

Isoleren in de praktijk bij steenachtige constructies

Op 1 januari 2011 wordt de epc voor nieuwbouwwoningen aangescherpt van 0,8 naar 0,6. In hoofdstuk 5 van het Bouwbesluit zijn eisen gesteld ten aanzien van energiezuinigheid. Naast de eisen voor luchtdichtheid staan in dit hoofdstuk eisen voor de thermische isolatie en de EPC. Een Rc-waarde van 2,5 m²K/W is tegenwoordig niets bijzonders meer. Door de steeds verdere aanscherping van de EPC zijn Rc-waarde van 3,5 - 4,5 m²K/W al zeer gebruikelijk.

Door: Ing. Peter Kuindersma, geveladviseur Kettlitz Gevel- en Dakadvies (onderdeel van de NiemanHolding)

Te pas en te onpas worden hogere Rc-waardes op tekening aangegeven, terwijl bijbehorende diktes aan isolatie niet kunnen worden gerealiseerd. Daarnaast blijken de op papier berekende warmteverliezen in de praktijk vaak veel hoger uit te komen. Uit onderzoek in opdracht van de VROM-Inspectie naar de naleving van de wettelijke eisen ten aanzien van onder andere energiezuinigheid van nieuwe woningen blijkt dat veel opgeleverde woningen niet aan de minimumeisen voldoen. In dit artikel wordt nader ingegaan op het voorkomen van fouten bij het isoleren.

Detaileren

Een voorwaarde voor een goed bouwproces is een goede set details. Vanzelfsprekend behoeven (en dat kan ook niet) in de VO-fase niet alle details volledig uitgewerkt aanwezig te zijn. Of er moet worden afgesproken dat alleen SBR-Referentiedetails worden gebruikt. De praktijk is echter dat er altijd afwijkingen zijn. Normaliter bouwt men de details vanaf de VO-fase langzaam op. Zodra er meer gegevens bekend zijn wordt de set details uitgebreid en aangevuld. In de werkvoorbereidingsfase transformeert de aannemer of de architect de bestekdetails naar werkdetails. Het is belangrijk te controleren of alle details er zijn en of de details op elkaar aansluiten;



waar het ene detail eindigt begint het andere: probeer 3D te denken. De kwaliteit van een bouwwerk wordt dus geborgd met de details.

Instructie

De communicatie op de bouwplaats is belangrijk voor een goed resultaat. Medewerkers moeten vooraf goed worden geïnstrueerd over het uit te voeren werk. Een korte 'kick-off' bespreking heeft meestal een bijzonder goed rendement. Regelmatige controle en bijsturing is een voorwaarde voor een goed eindresultaat. Het correct vastleggen van de controles en aanwijzingen of

afspraken voor verbetering is noodzakelijk om op een gestructureerde wijze om te gaan met kwaliteitszorg.

Een verslag over kwaliteit informeert de projectleider en directie over de gerealiseerde kwaliteit op de bouwplaats. Na afloop van het werk kunnen de kwaliteitsrapporten eventueel worden gebruikt voor evaluatie. Evaluaties die tot doel hebben het volgende project nog beter te laten verlopen. Faalkosten worden daardoor lager en de klant is meer tevreden.

Aandachtspunten werkvoorbereiding

Een niet goed uitgewerkte detaillering, verkeerde keuzes, wijzigingen én slordig werken, zijn de grootste oorzaken van het niet voldoen aan de regelgeving ten aanzien van energiezuinigheid. De (sub)normcommissie 'Thermische eigenschappen van gebouwen' die NEN 1068 en de bijbehorende NPR 2068 heeft opgesteld is zich daarvan bewust en heeft daarom in bijlage B van de NPR 2068 een checklist met aandachtspunten voor goed uitgevoerde isolatie opgenomen.

Leidingen in spouw

Vermijd elektrische en andere leidingen in een spouw; de voeding voor een eventuele buitenlamp en de aanvoerleiding van een buitenkraan behoren de spouw haaks te passeren. Vaak wordt de spouw gebruikt als leidingkoker. Regelmatig worden elektrische leidingen, waterleidingen en hemelwaterafvoeren in de spouw aangebracht. Hierdoor kan spouwisolatie niet goed worden aangebracht, ontstaan zogenaamde 'valse' spouwen, lijnvormige koudebruggen en is de kans op vochtdoorslag (als gevolg van contact tussen spouwisolatie en buitenspouwblad) groter. Ook controle op de goede werking, onderhoud en vervanging van dergelijke onderdelen van installaties is niet mogelijk of alleen tegen zeer hoge kosten.

