Buildwise
Magazine

Editie
Gebouwschil


Shutterstock

sept-okt
2026

P04. Gewapende grondophogingen
P10. Groendak en zonnepanelen
P20. Brandweerstand van houtskeletwanden

Inhoud

Buildwise Magazine sept-okt 2026

04
Gewapende grondophogingen,
nu ook met gerecycleerde granulaten

06
Nieuwe Eurocode 2: is er
voortaan meer wapening nodig?

08
Overleeft je offerte de werf?
Doe de test!

10
Groendak en zonnepanelen:
meer dan de som van de delen

12
Welk plat dak is het duurzaamst?

14
Ingeblazen thermische isolatie:
vermijd verzakking en schade

16
Balustrades op platte daken:
waterdicht tot in het detail

18
Aangepaste akoestische eisen
voor niet-residentiële gebouwen

20
Houtskeletwanden: standaardoplossingen
voor de brandweerstand

22
Wanneer is een woning
warmtepompklaar?

24
Een duurzamere werf loont:
waar maak je het verschil?

26
FAQ

27
Beurzen en evenementen

Klimaatdaken: een evolutie van het beroep, een kans voor het bedrijf

De gevolgen van de klimaatverandering laten zich rechtstreeks voelen op de daken: hevigere regenbuien, periodes van droogte, hoge temperaturen, grotere belasting van de waterafvoeren en toenemende behoefte aan bescherming tegen oververhitting. Door deze realiteit kan je het dak niet langer alleen maar als een waterdichte bescherming beschouwen. Het wordt een **volwaardige uitrusting, die kan bijdragen aan waterbeheer, comfort, energieprestaties ...** Bovendien bieden daken waardevolle ruimtes die er alleen maar om vragen om benut te worden.

Dat is precies het doel van klimaatdaken. Deze maken het onder meer mogelijk om regenwater tijdelijk vast te houden, vegetatie aan te brengen, zonnepanelen te plaatsen of de daken functioneel of recreatief te gebruiken. Bij deze daken gaat er ook **aandacht uit naar circulariteit en de vermindering van de koolstofvoetafdruk**, zonder afbreuk te doen aan de technische correctheid en betrouwbaarheid van het dak.

> Het platte dak wordt een volwaardige uitrusting, die kan bijdragen aan waterbeheer, comfort, energieprestaties ...

Deze evolutie opent nieuwe perspectieven voor bedrijven. Ze vraagt wel om een **globale aanpak**. Een begroenings- of waterretentiesysteem is immers veel meer dan een bijkomende laag op een afdichting. Je moet de constructie nakijken, de aansluitingsdetails aanpassen, de afdichting beschermen, de duurzaamheid ervan garanderen, anticiperen op het onderhoud en de compatibiliteit van het geheel van systemen en materialen verzekeren.



Edwige Noirfalisse,
Valorisation & Impact Manager
voor de dakensector

De klant heeft ook begeleiding nodig. Bij een klimaatdak verwacht hij niet alleen goede prestaties, maar ook een duidelijke, robuuste en economisch beheerste oplossing. Als je de technische keuzes, uitvoeringsvoorwaarden en onderhoudseisen helder kan uitleggen, positioneer je je bedrijf als een betrouwbare partner.

Meerdere artikels in dit magazine behandelen klimaatdaken vanuit verschillende invalshoeken: de soms onderschatte voordelen van de combinatie tussen groendaken en zonnepanelen (zie p. 10-11), een vergelijking van de voordelen en de milieu-impact van daken met verschillende functies (zie p. 12-13) en de goede uitvoering van de details (zie p. 16-17). Als kers op de taart staan deze daken momenteel in de kijker op een themapagina. Deze heeft vooral tot doel om de meerwaarde ervan te tonen, maar ook om de veranderingen die ze teweegbrengen te belichten en een antwoord te geven op de vragen van de professionals.

De klimaatuitdaging kan dus een **drijvende kracht vormen voor de ontwikkeling van onze sector**, op voorwaarde dat we trouw blijven aan wat dit vak zo waardevol maakt: een zorgvuldig ontwerp, doordachte details en een onberispelijke uitvoering.

Gewapende grondophogingen, nu ook met gerecycleerde granulaten

Gerecycleerde granulaten kunnen in gewapende grondophogingen een voordelig en duurzaam alternatief vormen voor natuurlijk zand en grind. Je moet voor elk project echter wel controleren of het materiaal goed draineert.

M. Van Breusegem, N. Denies, Buildwise

Wat is een gewapende grondophoging?

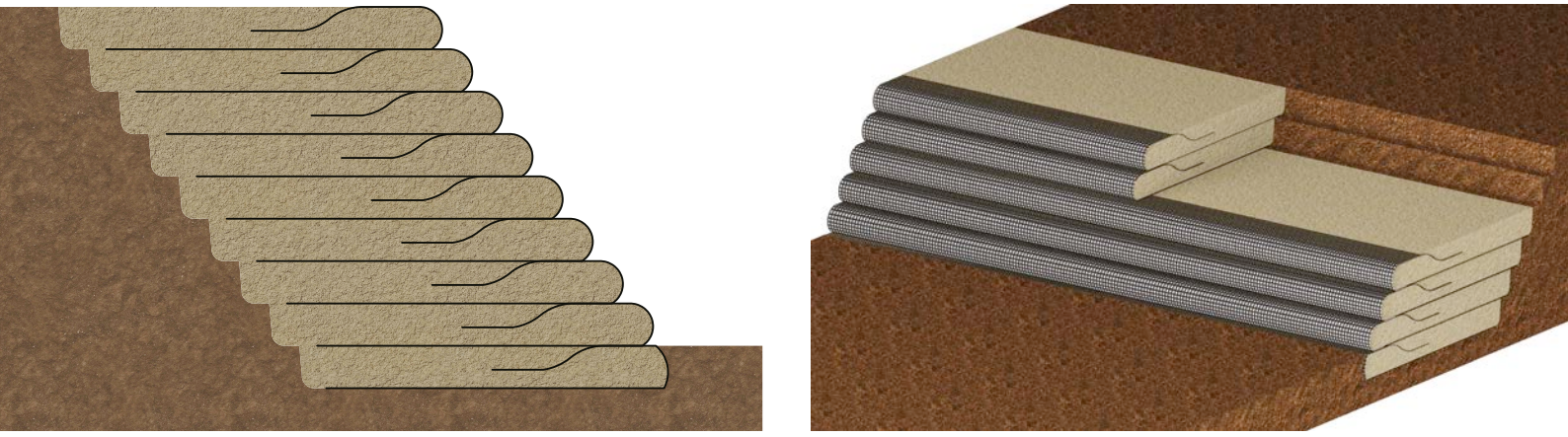
Een gewapende grondophoging is een grondkerende constructie die bestaat uit opeenvolgende lagen van vulmateriaal (traditioneel natuurlijk zand of grind). Tussen deze verdichte lagen breng je horizontaal metalen wapeningen of geokunststoffen aan (zie afbeelding 1).

Het vulmateriaal en de wapening werken samen als een composietmateriaal: **het vulmateriaal neemt de drukkrachten op, terwijl de wapening instaat voor de treksterkte**. Het principe is vergelijkbaar met dat van gewapend beton, waarbij het beton drukvast is en de wapening trekvast. De bekleding van de ophoging beschermt het vulmateriaal onder meer tegen erosie. Ze heeft ook een esthetische functie.

In vergelijking met een keermuur in gewapend beton is een gewapende ophoging **soepeler en dus beter geschikt voor samendrukbare gronden en differentiële zettingen**. Ze is doorgaans sneller aan te leggen en goedkoper. Met dit type bouwwerk kan je 30 tot 50 % besparen op de kosten en de CO_2-uitstoot die gepaard gaat met dit soort infrastructuurwerken met minstens 30 % verminderen. Het biedt ook een grotere vrijheid op architecturaal en op landschappelijk vlak.

In België kiezen opdrachtgevers vaak voor **geogrids** (zie afbeelding 2 op de volgende pagina) of geokunststofstroken. Zo vermijden ze het risico op corrosie van metalen wapeningen.

De werking van een gewapende ophoging berust grotendeels op de interactie tussen het vulmateriaal en de geogrids. De krachten worden voornamelijk door wrijving op deze laatste overgebracht. Hierdoor kan je grondkerende constructies bouwen die veel hoger zijn en een veel grotere helling hebben dan grondophogingen zonder wapening.



1 Opbouw van een gewapende ophoging.



2 Bouw van een gewapende ophoging met geogrids.

Kan je natuurlijk zand vervangen door gerecycleerde granulaten?

Historisch gezien genieten natuurlijk zand en grind door hun interessante mechanische eigenschappen (vooral hun wrijvingshoek) en hun drainerende gedrag de voorkeur als vulmateriaal voor gewapende ophogingen. De bouwsector kampt echter al enkele jaren met een toenemend tekort aan natuurlijk zand. Uit cijfers die we in het kader van het Recysand-project verzamelden, blijkt dat de Belgische reserves aan ontginningszand binnen 80 jaar uitgeput zouden zijn. Wallonië geeft aan dat het jaarlijks ongeveer 1 tot 1,5 miljoen ton zand invoert om in zijn behoeften te voorzien. Volgens de FOD Economie wordt er momenteel ongeveer 3 tot 4 miljoen m^3 zeezand per jaar gewonnen in de Noordzee. Zo'n 75 % daarvan is bestemd voor de bouw. Door dit tekort en de strengere milieu-eisen komen gerecycleerde granulaten, die in overvloed beschikbaar en relatief goedkoop zijn, steeds meer in beeld.

In de praktijk

In de loop van 2025 werd er in het kader van de werken aan de ring 4 van Gent een gewapende ophoging gebouwd met gerecycleerde granulaten (zie afbeelding 3 hiernaast). Dit project toonde niet alleen de technische haalbaarheid van deze oplossing aan, maar hielp ook om **het vertrouwen van de bouwheren en de ontwerpers in het gebruik van alternatieve vulmaterialen voor dit type bouwwerk te vergroten**.

Zijn gerecycleerde granulaten compatibel met geogrids?

Het is nog geen gangbare praktijk om voor dit type constructies gerecycleerde granulaten te gebruiken als vervanging van natuurlijk zand of grind. Doordat de drie gewesten van ons land echter een duidelijk regelgevend kader opgesteld hebben, vormen ze op milieuvlak doorgaans geen probleem meer. Toch blijven er bepaalde technische vragen bestaan over:

- de compatibiliteit van de granulaten met de geogrids die op de Belgische markt gebruikt worden
- hun drainerende karakter.

Voor het eerste punt hebben we laboratoriumproeven uitgevoerd om de interactie tussen verschillende types vulmaterialen en de geogrids te onderzoeken.

Uit de eerste resultaten blijkt dat de **krachtenoverdracht bij gerecycleerde granulaten even efficiënt is als bij natuurlijk zand en grind**. De studiebureaus beschouwen de verkregen waarden voor de weerstand van het raakvlak dus als voldoende voor een veilig en goedkoop ontwerp. Bij de keuze van de korrelgrootteverdeling van het granulaat moet je echter de voorschriften in de productfiche of het certificaat van het geokunststof naleven om te vermijden dat dit beschadigd raakt tijdens de aanleg of de levensduur van het bouwwerk.

Tot slot moet je voor elk project vóór het gebruik nagaan of de granulaten goed draineren. Zo kan je een **efficiënte drainering van de ophoging verzekeren en vermijden dat er waterdruk ontstaat in het bouwwerk** of kan je bij de dimensionering rekening houden met deze bijkomende belastingen.



3 Luchtfoto van de gewapende ophoging met gerecycleerde granulaten als vulmateriaal in het kader van de werken aan de ring 4 van Gent.

Nieuwe Eurocode 2: is er voortaan meer wapening nodig?

De Europese norm voor betonberekeningen, Eurocode 2, maakt in 2027 plaats voor een vernieuwde versie. Daarin wijzigt 60 à 70 % van de rekenregels. Dat roept vragen op over de gevolgen voor de uitvoering en kostprijs van betonconstructies. Een onderzoek toont aan dat de impact over het algemeen beperkt blijft, al hebben sommige wijzigingen wel gevolgen, onder meer voor de verankerings- en overlappingslengten en de bepaling van de betondekking.

