenbusklep monteren, en een borstel onder de buitendeur of onder de deur naar een onverwarmde ruimte. Onder een binnendeur tussen twee verwarmde kamers hoort geen borstel.
- Het kruipluik afdichten met glasband van 10 bij 4 mm. Geen uitzetband, want dat drukt niet ver genoeg samen onder het gewicht van een luik.
- Het zolderluik afdichten en isoleren, of er een isolatiekap op zetten.
- Een terugslagklep plaatsen in de afvoer van de afzuigkap.
- Een schoorsteenballon plaatsen in een schoorsteen die je niet gebruikt. Altijd met indicator, zodat je hem niet vergeet.
- Gaten dichten die in de loop van de tijd zijn ontstaan en nooit zijn dichtgemaakt.
- Naden afplakken met luchtdichttape. Vraag om een oplosmiddelvrij product, want dat blijft jarenlang hechten.
- De meterkast onderin dichtmaken rond de kabels en leidingen.
- Vanaf nu bij elke nieuwe leidingdoorvoer zorgen dat er een manchet wordt gebruikt. Een manchet schuif je over de leiding voordat die wordt aangesloten, dus je moet het aan de installateur vragen op het moment dat het werk wordt besproken. Achteraf lukt het niet meer, want dan zit de leiding vast.

Dit kun je zelf als je handig bent

Haalbaar voor een doe-het-zelver, maar het vraagt precisie en enig gereedschap. Meet twee keer voordat je iets aanschaft.

- Inbouwprofielen frezen in een houten kozijn. Bij een gewoon huis mag dat gewoon, het is netter en duurzamer dan een opgeplakt profiel. Huur een kantenfrees met het juiste frezenset en oefen eerst op een restje. Wil je niet frezen, dan is een opbouwprofiel het alternatief, ook wel opdekprofiel of dagkantprofiel genoemd: dat schroef of spijker je gewoon op het kozijn.
- Een valdorpel monteren onder een buitendeur, of onder een deur naar een ruimte die je niet verwarmt, zoals de zolder, de kelder, de garage of de bijkeuken. Vraagt frezen in de onderkant van de deur, dus de deur eraf en op twee schragen. Doe dit niet bij binnendeuren tussen kamers die je wel verwarmt: daar is de kier onder de deur juist nodig, want daar stroomt je ventilatielucht doorheen.
- Plinten losmaken en de naad tussen vloer en wand dichten met luchtdichttape, kit of EPDM-band. Gebruik aan de binnenkant de dampdichte variant van de tape.
- Leidingdoorvoeren dichten. Zichtbaar met acrylaatkit, onzichtbaar met luchtdichttape of een manchet, eventueel met rugvulling.
- Inbouwspots in een plafond onder een onverwarmde ruimte vervangen door luchtdichte spots of voorzien van een spotcap. Eerst de groep spanningloos maken.
- Een zelfregelend ventilatierooster of een suskast vervangen, mits dezelfde maat en zonder aan het glas te komen.
- De kruipruimte inspecteren en de bodem afdekken met folie, als hij goed bereikbaar en droog genoeg is. Bij water of een lage kruipruimte is het geen doe-het-zelfklus.
- Een tochtdeur of tochtportaal maken in de hal







Hier haal je het liefst een vakman bij

Het risico op schade of op een averechts effect is hier te groot, of je hebt gereedschap en kennis nodig die je waarschijnlijk niet in huis hebt.

- Een ventilatieplan voor het hele huis laten maken. Zet dit bovenaan: het bepaalt alle andere keuzes, en het is de enige maatregel die je beter vóór het dichten dan erna laat doen.
- Alles in de dakconstructie: kierdichting bij dakbeschot, muurplaat, nok en dakvoet. De ventilatie van de kap mag nooit verstoord worden, en een verkeerd geplaatste folie zorgt binnen enkele jaren voor rot.
- Spouwmuurisolatie. Laat vooraf de spouw inspecteren en vraag naar het ecologisch onderzoek in verband met vleermuizen en gierzwaluwen.
- Vloerisolatie en het aanbrengen van een bodemafsluiting in een lage of natte kruipruimte.
- Het vervangen van glas of het plaatsen van voorzetramen.
- Het aanleggen, vervangen of laten inregelen van een ventilatiesysteem, en alles met warmteterugwinning.
- Alles rond een open geiser, een gaskachel, een houtkachel of een rookkanaal.
- Het definitief afsluiten van schoorstenen of rookgangen. Meestal onverstandig,omdat een oud rookkanaal vaak de enige plek is waar later nog een ventilatiekanaal in past.

Let op bij een open geiser of een kachel zonder eigen luchttoevoer!
Erg belangrijk omdat je leven ervan af kan hangen, dus lees dit door voordat je begint met dichten. Zo'n toestel haalt de verbrandingslucht uit de kamer waar het staat of hangt. De rookgassen gaan omhoog door natuurlijke trek: ze zijn warm, dus lichter, en stijgen. Er is geen ventilator die ze wegduwt, en die trek is zwak. Ontstaat er onderdruk in huis, bijvoorbeeld doordat de afzuigkap draait terwijl je de kieren hebt gedicht, dan kan het huis harder aan het kanaal trekken dan het kanaal zelf omhoog trekt. De luchtstroom keert dan om en de rookgassen worden het huis in getrokken in plaats van naar buiten. Dat heet terugstroming. In die rookgassen zit koolmonoxide: dat ruik je niet, je ziet het niet en je proeft het niet.
Aan koolmonoxidevergiftiging kan je overlijden.



Wat je doet als je zo'n toestel hebt:

- Dicht geen kieren voordat je advies hebt gevraagd.
- Laat het toestel nakijken door een erkende installateur.
- Hang een koolmonoxidemelder op in de ruimte waar het toestel staat en in de slaapkamers.
- Houd in die ruimte bewust een luchttoevoer open. Dat is de opening die je juist niet dichtmaakt.
- Overweeg vervanging door een gesloten toestel, dat zijn eigen lucht van buiten haalt.