Een spouw is bedoeld voor vochtafvoer,

drukvereffening en het aanbrengen van isolatie; dus in beginsel NIET voor leidingwerk (zie foto 1)! Het is dus belangrijk dat vroegtijdig contact moet worden opgenomen met de architect en wordt aangegeven dat goten (met uitzondering van zak-, zaling- en kilgoten) en hemelwaterafvoeren buiten het gebouw moeten worden geïmplementeerd. Neem tevens op in de contracten met de loodgieter/elektricien dat de leidingen voor buitenlampen en buitenkranen licht afwaterend naar de buitengevel en loodrecht op het binnenspouwblad worden aangebracht.

Verankeringen in spouw

In spouwen worden regelmatig constructieve verankeringen opgenomen. Deze verankeringen zijn nodig voor ondersteuning of verankering van metselwerk (foto



Foto 1. Een spouw is bedoeld voor vochtafvoer, drukvereffening en het aanbrengen van isolatie; dus in beginsel NIET voor leidingwerk!

2), borstwering, luifels, reclame, enzovoort. Het correct laten aansluiten van isolatie (en waterdichte lagen) op dergelijke verankeringen is vaak erg lastig. Gebeurt dat niet, dan kunnen onnodige warmteverliezen (lijnvormige koudebruggen) en lekkages het gevolg zijn. De aanbevelingen zijn dan ook:

- programmeer de verankeringen en on-



Foto 2. Zo hoort het: tussen de brackets van geveldraggers moet strak/sluitend worden geïsoleerd. Daarnaast moet de bovenzijde van de isolatie (gesloten cellen of harde persing) worden afgeschuind. Hier wordt namelijk een waterwerende folie aangebracht.

dersteuningen zodanig dat isolatie en waterdichte lagen eenvoudig kunnen aansluiten;

- controleer werktekeningen van het metaalconstructiebedrijf zorgvuldig op bovengenoemd aspect;
- selecteer en koop prefab producten op basis van dit aspect.

Zorg voor rechthoekige spouwblatten haaks op het binnenspouwblad (met uitzondering van de spouwlat op de bovendorpel, die conform NPR 2652 10° afgeschuind moet zijn). De isolatie kan dan strak aansluiten tegen de spouwlat. Bij de bovendorpel zal de spouwisolatie afgeschuind moeten worden (zogenaamd contramallen).

Vloerranden

Ter plaatse van de vloerranden ontstaan in de praktijk ook vaak problemen. Door maatafwijkingen steekt of de vloer in de spouw of de vloer ligt iets terug. Wanneer deze afwijkingen worden geconstateerd moeten maatregelen worden getroffen. Behalve in het aanpassen van de vloerrand (afhakken en/of aansmeren/aanstorten) kan ook de oplossing worden gevonden in de aanpassing van de isolatie. Steekt de vloer een aantal centimeters in de spouw dan is het mogelijk ter plaatse van de vloerrand, isolatie toe te passen met een lagere warmtegeleidingscoëfficiënt, waardoor de isolatie dunner kan zijn. Indien de vloerrand enkele centimeters terugligt, dan wordt eerst de vloerrand voorzien van een dunne laag isolatie (hiermee wordt de maatafwijking gecompenseerd) voordat de geplande spouwisolatie wordt aangebracht. Houd er wel rekening mee dat ter plaatse van woningscheidende vloeren harde isolaties in verband met de vereiste brand- en geluidwerendheid niet altijd kunnen worden toegepast. Ook is het lastig wanneer de vloerrand van een prefab vloer sterk geprofileerd is. De isolatie sluit dan slecht aan. De remedie is vloerplaten te bestellen (en dus ook voor te schrijven in bestek en detail) met een haakse beëindiging.