S. Geukens, Buildwise

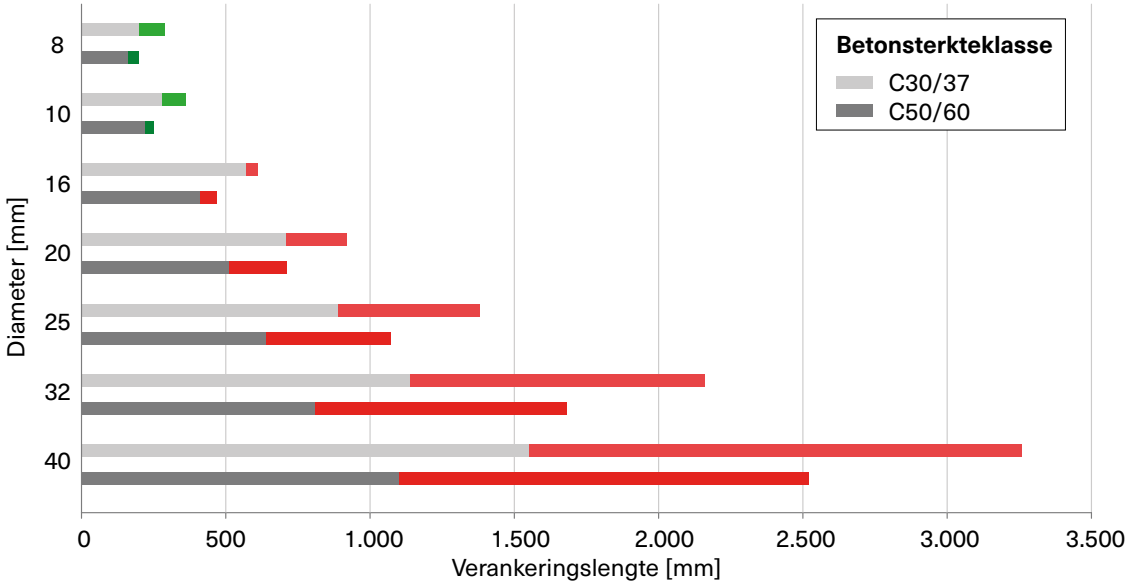
Het ecoECONG-onderzoek vergelijkt de huidige en nieuwe Eurocode 2 voor betonelementen zoals balken, platen en kolommen. De resultaten tonen aan dat de globale impact van de wijzigingen op de kostprijs van betonconstructies beperkt blijft. Zo is er geen systematische toename van de benodigde wapeningshoeveelheden en blijft het ontwerp vergelijkbaar met de huidige praktijk.

Niet alle wijzigingen zijn echter zonder gevolgen. Sommige aanpassingen compenseren elkaar, terwijl andere in specifieke situaties een merkbare impact hebben op de detaillering en uitvoering, onder meer voor de verankerings- en overlappingslengten en de bepaling van de betondekking.

Verankerings- en overlappingslengten

Een correcte dimensionering van de verankerings- en overlappingslengten is essentieel voor een **betrouwbare krachtsoverdracht** tussen de wapening en het beton. Voor rechte trekstaven onder goede aanhechtingsomstandigheden hanteert de nieuwe Eurocode 2 op het eerste gezicht strengere eisen dan de huidige norm, vooral bij grotere staafdiameters en bij lagere betonsterkteklassen.

In afbeelding 1 vind je een vergelijking van de eisen uit de huidige en de nieuwe Eurocode 2, berekend voor een staalspanning σ_s van 435 MPa en een nominale betondekking van



1 Vergelijking tussen de huidige en de nieuwe Eurocode 2.

A Impact van de nieuwe Eurocode 2 op de verankerings- en overlappingslengten voor typische bouwelementen.

Bouwelement	Verankeringslengte	Overlappingslengte	Praktische impact
Balk Middelgrote tot grote diameters, in trekzones	Ter hoogte van de eindopleggingen zijn de staalspanningen doorgaans laag, waardoor de minimale verankeringslengte meestal bepalend is.	Overlappingen liggen doorgaans in zones met hogere staalspanningen en brengen vaker grotere overlappingslengten teweeg.	De verschillen blijven beperkt. Bij hogere staalspanningen kan er lokaal een toename optreden, maar de impact op de totale wapening blijft gering.
Vloerplaat Kleine diameters, gelaste netten	Bij gelaste dwarswapeningen laat de nieuwe Eurocode 2 een bijkomende vermindering van 15 maal de diameter toe. Door de lage staalspanningen bij opleggingen is de minimale verankeringslengte meestal bepalend. In combinatie met deze reductiemogelijkheid leidt dit vaak tot kortere of gelijke verankeringslengten.	Door de lage staalspanningen zijn de minimale overlappingslengten meestal bepalend bij vloerplaten. De strengere minimumeis voor gelaste wapeningsnetten (van 200 mm naar 250 mm) resulteert vaak in grotere overlappingslengten.	De impact op de totale wapening hangt af van het aandeel overlappingen. Bij repetitieve netwapening kan dit aanleiding geven tot merkbare verschillen.
Kolom Grote diameters, belangrijke normaalkrachten	• Lage staalspanningen (σ_s < 300 MPa): de verschillen blijven doorgaans beperkt • Staalspanningen tussen 300 en 400 MPa: de verschillen kunnen oplopen tot ongeveer +50 cm • Staalspanningen tussen 400 en 500 MPa: in ongunstige gevallen kan de vereiste bijkomende lengte meer dan 1 m bedragen.	De evolutie van de overlappingslengte volgt dezelfde trend als bij de verankeringslengte, waarbij de vereiste lengten toenemen bij hogere spanningen.	Bij hogere spanningen zijn grotere verankerings- en overlappingslengten vereist, wat een toename van het staalverbruik in de verankerings- en overlapzones met zich meebrengt. De impact blijft afhankelijk van de spanningsverdeling en de detaillering.

30 mm. Deze grafiek maakt duidelijk dat de gewijzigde rekenregels zowel tot toenames (rood) als afnames (groen) van de verankeringslengte leiden, afhankelijk van de staafdiameter en betonsterkteklasse. Zo stijgt de verankeringslengte voor betonsterkteklasse C30/37 van 890 naar 1.380 mm voor een diameter van 25 mm, maar daalt de verankeringslengte van 290 naar 200 mm voor een diameter van 8 mm.

In de praktijk hangt de impact sterk af van het **bouwelement en de detaillering**. Tabel A illustreert dit voor balken, vloerplaten en kolommen. De spanning in de wapening is daarbij vaak bepalend. Bij lage staalspanningen (σ_s < 300 MPa) blijven de verschillen beperkt en gelden de detailleringsregels, aangezien de minimumwapening meestal volstaat. Bij hogere staalspanningen (σ_s > 300 MPa) nemen de verschillen toe, vooral bij grotere diameters.

Betondekking en ERC-klassen

De betondekking is essentieel voor de **duurzaamheid van betonconstructies.** Ze beschermt de wapening tegen corrosie en brand, draagt bij aan de krachtsoverdracht tussen het beton en de wapening en bepaalt in grote mate of een constructie haar beoogde levensduur haalt.

De nieuwe Eurocode 2 introduceert *Exposure Resistance Classes* of ERC-klassen. Deze bieden een prestatiegerichte aanpak om de betondekking te bepalen, bijvoorbeeld op basis van de gemeten carbonatatiesnelheid. Deze klassen openen mogelijkheden voor **innovatieve en duurzamere betonmengsels**, maar de praktische uitwerking is nog in ontwikkeling. Binnen het ecoECONG-onderzoek hebben we daarom de eerste stappen gezet om deze benadering te verkennen en de prestaties van gangbare betonmengsels in kaart te brengen.

De bestaande *deemed-to-satisfy*-regels uit de huidige Eurocode 2 zijn behouden in bijlage P van de nieuwe versie. Bij deze aanpak leid je de betondekking rechtstreeks af uit standaardwaarden. In afwachting van de verdere uitwerking van de ERC-benadering blijven de regels uit bijlage P van toepassing in België.



Shutterstock

Overleeft je offerte de werf? Doe de test!

De winstgevendheid van een werf wordt bepaald lang vóór de teams ter plaatse aankomen. Elk vergeten detail in de offerte kan leiden tot extra kosten voor je bedrijf. We hebben een checklist samengesteld waarmee dakwerkers hun marges kunnen veiligstellen nog vóór ze de eerste nagel slaan.

M. Janssens, Buildwise

Deze checklist helpt je om je rekenmethode onder de loep te nemen, je offertetemplate in vraag te stellen en de punten te herkennen die je moet veiligstellen. Vink in onderstaande rubrieken de vakjes aan die in orde zijn in jouw onderneming. Elk niet-aangevinkt vakje vormt een mogelijk risico voor je winstgevendheid.

Zijn mijn tarieven up-to-date en geoptimaliseerd?

- ☐ Tarieven minder dan een jaar geleden herberekend en afgestemd op de huidige situatie van het bedrijf (aanwervingen, vertrekken, investeringen ...).
- ☐ Loonindexeringen in rekening gebracht.
- ☐ Evolutie van de algemene kosten verrekend (Peppol, informaticatools en -materiaal ...).
- ☐ Minstens om de twee jaar kortingen onderhandeld met de leveranciers.

Risico: een onderschat uurtarief zal een impact hebben op alle werven van het komende jaar.

Ken je **Calc&Go**, de tool waarmee je gemakkelijk en snel een uurtarief kan inschatten?

Is mijn offerte beschermd tegen prijsstijgingen?

- ☐ Geldigheidsduur duidelijk aangegeven.
- ☐ Clausule voor prijsherziening voorzien.
- ☐ Clausule opgenomen die onvoorziene omstandigheden en gevallen van overmacht dekt.
- ☐ Strategie vastgelegd voor werven die pas vele maanden na de ondertekening van start gaan (bv. 'Aankoop en opslag van de goederen na ontvangst van het voorschot').

Ken je **RevTool**, de tool waarmee je prijsschommelingen in de bouwsector kan opvolgen en berekenen?

Heb ik alle opties overwogen en alle hindernissen voor het laden en lossen geïdentificeerd?

- ☐ Levering van materialen en toegang voor personen (transport, opbouw en afbouw: goederenlift, lift, hijskraan op aanhangwagen, mobiele kraan, klassieke of hangsteiger, hoogtewerker ...).
- ☐ Oplossingen voor het verwijderen en afvoeren van oude dakpannen (stortgoot).
- ☐ Oplossingen voor (tijdelijke) opslag.
- ☐ Oplossingen voor vrachtwagens die te lang of te breed zijn om de straat in te rijden.
- ☐ Voorbehouden van de openbare weg en/of parkeerplaatsen en de nodige signalisatie.
- ☐ Afscherming van de directe omgeving, bescherming van voetgangers en arbeiders.

Risico: twee identieke daken kunnen zeer verschillende kosten met zich meebrengen naargelang de ligging en context.

Heb ik alle kleine verbruiksgoederen in rekening gebracht?

- ☐ Machines: schijven, bladen, boren ...
- ☐ Bevestigingen: schroeven, nagels, pluggen ...
- ☐ Afdichting: polyurethaan, kitten ...
- ☐ Tijdelijke voorzieningen (luchtdicht maken ...).
- ☐ Persoonlijke beschermingsmiddelen: handschoenen, maskers ...

Tip: gebruik een beproefde ratio (bv. ongeveer 2 tot 5 % van de kostprijs van de grondstoffen).

Zijn de uitvoeringsvoorwaarden duidelijk gedefinieerd?

Organisatie van de bouwplaats, toegang en identificatie van de zones

- ☐ Zones voor de opslag van materialen en afval aangeduid.
- ☐ Circulatie- en doorgangszones afgebakend.