Zes principes van goed luchtdichten

Dit zijn de vuistregels van vakmensen. Ze gelden zowel voor als je het zelf doet als voor dat je het laat doen, en ze verklaren waarom een op het oog nette afdichting soms toch niet werkt.

- Aan de warme zijde, dus binnen. Elke afdichting die vocht tegenhoudt, hoort aan de kant waar het warm is. Aan de koude buitenzijde sluit je het vocht juist op in de constructie.
- Zo dicht mogelijk aan het binnenoppervlak. Hoe verder de afdichting in de constructie zit, hoe meer koude, vochtige lucht er nog achter kan komen.
- Doorlopend. Luchtdichtheid werkt als een emmer: het is de zwakste plek die telt. Een perfect afgedicht kozijn in een muur waar de aansluiting eromheen openstaat, levert weinig op, want de lucht neemt gewoon de omweg. Volg in gedachten met je vinger de binnenkant van je woning, van vloer naar muur naar kozijn naar plafond. Kom je een plek tegen waar je vinger de lijn moet loslaten, dan is dat je lek.
- In één vlak. Zorg dat de afdichting overal op ongeveer dezelfde diepte zit, en het liefst zo dicht mogelijk aan de binnenzijde. Dicht je het ene onderdeel aan de binnenkant af en het andere ergens midden in de constructie, dan blijft er tussen die twee punten een ruimte waar lucht in kan komen.
- Controleerbaar. Werk bij voorkeur zo dat je later kunt zien of het nog goed zit. Een afdichting die je wegtimmert achter een betimmering, kun je nooit meer nakijken of herstellen.
- Comprimeren in de goede richting. Een afdichtingsband moet worden samengedrukt in de richting waarin het raam of de deur beweegt, en niet zijdelings meegesleept. Gebeurt dat wel, dan rolt de strip op, laat los of slijt in één seizoen kapot.
- Kies waar mogelijk oplosmiddelvrije producten. Die blijven jarenlang hechten, terwijl producten met oplosmiddelen loslaten en bovendien uitdampen in je binnenlucht, en je bent net bezig die binnenlucht te verbeteren. Wees tegelijk voorzichtig met plakken op kwetsbare ondergronden: goede tape krijg je er niet meer af zonder schade.

Checklist voor thuis

Neem deze lijst mee door het huis, ruimte voor ruimte, met een rookstokje in de hand. Doe het op een winderige dag, dan zie je meer. Schrijf op wat je vindt, en maak foto's van plekken waar je slecht bij kan komen, ook als je nog niet weet wat je ermee gaat doen: de lijst is straks je uitgangspunt voor een gesprek met een adviseur of een offerte.
Lees eerst je eigen bouwperiode in het vorige hoofdstuk en zet een streepje bij de drie regels die daar als jouw grootste lekken staan. Dan begin je bij wat het meest oplevert in plaats van bovenaan.
Ga daarna prioriteren, want alles tegelijk hoeft niet. Twee vragen helpen: waar heb je echt last van, en wat doet het met de natuurlijke ventilatie van je huis? Een grote kier in een ruimte waar je nooit komt, is minder dringend dan een tochtende zithoek. En een opening die op dit moment je enige luchttoevoer is, sluit je pas als je hebt bedacht wat ervoor in de plaats komt.

Ruimte	Waar kijk je	Gevonden
Elke ruimte	Ramen en deuren: tochtstrips versleten of afwezig, sleutelgaten, dorpel zonder afdichting, raam dat niet meer aandrukt	
	Naad tussen kozijn en muur, binnen en buiten. Bij oude panden vaak een opengebarsten voeg	
	Achter de plint, en de overgang van houten vloer of plafond naar de muur	
	Ventilatieroosters: staan ze open, zijn ze schoon, zijn ze ooit dichtgeplakt	
	Inbouwdozen van elektra in buitenmuren	
Hal	Brievenbus zonder borstel of klepje, voordeur, meterkast met oude leidinggaten, en leidingdoorvoeren met naden	
Woonkamer	Ongebruikte schoorsteen, kattenluik, doorvoer van een airco, gaten achter of onder de radiator	

Ruimte	Waar kijk je	Gevonden
Keuken	Gaten rond leidingen onder het keukenblok, achter de wasmachine, afzuigkap zonder terugslagklep, ventiel dat nergens op is aangesloten	
Badkamer	Leidingdoorvoeren, oude ventilatieroosters die zijn dichtgeschilderd, het afzuigventiel: gaat er lucht in, en is het schoon	
Slaapkamer	Rooster dicht of open, en meet hier een nacht met een CO2-meter	
Zolder	Zolderluik of vlizotrap zonder afdichting en zonder isolatie, knieschotten met een kier eronder, dakbeschot met opengetrokken naden	
	De aansluiting van dak op gevel, de nok, en de zijkanten en de aansluiting van een dakkapel	
	Dakdoorvoeren die niet meer gebruikt worden, en de doorvoer van zonnepanelen, schotel of antenne	
Appartement	BrieveLeidingschachten en kokers, en de aansluiting daarvan op je woning. Vaak een open verbinding naar het hele gebouw	
Kruipruimte	Kruipluik zonder afdichting, leidingdoorvoeren, spleten tussen de vloerdelen	
Kelder	Aansluiting van kelder op begane grond, kelderluik, keldertrap	

Ruimte	Waar kijk je	Gevonden
Aanbouw	De naad tussen het oude huis en de serre, uitbouw, bijkeuken of garage	
Overgangen	Deuren en doorvoeren naar ruimtes die je niet verwarmt: zolder, kelder, garage, bijkeuken, berging	

De gaten die je niet ziet

Een huis van vijftig jaar oud is minstens drie keer verbouwd, en meestal vaker. Kolen-, olie- en gaskachels zijn vervangen door centrale verwarming, de keuken is eruit gesloopt, de gasleiding is afgedopt, radiatoren zijn verplaatst of verwijderd, roosters zijn weggehaald. Elke keer bleef er een gat achter, en vrijwel nooit is dat vakkundig gedicht. Dat is de bouwgeschiedenis van je huis, en die zit in je muren en vloeren.