Indien het binnenspouwblad wordt opgebouwd uit geprefabriceerde elementen die de vloerrand overkragen is het vaak lastig om een strook isolatie tussen fundering en element aan te brengen. Breng daarom tussen een geprefabriceerd element en de bovenzijde van een funderingsbalk stroken isolatiemateriaal met gesloten cellen klemmend aan (foto 3). Deze gesloten cellen iso-



de spouwen (opening is 500-1.500 mm²/m³) bedraagt de warmteweerstand 0,09 m²K/W. Bij een niet-geventileerde spouw (opening is ≤ 500 mm²/m³) bedraagt de warmteweerstand 0,18 m²K/W. Zorg er dus voor dat bij het berekenen van de Rc-waarde rekening is gehouden met de hoeveelheid ventilatie in het buitenspouwblad.

Keuze isolatiemateriaal

De verschillende isolatiematerialen kunnen niet (optimaal) worden toegepast in alle situaties. Minerale wolisolatie presteert bijvoorbeeld goed in situaties waar eisen aan brandveiligheid of geluidsisolatie worden gesteld. De zeer goede (lage) warmtegeleidingscoëfficiënt van bijvoorbeeld Resolschuim en PIR komt goed tot zijn recht wanneer maatvoering een beperkte dikte van het isolatiemateriaal toelaat. Stevige isolatie is nodig om waterdichte en waterwerende lagen correct te ondersteunen. Op plaatsen waar sprake is van een groot vocht aanbod moet worden nagegaan of de isolatie hier goed tegen bestand is. Ook zijn er situaties waar isolatie op druk wordt belast (bijvoorbeeld een koudebrugonderbreking in opgaand werk). Dan is cellulair glas (in speciale uitvoering) op zijn plaats. Ook komen de zeer goede dampremmende eigenschappen van cellulair glas tot hun recht wanneer isolatie aan de warme zijde van een constructie moet worden aangebracht.

Voor de praktijk zijn nog meer eigenschappen van isolatiemateriaal van belang. Denk hierbij aan de prijs, het assortiment, de mogelijkheid om oneffenheden aan het

latie (EPS/XPS) kan op een vochtige bodem (fundering) worden geplaatst. Dit in tegenstelling tot een minerale wolproduct.

Waterdichte- en waterwerende lagen

Waterdichte- en waterwerende lagen moeten op adequate wijze worden ondersteund, omdat er anders gootjes ontstaan waar water in blijft staan en waardoor ver-



Foto 3. Breng tussen een HSB-element en de funderingsbalk de isolatie strak aan. Waar nodig kunnen naden worden afgeschuimd.

bindingen in de waterdichte of waterwerende laag gaan lekken. Ook verhinderen de gootjes een correcte dakpansgewijze afvoer van de waterdichte en waterwerende lagen. Belangrijk is dus stevige isolatie (foto 2) in te kopen, waarmee waterdichte- en waterwerende lagen correct kunnen worden ondersteund. Laat zonodig vormstukken prefabriceren.

Open stootvoegen

In het buitenspouwblad worden vaak open stootvoegen aangebracht. Het gaat hier om open stootvoegen voor vocht afvoer (ter plaatse van onder andere de fundering en boven waterdichte lagen) en open stootvoegen voor ventilatie. Spouwventilatie zorgt voor een iets snellere droging van het buitenspouwblad en is in sommige gevallen gewenst. Daartegenover staat dat de warmteweerstand van de spouw iets vermindert. Bij sterk geventileerde spouwen (opening is > 1.500 mm²/m³) is de warmteweerstand van de spouw nul en kan de Rm-waarde van het buitenspouwblad niet worden meegeteld. Bij zwak geventileer-

oppervlak van het binnenspouwblad te compenseren, de opentijdperiode, het werkingsgemak, de gezondheidsaspecten en dergelijke. De aanbevelingen zijn:

- Ga na wat van het isolatiemateriaal wordt verwacht.
- Ga na wat de omstandigheden zijn waar (onder) het isolatiemateriaal moet worden aangebracht.
- Gebruik als ondersteuning in projectvoorbereiding en -ondersteuning de SBR-Referentiedetails en de vaak goede documentatie van de leveranciers van isolatiemateriaal.

Aandachtspunten voor de uitvoering

De volgende aandachtspunten voor de uitvoering zijn eveneens in bijlage B van NPR 2068 opgenomen.