- ☐ Af te schermen zones bepaald.
- ☐ Voorbehouden van de openbare weg, signalisatie, vergunningen, parkeren en heffingen meegerekend.
- ☐ Beperkingen in verband met stof, lawaai en geur in aanmerking genomen.
- ☐ Tijdelijke demontage van voorzieningen voor de gevel of het dak voorzien.
- ☐ Rekening gehouden met de buurtbewoners en omgeving.

Praktische uitvoeringsvoorwaarden

- ☐ Werkuren overeengekomen.
- ☐ Toegangsregels voor het gebouw gedefinieerd (sleutel).
- ☐ Toegang tot energievoorzieningen (elektriciteit, water) en sanitair voorzien.
- ☐ Het door de klant verwachte niveau van netheid omschreven.
- ☐ Regels voor het doorgeven van rechtstreekse vragen van de klant aan de arbeiders vastgelegd.
- ☐ Uitvoering in één enkele fase vooropgesteld.

Goede reflex: alles wat je vóór de start van de werken vastlegt, helpt om latere geschillen te vermijden.

Zijn de onzekerheden en de technische risico's duidelijk geïdentificeerd en gecommuniceerd?

- ☐ Werkelijke staat van het daktimmerwerk onderzocht.
- ☐ Risico op de ontdekking van verborgen elementen tijdens de demontage vermeld.
- ☐ Mogelijkheid van onvoorziene herstellingen aan de ondergrond of structuur in rekening gebracht of meegedeeld.
- ☐ Eventuele aanwezigheid van asbest gecontroleerd.
- ☐ Aanwezigheid van zonnepanelen, dakvensters, schouwen of andere voorzieningen die de werken kunnen bemoeilijken, nagegaan.

Goede reflex: geef alles wat je vóór de start van de werken niet kan controleren duidelijk aan als iets waarvoor je mogelijk een aanvullende offerte moet opmaken. Het doel is om bewust te maken zonder daarom angst te zaaien!

Heb ik rekening gehouden met herstellingen?

- ☐ Klantreacties en klachtenafhandeling opgenomen in de algemene kosten.
- ☐ Kleine ingrepen vóór en na oplevering vermeld in de offertes.
- ☐ Algemene verzekeringen minstens om de twee jaar herzien.

Goed om te weten: de kost van deze ingrepen bedraagt gemiddeld 5 % van de omzet in de bouwsector, en nog meer bij dakwerken. Deze kost omvat onder meer de verplaatsingen, de goederen en de verloren uren voor de herstelling van uitvoeringsgebreken. De technische dienst van Buildwise helpt je om de oorzaken van problemen snel op te sporen en de financiële impact ervan te beperken.



Is mijn prijs gebaseerd op mijn eigen situatie of op die van mijn buurman?

- ☐ Rentabiliteitsdrempel gekend en perfect beheerst.
- ☐ Tarieven van de concurrentie gekend.

Veelgemaakte fout: je uurtarief toepassen of vergelijken met dat van een concurrent zonder te weten:

- welke marge hij op zijn goederen hanteert
- of hij zijn verplaatsingen afzonderlijk berekent
- of hij zijn posten uitsplitst of een forfait toepast.

> Buildwise biedt een service op maat waarmee je je rentabiliteitsdrempel nauwkeurig kan berekenen en beheersen. Neem contact op met onze gespecialiseerde adviseurs door via onze website een 'beheersadvies' aan te vragen.

Voldoet mijn offertetemplate daadwerkelijk aan alle cruciale functies?

- ☐ Duidelijke formuleringen.
- ☐ Samenhangende, realistische en volledige offerte.
- ☐ Aanvang en grenzen van de opdracht duidelijk vastgelegd.
- ☐ Wat wel en niet inbegrepen is eenduidig aangegeven.
- ☐ Professionele en aantrekkelijke offerte voor de klant.
- ☐ Clausules die zekerheid bieden aan beide partijen, zowel op juridisch als op commercieel vlak.

Weet je niet of je hieraan voldoet? De 'Offertecoach' van Tooli kan je helpen.

Interpretatie van de score

- **0 tot 3 niet-aangevinkte vakjes:** je proces lijkt goed beheerst, bravo!
- **4 tot 6 niet-aangevinkte vakjes:** verschillende mogelijke bronnen van financiële verliezen verdienen je aandacht.
- **Meer dan 6 niet-aangevinkte vakjes:** je rekenmethode kan waarschijnlijk een grondige herziening gebruiken.

Groendak en zonnepanelen: meer dan de som van de delen

Wist je dat een plat dak vandaag meer potentieel biedt dan ooit? Zonnepanelen en groendaken combineren levert niet alleen hernieuwbare energie op, maar ondersteunt ook de prestaties van de installatie, draagt bij aan waterbeheer en helpt gebouwen en steden beter omgaan met hitte. De vraag is dan ook niet langer óf een combinatie van groendak en zonnepanelen zinvol is, maar wel hoe je het systeem optimaal ontwerpt.

B. Thiltgès, Buildwise

Warmte beïnvloedt de prestaties van zonnepanelen

Zonnepanelen functioneren het best bij **relatief lage temperaturen**. Naarmate de temperatuur van een paneel boven de standaardtesttemperatuur van 25 °C stijgt, neemt het elektrische rendement af. Voor veel courante zonnepanelen bedraagt dat verlies ongeveer 0,4 % per bijkomende graad. Op warme zomerdagen kunnen zonnepanelen op een donker dakoppervlak sterk opwarmen, wat leidt tot merkbare rendementsverliezen.

Het **type dak** waarop de installatie zich bevindt, speelt hierin een belangrijke rol. Klassieke donkere dakmembranen absorberen veel zonnestraling en verhogen de temperatuur van de luchtlaag rond de panelen. Een aangepaste dakopbouw kan dat effect beperken. Het is precies daar dat een groendak interessante mogelijkheden biedt.

Een groendak koelt actief én passief

Groendaken beïnvloeden het thermische gedrag van een dak op verschillende manieren. De vegetatie en het substraat beperken de directe opwarming van het dakoppervlak via **beschaduwing** en **thermische buffering**.

Daarnaast zorgt de verdamping van water vanuit het substraat en via de planten, ook wel **'evapotranspiratie'** genoemd, voor een actief koelend effect. Je kan dit vergelijken met het koelere microklimaat in een bos tijdens warme zomerperiodes. De vegetatie gebruikt een deel van de zonne-energie dan voor verdamping in plaats van het om te zetten in voelbare warmte. Daardoor blijft de omgevingstemperatuur boven een groendak vaak lager dan boven een klassiek zwart dak.

Dat koelere microklimaat heeft een positieve invloed op de prestaties van zonnepanelen. Internationale studies tonen aan dat zonnepanelen op groendaken gemiddeld een hogere energieproductie halen dan vergelijkbare installaties op klassieke daken. In het Belgische klimaat bedraagt de meeropbrengst doorgaans 1 tot 4 %, afhankelijk van



factoren zoals de locatie, het type vegetatie, de mate van irrigatie en de configuratie van de zonnepanelen. Hoewel die percentages beperkt lijken, kunnen ze over de volledige levensduur van een installatie een relevante meerwaarde opleveren, zeker bij grotere dakoppervlakken.

Blauw-groene daken versterken het effect

De beschikbaarheid van water is cruciaal voor de goede werking en het koelende vermogen van een groendak. Tijdens droge periodes neemt de evapotranspiratie af en vermindert ook het verkoelende effect. Daarom krijgen blauw-groene daksystemen steeds meer aandacht.

Een blauw-groen dak slaat regenwater tijdelijk op in een retentielaag onder het substraat. Dat water blijft beschikbaar voor de vegetatie tijdens droge periodes, waardoor de verdampingscapaciteit langer behouden blijft op momenten waarop de temperaturen hoog zijn en de zonnepanelen het meeste risico lopen op rendementsverlies.

Onderzoek toont aan dat blauw-groene systemen in warme en droge omstandigheden doorgaans beter presteren dan extensieve groendaken zonder waterretentie. Naast het potentieel voor extra opbrengst van de zonnepanelen leveren ze ook voordelen op voor regenwaterbeheer. Meer informatie hierover vind je in Buildwise-artikel 2022/05.04.



Shutterstock

Het ontwerp bepaalt de prestaties

De interactie tussen zonnepanelen en vegetatie vraagt een geïntegreerde aanpak. De prestaties van het systeem hangen niet alleen af van de aanwezigheid van een groendak, maar ook van de combinatie van beide onderdelen.

Een belangrijke factor is de **afstand tussen de zonnepanelen en het dakoppervlak**. Voldoende ruimte onder de panelen bevordert de luchtcirculatie en laat meer licht en neerslag toe tot de vegetatie. Daarom bevindt de onderzijde van het paneel zich best op 30 à 35 cm boven het substraat. Ook de onderlinge afstand tussen de panelen speelt een rol. Een te dichte opstelling kan leiden tot overmatige beschaduwing van het groendak, waardoor de plantengroei en de verdampingscapaciteit afnemen en het onderhoud moeilijker wordt. Voor zuidwaarts gerichte panelen raden we doorgaans een tussenruimte van minstens 60 cm aan.

Naast de configuratie van de zonnepanelen verdient ook de **vegetatiekeuze** bijzondere aandacht. Door verschillen in beschaduwing en waterbeschikbaarheid ontstaan er onder en tussen de zonnepanelen uiteenlopende groeiomstandigheden, waardoor een aangepaste vegetatiesamenstelling aangewezen is.

Sedumsoorten zijn zeer populair op extensieve groendaken door hun robuustheid en beperkte onderhoudsbehoefte. Ze behoren echter niet noodzakelijk tot de vegetatie met de hoogste verdampingscapaciteit. Soorten met een hogere transpiratie of een meer diverse beplanting kunnen een sterker koelend effect hebben, maar vereisen doorgaans ook meer onderhoud, onder meer op het vlak van irrigatie, bemesting en beheer van de plantengroei. De keuze van de beplanting vraagt daarom steeds een **afweging tussen koelend vermogen, biodiversiteit, onderhoud en praktische haalbaarheid**.

Een dak als actief systeem

De combinatie van zonnepanelen en groendaken toont hoe daken evolueren van een louter beschermende gebouwschil naar actieve bouwcomponenten met meerdere functies. Deze zogenoemde **klimaatdaken** kunnen tegelijk energie produceren, hitte beperken, regenwater bufferen en bijdragen aan de levensduur van het gebouw (zie ook onze themapagina 'Klimaatdaken').

De uiteindelijke prestaties hangen sterk af van het systeemontwerp, de beschikbaarheid van water, de vegetatiekeuze en het onderhoud. Stem je deze factoren zorgvuldig op elkaar af, dan krijg je een dakoplossing die niet alleen technisch performant is, maar ook inspeelt op de uitdagingen van klimaatadaptatie en duurzaam ruimtegebruik.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het COOCK+-project 'Klimaatdak', gesubsidieerd door VLAIO, de Normen-Antenne 'Water en daken', gesubsidieerd door het NBN, en de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

Welk plat dak is het duurzaamst?

Je klanten vragen je misschien wel eens wat nu eigenlijk de meest duurzame oplossing is voor een plat dak: een groendak, zonnepanelen of een waterretentiedak? Op die vraag bestaat geen eenduidig antwoord. Zo draait de meest geschikte oplossing niet altijd om één specifiek daktype, maar om wat het best aansluit bij de specifieke projectcontext.

K. De Ploey, Buildwise

We vergelijken een klassiek plat dak met vijf functionele daken. Elk dak heeft dezelfde basisopbouw (betonnen draagvloer, afschotlaag, PUR-isolatie en bitumenafdichting), aangevuld met functielagen zoals weergegeven in afbeelding 1. Per dak beoordelen we de milieuprestaties, de klimaatadaptatie en het gebruikerscomfort.

Milieuprestaties

Levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieu-impact van producten kwantitatief te beoordelen over hun volledige levenscyclus. Daarbij worden verschillende milieu-effecten opgeteld in één gewogen score, uitgedrukt in millipunten (mPt).

Wat de **milieu-impact van materialen** betreft, scoort het klassieke platte dak het best. Functionele daken vragen immers extra materialen, zoals een zwaardere draagstructuur, een substraat, vegetatie en zonnepanelen.

