



Actualiteiten en aandachtspunten

IMPRESSIE WEBINAR DUURZAME DAKEN (21 april 2021)

‘Verduurzaming van daken, als onderdeel van de gehele verduurzaming van monumenten, is iets wat mij behalve beroepsmatig ook persoonlijk zeer aan het hart gaat. De toekomst van de planeet staat op het spel. We staan voor enorme uitdagingen om voor onze kinderen en kleinkinderen een leefbare wereld achter te laten’. Gepassioneerd opende restauratiearchitect en dagvoorzitter Bastiaan van de Kraats op 21 april 2021 het ERM-webinar Duurzame Daken in het kader van de Week van het Duurzaam Erfgoed. Veel winst is te boeken in het beperken van het (fossiele) energieverbruik en het verstandig kiezen van materialen, aldus Van de Kraats.

Impressie webinar Duurzame Daken

(Woensdag 21 april 2021)

De Week van het Duurzaam Erfgoed

Bastiaan van de Kraats
Restauratiearchitect

Felix Kusters
Adviseur duurzame energie, Stichting ERM

Ilse Koreman
Specialist erfgoed en duurzaamheid, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Vera Franken
Architect, expert duurzaamheid monumentaal vastgoed, Rijksvastgoedbedrijf

Marcel van Haren
Senior adviseur, Takkenkamp Groep

Marc Stappers,
Specialist bouwfysica, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

DILEMMA'S BIJ HET BENUTTEN VAN MONUMENTALE DAKEN' (Vera Franken)

Onder deze titel 'Je kan het dak op! Dilemma's bij het benutten van monumentale daken', schetste architect Vera Franken, expert duurzaamheid en monumenten bij het Rijksvastgoedbedrijf, voor de 135 deelnemers aan het webinar de (on)mogelijkheden van het gebruik van daken op rijksgebouwen. Kansen zijn er volop, mede gezien de omvang van de collectie gebouwen en de mogelijkheden om energie te besparen en op te wekken. Werkzaamheden aan daken zijn bouwkundig gezien op zich los van de rest van het gebouw uit te voeren.



Duurzame daken

Kansrijk

- Los van de rest van het gebouw uit te voeren
- Relatief grote impact
- Energie besparen en opwekken



Junckershalle - Vliegbasis Deelen



Penitentiaire Inrichting Vught - vm. kampgevangenis

Risicovol

- Los van het gebouw uit te voeren
- Combinatie met dakconstructie
- Complexiteit van de dakvormen en detaillering
- Hemelwaterafvoer
- Relatief kwetsbare afwerking t.o.v. muren
- Vervangingsnelheid dakbedekking
- Steeds meer verschillende functies

Maar risico's zijn er ook. Een eventuele aantasting van de cultuurhistorie, negatieve effecten op de constructie en de brandveiligheid spelen een belangrijke rol. Verder: daken vervullen in praktijk zo veel functies, dat het afwegingsproces (welke functie meer, welke minder) veel aandacht en verschillende disciplines vraagt. Denk in de eerste plaats aan gebruik (welke functies; inpassen installaties) en comfort (verwarming en koeling). Maar daarnaast aan randvoorwaarden als verduurzaming (isolatie van de schil; zonnepanelen), veiligheid (bliksembeveiliging; veilig werken op hoogte), klimaatadaptatie (piekbelasting in de HWA; klimaatadaptatief). Aan de hand van enkele aansprekende voorbeelden, zoals de rijksmonumentale ministeriegebouwen van EZ en LNV, de Penitentiaire Inrichting Vught (voormalige kampgevangenis) en het Jachthuis Hubertus schetste zij de te maken keuzes, die veelal neerkomen op een gedifferentieerde aanpak. Uit bouwfysische rekenmodellen en proefopstellingen bij bijvoorbeeld de KMA in Breda bleek dat een aanzienlijke optimalisatie van de verduurzaming mogelijk was, als rekening werd gehouden met de oriëntatie van het gebouw (meerekenen instraling zonnewarmte).