Maatvoering en verwerking

Het kwalitatieve succes van een bouwproject hangt nauw samen met de kwaliteit van de maatvoering. Zorgvuldige maatvoering voorkomt arbeidsintensieve aanpassingen in de latere fasen van een bouwproces. Ook de prestaties van de verschillende materialen komen beter tot hun recht. Naast maatvoering is ook een correcte verwerking van belang. Daartoe moeten de medewerkers goed worden geïnstrueerd. Zij moeten beschikken over goed gereedschap en een veilige werkplek. Een voorbeeld is het verwijderen van specie- en lijmbaarden aan de spouwzijde van het binnenspouwblad. Kort na het lijmen en metselen zijn deze 'baarden' goed te verwijderen. Wordt er langer gewacht dan kost het veel moeite. Wanneer specie- en lijmbaarden niet worden verwijderd dan ontstaan gemakkelijk 'valse' spouwen (van 5 millimeter en meer). De consequentie is dat de warmteweerstand wordt gehalveerd (volgens NEN 1068). De aanbevelingen zijn:

- neem in de contracten met het lijm- en metselbedrijf op dat lijm- en speciebaarden direct moeten worden verwijderd;
- zorg voor (voldoende en goed) gereedschap en een veilige werkplek waarvandaan het lijm- of metselwerk kan worden bereikt;
- voorkom dat het 'schraapsel' in de spouw of op de isolatie terecht komt (zonodig spouwen afdekken).

Het komt in de praktijk regelmatig voor dat ter plaatse van de aansluitingen ruimten achter het isolatiemateriaal aanwezig zijn. Soms van tevoren bekend, soms ten gevolge van niet-correcte maatvoering. In de dakvoetdetails ontstaat vaak een ruimte tussen het isolatiemateriaal en de kantgording. In de SBR-Referentiedetails wordt aangegeven dat deze ruimte moet worden gevuld met isolatiemateriaal. Daarmee worden ongewenste luchtstromen en dus convectie voorkomen. Ook ter plaatse van terugliggende vloerranden ontstaan ruimten achter de isolatie. Breng ook hier extra isolatiestroken aan. Vanzelfsprekend kunnen vloerranden worden aangestort (soms is dat ook constructief nodig), maar dat is een zeer arbeidsintensieve activiteit. De aanbeveling is dan ook de voorziene en niet-voorziene ruimten achter het isolatiemateriaal op te vullen.

Voorkomen witte uitslag

Dek metselwerk tijdens de uitvoeringsfase af!! Metselwerk dat de gelegenheid krijgt veel water op te nemen, staat dat na verloop van tijd weer af. Echter aan het oppervlak ontstaat dan vaak 'witte uitslag'. Deze uitslag bestaat vooral uit calciumsulfaten, calcium hydroxide (vrije kalk) en alkaliën. In vers metselwerk treden deze stoffen gemakkelijker uit dan in uitgehard metselwerk. Toch kan ook op langere termijn uitslag ontstaan als metselwerk extreem nat kan worden. Daarnaast is het van belang dat stenen droog worden opgeslagen (haal de beschermende folie er dus niet te snel af) en moet worden vermeden dat de pallets met stenen in het water worden gezet (houd de stenen los van de grond). En zorg voor een goede (tijdelijke) afwatering (tref noodvoorzieningen).

Bij kozijnen wordt geadviseerd om naast het afdekken van het ondergelegen metselwerk ook de spouw af te dekken. Deze spouw staat immers vrij lang open waardoor veel mortelresten in de spouw kunnen verdwijnen.

Weersinvloeden

Het is verstandig om niet verder te isoleren dan de geplande metselwerkslag. Isolatiemateriaal dat niet wordt beschermd door de gevelbekleding (bepaling, metselwerk) staat bloot aan regen en wind. Tijdens het natte, stormachtige seizoen (herfst, winter, voorjaar) gebeurt het regelmatig dat isolatie wordt beschadigd, vooral op hoeken van gebouwen. De mate van beschadiging hangt af van het soort isolatiemateriaal, de oriëntatie van de betreffende gevel en de wijze van bevestiging (spouwankers, afbinden van hoeken). Isolatieplaten die boven het buiten- en binnenspouwblad uitsteken zijn schadegevoelig. Indien isolatieplaten zijn 'verweerd' dan moeten deze worden afgesneden.