- De meterkast. Vaak de grootste opening van het huis, met kabels en leidingen die recht uit de kruipruimte of uit de grond komen. Dicht hem af rond de bundel, maar laat de kast zelf een beetje geventileerd.
- Oude leidingdoorvoeren van gas, water, cv of elektra die er niet meer zijn. Zelden groter dan vijf centimeter, met een rechtstreekse verbinding naar de kruipruimte of naar een andere onverwarmde ruimte.
- Weggehaalde ventilatiepunten. Roosters die zijn verwijderd en overgeschilderd, maar niet gevuld. En de omgekeerde variant: een ventiel in badkamer of keuken dat op een dood kanaal zit.
- Inbouwspots. Elke spot in een plafond onder een onverwarmde ruimte is een gat door de constructie en door de dampremmende laag. Twaalf spots is twaalf gaten.
- Rookkanalen die nu iets anders doen. Rond de pijp van een voormalige geiser of van een afzuigkap zit boven en onder bijna altijd een kier.
- Doorvoeren van na de oplevering: zonnepanelen, laadpaal, airco, glasvezel, schotel, alarm. De installateur boort, trekt de kabel erdoor en gaat weg.
- De naad met een latere aanbouw of uitbouw. Twee constructies uit verschillende tijden tegen elkaar aan.
- Dakdoorvoeren die niet meer in gebruik zijn, van een weggehaalde schoorsteen of een dakraam. Vaak van binnen dichtgespoten met schuim dat nooit is afgewerkt, en van buiten nog open.
- De spouw. Bij een niet-geïsoleerde spouw staat elk gat in je binnenmuur, en elke inbouwdoos, in open verbinding met buiten.

Let op!: De open stootvoegen onderin de gevel en boven de ramen. Dat is geen lek maar de afvoer van je spouw. Nooit dichtmaken.





Begrippenlijst

Op alfabet. Per begrip staat er wat het is, waarom het bij een oud huis uitmaakt, en wat je ermee doet.

Balansventilatie (systeem D). Een systeem dat mechanisch afzuigt en mechanisch verse lucht aanvoert, meestal met warmteterugwinning. Komt voor in woningen vanaf ongeveer 2000. Het werkt goed als het is ingeregeld en als de filters worden vervangen, en slecht als dat niet gebeurt. Heb je zo'n systeem, dan is filters vervangen en laten inregelen de belangrijkste maatregel die er voor jou is.

Biobased. Materiaal van plantaardige of dierlijke oorsprong: houtvezel, vlas, hennep, kurk, schapenwol, leem. Het tegenovergestelde is synthetisch, zoals PUR, PVC en polystyreen. Voor een monument is biobased meestal de logische keuze, omdat deze materialen dampdoorlatend zijn, vocht kunnen opnemen en weer afgeven zonder te beschadigen, en aansluiten bij waar het pand van gemaakt is. Praktisch: veel biobased isolatiematerialen staan op de ISDE-subsidielijst, al geldt die alleen voor de grotere isolatiemaatregelen.

Blowerdoortest. Een meting waarbij een ventilator in een deuropening het hele huis onder over- of onderdruk zet, zodat alle lekken tegelijk zichtbaar en meetbaar worden. Dit is de enige meting die je een cijfer geeft over je hele schil, en die je bovendien een volgorde geeft: waar zit de meeste winst. Je doet hem niet zelf, je vraagt hem aan. Laat hem bij voorkeur uitvoeren voordat je begint, zodat je achteraf kunt vergelijken.

Capillaire werking. Het vermogen van steen, mortel en hout om vocht op te zuigen via kleine poriën, ook tegen de zwaartekracht in. Historische muren zijn vaak massief en zuigen vocht op uit de grond of uit slagregen. Belangrijk om te weten: niet al het vocht in je huis komt door kieren. Kierdichting lost optrekkend vocht niet op, het kan het hooguit onzichtbaar maken. Zie je vocht onderin een muur, dan is dat een apart probleem met een aparte oplossing. Dicht je alleen de kieren, dan lijkt het opgelost terwijl het vocht ondertussen doorwerkt in het metselwerk en in de vloerbalken die daarin liggen.

Condens. Waterdamp die neerslaat op een oppervlak dat kouder is dan de omringende lucht, omdat koude lucht minder vocht kan bevatten. Condens tegen een spiegel droogt op, condens in een constructie of tegen een balkkop niet. Daar begint schimmel en houtrot. Zie je terugkerende condens op een vaste plek, dan is dat een aanwijzing voor een koudebrug of voor te weinig ventilatie. Grijp je niet in, dan volgt op die plek eerst schimmel en daarna aantasting van pleisterwerk, hout of metselwerk.

C-waarde. Een waarde die de luchtdoorlatendheid van één bouwkundig detail aangeeft, bijvoorbeeld een aansluiting van kozijn op muur. Vermenigvuldigd met de lengte van dat detail geeft het een luchtdichtheidswaarde voor die constructie. Meer theoretisch dan de blowerdoortest, want het komt niet uit een praktijkmeting. Je komt het vooral tegen in bouwkundige berekeningen, zelden in een offerte voor een woning.

Dampdicht. Materiaal waar waterdamp niet doorheen kan, zoals PUR, PVC, siliconenkit en sommige verfsoorten. Op zichzelf niet fout, maar op de verkeerde plek sluit je het vocht op in de constructie. De regel: een dampdichte of dampremmende laag hoort aan de warme binnenzijde. Doe je het aan de buitenzijde, dan blijft het metselwerk nat: de voeg raakt los van de metselspecie, stenen schilferen af door vorst, en hout dat in die muur zit gaat rotten zonder dat je er iets van ziet.