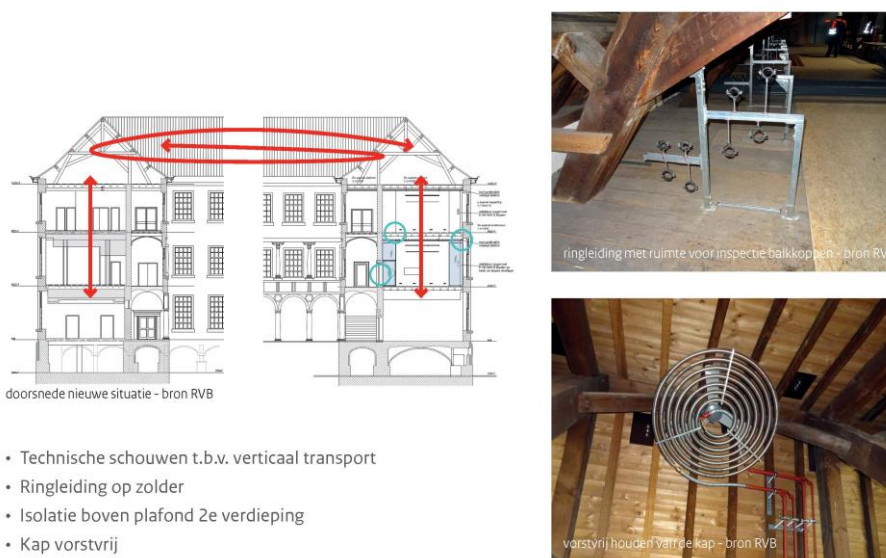


Bouwfysische rekenmodellen en proefopstellingen



Verder kon in dit project ook veel winst behaald worden door het benutten van de (ruimte onder de) kap, als integraal onderdeel van het klimaatontwerp.

Kap als integraal onderdeel van het klimaatontwerp



Over het omgaan met zonnepanelen op monumenten is eigenlijk nog te weinig kennis voorhanden, constateerde Franken. Ze bepleitte daarom voor een ERM-uitvoeringsrichtlijn om hierin te voorzien. Een ander punt dat zij aanroerde was de circulariteit van zonnepanelen. Hoe voorkomen we dat we over een aantal jaren met een enorme berg afgeschreven panelen zonder vorm van hergebruik zitten? Het Rijksvastgoedbedrijf houdt zich bezig met deze vraag.



Innovatie en circulariteit

Circulariteit bij zonnepanelen

- Verlenging levensduur en vergroten reparatiebaarheid
- Herbruikbaarheid en recyclebaarheid panelen vergroten ('losmaakbaarheid')
- alternatief voor kritieke materialen of hoogwaardig recycelen

Ontwikkeling circulaire zonnepanelen TNO

- i.s.m. Exasun, DSM en Mat-tech
- Levensduur van 30 jaar.
- Hechtfolie voor inkapseling zonnecellen: trigger om los te laten eind levensduur



Ministerie van EZK - LNV - Bezuidenhoutseweg 73 - Den Haag

VERDUURZAMING BELICHT VANUIT DE BOUWFYSISCHE KANT (Marc Stappers en Ilse Koreman)

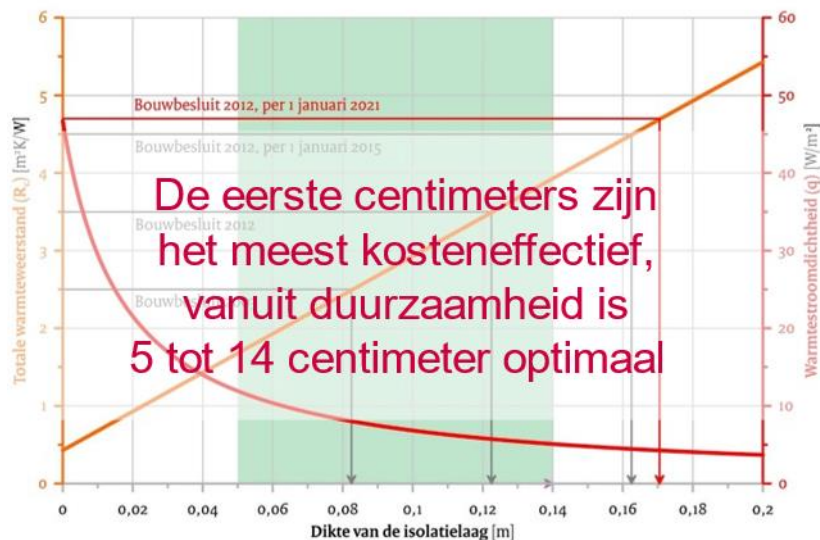
Ilse Koreman en Marc Stappers van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed gingen vervolgens in op een aantal bouwfysische kanten van verduurzaming. Allereerst gingen zij in op de kansen waarmee ook monumenten kunnen bijdragen aan de doelstellingen van het Klimaatakkoord. Die zijn vastgelegd in de Routekaart Verduurzaming Monumenten. Doel van de Routekaart is om 40 procent CO₂-reductie te realiseren in 2030, als een soort van tussenstap, om uiteindelijk in 2040 uit te komen op 60 procent CO₂-reductie.