Luchtspouwtes vermijden

Vermijd luchtspouwtes achter het isolatiemateriaal! Al eerder is gewezen op het sterke teruglopen van de isolatiewaarde ten gevolge van valse spouwen (vijftig procent reductie volgens NEN 1068). Valse spouwen ontstaan door oneffenheden aan de spouwzijde van het binnenspouwblad (Foto 4). Deze oneffenheden ontstaan door lijm- en speciebaarden, door leidingwerk in de spouw en door onzorgvuldige maat-

(Advertentie)



Handelsonderneming
Vervelde

PVC-materialen
Importeur Dealer Pools
Constructiebedrijf

Diverse
Constructiewerken,

o.a.

containers/
gecertificeerde
vetafscheiders
gecertificeerde
brandstoftanks

Zandstraat 2
4927 RH Hooze Zwaluwe
Tel. (076) 593 37 82
Fax (076) 593 47 67
E-mail: algemeen@vervelde.com
www.vervelde.com



Foto 4. Indien het binnenspouwblad niet vlak is dan zullen zogenaamde 'valse' spouwen ontstaan. Zorg dus voor een vlak binnenspouwblad voordat wordt geïsoleerd.

voering. Bepaalde isolatiematerialen kunnen kleine oneffenheden nivelleren, omdat de achterzijde van de plaat gemakkelijk indrukbaar is en zich vormt naar het binnenspouwblad. Toch moeten we hier zeker geen wonderen van verwachten. Grote oneffenheden worden met dergelijk isolatiemateriaal ook niet opgevangen. Instrueer de medewerkers en wijs op de grote consequenties van valse spouwen op het energieverlies. Controleer regelmatig op dit punt.

Spouwankers

Gebruik voldoende spouwankers. Spouwankers zorgen voor de constructieve verbinding tussen het binnen- en buitenspouwblad. Spouwankers worden in een geïsoleerde constructie ook gebruikt om er klemplaten op te klikken waarmee het isolatiemateriaal wordt bevestigd. De constructeur schrijft voor hoeveel (en met welke diameter) spouwankers per vierkante meter moeten worden gebruikt. Voor laagbouw zijn dat er meestal 4/m². Boven de 10 meter worden dat er minimaal 6/m². Spouwankers behoren van RVS te zijn: standaard corrosievast staal AISI 316 en bij een locatie binnen 10 km vanaf de kust, wordt aanbevolen de spouwankers uit te voeren in corrosievast staal AISI 316L. Voorkom te kleine pasplaten en zorg dat de pasplaten met minstens twee spouwankers worden vastgezet (foto 5).

Gebruik klemplaten passend bij het spouwanker. Klemplaten moeten een bepaalde tegendruk kunnen opbrengen. Klemplaten zijn bijna altijd van kunststof en zijn voorzien van een waterafvoer. Het gebeurt wel eens dat een spouwanker op tegenschot ligt. Dan zorgt de klemplaat ervoor dat wa-

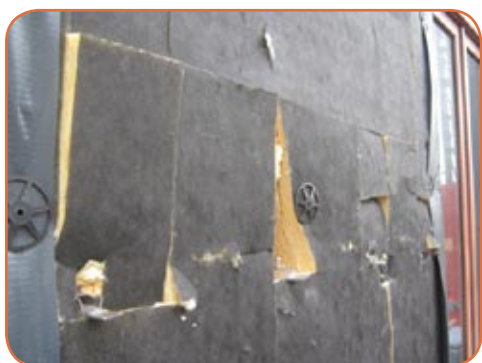


Foto 5. Hier zijn te veel passtukken gebruikt; daarnaast zijn deze passtukken zeer onzorgvuldig aangebracht en onvoldoende bevestigd.

ter niet via het anker het binnenspouwblad bereikt. De klemplaat moet niet in het isolatiemateriaal worden gedrukt (vast is vast!). Daarnaast geldt dat waterwerende folies (bijvoorbeeld dpc-slabbes) niet achter de klemplaten mogen worden geklemd.

Deze folies dienen 10 mm vrij te blijven van de isolatie.