Dampopen (dampdoorlatend). Materiaal waar waterdamp doorheen kan. Hout, kalk, baksteen, vlas en leem zijn van nature dampopen. Kies bij twijfel het dampopen materiaal, zeker aan de buitenzijde.

Dampremmende folie. De folie die in woningen vanaf ongeveer 1975 aan de warme binnenzijde van isolatie zit, meestal in het dak en in houtskeletwanden. Die folie is de luchtdichte en dampremmende laag van je huis. Elk gat erin, van een spot, een schroef of een doorvoer, is een lek. Werk je in een dak of een wand, plak dan altijd de folie weer dicht met de daarvoor bedoelde tape.

Dampspanning. De druk die waterdamp uitoefent in de lucht. Is de luchtvochtigheid ergens hoger, bijvoorbeeld binnen ten opzichte van buiten of in de badkamer ten opzichte van de slaapkamer, dan is de dampspanning daar hoger en beweegt het vocht naar de kant met de lagere spanning. In de winter dus meestal van binnen naar buiten. Dit is de reden dat vocht dwars door je muur naar buiten wil, en waarom het misgaat als je die weg afsluit.

Dauwpunt. De temperatuur waarbij de waterdamp in de lucht neerslaat als water. Is een muur, kozijn of balk kouder dan het dauwpunt van de lucht binnen, dan condenseert er vocht tegen dat oppervlak. Het dauwpunt hangt af van temperatuur en luchtvochtigheid samen: bij twintig graden en 60% ligt het rond de twaalf graden, bij 70% al rond de veertien. Meet je luchtvochtigheid met een hygrometer en je oppervlaktetemperatuur met een infraroodthermometer, dan weet je of je risico loopt.

Debietmeter (anemometer). Meet hoeveel lucht er per tijdseenheid door een kanaal of rooster gaat. Installateurs gebruiken hem om een ventilatiesysteem in te regelen. Voor jou vooral van belang om te weten dat het bestaat: laat je een mechanisch systeem aanleggen of nakijken, dan hoort de installateur het in te regelen en dat te meten.

Droge en vochtige lucht. Met droge lucht bedoelen we lucht met weinig waterdamp erin, met vochtige lucht het omgekeerde. Verwarrend is dat dezelfde hoeveelheid vocht droog kan aanvoelen in een warme kamer en vochtig in een koude, omdat warme lucht meer kan bevatten. Ga daarom altijd af op de relatieve luchtvochtigheid en niet op je gevoel. In de winter is de lucht binnen vaak te droog, in een kelder of slaapkamer juist te vochtig.

Infiltratie. Het ongewild binnenkomen van buitenlucht via kieren, naden en spleten. Dit is wat je met kierdichten wilt terugdringen. Het verschil met ventilatie: infiltratie gebeurt waar en wanneer het toevallig uitkomt, ventilatie gebeurt waar en wanneer jij het wilt.

Kier. Ruimte tussen vaste en draaiende of schuivende bouwdelen, zoals ramen en deuren in een kozijn. Een kier kan goed sluiten of niet, maar is noodzakelijk voor het functioneren van het bouwdeel. Denk aan de term: “een kierend raam”. Een kier dicht je daarom met iets veerkrachtigs, nooit met kit.

Koudebrug. Een plek in de constructie waar warmte sneller naar buiten gaat dan er omheen, waardoor het oppervlak binnen kouder is. Denk aan een stalen ligger, een betonnen latei, een balkkop die tot in de buitenmuur loopt, of een gevelanker. Daar slaat vocht als eerste neer, dus daar zie je als eerste condens of schimmel. Kierdichten lost een koudebrug niet op. Sterker nog: stijgt de luchtvochtigheid binnen na het dichten, dan wordt een koudebrug die eerst niets deed opeens een schimmelplek. Zit de koudebrug bij een ingemetselde balkkop, dan blijft het hout daar vochtig en volgt op termijn houtrot in de constructie.

Koudeval. De luchtstroom die ontstaat langs een koud oppervlak, zoals een groot enkelglasraam: de lucht koelt af, wordt zwaarder en zakt naar beneden. Dat voelt precies als tocht, maar er komt geen lucht van buiten. Controleer daarom met een rookstokje of er echt lucht binnenkomt. Is het koudeval, dan helpt dichten niets en zijn een gordijn, luik of voorzetraam de oplossing.

Luchtdicht. Geen kier of gat tussen een verwarmde ruimte en een onverwarmde ruimte, dus buiten, de kruipruimte, de zolder of de garage. Luchtdicht is niet hetzelfde als dampdicht: er kan geen lucht doorheen, maar afhankelijk van het materiaal wel waterdamp. Je wilt luchtdicht, je wilt meestal niet dampdicht.

Luchtdichtheidsklassen. In de Nederlandse normering worden drie klassen onderscheiden op basis van de Qv10-waarde, waarbij een lager getal een luchtdichter gebouw betekent. Klasse 1 is de minst luchtdichte en klasse 3 de meest luchtdichte. Deze klassen zijn opgesteld voor nieuwbouw. Een bestaande woning haalt de hoogste klasse zelden, en dat hoeft ook niet: het doel is de grote lekken wegnemen zonder de ventilatie te verstoren.

Luchtdruk, winddruk, overdruk en onderdruk. Lucht beweegt van hoge naar lage druk. Wind drukt tegen de ene gevel en zuigt aan de andere, warme lucht stijgt op en zuigt onderin lucht aan, en een afzuiging haalt lucht weg zodat er onderdruk ontstaat. Dat drukverschil is de motor achter elke luchtstroom in je huis. Praktisch gevolg: hoe minder openingen er over zijn, hoe groter het drukverschil bij dezelfde hoeveelheid afzuiging, en hoe harder de lucht door de resterende openingen wordt getrokken.

Luchten. Kort en fors verversen door ramen en deuren tegen elkaar open te zetten, bijvoorbeeld tien minuten 's ochtends. Dit is iets anders dan ventileren, dat continu en met kleine hoeveelheden gebeurt. Luchten werkt goed om in korte tijd veel vocht en CO2 kwijt te raken zonder je huis af te laten koelen, want de muren en meubels blijven warm. Het vervangt ventileren niet.