Groendaken **slaan koolstof op** in de vegetatie en het substraat. Deze opslag is echter tijdelijk en compenseert de negatieve totale milieu-impact dus niet. Hij kan het effect van de klimaatopwarming wel vertragen, maar niet tegengaan.

Daken met zonnepanelen **wekken dan weer energie op** en verminderen zo de milieu-impact van het elektriciteitsverbruik uit het net.

Klimaatadaptatie

Problematieken zoals biodiversiteitsverlies, intense regenbuien, droogte en hittegolven maken het steeds belangrijker om de weerbaarheid van onze leefomgeving tegen de gevolgen van de klimaatverandering te versterken.

Groendaken kunnen een grote bijdrage leveren op het vlak van **biodiversiteit** dankzij meer gevarieerde vegetatie en een dikker substraat.

Ook voor **overstromingsbestendigheid** bieden groendaken voordelen. Het substraat buffert regenwater als een spons. Waterretentiedaken zijn echter nog gunstiger doordat de retentiekratten het water gecontroleerd kunnen afvoeren en zo hevige terugkerende buien beter kunnen opvangen. Aangezien we in België ook regenwaterputten inrichten, kan een klassiek dak in combinatie met een regenwaterput eveneens een duurzame keuze zijn in gebouwen die regenwater maximaal hergebruiken.

1 Verschillende types functionele daken.



Extensief groendak | Intensief groendak | Waterretentiedak | Zwaar

A Beoordeling van enkele duurzaamheidsaspecten voor verschillende types functionele daken.

Type functioneel dak	Beoordeeld duurzaamheidsaspect						
	Milieuprestaties			Klimaatadaptatie			Comfort
	Materiaal-gebonden [mPt/m²]	Tijdelijke biogene opslag [- mPt/m²]	Vermeden energie-opwekking [- mPt/m²]	Bio-diversiteit	Buffer-werking	Hitte-eilandeffect	Beleving, thermisch, akoestisch
Klassiek plat dak	20,7	–	–	–	–	🌡↑↑	–
Extensief groendak	21,8	- 0,4	–	✿	●	🌡↓	✶
Intensief groendak	24,6	- 1,3	–	✿✿	●	🌡↓↓	✶✶
Waterretentiedak	26,6	- 1,3	–	✿✿	●●●	🌡↓↓↓	✶✶
Zwaar intensief groendak	29,7	- 4,4	–	✿✿✿	●●	🌡↓↓↓↓	✶✶✶
Dak met zonnepanelen	68,8	–	-187,8	–	–	🌡↑	–

Vegetatie, water en reflecterende materialen helpen de omgevingstemperatuur te verlagen en het **hitte-eiland-effect** tegen te gaan. Groendaken combineren beschaduwing met evapotranspiratie. Dat proces gebruikt een deel van de opgenomen zonne-energie om water uit het substraat en via de vegetatie te laten verdampen. Waterretentiedaken kunnen deze werking nog langer aanhouden tijdens droge periodes.

Gebruikerscomfort

Functionele daken kunnen ook het comfort van gebouwgebruikers verbeteren.

Groendaken verhogen de **belevingswaarde** dankzij hun esthetische meerwaarde. Bovendien zorgt zicht op groen voor minder stress en een hoger welzijn.

Daarnaast verbeteren groendaken het **thermisch comfort**. Door hun grotere thermische inertie vlakken ze temperatuurschommelingen af en neemt het risico op oververhitting af.



intensief groendak



Dak met zonnepanelen

Ook **akoestisch** bieden ze voordelen doordat de vegetatie en het substraat het geluid dempen en de luchtgeluidsisolatie verhogen.

Welke oplossing kies je?

We bekomen een matrix, dat de verschillende daken afzet tegenover de duurzaamheidsaspecten die aan bod kwamen in dit artikel (zie tabel A). Een kleurcodering geeft aan waar elk daktype sterker (groen) of zwakker (oranje) scoort. Dit toont aan dat er geen universeel duurzaamste plat dak bestaat.

Welke oplossing de meest duurzame is, hangt niet alleen af van het dak zelf, maar vooral van de **context** waarin het toegepast wordt:

- in dichtbebouwde stedelijke gebieden kunnen biodiversiteit, optimaal ruimtegebruik, verkoeling en de beperking van het hitte-eilandeffect doorslaggevend zijn
- in landelijke gebieden kan de verlaging van de materiaalimpact de beste strategie zijn
- op locaties met een verhoogd risico op wateroverlast bieden waterretentiedaken een duidelijke meerwaarde
- gebouwen met een hoge elektriciteitsvraag overdag profiteren vooral van zonnepanelen
- bij kwetsbare bewoners wegen comfortaspecten zoals oververhitting, geluidshinder en zicht op groen sterker door
- bij renovaties zijn de mogelijkheden vaak beperkter dan bij nieuwbouw door bestaande constructies of opstanden
- ook onderhoud en beschikbare investeringsruimte kunnen de keuze beïnvloeden.

De duurzaamste dakopbouw is daarom niet noodzakelijk die met de laagste milieu-impact, maar diegene die de grootste meerwaarde biedt binnen zijn specifieke context. Bovendien kunnen de regionale beleidsmaatregelen bepaalde functionele daken stimuleren of zelfs verplichten.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het COOCK+-project 'Klimaatdak', gesubsidieerd door VLAIO.

Leer meer over dit onderwerp in Buildwise-artikel 2026/05.05.
Schrijf je in op onze nieuwsbrief om op de hoogte te blijven van de verschijning ervan.

Ingeblazen thermische isolatie: vermijd verzakking en schade

Thermische isolatie inblazen in gesloten omkastingen (muren, hellende daken) biedt tal van voordelen: snelle uitvoering, aanpassing aan complexe vormen, mogelijkheid tot industrialisatie, mogelijk gebruik van gerecycleerde koolstofarme materialen … Je moet echter wel rekening houden met bepaalde aandachtspunten om de duurzaamheid en de prestaties van de isolatie te garanderen. De na-isolatie van spouwmuren komt niet aan bod in dit artikel.

C. Galloy, Buildwise

De techniek van ingeblazen isolatie wint steeds meer aan populariteit. Naast cellulose maken tal van biogebaseerde of gerecycleerde producten hun opkomst op deze groeiende markt: gerecycleerd textiel, gerecycleerde minerale wol, hennep-katoenwatten, stro …. De proeven die we in het laboratorium uitvoerden en de praktijkervaring tonen echter aan dat je bijzondere aandacht moet besteden aan de volgende punten.

Risico's verbonden aan de techniek

Risico door het niet naleven van de aanbevelingen van de fabrikant

Het protocol en de uitrusting zijn **specifiek voor het gebruikte product**. Je kan de ervaring die opgedaan is bij het inblazen van een type isolatiemateriaal, zoals cellulosewatten, dus niet zomaar toepassen op een ander product, zoals houtvezel. We raden daarom aan om voor elk product een specifieke opleiding te volgen.



1 Inblazen van isolatie in een gesloten omkasting.

Het eerste criterium om een goede isolatie te garanderen, bestaat erin **de door de fabrikant vereiste minimale dichtheden na te leven**. Hij verstrekt doorgaans een tabel met dichtheden die rekening houdt met verschillende factoren: het type plaat of membraan, de helling, de diepte en de breedte van de omkasting, maar ook het eventuele transport van de wand na het inblazen. Daarom neem je best boorkernen om plaatselijk de dichtheid te meten. Een dergelijk protocol is momenteel verplicht voor het inblazen van cellulose, volgens § 5.4 van de norm NBN EN 15101-2:2013.

Risico op bevochtiging van het isolatiemateriaal tijdens de werffase

Vóór het inblazen moet de buitenwand van de omkasting **regendicht** zijn, bijvoorbeeld dankzij een zorgvuldige plaatsing van het regenscherm. De aanwezigheid van vloeibaar water in de wand kan immers een aanzienlijke en onomkeerbare verzakking van het isolatiemateriaal veroorzaken, ongeacht de dichtheid ervan.

Risico op instabiliteit van de omkastingen en hun bekleding

Bij de uitvoering van de omkastingen waarin de isolatie ingeblazen zal worden in houtskeletconstructies, zijn de keuze van de materialen van de wanden en van de bevestigingen van groot belang. De omkastingen moeten immers

bestand zijn tegen de zeer hoge drukken die tijdens het inblazen ontstaan en die 4.000 tot 6.000 Pa kunnen bereiken.

Het vernagelen van de platen met gladde nagels is niet voldoende. Naar onze mening zijn **ringnagels of getorste nagels, schuin vernagelen of schroeven** geschikte bevestigingsmiddelen.

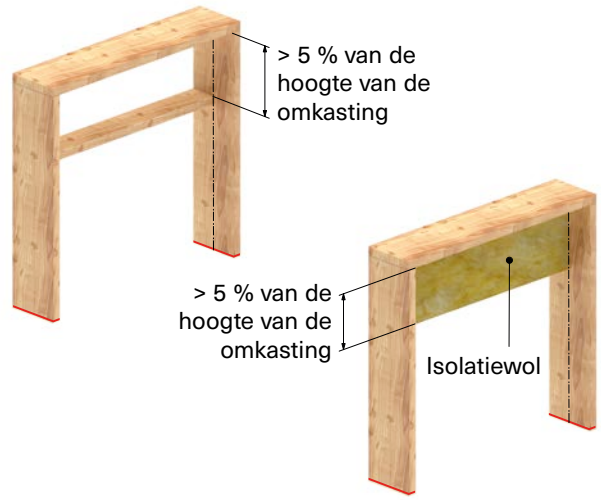
De membranen die als wand dienen, moeten een **toereikende scheursterkte** vertonen, met name dankzij een wapening uit kunststofvezels. Ze moeten bevestigd worden met muurhaken. Een latwerk moet deze op hun beurt beschermen tegen losraken.

Bij inblazing van een door een damprem of dampscherm afgesloten omkasting mag die niet verder vervormen dan de dikte van het latwerk. Een overmatige vervorming zou de afwerkingsplaat (bv. een gipsplaat) immers kunnen beschadigen.

Risico op verzakking van hygroscopische isolatiematerialen

De resultaten van de laboratoriumproeven en de praktijkervaring hebben het risico op verzakking van isolatiematerialen die vocht kunnen opnemen voldoende onderbouwd. Je moet hier dus zeker rekening mee houden. Ter indicatie: bij een maximale omkastingshoogte van 3 m kan dit fenomeen zeer beperkt blijven, met een waarde van minder dan 0,5 %, maar oplopen tot 5 % in de bijzondere situaties die we hieronder beschrijven. In dat geval is het een voordeel om te weten dat het tekort aan isolatiemateriaal zich in het bovenste deel van de omkasting bevindt.

Sinds september 2026 voert Buildwise een prenormatieve studie uit die twee jaar zal duren. Deze zou meer uitsluitsel moeten geven over de situaties waarin je dit fenomeen als verwaarloosbaar kan beschouwen.



2 Voorziening om de verzakking op te vangen.

Een bijzonder vochtig lokaal buitenklimaat vormt in dit opzicht de meest ongunstige situatie. Deze situatie doet zich voor bij weinig geventileerde, noordgeoriënteerde gevels (bv. onderaan een vallei die niet in de overheersende windrichting ligt), gelegen in de buurt van een waterloop, een wateroppervlak of een bos.

Risico op verzakking van alle ingeblazen isolatiematerialen

Bij het transport van reeds ingeblazen omkastingen kunnen trillingen en schokken een verzakking van het isolatiemateriaal veroorzaken.

Oplossingen om het risico op verzakking van ingeblazen isolatiematerialen te beheersen

Verschillende oplossingen maken het mogelijk om verzakking te voorkomen of de gevolgen ervan te beperken. Het fenomeen vormt vooral een probleem bij verticale of sterk hellende wanden: bij verzakking kan het ontbreken van isolatiemateriaal in het bovenste deel van de omkasting een **koudebrug** veroorzaken. Naast het lokale energieverlies kan dit fenomeen leiden tot vochtschade door condensatie tijdens koude periodes.