Maatvoering

Isolatiemateriaal wordt op de bouwplaats ook tussen stijl- en regelwerk of tussen balken aangebracht. Dit moet altijd zorgvuldig gebeuren. Zeer belangrijk is de breedtemaatvoering van de isolatiestroken. Maatvoer minerale wol 5 mm breder, zodat het materiaal klemmend kan worden aangebracht. Harde isolatieplaten kennen



Foto 6. Ter plaatse van uitwendige hoeken kan men de isolatiehoeken dichtbinden met speciaal voor dit doel ontwikkelde 'hoekbinders'.

nog minder tolerantie. Controleer dus altijd of er geen naden zijn. Harde platen kunnen bij kleine afwijkingen worden afgeschuimd.

Voor de strook isolatie tussen de onderzijde van een houten binnenspouwblad en de bovenzijde van de fundering wordt isolatie 'met gesloten cellen' toegepast. Hiermee wordt EPS- of XPS-isolatie bedoeld. Deze strook moet aan de langs- en kopzijde zeer goed aansluiten. De strook is kritisch, omdat op beganegrondvloer-niveau de kans op het vormen van een koudebrug groter is. Controleer of deze stroken goed aansluiten en laat eventuele kleine naden afschuimen (foto 3).

Voorkom naden tussen isolatieplaten onderling en tussen isolatieplaten en aangrenzende constructies (bind de overgang tussen langs- en kopgevel dicht)! Isolatie moet niet alleen vlak tegen het binnenspouwblad worden aangebracht maar ook de aansluiting van de platen onderling moet strak worden uitgevoerd. Ter plaatse van uitwendige hoeken kan het dichtbinden met nylon- of koperdraad (of speciaal voor dit doel ontwikkelde 'hoekbinders'

(foto 6)) ervoor zorgen dat koude buitenlucht het binnenspouwblad niet bereikt. Bind overigens niet 'te strak' af. Tegenkozijnen, verankeringen, leidingen naar bui-

ervoor dat het aantal te realiseren openingen in het buitenspouwblad overeenkomt met de ontwerpuitgangspunten. Voorkom dat de voeger open stootvoegen dicht



Foto 7. Tegen onder andere kozijnen moet het isolatiemateriaal strak aansluitend worden aangebracht. In dit geval ontstaan thermische verliezen doordat dat niet is gebeurd.

tenkranen en buitenlichtpunten moet het isolatiemateriaal strak aansluitend worden aangebracht (foto 7).

Open stootvoegen en opslag

In het buitenspouwblad worden vaak open stootvoegen aangebracht. Zie hiervoor de werkvoorbereidingsaanbevelingen. Zorg

voegt. Open stootvoegen mogen niet breder zijn dan 10 mm.

Het is verbazend dat op veel bouwplaatsen de opslag van bouwmaterialen slecht is. Door goed af te roepen, van tevoren na te denken over de opslagplaats en bij gedeeltelijk gebruik opnieuw af te dekken, worden bouwmaterialen beschermd tegen weersinvloeden en andere omstandigheden. Isolatiemateriaal is daarop geen uitzondering. Het gebeurt echter regelmatig dat een vracht isolatie diverse keren moet worden verplaatst, omdat deze vracht in de weg staat. Het verplaatsen gebeurt dan niet zachtzinnig en dit leidt tot beschadigde isolatieplaten. Sla isolatiemateriaal zorgvuldig afgedekt op!

Geraadpleegde bronnen:

- NPR 2068 Thermische isolatie van gebouwen (Bijlage B) - januari 2002.

Dit artikel is eerder geplaatst in:

- Bouwbesluit in de praktijk - Sdu Uitgevers,
- Het Handboek Bouwgebreken - Sdu Uitgevers,
- Bouwregels in de Praktijk - Sdu Uitgevers.

(Advertentie)

Triple Technology

Altijd een oplossing!

PNEUMATISCH SFN30:	GAS GT65DA:	ACCU CF41:
 <ul style="list-style-type: none"> • Bewezen techniek • Krachtig • Duurzaam <p style="font-size: small;">Ideaal voor repeterend werk</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Flexibel • Krachtig • Compact <p style="font-size: small;">Ideaal voor flexibele buitentoepassing</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Flexibel • Reukloos • Compact <p style="font-size: small;">Ideaal voor flexibele binnentoepassing</p>

SENCO

3 TECHNIEKEN:
1 BEVESTIGINGSMIDDEL!

DA-nagels 25 32 38 45 50 55 60



POPPERS 

Poppers-Senco Nederland B.V. www.poppers-senco.nl