Mechanische afzuiging (systeem C). Het meest voorkomende systeem in Nederlandse woningen vanaf ongeveer 1975: een box op zolder of in een kast zuigt continu lucht af uit keuken, badkamer en toilet, en de verse lucht komt binnen via roosters in de ramen. Het systeem werkt alleen als beide kanten kloppen. Zet de box niet uit, plak de roosters niet dicht, en laat de box en de kanalen eens in de zoveel jaar schoonmaken. In de meeste woningen is dat sinds de oplevering nooit gebeurd.

n50-waarde. Een maat voor luchtdichtheid uit de blowerdoortest: hoe vaak per uur de volledige inhoud van het gebouw wordt ververst bij een drukverschil van 50 pascal. Hoe lager, hoe luchtdichter. Deze waarde is in Nederland grotendeels vervangen door de Qv10-waarde, maar je komt hem nog tegen in oudere rapporten en in buitenlandse literatuur.

Naad. Ruimte tussen (meestal twee verschillende) materialen die eigenlijk dicht hoort te zijn. Een naad ontstaat door krimpen, veroudering of scheuren van materialen

Open stootvoeg. De opengelaten voeg onderin de gevel en boven de ramen, waar je door de spouw heen kunt kijken. Geen fout en geen lek dat je moet dichten, maar de afvoer van regenwater dat in de spouw terechtkomt, en tegelijk de ventilatie van die spouw. Smeer ze nooit dicht.

Qv10-waarde. De meest gebruikte Nederlandse maat voor luchtdichtheid, afkomstig uit de blowerdoortest: hoeveel liter lucht er per seconde door de schil lekt bij een drukverschil van 10 pascal, meestal uitgedrukt per vierkante meter gebruiksoppervlak. Hoe lager het getal, hoe luchtdichter het gebouw. Dit is de waarde die je in een adviesrapport tegenkomt. Vraag er zo mogelijk om vóór en na de werkzaamheden, want dan zie je zwart op wit wat het heeft opgeleverd.

Rc-waarde en U-waarde. Twee maten voor isolatie. De Rc-waarde zegt hoe goed een vloer, muur of dak isoleert: hoe hoger, hoe beter. De U-waarde zegt hoeveel warmte er doorheen gaat, meestal gebruikt voor glas en kozijnen: hoe lager, hoe beter. Je komt ze tegen in offertes en in de voorwaarden van subsidies. Ze zeggen niets over luchtdichtheid: een perfect geïsoleerde muur met een gat erin presteert nog steeds slecht.

Relatieve luchtvochtigheid (RV). Hoeveel vocht er in de lucht zit als percentage van wat er bij die temperatuur maximaal in kan. Tussen 40 en 60% zit je goed. Boven de 60% loop je risico op schimmel, vochtschade en huisstofmijt. Onder de 40% is het te droog: irritatie van de slijmvliezen, en krimp van historisch houtwerk, waardoor panelen in deuren en betimmeringen kunnen scheuren. Meet met een hygrometer, en hang er meer dan één op, want het verschilt sterk per ruimte.

Spouwmuur. Een buitenmuur die uit twee bladen bestaat met een holle ruimte ertussen. Vrijwel alle Nederlandse woningen vanaf ongeveer 1930 hebben er een. Is de spouw niet geïsoleerd, dan staat elk gat in je binnenmuur in open verbinding met buiten. Wordt hij geïsoleerd, laat dan vooraf inspecteren of hij schoon en droog is, en vraag naar het ecologisch onderzoek in verband met vleermuizen.

Terugslagklep. Een klepje in een afvoerkanaal dat lucht één kant op laat gaan en de andere kant tegenhoudt. Staat je afzuigkap uit, dan is het kanaal zonder klep een permanent gat naar buiten waar koude lucht en buitengeluid doorheen komen. Let op de montagerichting: de pijl wijst naar buiten. Hoort in een afvoerkanaal, niet in een toevoerkanaal of ventilatierooster, want daar houd je juist de lucht tegen die je nodig hebt.

Terugstroming (valse trek). Het omkeren van de luchtstroom in een rookkanaal, waardoor rookgassen het huis in worden getrokken in plaats van naar buiten. Dit kan gebeuren bij een open geiser of een kachel zonder eigen luchttoevoer, als er te weinig lucht kan toestromen en er onderdruk in huis ontstaat, bijvoorbeeld doordat de afzuigkap draait. Het risico is koolmonoxide, dat je niet ruikt en niet ziet. Heb je zo'n toestel, dicht dan geen kieren voordat je advies hebt gevraagd, en hang een koolmonoxidemelder op.

Thermografische camera (warmtescan). Een camera die van een heel vlak in kleuren laat zien waar het warm en koud is, dus waar warmte weglekt. Dit is iets anders dan een infraroodthermometer: die meet één plek en geeft je een getal, de camera geeft je een beeld maar geen betrouwbaar absoluut cijfer. Werkt alleen goed bij een temperatuurverschil van minstens tien graden tussen binnen en buiten, dus in het stookseizoen. Meestal huur je hem niet, maar vraag je een scan aan.

Tocht en tochtdicht. Tocht is een luchtstroom die je voelt. Tochtdicht betekent dat die luchtstroom er niet is. Let op: niet alle tocht komt uit een kier, want koudeval voelt hetzelfde. Voordat je gaat dichten, controleer je met een rookstokje of er werkelijk lucht van buiten binnenkomt.

Ventilatierooster. De opening in of boven je raam die de verse lucht binnenlaat. Bestaat in een gewone uitvoering, een zelfregelende uitvoering die bij harde wind vanzelf dichtknijpt, en een geluidwerende uitvoering (suskast). Heb je last van tocht of geluid, vervang het rooster dan door zo'n type. Dichtplakken is nooit de oplossing, want dan haal je de aanvoerkant van je ventilatie weg.