Voor **omkastingen die ter plaatse ingeblazen worden** met een hygroscopisch isolatiemateriaal kan je dit risico beperken door de dichtheid van het isolatiemateriaal te verhogen. Als richtwaarde kan je een minimale dichtheid van 55 kg/m^3 aanhouden.

Bij **in de fabriek geprefabriceerde en ingeblazen omkastingen** moet je bijzondere aandacht besteden aan het transport en de verschillende logistieke handelingen. Door de volledige logistieke keten te analyseren, kan je de schokken die een verzakking kunnen veroorzaken, zo veel mogelijk beperken. Respecteer ook steeds de door de fabrikant voorgeschreven verhoging van de dichtheid. Bij aankomst op de werf kan je sonderingen uitvoeren om te controleren of het isolatiemateriaal nog goed op zijn plaats zit.

Naast de hierboven beschreven technieken kan je ook in de ontwerpfase al maatregelen treffen om het risico op verzakking te beperken:

- een eerste oplossing is om een toegangsluik te voorzien zodat je later opnieuw isolatiemateriaal kan inblazen
- bij een geïsoleerde vloer kan je de omkasting ook ophogen ten opzichte van de hoogte onder het plafond om de continuïteit van de isolatie tussen de verticale wand en de vloer te behouden
- je kan ook een voorziening aanbrengen om de verzakking op te vangen (zie afbeelding 2)
- tot slot kan je langs de binnenzijde, in het bovenste deel van de muur, een dunne isolatielaag toevoegen.

Balustrades op platte daken: waterdicht tot in het detail

Bij de plaatsing van balustrades op de dakopstanden van platte daken of terrassen moet je de dakafdichting vaak doorboren. Gewoonlijk dicht je die doorboringen af met kit of gebruik je bevestigingen met een dichtingsring. Door de werking van de balustrade kan zo'n afdichting na verloop van tijd echter aanleiding geven tot vochtproblemen. Dankzij nieuwe en meer duurzame oplossingen kan je deze risico's beperken en problemen op de werf vermijden.

E. Mahieu, F. Caluwaerts, Buildwise

Een bouwknoop met tal van eisen

Een waterdichte aansluiting vraagt meer dan alleen een goede afdichting van de doorboringen. Je moet ook **vermijden dat water de opstand van de dakafdichting kan omzeilen**. Daarom moet deze opstand overal minstens 15 cm boven het niveau van het afgewerkte dakvlak uitkomen (zie TV 244).

Bij een terrasafwerking met open voegen, zoals tegels op tegeldragers of houten terrassen, meet je deze afstand vanaf de dakafdichting en moet de opstand minstens 5 cm hoger komen dan de vloerafwerking.

Volgens TV 244 kan je deze opstand van 5 cm boven de tegels op tegeldragers eventueel verkleinen als je tegen de dakopstanden een voldoende open structuur, zoals een rooster, aanbrengt. Die moet een vlotte waterafvoer garanderen. De terrasafwerking moet wel steeds onder het niveau van de opstand van de dakafdichting blijven.

We onderscheiden twee types van balustrades:
- balustrades met stijlen
- balustrades met continue inklemmingsprofielen die je om de 20 tot 30 cm bevestigt.

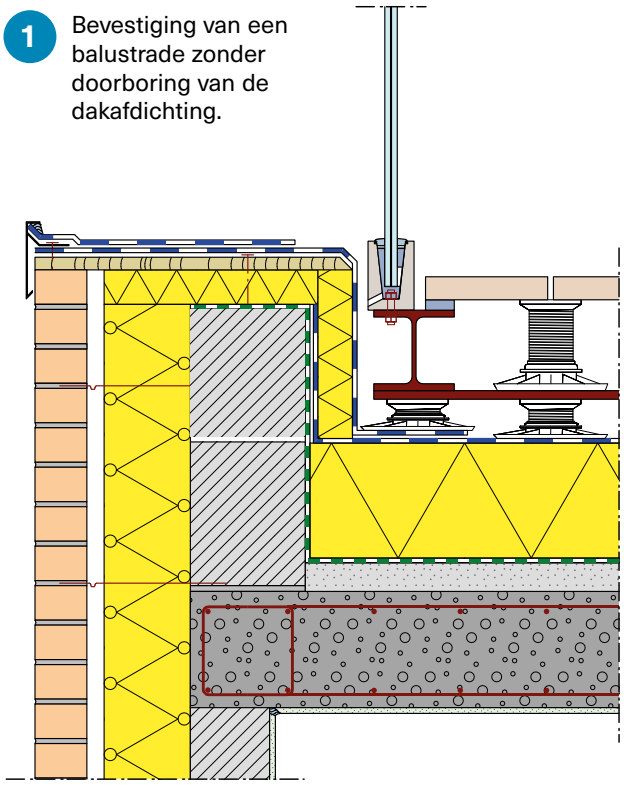
Een balustrade moet bestand zijn tegen de **statische en dynamische belastingen** uit de norm NBN B 03-004. Daarom moet je ze in een dragende structuur, zoals beton, of in metalen profielen bevestigen.

Daarnaast moet een balustrade ook beantwoorden aan de eisen uit deze norm voor de **minimale beschermingshoogte** (zie Buildwise-artikel 2025/05.07).

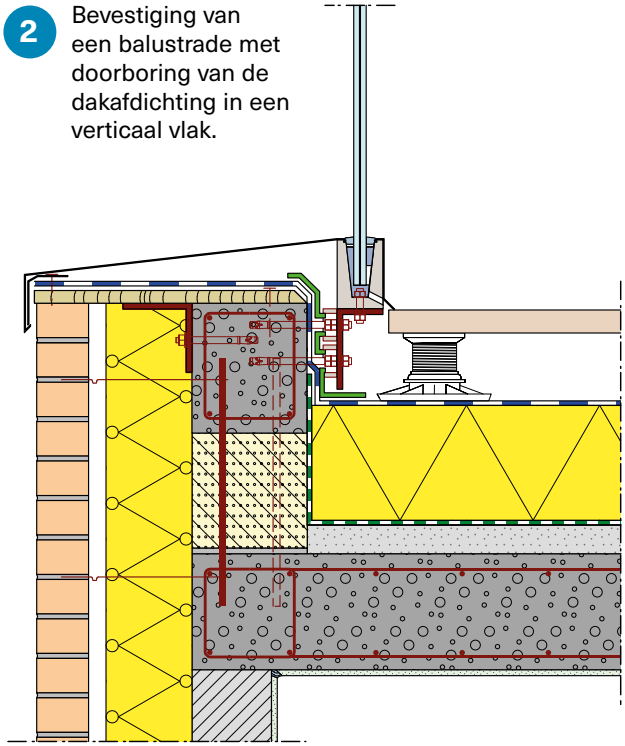
Vooral bij beglaasde balustrades met inklemmingsprofielen is de **vlakheid van de ondergrond** van belang om de profielen correct te kunnen uitlijnen. Zorg er ook voor dat de **drainering van de inklemmingsprofielen** niet belemmerd wordt.

Let ook op de **continuïteit van de thermische isolatie** van de dakopstand om koudebruggen te vermijden.

1 Bevestiging van een balustrade zonder doorboring van de dakafdichting.



2 Bevestiging van een balustrade met doorboring van de dakafdichting in een verticaal vlak.



Bij deze bouwknoop zijn er meestal verschillende bouwprofessionals betrokken, zoals de ruwbouwaannemer, afdichter en glaswerker. Hou dus rekening met de **fasering van de werken**.

Besteed ten slotte ook voldoende aandacht aan de **esthetische afwerking** van de balustrade.

Van ideale naar alternatieve oplossingen

De ideale detaillering is die **zonder doorboring** van de dakafdichting. De beste oplossing hiervoor is om de stabiliteit van de balustrade te garanderen door een metalen structuur of betonnen elementen te voorzien die samen met de terrasbekleding als tegengewicht werken (zie afbeelding 1 op de vorige pagina) .

Is dat niet mogelijk, dan kan je de balustrade tegen de buitenkant van de dakopstanden bevestigen.

Moet je de dakafdichting toch doorboren, dan gebeurt dat bij voorkeur in een **verticaal vlak** (zie afbeelding 2). Bij deze alternatieve oplossing bevestig je een bijkomend L-vormig profiel tegen de dakzijde van de dakopstand dat het inklemmingsprofiel ondersteunt.

Voor de doorboring kan je een chemisch anker gebruiken. Werk de draadstangen daarna waterdicht af met een vloeibare afdichting. Vervolgens voorzie je best een profiel of muurkap om deze aansluiting af te schermen van rechtstreekse neerslag en vervuiling.

Oplossing voor een bevestiging boven op de dakopstand

Wanneer je de balustrade boven op de dakopstand plaatst, doorboor je de dakafdichting in een **horizontaal vlak**. Het is echter niet eenvoudig om die perforaties opnieuw af te dichten. Daardoor houdt deze oplossing een groter risico op infiltraties in.

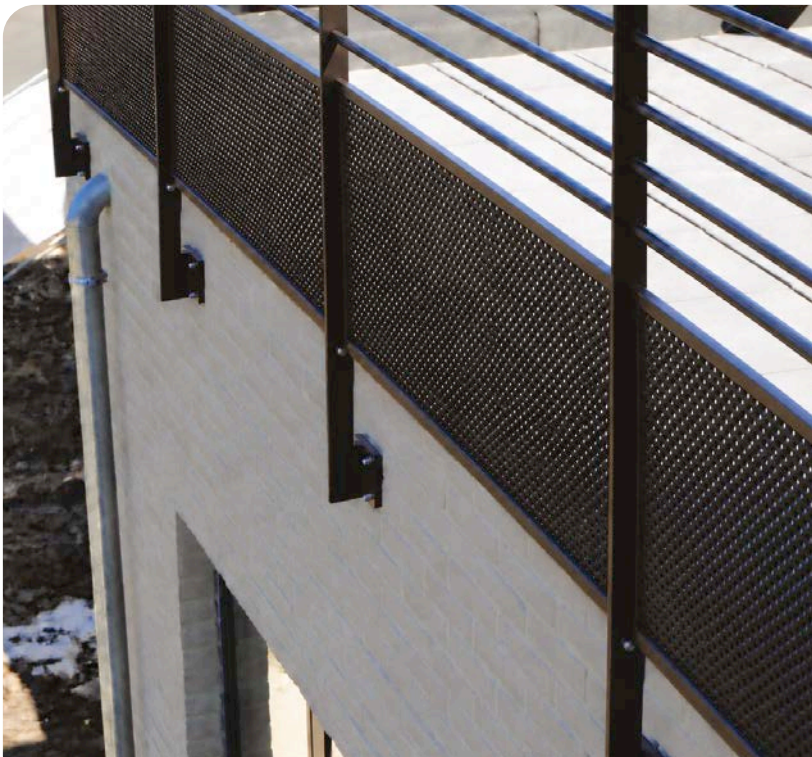
TV 264 beschrijft voor beide types balustrades een detaillering waarbij de kit de doorboringen waterdicht maakt. Je kan de waterdichte aansluiting echter ook uitvoeren met een vloeibare afdichting.

Hierbij moet je rekening houden met de aard van de balustradestijlen. Holle stijlen moeten kunnen draineren. De draineeropeningen moeten dus boven de afdichting uitmonden.

Om na te gaan of de vloeibare afdichting geschikt is voor de waterdichte verbinding met de dakafdichting en de stijlen of stalen profielen van de balustrade (verenigbaarheid, eventuele noodzaak van een primer, overlappingslengte), moet je de nodige inlichtingen inwinnen bij de fabrikant van de vloeibare afdichting.

Sommige fabrikanten bieden ook **geprefabriceerde oplossingen** aan om deze aansluiting te verwezenlijken. Kies bij voorkeur voor een systeem dat rekening houdt met de hierboven beschreven eisen.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne 'Bouwdetails (Smart Connect)', gesubsidieerd door het NBN.