Voor het verduurzamen van daken gelden een aantal belangrijke aandachtspunten vooraf. Ten eerste: een doordacht verduurzamingsproces begint met een inventarisatie van cultuurhistorische waarden en de bouwkundige mogelijkheden van het gebouw. Ten tweede: bij het verduurzamen van daken moet er niet alleen aandacht zijn voor directe schade, maar nadrukkelijk ook voor schade die pas op langere termijn ontstaat of zichtbaar wordt. Ten derde: Koreman en Stappers

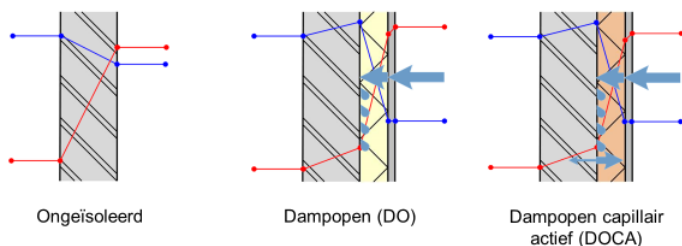


bepreiten een integraal isolatieplan: van groot naar klein, van buiten naar binnen. En doe niet teveel, waarschuwden zij. De eerste centimeters zijn het meest kosteneffectief, vanuit duurzaamheid is vijf tot veertien centimeter optimaal.



Voorts gingen zij in op twee methoden voor het isoleren, damp open capillair actief (DOCA) of dampdicht (DD). In de presentatie wordt voor beide methoden met illustraties toegelicht hoe het vocht zich in de gebouwschil gedraagt. ‘Maak een keuze voor een van deze systemen. Ken de voor- en nadelen. En zorg dat het ook in de toekomst zijn prestatie kan leveren. Dampopen moet damp open blijven. Dampdicht moet dampdicht (lees: luchtdicht) blijven’, aldus de sprekers. Beide methoden zijn gevoelig voor fouten: detaillering is belangrijk, zorg dat de isolatielaag niet onderbroken wordt. Belangrijk is ook dat traditionele isolatie-oplossingen met een dampremmende laag, luchtdicht worden uitgevoerd.

Isolatiemethoden



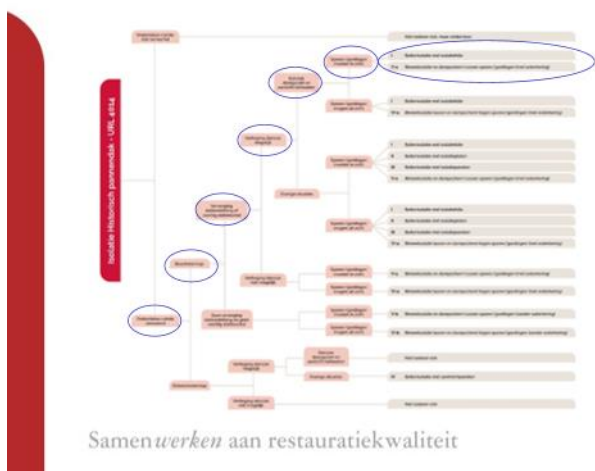
Over het toepassen van dampopen systemen bij daken is nog relatief weinig bekend over het resultaat op langere termijn. De RCE heeft daarom het plan om praktijksituaties te evalueren en mogelijk ook de werking van dakisolaties op langere termijn te gaan monitoren. Geschikte praktijksituaties zijn welkom!