Ventilatiesystemen A tot en met D. Systeem A is natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer, dus roosters en een kanaal. Systeem B is mechanische toevoer en natuurlijke afvoer, komt zelden voor. Systeem C is natuurlijke toevoer via roosters en mechanische afzuiging, verreweg het meest voorkomend. Systeem D is mechanische toevoer en afvoer, meestal met warmteterugwinning. Weten welk systeem je hebt, bepaalt wat je wel en niet mag dichtmaken.

Ventilatiebalans. De verhouding tussen de lucht die je huis in komt en de lucht die eruit gaat. Zuig je mechanisch af in keuken, badkamer en toilet zonder dat er ergens bewust verse lucht bij kan, dan ontstaat er onderdruk en trekt het huis de lucht binnen via de openingen die je niet hebt aangepakt: het kruipluik, de gaten rond leidingen, het oude rookkanaal. Je ventileert dan nog steeds evenveel, maar met koude vochtige kruipruimtelucht in plaats van buitenlucht. Het gevolg is een hogere luchtvochtigheid,

schimmel op de koudste plekken en een muffe, ongezonde binnenlucht. Vandaar de regel: tegenover elke opening die je sluit, hoort een opening te staan die je bewust openhoudt.

Ventileren. Het doorlopend en gecontroleerd verversen van de binnenlucht, via roosters, een mechanisch systeem of een raam dat op een kier staat. Het verschil met infiltratie is datmjij bepaalt waar de lucht binnenkomt, en het verschil met luchten is dat het continu gebeurt in plaats van kort en fors. Ventileren doe je altijd, ook in de winter, ook als het koud is. Een huis dat je niet ventileert, koelt niet minder af, het wordt alleen vochtiger.

Ventilatievoud. Hoe vaak per uur de lucht in een ruimte volledig zou moeten worden vervangen door buitenlucht. Voor een verblijfsruimte gaat de regelgeving uit van ongeveer één keer per uur. In slecht geventileerde oude panden ligt het in de praktijk vaak lager, en na het dichten van kieren nog lager. Je meet het niet rechtstreeks, maar een CO2-meter laat het indirect zien: hoe sneller het getal oploopt als er mensen in de kamer zitten, hoe minder er ververst wordt.

Waterdicht. Er komt geen vloeibaar water doorheen. Dat zegt niets over lucht of waterdamp: een materiaal kan waterdicht en toch dampopen zijn, en dat is voor een buitengevel vaak precies wat je wilt. Verwar waterdicht dus niet met dampdicht.

Meten en laten meten







Wat je zelf in huis haalt (of leent in het Energiecentrum)

Hygrometer, tien tot dertig euro. Meet de relatieve luchtvochtigheid. Hang er een in de woonkamer, een in de slaapkamer en een in de ruimte waar je het minst komt. Blijft het boven de 60%, dan ventileer je te weinig of produceer je te veel vocht.

CO2-meter, dertig tot tachtig euro of (gratis) lenen bij het Energiecentrum. Zegt niets over vocht, maar wel of je genoeg ventileert. Buiten is het ongeveer 420 ppm. Onder de 800 is gezond, tussen 800 en 1200 moet je gaan ventileren, boven de 1200 merk je het aan je concentratie. De makkelijkste manier om te zien of iets werkt: zet een raam open en kijk wat het getal doet.

Infraroodthermometer, dertig tot vijftig euro. Meet de temperatuur van één plek op een oppervlak, zonder aanraken. Hiermee spoor je koudebruggen op: richt hem op de buitenmuur, op de hoek achter de kast, op het kozijn, en vergelijk met het midden van de kamer. Vuistregel: is een oppervlak ongeveer vijf graden of meer kouder dan de kamer, dan ga je opletten. Let op twee dingen. Die vijf graden is een veiligheidsmarge en geen exacte grens, want hoe vochtiger het binnen is hoe eerder je in de problemen komt. En op blinkend metaal meet het apparaat de weerkaatsing in plaats van het oppervlak, dus plak er een stukje matte tape op en meet daarop.

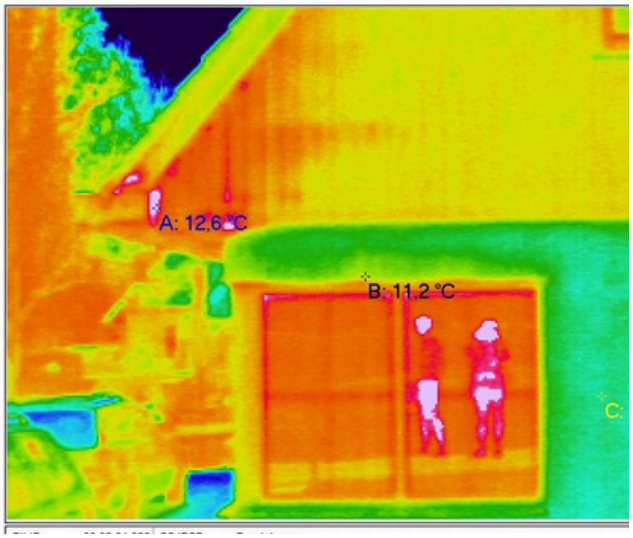
All-in-one meter, vijftig tot honderdvijftig euro. Combineert CO2, luchtvochtigheid, temperatuur en soms vluchtige organische stoffen. Handig als je het binnenklimaat als geheel wilt volgen.

Wat je laat doen

Warmtescan, aan te vragen bij Mijn Groene Huis/monument, kost € 50. Laat zien wáár warmte weglekt over een heel vlak. Goed voor het opsporen van koudebruggen en slecht geïsoleerde delen. Vraag om de foto's, niet alleen om het rapport.

Blowerdoortest. Maakt alle lekken tegelijk meetbaar en zet ze op volgorde van belang. Levert een Qv10-waarde op voor je hele schil. Laat hem doen vóór je begint, en zo mogelijk nog eens erna.