Aangepaste akoestische eisen voor niet-residentiële gebouwen

Vanaf 2027 vervangt de norm NBN S 01-400-3 de huidige bouwakoestische normen voor niet-residentiële gebouwen. De eisen voor geluidsisolatie en installatiegeluid blijven grotendeels vergelijkbaar, maar de nieuwe norm werkt ze verder uit en gebruikt actuele internationale grootheden. Daarnaast voert ze nieuwe eisen in voor de ruimteakoestiek in bepaalde kritieke ruimten. Ook de haalbaarheid van de eisen krijgt bijzondere aandacht. Ten slotte bevat de norm heel wat praktische richtlijnen voor het akoestische ontwerp van specifieke ruimten.

L. De Geetere, Buildwise

Normatieve context

De nieuwe norm is van toepassing op nieuwe en gerenoveerde (delen van) niet-residentiële gebouwen waarvoor na 1 januari 2027 een stedenbouwkundige vergunning aangevraagd wordt. Tot eind 2026 geldt een overgangsperiode. Tijdens die periode mag je voor je bouwprojecten kiezen:

- ofwel volg je de nieuwe normeisen
- ofwel voldoe je aan de huidige normen NBN S 01-400:1977 en NBN S 01-401:1987. Deze zullen vanaf 2027 ingetrokken worden.

Toepassingsgebied

De norm NBN S 01-400-3 vormt het derde deel van de normenreeks over bouwakoestiek. Ze vult de bestaande delen aan: de norm NBN S 01-400-1:2022 voor woongebouwen en de norm NBN S 01-400-2:2012 voor schoolgebouwen.

De nieuwe norm behandelt onder meer hotels, kantoren, woonzorgcentra, zorginstellingen, studentenresidenties en co-housing. Ook woningen voor kortstondige bewoning (bv. vakantieverblijven) vallen onder het toepassingsgebied ervan.

Criteria

De norm legt de minimale akoestische prestaties en de beoordelingsmethoden vast voor:

- de lucht- en contactgeluidsisolatie
- de gevelgeluidsisolatie
- het geluid van technische installaties
- de nagalm.

Daarnaast bevat ze richtlijnen om de minimale prestatiecriteria aan te passen wanneer je ontwerpt voor gebruikers met een gehoor- of communicatiestoornis.

Uitgangspunten

De nieuwe norm houdt zo veel mogelijk rekening met:

- recente evoluties in het akoestische klimaat in en rond gebouwen
- de verwachtingen van gebouwgebruikers
- de veranderingen in de Belgische bouwmethoden
- de stand van de techniek
- de economische haalbaarheid van de opgelegde criteria.

Zijn normen verplicht?

Normen zijn in principe niet bindend tenzij reglementerende teksten, aanbestedingen of privécontracten ernaar verwijzen. Toch weerspiegelen ze de regels van goed vakmanschap en dienen ze vaak als referentie bij geschillen. Om ervan af te mogen wijken, moet je dat technisch kunnen verantwoorden en moeten de betrokken partijen daarmee akkoord gaan. Vanaf 2027 verwijs je in contractuele documenten dan ook best naar de nieuwe norm.

De eisen sluiten bovendien zo goed mogelijk aan bij de andere delen van de normenreeks en bij de bestaande beoordelingssystemen, zoals de GRO duurzaamheidsmeter voor de drie gewesten. Met de publicatie van dit laatste deel zijn zowel de gebruikte akoestische indicatoren als de meetprocedures voor alle gebouwtypes nu in overeenstemming met de meest recente internationale normen.

Aanpak en nieuwigheden

Lucht- en contactgeluidsisolatie

Niet-residentiële gebouwen bevatten heel uiteenlopende soorten lokalen. Daarom deelt de norm deze in volgens hun gebruik. Daarbij houdt ze enerzijds rekening met de verwachte productie van lucht- en contactgeluid in het lokaal en anderzijds met de gevoeligheid voor geluid van de gebruikers.

Als ontwerper kan je dan de vereiste lucht- en contactgeluidsisolatie eenvoudig aflezen in generieke tabellen op basis van de classificatie van het zend- en ontvangstlokaal.

Voor courante combinaties van lokalen in de verschillende gebouwtypes bevat de norm ook tabellen met specifieke eisen. Daarnaast besteedt ze bijzondere aandacht aan ruimten waar privacy belangrijk is.

De norm houdt ook rekening met de technische haalbaarheid wanneer een deur twee betrokken lokalen rechtstreeks met elkaar verbindt.

Gevelgeluidsisolatie

Per lokaaltype legt de norm richtwaarden vast die aangeven hoeveel geluid uit de buitenomgeving mag binnendringen. In combinatie met het gemeten of geschatte omgevingslawaai bepalen deze richtwaarden de vereiste gevelgeluidsisolatie.

Voor slaapkamers geldt ‘s nachts een strengere richtwaarde. Daarnaast legt de norm een minimale eis op voor de gevelgeluidsisolatie van geluidgevoelige lokalen en van slaapkamers die ‘s nachts regelmatig hoge geluidspieken ondervinden.

Is verkeerslawaai de belangrijkste geluidsbron, dan kan je het omgevingslawaai ook inschatten met Europees geharmoniseerde indicatoren op geluidsbelastingskaarten of met typebeschrijvingen van buitenlawaaiklassen voor wegverkeer.

De norm helpt je bovendien om op basis van de vereiste gevelgeluidsisolatie geschikte gevelelementen te kiezen, zoals vensters en ventilatieroosters.



Installatiegeluid

Technische installaties kunnen zowel langdurig geluid produceren (bv. ventilatiesystemen), als tijdelijk geluid (bv. liften). De norm legt voor beide soorten installatiegeluid richtwaarden vast per lokaaltype.

Voor tonale geluiden, zoals het gezoem van een compressor, gelden strengere eisen omdat gebruikers deze doorgaans als hinderlijker ervaren.

De norm vereist ook dat het geluid dat installaties (bv. buitenunits van warmtepompen) naar andere eigendommen met een slaapfunctie uitstralen, beperkt blijft en voldoet aan de lokale regelgeving.

Nagalm

Om een goede spraakverstaanbaarheid te garanderen en overmatige nagalm en achtergrondlawaai te voorkomen, voert de norm voor het eerst eisen in voor de minimale hoeveelheid geluidsabsorberende materialen in kritieke ruimten. Dat geldt onder meer voor circulatieruimten, sport- en fitnessruimten, eet- en drinkgelegenheden, receptieruimten en tentoonstellingsruimten. De ontwerpcriteria houden er bovendien rekening mee dat de aangebrachte materialen doeltreffender werken wanneer je ze gelijkmatiger over de verschillende begrenzingsvlakken van de ruimte verdeelt.

Afhankelijk van het lokaaltype beperkt de norm ook de gemeten nagalmtijd. Tot slot geeft ze aanvullende richtlijnen voor een goed akoestisch ontwerp van open kantoren en ruimten waar meerdere personen tegelijk spreken, zoals eetgelegenheden en receptieruimten.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne ‘Akoestiek’, gesubsidieerd door het NBN en de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

Houtskeletwanden: standaard-oplossingen voor de brandweerstand

De brandweerstand van een houtskeletwand is afhankelijk van de manier waarop je de wand opbouwt. Tot nu toe bestaan er geen generieke oplossingen hiervoor. Daardoor moet je je steeds baseren op een specifieke beproefde wandopbouw. Dit artikel biedt een reeks standaardoplossingen voor symmetrische wanden waarvan de brandweerstand bepaald werd. Als je de voorschriften uit dit artikel strikt opvolgt, mag je de opgegeven brandweerstand toepassen zonder een classificatierapport voor te leggen.

K. De Proft, Buildwise

De nieuwe versie van Eurocode 5 voor het brandontwerp van houtconstructies (NBN EN 1995-1-2:2025) introduceert een aantal bijkomende rekenregels om de brandweerstand van dergelijke constructies te bepalen.

Binnen de prenormatieve studie **TimFIRE** pasten we deze nieuwe regels toe op een reeks representatieve houtskeletwanden. We vulden de berekeningen aan met brandweerstandsproeven om de resultaten te controleren.

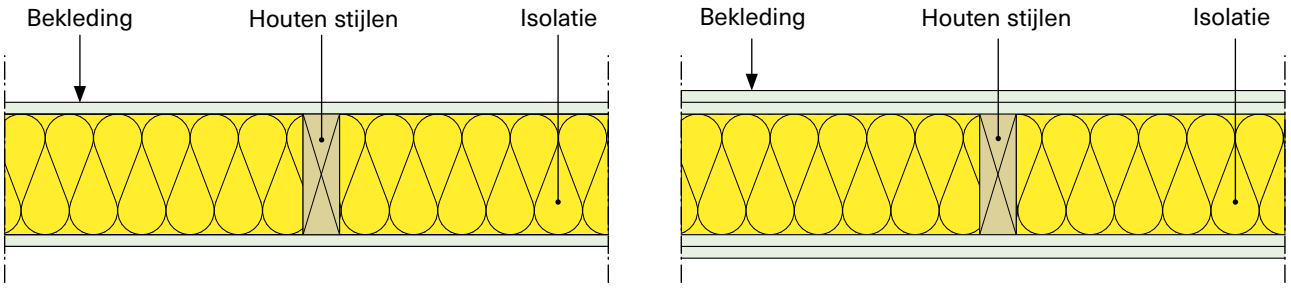
De wandopbouwen in dit artikel (zie afbeelding 1 en tabel A) vormen standaardoplossingen. Als je alle toepassingsvoorwaarden strikt naleeft, mag je de opgegeven brandweerstand als aangetoond beschouwen. Voor deze wandopbouwen heb je dus geen bijkomend classificatierapport volgens de norm NBN EN 13501-2 nodig.

Andere wandopbouwen zijn zeker mogelijk, maar dan moet je de vereiste brandweerstand aantonen met een geldig classificatierapport volgens de norm NBN EN 13501-2. Specifiek geteste wandopbouwen resulteren bovendien vaak in optimalere oplossingen.

Toepassingsvoorwaarden voor de tabelwaarden

Algemeen
De brandweerstand van de wandopbouwen is gegarandeerd als je de wand in normale toepassingsomstandigheden dimensioneert volgens de norm NBN EN 1995-1-1. De wandhoogte bedraagt maximaal 3 m en de belasting werkt centraal op de wand in.

Houten raamwerk
Het raamwerk bestaat uit een onderregel, een bovenregel en verticale stijlen uit massief hout met een minimale sterkteklasse C24. De maximale tussenafstand van de stijlen bedraagt 600 mm.



1 Opbouw van de standaardoplossingen voor symmetrische wanden waarvan de brandweerstand bepaald werd.

A Opbouw van de standaardoplossingen voor symmetrische wanden waarvan de brandweerstand bepaald werd.

Brand-weerstand	Minimale stijl-afmetingen (b x h)	Bekleding (1)	Isolatie (2)
EI 30	45 x 95 mm	12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol
REI 30	45 x 140 mm	12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol
		15 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol
		15 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol
		12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF op een onderlaag van 15 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol
EI 60	45 x 95 mm	15 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol
		2 x 12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol
REI 60	45 x 140 mm	2 x 12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol
		2 x 15 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol
	45 x 180 mm	15 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF op een onderlaag van 15 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol
	45 x 200 mm	15 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol
		12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF op een onderlaag van 15 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol
	45 x 240 mm	12,5 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF	Rotswol
		15 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol
	60 x 140 mm	18 mm gipsvezel- of gipskartonplaat type DF op een onderlaag van 18 mm OSB- of spaanplaat	Rotswol, houtwol, cellulose of glaswol

(1) Eisen voor de bekleding:
- Gipsvezelplaat volgens de norm NBN EN 15283-2 met minimale densiteit van 1.000 kg/m³
- Gipskartonplaat type DF volgens de norm NBN EN 520 met minimale densiteit van 800 kg/m³
- OSB-plaat volgens de normen NBN EN 300 en NBN EN 13986 met minimale karakteristieke densiteit van 550 kg/m³
- Spaanplaat volgens de normen NBN EN 312 en NBN EN 13986 met minimale karakteristieke densiteit van 500 kg/m³
- Bij een gipsvezel- of gipskartonplaat type DF op een onderlaag van OSB- of spaanplaat bevindt de houtachtige plaat zich steeds rechtstreeks tegen het houten raamwerk.