KEUZES BIJ HET ISOLEREN VAN MONUMENTALE DAKEN (Felix Kusters)

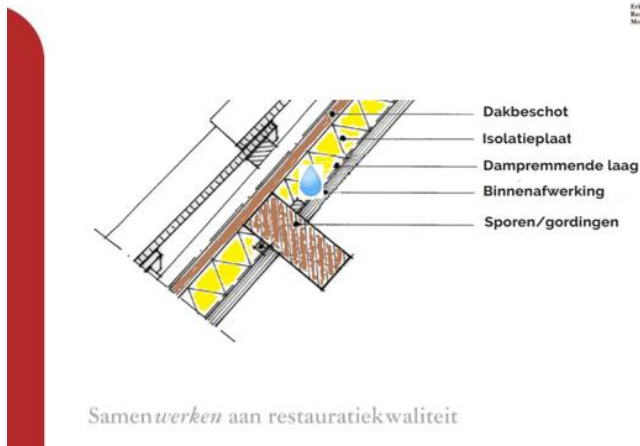
Felix Kusters, duurzaamheidsadviseur bij ERM, lichtte toe dat ERM de uitvoeringsrichtlijnen voor het restaureren van monumentale daken heeft aangevuld met keuzes en aandachtspunten bij isoleren van monumentale daken (rieten daken, leidaken, metalen dakbedekkingen en pannendaken). Iedere uitvoeringsrichtlijn is voorzien van een beslisboom die leidt tot de mogelijke isolatieconcepten afhankelijk van de uitgangssituatie. ERM heeft deze ontwikkeld om inzichtelijk te

Beslisboom



maken dat het mogelijk is om via een aantal stappen te komen tot een keuze over de meest gewenste wijze van isoleren. Deze keuze van de opdrachtgever is vervolgens uitgewerkt in isolatieconcepten, die bestaan uit tekeningen, beschrijvingen en aanwijzingen voor de aannemer / dakwerker. Hij ging daarna in op de inhoud van de isolatieconcepten, zoals de opbouw van de lagen, de isolatieprincipes (buitenisolatie en binnenisolatie tussen of tegen de draagconstructie), dauwpuntlocatie en de dampremmende afwerking. Verder stipte hij de essentie van extra ventilatievoorziening aan.

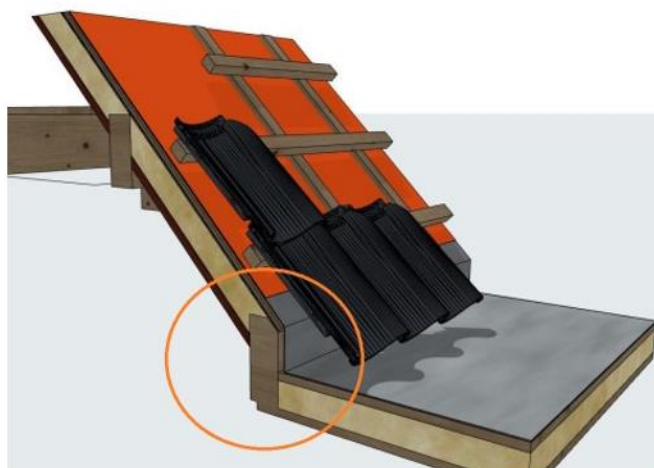
Binnenisolatie tussen sporen/gordingen





Kusters verwees naar de ERM-website <https://www.verduurzamingsrichtlijnen.nl/> waar de beslisbomen en isolatieconcepten zijn te vinden. In de toekomst worden hier nieuwe informatie en tools voor het verduurzamen van monumenten aan toegevoegd. Onder andere prestatiebladen die per isolatiemateriaal informatie bieden over materiaalkenmerken als isolatiewaarde, dampdoorlatendheid, vochtbestendigheid en de brandweerstandsklasse. Verder wordt in de toekomst een digitaal 3D model van een monumentaal woonhuis opgenomen, waarop verduurzamingsmaatregelen zijn uitgewerkt (inclusief de knooppunten van de dakconstructie waar extra zorgvuldigheid is vereist betreffende de detaillering en uitvoering om schades door vocht te voorkomen).