Inregelen van het ventilatiesysteem. Heb je mechanische ventilatie of balansventilatie, dan kan een installateur met een debietmeter nameten of er per ruimte genoeg lucht wordt verplaatst. In veel woningen blijkt dan dat de badkamer de helft doet van wat hij zou moeten doen. Dit is een goedkope ingreep met veel effect.





Materialen

Wat je gebruikt, is minstens zo belangrijk als waar je het gebruikt. Twee vragen stel je bij elk materiaal: is het dampopen of dampdicht, en zit het aan de warme of aan de koude zijde? Aan de buitenzijde kies je altijd dampopen.

Ademend waar het kan, synthetisch waar het handig is

Dampopen en biobased materialen hebben de voorkeur: hout- en vlasvezel, hennep, schapenwol, kurk, kalk en leem. Ze nemen vocht op en geven het weer af, ze vergeven een foutje in de constructie, en ze zijn beter voor je binnenlucht en voor het milieu. Werk je met een keuze, kies dan die kant op.

Maar synthetische materialen zijn in een bestaande woning geen verboden terrein. PUR-schuim, PVC, minerale wol, siliconenkit en kunststof manchetten hebben allemaal hun plek, en soms is er domweg niets beters. Een leidingdoorvoer in een betonvloer of een gat achter een keukenblok vul je nu eenmaal makkelijker met schuim dan met wol. Een moderne woning met dampremmende folie is bovendien juist ontworpen op synthetische materialen: daar hoort tape op folie en geen kalkmortel.

Wat wel telt is dat je weet wat je in handen hebt. Een dampdicht materiaal hoort aan de warme binnenzijde, niet aan de koude buitenkant. En vullen is nog geen afdichten: bijna elk vulmiddel heeft een afwerklaag nodig om echt luchtdicht te zijn. Zolang je die twee dingen in de gaten houdt, is de keuze tussen ademend en synthetisch vooral een kwestie van voorkeur, prijs en wat er op die plek praktisch is.

Materiaal	Waarvoor	Let op
Kozijnrubber	Het afdichtrubber in een kunststof of aluminium kozijn	Per meter te koop en zo te vervangen. Neem een stukje mee naar de leverancier, want er zijn tientallen profielen
PUR-schuim	Het vullen van een groot of moeilijk bereikbaar gat aan de binnenzijde	Prima vulmiddel, en soms het enige dat past. Dampdicht, dus alleen aan de warme binnenzijde. Werk het altijd af, want schuim alleen is niet luchtdicht

Materiaal	Waarvoor	Let op
Tochtstrip, opbouw	Op het kozijn geschroefd of geplakt, langs draaiende ramen en deuren	Snel en omkeerbaar. Meet op meerdere plekken, want de kier is zelden overal even breed
Tochtstrip, inbouw	In een gefreesde groef in het kozijn	Netter en duurzamer dan opbouw. Bij een gewoon huis mag je gewoon frezen. Huur een kantenfrees of laat het doen
EPDM-band, met holle kern	Naden en aanslagen die dicht moeten kunnen drukken	Blijft jarenlang soepel en veert terug. Kies dit boven PVC, dat verhardt en scheurt
Uitzetband/ Compriband/ compresband	Voorgecomprimeerde band voor buitennaden, bijvoorbeeld tussen kozijn en muur	Zet zichzelf uit en is dampopen en weerbestendig. Niet geschikt voor het kruipluik, wel als rugvulling voor luchtdichttape
Glasband 10 bij 4 mm	Het kruipluik	Drukt goed samen onder het gewicht van het luik en vangt oneffenheden op. Gebruik hier geen compriband
Luchtdichttape	Naden, aansluitingen, doorvoeren die uit het zicht blijven	Bestaat in een dampdichte en een dampopen uitvoering. Vraag naar de dampdichte variant voor de kieren aan de warme zijde van de constructie (binnen) en om een oplosmiddelvrij product. Overstuukbare tape bestaat ook.
Butyltape	Blijvend kleverige tape voor lastige, onregelmatige aansluitingen	Dampdicht, dus alleen aan de warme binnenzijde toepassen

Materiaal	Waarvoor	Let op
Manchetten, 4 tot 300 mm	Rubber kraag rond een leiding of kabel die door een vlak gaat	De nette oplossing voor een doorvoer. Werkt beter en langer dan tape rondom. Niet geschikt voor bestaande leidingdoorvoeren als de leiding tijdens de montage van de manchet niet onderbroken kan worden
Acrylaatkit	Zichtbare naden binnen, rondom kozijnen en langs plinten	Overschilderbaar en enigszins dampopen. De standaardkeuze binnen
Siliconenkit	Natte ruimtes, glasaansluitingen	Dampdicht en niet overschilderbaar. Gebruik dit niet voor naden in de gevel van een monument
Luchtdichte pasta of coating	Ruwe, onregelmatige ondergronden waar tape niet op hecht, zoals metselwerk achter een plint	Kwastbaar. Handig in schachten en op moeilijk bereikbare plekken
Rugvulling	Ronde schuimkoord dat je in een diepe naad drukt voordat je kit	Zorgt dat de kit alleen aan de twee zijkanten hecht en dus kan meebewegen zonder te scheuren
Stopwol, minerale wol of vezelwol	Het vullen van grotere gaten voordat je afwerkt	Losjes aanbrengen, niet aandrukken. Vullen is nog geen afdichten: werk altijd af
Brievenbusborstel	De klep van de brievenbus	Goedkoop, en een van de snelste verbeteringen die er zijn