(2) Eisen voor de isolatie:
- Rotswolisolatie volgens de norm NBN EN 13162 met een minimale densiteit van 35 kg/m³
- Houtwolisolatie (mat) volgens de norm NBN EN 13171 met een minimale densiteit van 50 kg/m³
- Houtwolisolatie (ingeblazen) volgens de norm EN 15101-1 of ETA volgens EAD 040138-01-1201 met minimale densiteit van 35 kg/m³
- Cellulose volgens de norm NBN EN 15101-1 of ETA volgens EAD 040138-01-1201 met minimale densiteit van 50 kg/m³
- Glaswolisolatie volgens de norm NBN EN 13162 met een minimale densiteit van 14 kg/m³.

Isolatie van de wand
De ruimte tussen de houten stijlen is volledig opgevuld met isolatie. Isolatiematten plaats je klemmend tussen de stijlen.

Bekleding van de wand
Langs weerszijden van het houten raamwerk bevindt zich dezelfde bekleding. Je kan de platen bevestigen met schroeven, nagels of nieten. De maximale tussenafstanden bedragen:
- 250 mm voor schroeven
- 150 mm voor nagels
- 100 mm voor nieten.

De bevestigingsmiddelen moeten minstens 35 mm lang zijn voor de plaatlaag tegen het houten raamwerk en 45 mm voor de tweede, zichtbare plaatlaag.

Respecteer voor de randafstanden van de bevestigingsmiddelen ten opzichte van het houten element en de plaatrand de voorschriften van de norm NBN EN 1995-1-1. De randafstanden moeten in elk geval groter zijn dan 10 mm.

Bij gipsplaten moet je de voegen van de zichtbare plaatlaag afwerken met een gipsachtige voegenvuller.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het TimFIRE-project, gesubsidieerd door het NBN en de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie.

Wanneer is een woning warmtepompklaar?

Warmtepompen spelen een belangrijke rol bij de vermindering van de CO_2-uitstoot van onze woningen. Bij bestaande woningen focust Buildwise op een optimaal ontwerp van de installatie en op het voorkomen van technische problemen (zie Praktische Gids 24). Maar vóór je een warmtepomp ontwerpt, moet je eerst één belangrijke vraag beantwoorden: is de woning er klaar voor?

J. Van der Veken, Buildwise



Moet een woning eerst perfect geïsoleerd zijn?

Idealiter volg je bij een renovatie de principes van de *trias energetica*. Eerst isoleer je de gebouwschil en maak je deze luchtdicht. Vervolgens voorzie je een efficiënte ventilatie om de verwarmingsbehoefte nog verder terug te dringen. Daarna installeer je een zuinig verwarmingssysteem, zoals een lucht-water- of bodem-waterwarmtepomp met een afgiftesysteem dat op lage watertemperaturen kan werken. Tot slot kunnen zonnepanelen (een deel van) het elektriciteitsverbruik van de warmtepomp compenseren.

Bij nieuwbouw is die aanpak vandaag al vrij vanzelfsprekend. Meer nog, de EPB-regelgeving stimuleert hem zelfs. Maar bij renovaties is hij niet altijd technisch of financieel haalbaar.

Een woning hoeft echter niet perfect geïsoleerd te zijn en over vloerverwarming te beschikken om er een warmtepomp te kunnen plaatsen. Die hardnekkige overtuiging kan de verdere toepassing van warmtepompen afremmen.

Gericht isoleren loont

Binnen het onderzoeksproject RECOVER maken we onder meer de economische balans op van de isolatie van de gebouwschil en de installatie van warmtepompen bij renovaties. Hoe lager de warmtevraag van de woning, hoe kleiner en goedkoper je de warmtepomp kan dimensioneren. Gericht isoleren zorgt er bovendien voor dat de bestaande afgiftesystemen zoals radiatoren een lagere watertemperatuur nodig hebben. Daardoor kan de warmtepomp efficiënter werken en dalen de energiekosten.

Voor de onderzochte woningtypes zien we dat het op termijn financieel opbrengt om alle niet-geïsoleerde muren,

daken, ramen, poorten en kelderplafonds aan te pakken. Als de woning echter al matig geïsoleerd is, hoef je niet noodzakelijk elk onderdeel van de gebouwschil verder te verbeteren.

Niet elke isolatiemaatregel is financieel even interessant. Zo verdienen sommige dure maatregelen, zoals het volledig isoleren en vervangen van een vloer op volle grond, zichzelf niet terug. Een kelderplafond isoleren daarentegen is veel goedkoper en maakt daarom altijd deel uit van het renovatiepakket. Hetzelfde geldt voor dakisolatie. Voor de buitenwanden kan je kiezen tussen oude ramen vervangen of bijkomende muurisolatie plaatsen.

Kijk niet alleen naar het EPC-label

Je streeft dus best naar een redelijk goed isolatieniveau. Het is echter niet zo evident om er een concrete EPC-score op te plakken. In onze berekeningen liggen de economisch interessante renovaties meestal rond een primair verbruik van 200 kWh/m^2, maar de spreiding is heel groot. Dat komt onder meer door de **invloed van de installaties** op het berekende verbruik: een oude ketel met een slecht rendement leidt tot veel hogere waarden, terwijl zonnepanelen het EPC-getal sterk kunnen verlagen. Bovendien verschillen de grenzen van de energielabels sterk in onze drie gewesten. De woningvarianten die klaar lijken te zijn voor een warmtepomp, hebben in Vlaanderen label B of C, in Wallonië label C en in Brussel kan zelfs een label D volstaan.

Om te beoordelen of een woning warmtepompklaar is, kijk je daarom beter naar de **warmtevraag**. Die hangt rechtstreeks samen met de eigenschappen van de gebouwschil. Economisch gezien ligt het benodigde verwarmingsvermogen per m^2 vloeroppervlakte best tussen 40 en 50 W/m^2. Op basis van een eerdere studie legt VEKA de bovengrens voor 'warmtepompklaar' in Vlaanderen op 70 W/m^2.

De afgiftetemperatuur zegt vaak nog meer

Ook de warmtevraag vertelt niet het hele verhaal. Je moet namelijk eveneens rekening houden met de **bestaande afgiftesystemen**. Een woning kan al redelijk goed geïsoleerd zijn, maar als de radiatoren nipt gedimensioneerd zijn op een hogere temperatuur, kan deze installatie niet op lage temperatuur werken.

Als we kijken naar de economisch optimale renovatievarianten uit ons onderzoek, zien we dat de maximale aanvoertemperatuur van het afgiftesysteem op 55 °C ligt met een marge van 5 °C. Doordat er minder spreiding zit op deze waarden en deze aanpak rekening houdt met het geïnstalleerde vermogen van de aanwezige warmteafgiftesystemen, is hij voor de installateur een **bijzonder bruikbaar criterium om te bepalen of een woning 'warmtepompklaar' is**.

Wat is de 50 °C-test?

Met de 50 °C-test controleer je in de praktijk of een woning comfortabel warm blijft wanneer het verwarmingssysteem met een lagere watertemperatuur werkt. Daarvoor stel je de huidige warmtebron, bijvoorbeeld een gasketel, zo in dat de aanvoertemperatuur maximaal 50 °C bedraagt. Vervolgens ga je na of alle ruimten in de woning nog voldoende warm worden en of het comfort behouden blijft. Zo krijg je een eerste indicatie of de bestaande warmteafgifte geschikt is om later met een warmtepomp op lage temperatuur te werken.

Hoe weet je of 50 of 55 °C volstaat?

Blijft de woning de komende jaren ongewijzigd? Zijn er geen energetische renovaties of uitbreidingen gepland, blijven de huidige bewoners dezelfde en werkt het huidige verwarmingssysteem nog goed en is dit systeem voorzien op condensatie bij lagere keteltemperaturen? Dan kan je tijdens een koude periode een zogenaamde **50 °C-test** (zie hieronder) uitvoeren om het comfort in de verschillende ruimten van de woning aan te voelen bij een aanvoertemperatuur van 50 °C.

Wijzigt er toch iets aan de woning en/of aan het gebruik ervan? Dan moet je sowieso gaan rekenen. Je schat dan voor elke ruimte het warmteverlies in. Dat kan met Heatload, de rekentool van Buildwise om warmteverliezen te berekenen. Vervolgens vergelijk je dat warmteverlies met het warmtevermogen van de bestaande afgiftesystemen. Hiervoor kan je gebruikmaken van de Buildwise-tool Powerheat. Zo kan je voor elke ruimte de benodigde aanvoertemperatuur bepalen. De ruimte met de hoogste aanvoertemperatuur zal het referentiepunt van de warmtepomp uitmaken. In Praktische Gids 24 vind je een uitgebreide beschrijving van dit proces.

Wat als één ruimte een probleem vormt?

Deze berekening vraagt wat werk, zelfs met de tools die we aanbieden. Ze heeft wel een belangrijk voordeel: je kan **(toekomstige) comfortproblemen voorspellen en op voorhand ingrijpen**. Dit kan door:

- de warmtevraag in de kritieke ruimte(n) te verlagen, bijvoorbeeld door daar de ramen te vervangen
- plaatselijk de afgifte te verhogen met een grotere radiator, een krachtiger afgiftesysteem of ventilatorondersteuning
- samen met de klant te bekijken of een lagere gewenste temperatuur in die ruimte mogelijk is, rekening houdend met het toekomstige gebruik van die ruimte.

Dit verbreedt dus de mogelijkheden voor de ontwerper om, samen met de bewoners, gerichte oplossingen te vinden voor een efficiënte integratie van de warmtepomp.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de projecten RECOVER en Smartheating.be, gesubsidieerd door VLAIO.

Een duurzamere werf loont: waar maak je het verschil?

Zorgen voor een duurzamere werf is niet alleen beter voor het milieu, maar het kan je ook geld besparen. Door minder brandstof te verbruiken, transport slimmer te organiseren en bouwafval te beperken, verlaag je je kosten, versterk je je concurrentiepositie en beperk je de milieu-impact. Maar waar zitten de grootste emissies op de werf? En met welke oplossingen kan je vandaag al aan de slag?

L. Maes, Buildwise

Wat verstaan we onder de milieu-impact van de werf?

De norm NBN EN 15978 beoordeelt de milieu-impact van gebouwen over hun volledige levenscyclus: van de productie van de bouwmaterialen en de bouw zelf tot het gebruik van het gebouw en het einde van de levensduur. Tijdens de bouwfase hebben onder meer het transport van de materialen, het energieverbruik van machines, het waterverbruik en het bouwafval een grote impact op het milieu.

In dit artikel kijken we vooral naar de uitstoot van broeikasgassen. Andere milieuaspecten, zoals waterverbruik, laten we buiten beschouwing.

Waarom biedt de bouwfase kansen voor aannemers?

De bouwfase maakt naar schatting slechts 5 tot 10 % uit van de totale milieu-impact van een gebouw. De productie- en gebruiksfase wegen het zwaarst door. Toch loont het om ook je werfactiviteiten onder de loep te nemen. Voor veel aannemers vormen die immers een belangrijke, en soms zelfs de grootste, bron van directe emissies op bedrijfsniveau.

Lagere kosten en minder risico's
Een efficiëntere werforganisatie, slimmere logistiek en de elektrificatie van machines en transport kunnen je kosten verlagen en je marges verhogen. Tegelijk maak je je bedrijf minder afhankelijk van schommelende prijzen voor fossiele brandstoffen en verklein je het risico op boetes door lage-emissiezones.

Concurrentievoordeel bij aanbestedingen
Opdrachtgevers verwachten steeds vaker dat je kan aantonen welke inspanningen je levert voor duurzame werven. Enkele voorbeelden zijn gunningsvoordelen via de CO_2-prestatieladder, minimale emissienormen voor machines of eisen rond emissieloos werken.