3D model knooppunten



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

MATERIALEN (Marcel van Haren)

Tot slot van het webinar gingen Bastiaan van de Kraats en Marcel van Haren, senior specialist bij Takkenkamp, in gesprek over materiaalkeuze.

Wat heb ik als monument-eigenaar aan deze routekaart?

Primair achterliggend doel is hulpmiddel, samenbrengen van inzichten en stromingen tot 1 keuze route. Vooraf beter inzicht krijgen op risico's. Gemakkelijker spijtvrije keuzes gemaakt worden. M.n. voorkomen van vochtproblemen + degradatie aan gebouwen en woningen (erfgoed).

Kun je het verschil aangeven tussen waterdicht en dampopen?

Waterdicht, primaire functie van bouwdeel dak, deze dient waterkerend te zijn (hemelwater). Te veel vocht in dakconstructie door bv lekkage, bouwknopen en/of onjuiste/ verkeerde detaillering, zijn geen basis voor na isolatie. Dampopen, geen damptransport belemmeringen in de volledige dakconstructie die resulteren bij stokkend damptransport in condensatie/ vochtophoring. M.n. gevoelig bij organische bouwmaterialen.



Merken jullie vaak beperkingen bij het isoleren aan de buitenzijde van monumenten, of is een gemeente welwillend als aangetoond wordt dat het goed wordt opgelost?

Ja, esthetische wijzigingen van aangezicht en detailleringen zijn veel besproken thema's, dat geldt ook voor reversibel verduurzamen en losmaakbaarheid.

Welke isolatiewijze (binnen of buiten) en welke isolatiematerialen worden nu het meeste toegepast?

Wij passen 'n breed portfolio aan materialen toe (zijn niet product gestuurd), van synthetisch, mineraal tot natuurlijke producten. PIR verkopen wij het meest. Keuze materiaal wordt samen met opdrachtgever binnen 'n kijk & vergelijk model besproken. Hierin zijn dialoog punten: thermische oplossing die past bij zolderfunctie (opberg, hobby, slaap, werk), klantambitie (exploitatie & kwaliteit woning), esthetisch, budget (ook besparing), CO₂ route 2050, warmtetransitie (toekomstige warmtetoevoer in woning), comfort, duurzaamheid, circulariteit en veiligheid, keuzevrijheid en impact overlast.

Hoe staan jullie tegenover natuurlijke isolatie materialen?

Positief, passen deze zelfs toe. Denk aan vlas, cellulose, etc. Daarnaast zijn er ook vergroeningstrajecten van biobased synthetische isolatiematerialen.

Hoe zie jij de isolatie-opgave van de daken van de bestaande bouw in relatie tot het algehele gewenste eindresultaat van de verduurzaamde woning (uit jullie inleiding) en eventueel in relatie tot de gehele milieuproblematiek op onze planeet (als je zin hebt in deze vraag)?

Met de wetenschap van nu maken ook wij duurzame en bewuste keuzen binnen het thema "behouden door onderhouden". Producten die onvoldoende presteren, passen wij liever niet toe. De CO₂ impact (footprint) is dialoogonderwerp met de opdrachtgever. Dat neemt niet weg dat bij het verduurzamen van de woning alle opties (dampdicht, dampopen, dampopen capillair actief vs. hygrische & bouwfysische eigenschappen) de revue passeren. Vanuit realiteit kan de uitkomst ook zijn dat wij beter niets moeten doen en dan geen oplossing kunnen bieden.

Welke praktische tip heb jij voor vastgoed-eigenaren om meteen mee aan de slag te kunnen?

Zorg voor 'n integrale aanpak en balans tussen de maatregelen. Voorkom leemtes in het advies, start altijd met onderzoek naar de voorliggende situatie. Creëer "meet & greet" situatie. Dus niet eerst adviseren en aansluitend onderzoeken. Aannamen worden dan altijd illusies.

Van de Kraats sloot het webinar af met de woorden hoe veelzijdig monumenten kunnen worden verduurzaamd, en wat een veelheid aan mogelijkheden daarvoor bestaat.