Materiaal	Waarvoor	Let op
Geïsoleerde brievenbusklep	Geïsoleerde klep voor zowel de binnen- als buitenzijde	Niet goedkoop, wel beter tegen tocht, koude en geluid dan een borstel
Deurborstel of valdorpel	De onderkant van een buitendeur	Alleen bij buitendeuren en bij deuren naar een ruimte die je niet verwarmt. De opgeschroefde borstel doe je zo. De valdorpel vraagt frezen, maar sluit beter omdat hij alleen zakt als de deur dicht is
Spotcap of luchtdichte spot	Inbouwspots in een plafond onder een onverwarmde ruimte	Herstelt het gat in de dampremmende laag. Let op de brandveiligheid en op de warmteafvoer van de spot
Schoorsteenballon	Een schoorsteen die je niet gebruikt	Altijd met indicator, zodat je niet stookt met de ballon erin
Terugslagklep	De afvoer van de afzuigkap	Voorkomt dat er koude lucht en geur terugstroomt als de kap uit staat. De pijl wijst naar buiten
Zelfregelend rooster of suskast	Vervanging van een rooster dat tocht of geluid doorlaat	De oplossing waar dichtplakken de fout is. Meet de bestaande maat voordat je bestelt

Wat je in huis haalt om te beginnen

Check wel eerst of je alles nodig hebt
Met dit lijstje kun je thuis meteen aan de slag, voor samen ongeveer honderd euro.

- Een rookpen, rookstaafjes of rooklucifers om te zoeken.
- Een CO2-meter om te zien of je genoeg ventileert.
- Een terugslagklep voor de afzuigkap.
- Een schoorsteenballon met indicator, als je een ongebruikte schoorsteen hebt.
- Een deurborstel of brievenbusborstel of geïsoleerde brievenbusklep.
- Een rol oplosmiddelvrije luchtdichttape.
- Een koker acrylaatkit.
- Glasband van 10 bij 4 mm voor het kruipluik en het zolderluik.

Als je het laat doen: de offerte

Je hoeft geen vakman te worden. Je moet wel een goede opdrachtgever zijn, want jij bent degene die over het monument gaat en jij blijft achter met het resultaat. Met wat je vandaag hebt gehoord, kun je een offerte beoordelen zonder dat je zelf kunt frezen of kitten.

Wat je vraagt voordat je een offerte aanvraagt

- Wat doet u met de ventilatie? Dit is de belangrijkste vraag van allemaal. Komt er geen antwoord, dan zoek je verder.
- Meet u vooraf en achteraf, en hoe? Zonder meting weet niemand wat het heeft opgeleverd.
- Heeft u ervaring met woningen uit deze periode? Vraag om twee voorbeelden en bel er eentje na.
- Welke isolatiewaarde haalt u, en voldoet dat aan de subsidievoorwaarden?
- Is dit omkeerbaar? Kan een volgende eigenaar het weer ongedaan maken zonder schade?
- Hoe lang is het effectief, en wat is de garantie?

Wat er in de offerte hoort te staan

- De materialen bij naam en merk, niet alleen als soort. Dus niet kit, maar welke kit.
- Per materiaal of het dampopen is. Vraag ernaar als het er niet staat.
- Wat er met de ventilatie gebeurt: welke toevoer er is of komt, en hoe die wordt ingeregeld.
- Of er vooraf en achteraf gemeten wordt, en welke waarde daarbij hoort.
- Garantie, en wat er gebeurt als er binnen een jaar vochtproblemen ontstaan.
- Een duidelijke afbakening: wat valt er niet onder.

Waar je op let

Deze punten zijn geen bewijs dat iemand ondeskundig is, maar wel een reden om door te vragen.

- Geen enkel woord van ventilatie in de offerte
- Het voorstel om de gevel aan de buitenzijde helemaal dicht te kitten, of om de open stootvoegen te sluiten.
- Kierdichting zonder dat er ooit iets gemeten is.
- Het definitief dichtmetselen van een schoorsteen of rookkanaal.
- Een offerte die alleen een totaalbedrag noemt zonder onderverdeling.

Offertes vergelijken

Leg ze naast elkaar en kijk niet als eerste naar het bedrag, maar naar wat er in zit. Een goedkopere offerte die de ventilatie overslaat, is niet goedkoper: die verschuift de kosten naar het moment waarop je vochtproblemen krijgt. Ontbreekt er iets in de ene offerte wat in de andere wel staat, vraag dan waarom. Dat gesprek levert meestal meer op dan onderhandelen over de prijs.

Interessante linkjes

Op deze pagina vind je links naar allerlei handige websites en documenten die je verder kunnen helpen. Voor het gemak hebben we er qr codes van gemaakt, door ze te scannen kom je gelijk uit bij de bijbehorende website.

Mijn Groene Huis
Het onafhankelijke energieloket van de gemeente Zeist. Je kunt er terecht met al je vragen over het verduurzamen van je woning: isolatie, ventilatie, warmtepompen, zonnepanelen en subsidies. Ze verkopen niets en hebben geen commercieel belang, dus je krijgt advies dat past bij jouw huis.
Voor inwoners van Zeist. **www.mijngroenehuis.nu**

Energierijk Houten
Een initiatief van bewoners voor bewoners, dat inwoners van de gemeente Houten helpt bij het verduurzamen van hun huis. Je kunt er terecht met al je vragen over isolatie, ventilatie, verwarming, warmtepompen, zonnepanelen en subsidies. Er zijn informatieavonden, collectieve inkoopacties en wijkaanpakken.
www.energierijkhouten.nl

Regionaal Energiecentrum, Slotlaan 279 in Zeist

Hier zie je duurzame maatregelen in het echt: warmtepompen, zonnepanelen, ventilatiesystemen en isolatie staan opgesteld, en veel installaties werken ook echt. Open voor inwoners van Zeist, Bunnik, Houten, Utrechtse Heuvelrug, Wijk bij Duurstede, Soest en De Bilt.
www.regionaalenergiecentrum.nl

Luchtdichtshop
Online webshop voor heel veel materialen om kieren, naden en gaten te dichten. Wij hebben veel kennis en materialen gratis ter beschikking gekregen voor deze workshop.
Als je bij deze webshop bestelt krijg je korting als je de code **kitdekieren** gebruikt. Let op, deze code is alleen voor deelnemers aan de workshop.
www.luchtdichtshop.nl