Voorbereid op strengere regelgeving
De milieu-impact van de productie- en gebruiksfase daalt door innovatie en beleid. Daardoor verschuift de aandacht naar de bouwfase. Europese regelgeving, zoals de duurzaamheidsrapportage (*Corporate Sustainability Reporting Directive* of CSRD), zet opdrachtgevers en bouwbedrijven ertoe aan de milieu-impact van hun activiteiten te verlagen. In ons land maken stikstofregels (voornamelijk in Vlaanderen), lage-emissiezones en lokale beperkingen op het gebruik van dieselgeneratoren duidelijk dat vroegtijdig anticiperen loont.

Een impact die je zelf kan sturen
Als aannemer verlaag je de CO_2-uitstoot best eerst via ontwerp-, materiaal- en uitvoeringskeuzes. Liggen die keuzes al vast of vallen ze buiten jouw verantwoordelijkheid, dan bieden de emissies op de werf heel wat mogelijkheden.



Willemen Infra

Waar zitten de grootste emissies op de werf?

Welke de grootste uitstootbronnen zijn, verschilt sterk van werf tot werf.

Transport van bouwmaterialen
Hoe groot de impact is, hangt af van de transportafstand, de massa en het volume van bouwmaterialen, het type transportmiddel en de beladingsgraad. Ook leveranciers-keuzes en lege terugritten spelen hierin een belangrijke rol.

Gebruik van fossiele brandstoffen op de werf
Generatoren en graafmachines behoren doorgaans tot de grootste verbruikers. Ook stationair draaiende machines kunnen een aanzienlijk aandeel van het brandstofverbruik veroorzaken. Bij omvangrijk grondverzet, diepe bouwputten of saneringen loopt de impact verder op.

Aanvullende materialen en bouwafval
De impact hangt niet alleen af van de hoeveelheid afval, maar ook van het soort materiaal. Zo dragen cementhoudende materialen, snijresten van isolatie en projectgebonden materialen zoals gevelstenen en dakpannen, waarvan je de resten moeilijker op een volgende werf kan inzetten, sterker bij tot de impact.

Personeelstransport
Het transport van personeel behoort volgens de norm NBN EN 15978 niet tot de bouwfase, maar kan de milieu-impact aanzienlijk verhogen bij grote woon-werkafstanden en beperkt carpoolen.

Elektriciteitsverbruik
De impact van elektriciteitsverbruik van het net stijgt dan weer naarmate het brandstofverbruik afneemt en je geen groene stroom gebruikt. Torenkranen, werfketen en bemalingspompen behoren daar tot de grootste verbruikers.

Het transport van bouwafval en machines speelt doorgaans een beperktere rol.

Hoe verlaag je de milieu-impact van je werf?

Breng je emissies in kaart
Inzicht in de eigen uitstoot is de basis voor een kostenefficiente aanpak. Bepaal op voorhand wat je precies wil meten, start met eenvoudige tellers en facturen en koppel monitoring aan concrete doelstellingen, zoals kostenbesparing of voorbereiding op elektrificatie. Analyseer de resultaten periodiek en deel ze met je team.

Verminder het gebruik van fossiele brandstoffen
Vermijd dat machines onnodig stationair draaien en houd de bandenspanning van voertuigen en machines op peil. Kies waar mogelijk voor een netaansluiting, eventueel aangevuld met een werfbatterij, in plaats van een dieselgenerator. Meer informatie over elektrificatie, werfbatterijen en energiezuinige werfinstallaties vind je in Buildwise-artikel 2023/01.11.


Willemen Infra

Vermijd bouwafval
Nauwkeurige hoeveelheidsbepalingen (via BIM), gefaseerde leveringen en bescherming van materialen tegen beschadiging helpen overschotten en afval te beperken. Ook *kitting*, waarbij je materialen per taak of werfzone in kits laat leveren, sluit hier goed bij aan. Ontwerpers en producenten kunnen helpen met gestandaardiseerde bouwmaterialen, aangepaste besteleenheden en flexibele retourmogelijkheden.

Bereid je voor op elektrificatie
Elektrificatie biedt vandaag al kansen bij lichtere toepassingen, op locaties waar je gemakkelijk kan laden en wanneer je eigen energie kan produceren. Elektrificatie van bouwmateriaal is nog volop in ontwikkeling, maar het aanbod aan performante elektrische bestelwagens, bouwmachines en werfbatterijen groeit snel. Doe ervaring op via proefprojecten of huurformules en vergelijk investeringen op basis van de totale kost over de levensduur.

Verbruik minder elektriciteit
De grootste besparingen realiseer je door een bewust verbruik. Kies waar mogelijk voor groene stroom. Investeer in goed geïsoleerde werfketen, let op de luchtdichtheid bij aanpassingen aan de indeling, gebruik robuuste deurpompen of sassen en voorzie droogkasten. Overweeg slimme sturing, bijvoorbeeld voor elektrische radiatoren in torenkraancabines en werfketen. Praktische tips over energiezuinige werven vind je in Buildwise-artikel 2023/01.11.

Maak van CO_2-reductie een gedeelde verantwoordelijkheid binnen de organisatie
Zet in op een doordachte werfplanning en -organisatie om werfketen, torenkranen en machines efficiënter te gebruiken, bouwafval te beperken en vertragingen te vermijden. Hoe korter de werf duurt, hoe lager de milieu-impact meestal is.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het COOCK+-project 'MI²B' en de Normen-Antenne 'Milieu-impact en circulaire economie'.

FAQ

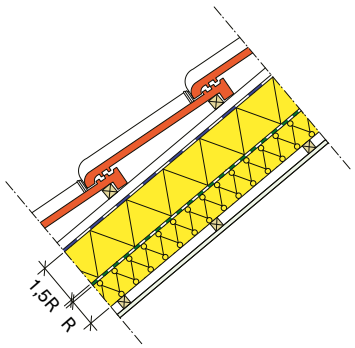
Ontdek hier de belangrijkste vragen en antwoorden over de gebouwschil.

Wat is de maximaal toelaatbare **scheurbreedte voor beton**?

Bij gebrek aan specifieke aanbevelingen in de contractuele documenten moet de theoretische scheurwijdte, afhankelijk van de milieu- en omgevingsklassen, beperkt blijven tot 0,3 of 0,4 mm conform de norm NBN EN 1992-1-1. Deze grenswaarde kan eventueel verstrengd worden tot 0,2 mm wanneer de contractuele documenten verwijzen naar architectonisch of zichtbeton. Voor beton met een waterdichtheidsklasse 1 of hoger gelden andere grenswaarden volgens de norm NBN EN 1992-3.


Shutterstock

Mag je in een **sarkingdak binnen- en buitenisolatie** combineren?



Ja, op één belangrijke voorwaarde: de warmteweerstand van de binnenste isolatielaag moet minstens 1,5 keer kleiner zijn dan die van de isolatie in het sarkingdaksysteem aan de buitenzijde. Je kan deze waarde eventueel aanpassen op basis van een hygrothermische studie.

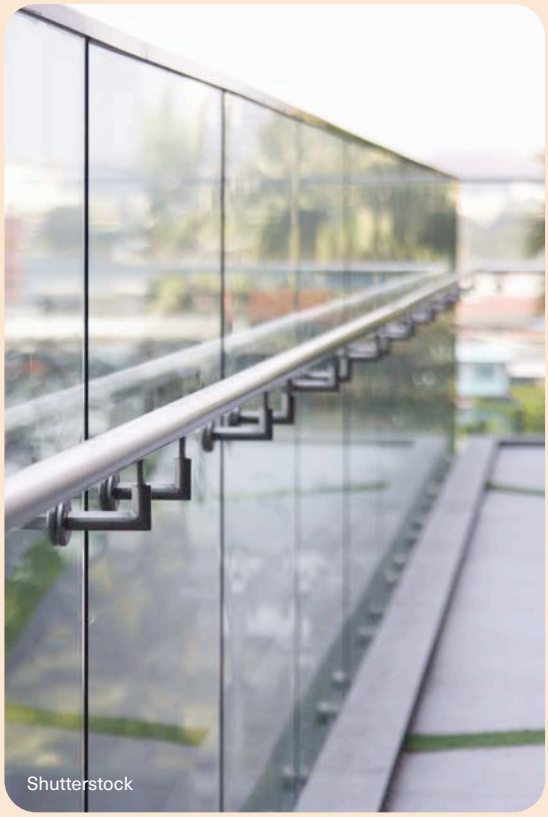
Hoe kan je het **kromtrekken van dekstenen** uit blauwe hardsteen of arduin vermijden?

Door een sterke bevochtiging en bezonning van dekstenen uit blauwe hardsteen kan het erin vervatte calciet gaan zwellen en kunnen er microscheurtjes tussen de kristallen ontstaan. Als gevolg van deze granulaire ontbinding zal de natuursteen geneigd zijn om door te buigen en/of krom te trekken. Hoe slanker het element (d.w.z. hoe dunner en langer) en hoe sterker de blootstelling aan zon en regen, hoe groter de kans op kromtrekking zal zijn.



Lees er meer over en ontdek soortgelijke FAQ's voor jouw vakgebied.

Beurzen en evenementen


Shutterstock

Wintercursussen 2027
Borstweringen: herziening van de norm NBN B 03-004

Zoals elk jaar nodigen we je met plezier uit voor onze wintercursussen. Het thema van dit jaar is borstweringen en de wijzigingen in de herziene norm NBN B 03-004.

We ontvangen je vanaf 18 u met broodjes en de opleiding begint om 18.30 u. Het einde is voorzien om 20 u, waarna nog een vraag- en antwoordronde volgt.

Afspraak in:
- Zwijnaarde (Embuild Oost-Vlaanderen) op 4 februari
- Kortrijk (Embuild West-Vlaanderen) op 23 februari
- Diepenbeek (Embuild Limburg) op 4 maart
- Zaventem (Buildwise) op 18 maart.

Tarieven:
- € 40 excl. btw voor leden
- € 80 excl. btw voor de overige deelnemers.

Schrijf je nu in via de agenda op onze website.

Buildwise Zaventem
Maatschappelijke zetel en kantoren
Kleine Kloosterstraat 23
B-1932 Zaventem
Tel. 02/716 42 11
E-mail: info@buildwise.be
Website: buildwise.be
- Technisch advies – Publicaties
- Beheer – Kwaliteit – Informatietechnieken
- Ontwikkeling – Valorisatie
- Technische goedkeuringen – Normalisatie

Buildwise Limelette
Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
Tel. 02/655 77 11
- Onderzoek en innovatie
- Vorming
- Bibliotheek

Buildwise Brussels
Dieudonné Lefèvrestraat 17
B-1020 Brussel
Tel. 02/716 42 11

Colofon

Een uitgave van Buildwise (voordien Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf), inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947.

Verantwoordelijke uitgever: Olivier Vandooren, Buildwise,
Kleine Kloosterstraat 23, B-1932 Zaventem

Dit is een tijdschrift van algemeen informatieve aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de teksten van dit tijdschrift is slechts toegelaten mits schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

Taalkundige herziening: J. Beauclercq
Vertaling: J. Beauclercq
Lay-out: J. Beauclercq en J. D'Heygere
Illustraties: G. Depret en Q. van Grieken
Foto's Buildwise: D. Rousseau, M. Sohie et al.

Ook geïnteresseerd in de edities ‘Afwerkingen’ of ‘Technische installaties’?



Editie ‘Afwerkingen’

Verschijnt in juni en december en wordt exclusief verstuurd naar:

- parketleggers en tegelzetters
- natuursteenbedrijven
- schilders en plaatsers van soepele vloerbekledingen
- plafonneerders en stukadoors

Ook de algemene aannemers en schrijnwerkers ontvangen deze editie.



Editie ‘Technische installaties’

Verschijnt in augustus en wordt exclusief verstuurd naar:

- installateurs van verwarming, klimaatregeling en ventilatie
- installateurs van sanitair

Ook de algemene aannemers ontvangen deze editie.

Buildwise

Wil je ook andere edities ontvangen? Dat kan! Scan deze QR-code en vul het onlineformulier in. Ook inschrijven op onze digitale nieuwsbrief kan via deze QR-code.

buildwise.be