BIJLAGE: VRAGEN & ANTWOORDEN CHATBOX TIJDENS WEBINAR

Vragen chatbox	Antwoorden
Wat zijn de mogelijkheden voor circulariteit van zonnepanelen ? Waar denkt RVB dan aan?	<i>(Vera Franken)</i> Circulariteit van zonnepanelen gaat over zorgen dat je ze beter kunt repareren, maar dat je ze ook kunt recyclen en daarvoor moeten de onderdelen goed uit elkaar te halen zijn. Ook het vinden van alternatieven voor de “kritieke materialen”, de zeldzame metalen die worden gebruikt, of het beter kunnen recyclen daarvan. Zie ook: circulaire, lichte zonnepanelen uit Nederland: https://www.bnr.nl/podcast/the-green-quest/10419597/1-solarge-zonnepanelen-van-eigen-bodem Driekwart van de zonnepanelen die op onze daken liggen komt uit China. Het Nederlandse Solarge wil daar iets aan doen en presenteert nu made in Brabant zonnepanelen, die bovendien 100% recyclebaar ... www.bnr.nl
Dat betekent dan wel een aangepast ontwerp van de zonnepanelen.	<i>(Vera Franken)</i> Zie antwoord vorige vraag.
Zonnepanelen gaan veel langer mee dan de genoemde 15 jaar. Onze oudste panelen zijn van 1989 en zitten op een rendement van 80%	<i>(Vera Franken)</i> De gemiddelde levensduur van zonnepanelen is inderdaad 25 jaar, maar is wel afhankelijk van de specifieke omstandigheden. Daarnaast is 25 jaar een relatief lange periode, toch is het een eindige periode en moet erover na worden gedacht wat er gebeurd als die periode ten einde komt. Vooral voor het RVB, door de grote hoeveelheden en de lange termijnvisie die wij vanzelfsprekend hebben op het vastgoed.
Interessante presentatie. Hoe zit het met de kosten etc. van	<i>(Vera Franken)</i> De kosten zijn inderdaad een belangrijk punt. Bij het RVB zijn we o.a. aan het kijken naar de berekening van de terugverdientijden: de onderconstructies kunnen langer worden gebruikt dan de panelen zelf en de omvormers juist korter. De terugverdientijden van deze verschillende onderdelen zou je dus ook op een andere manier moeten berekenen. Dit is van belang voor de wijze waarop een investering op de exploitatie drukt. Verder hoeven circulaire zonnepanelen niet duurder te zijn dan gewone panelen.
Is vlaswol voldoende capillair actief om dampopen toe te passen?	<i>(Marc Stappers)</i> Dat ligt aan de materiaaleigenschappen, binnenkort verschijnt hier een infographic over op de website www.cultureelerfgoed.nl/duurzaamheid



Vragen chatbox	Antwoorden
Damp open capillair actief (DOCA) is doorgaans duurder dan wat we gewend zijn.	<i>(Marc Stappers)</i> Meestal zijn deze materialen duurder per m2.
Wat vind je van klimaatfolies met een variabel dampweerstandsgetal?	<i>(Marc Stappers)</i> Het toepassen van klimaatfolies heeft in bepaalde gevallen voordelen.
Als ik een concrete situatie over na-isoleren heb, waar kan ik die vraag dan het beste neerleggen?	<i>(Walter de Koning)</i> Neem contact op met de RCE (Marc Stappers of Ilse Koreman), ERM (Felix Kusters) of een restauratie-architect.
Sporen zitten vaak slechts h.o.h. 30 cm en zijn veelal erg onvlak. Hoe krijg je het daartussen ooit goed dampdicht afgewerkt? Heb je hier een plaatje van?	<i>(Felix Kusters)</i> Indien het niet goed mogelijk is om dampremmende laag overal dampdicht aan te brengen dan methode met dampremmende laag niet toepassen.
Wat zijn de ervaringen met de 'levensduur' van dampremmende folies?	<i>(Marc Stappers)</i> Ik ken daar geen voorbeelden van. Wellicht is er in de literatuur iets te vinden.
Is er iets te zeggen over de RC-waarde van...? zie het verhaal van Marc Stappers	<i>(Marc Stappers)</i> Het antwoord kan ik waarschijnlijk pas geven als ik weet wat er op de ... moet staan.
Is het werken met folies duurzaam? Mutaties in de toekomst hebben veel risico's in zich	<i>(Felix Kusters)</i> Wijziging in het gebruik van de onderdakse ruimte kan consequenties hebben voor de keuze en uitwerking van het isolatieconcept. Indien in de toekomstige situatie meer vochtbelasting optreedt kan dit problemen opleveren indien daar geen rekening mee is gehouden. Het is in die gevallen raadzaam om op de toekomstige situatie voor te sorteren.
Isolatie en warmte werden al aangestipt versus leuk voor airco-leveranciers. Hoe pak ik aan dat ik het probleem niet verschuif? Ik wil isoleren, maar niet komen te zitten met vasthouden van hitte in de steeds hetere zomers.	<i>(Felix Kusters)</i> In de zomerperiode zorgt isolatie er voor dat warmte minder snel het gebouw binnenkomt, maar ook dat het minder snel het gebouw weer verlaat. Die warmtebalans is situatie-afhankelijk en hangt onder meer ook af van de interne warmteproductie. Afkoeling middels nachtventilatie en zonwering dempen in ieder geval de koelbehoefte overdag.
Isolatie-wetgeving voor monumenten: nabije toekomst iets te verwachten?	<i>(Walter de Koning)</i> De isolatie-eisen in het Bouwbesluit zijn in stappen steeds meer aangescherpt. Het lijkt er dat nieuwe regelgeving vooral te verwachten is op het gebied van het toepassen van hernieuwbare energie. Zo wordt het vanaf 1 juli 2021 verplicht om bij een ingrijpende renovatie (25% of meer van dak of gevel wordt volledig vrij gelegd) van een woning of kantoor ook hernieuwbare energie toe te passen. Zo'n



Vragen chatbox	Antwoorden
	ingrijpende renovatie zal overigens niet snel betrekking hebben op een monument.
Ik heb goede ervaringen met een kleine zolder geïsoleerd met vlasisolatie; daar was het in de zomer redelijk goed te doen.	<i>(Marc Stappers)</i> Dat heeft te maken met de dichtheid en de soortelijke warmte. Hoe groter beide eigenschappen hoe meer energie een materiaal kan opslaan. Daarnaast bepaalt de warmtegeleidingscoëfficiënt hoe snel die energie in en uit een materiaal kan. Vlas presteert daarin wat beter dan de traditionele isolatiematerialen.
Is het ook mogelijk om te helpen bij dit soort praktijkonderzoeken?	<i>(Marc Stappers)</i> Voorbeelden van situaties waarin schade is ontstaan, of waar het juist goed is gegaan... zijn van harte welkom bij ons (de RCE).
Aangaande folies op daken, daar zijn vele mogelijkheden en keuzes. Ook hier is het belangrijk om vast te stellen waar de toepassing voor is.	<i>(Felix Kusters)</i> Klopt.
Het is m.i. een misverstand dat beter isoleren voor warmteproblemen in de zomer zorgt. Zeker in woningen is dit niet het geval. In kantoren met hoge interne warmtelast kan dit wel voorkomen, maar daar wordt doorgaans al gekoeld. Dan is iets meer (efficiënt) koelen beter dan meer stoken in de winter.	<i>(Felix Kusters)</i> Dit is afhankelijk van de specifieke situatie, zie antwoord eerdere vraag. In kantoren is de interne warmteproductie hoger dan in woningen, waardoor extra koelbehoefte ontstaat. De energiebesparing door isolatie is echter beduidend hoger dan het extra verbruik voor koeling in de zomer ten gevolge van isolatie.
Bij welke instantie kunnen wij een concrete situatie/vraag over na-isoleren stellen? We denken over na isoleren met dakisolatiefolie op bestaande Renopur dakplaten aangebracht bij restauratie 2e helft 90 jaren.	<i>(Walter de Koning)</i> Neem contact op met de RCE (Marc Stappers of Ilse Koreman), ERM (Felix Kusters) of een restauratie-architect.
Die prestatiebladen met betrekking tot isolatiematerialen zouden heel fijn zijn.	<i>(Felix Kusters)</i> Over enige tijd te vinden op www.verduurzamingsrichtlijnen.nl
Nog even die restauratie-architectenwebsite aub.	<i>(Walter de Koning)</i> www.vawr.nl