

## Hellende daken: opbouw en voorbereidende werken

Traditionele hellende daken zijn daken met een houten **draagstructuur** en een **dakbedekking** uit pannen of leien. Zowel bij nieuwe als bij bestaande daken is dit de meest courante opbouw. Nieuwe daken worden altijd voorzien van een **onderdak**. Bij bestaande daken is niet altijd een onderdak aanwezig. Hellende daken kunnen op verschillende manieren geïsoleerd worden:

- **Via de binnenzijde** door isolatie tussen de houten structuur te plaatsen. Deze werkwijze is enkel aan te raden als er een onderdak aanwezig is of voorafgaandelijk geplaatst wordt. Je kan overwegen om deze werken zelf uit te voeren.
- **Via de buitenzijde** door vormvaste platen bovenop de draagstructuur te plaatsen ("sarkingdak"). Bij bestaande daken zonder onderdak of wanneer werken via de binnenzijde niet gewenst zijn, geniet deze manier van isoleren vaak de voorkeur. Een voordeel is dat de isolatie ononderbroken geplaatst kan worden. Een aandachtspunt zijn de akoestische prestaties van het dak.

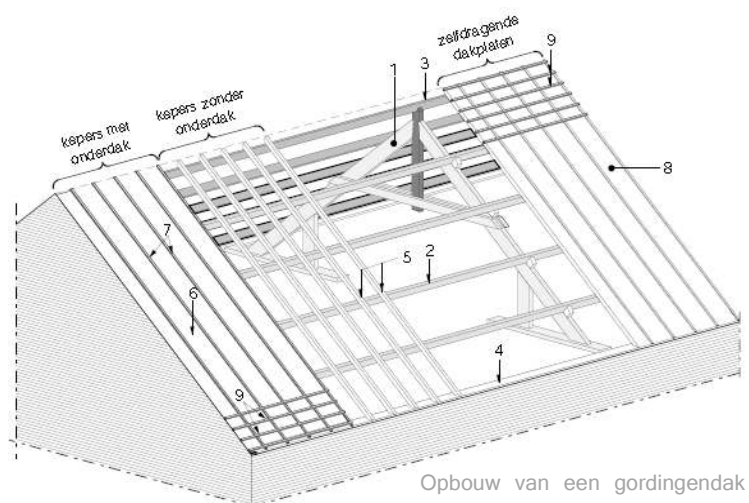
### Draagstructuur

Bij daken waarvan de draagstructuur behouden blijft, zal het soort draagstructuur mee bepalen hoe het dak geïsoleerd kan worden. Zo kan bij een sarkingdak, afhankelijk van de materiaalkeuze, het totale gewicht dat op het dak komt lager liggen (vb. bij polyurethaanisolatie) dan bij isolatie via de binnenzijde, of net hoger (vb. bij houtvezelisolatie). Bij nieuwe daken of bestaande daken met een nieuwe dakstructuur, wordt de dakopbouw en bijgevolg de manier van isoleren best bepaald in functie van:

- Wie de uitvoering van de dakisolatie doet (zelf uitvoeren, door een aannemer of meehelpen met de aannemer).
  - Een sarkingdak is minder geschikt voor doe-het-zelvers, en kost meer aan materiaal maar minder aan werkuren.
  - Isoleren via de binnenzijde kan je makkelijker zelf. Isoleer je met isolatiematten dan ligt de materiaalkost lager maar de werktijd hoger. Inblazen van vlokken kan enkel door een aannemer gebeuren, maar je kan de kost wel drukken door mee te helpen.
- Welke isolatiewaarde je nastreeft.
- Hoe je (later) de muren wilt isoleren zonder koudebruggen ter hoogte van de aansluiting met het dak.

### Gordingendak (= keperdak)

De draagstructuur wordt gevormd door gordingen en kepers. De gordingen, die evenwijdig lopen met de nok, rusten op dragende muren of gebinten. De onderlinge



Opbouw van een gordingendak

(Illustratie: WTCB)

- |               |              |                           |
|---------------|--------------|---------------------------|
| 1. Gebint     | 4. Muurplaat | 7. Tengellaten            |
| 2. Gording    | 5. Keper     | 8. Zelfdragende dakplaten |
| 3. Nokgording | 6. Onderdak  | 9. Panlatten              |

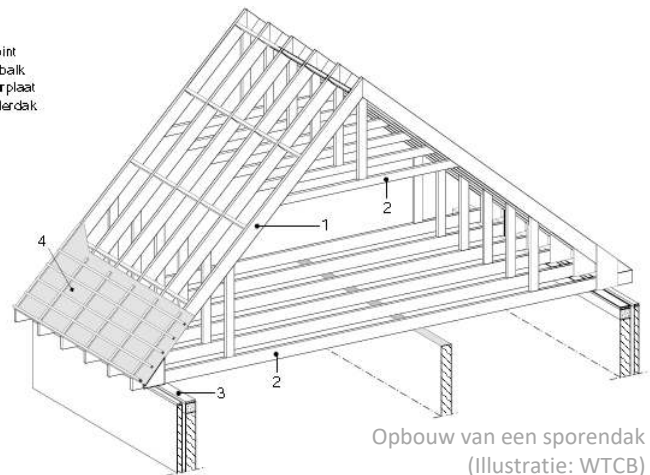
afstand en de afmetingen van de gordingen zijn afhankelijk van de overspanningen en de belastingen op het dak. De hoogte van de gordingen ligt meestal tussen 15 en 22,5 cm, de dikte is 6,3 of 7,5 cm. De gordingen ondersteunen de kepers. Kopers lopen van de nok naar de goot met een onderlinge tussenafstand van 35 à 55 cm. Meestal hebben kepers een hoogte van 6, 8 of 9 cm en een breedte van 4,5 of 6 cm.

Gordingendaken lenen zich zowel voor isoleren tussen de draagstructuur, als voor een sarkingdak (isolatie bovenop de draagstructuur).

## Spantendak (= sporendak of keperplankendak)

Een sporendak is opgebouwd uit gebinten of spanten, die samengesteld zijn uit op hun kant geplaatste planken met een hoogte van 12, 15 of 18 cm en een dikte van 3,5 cm. De onderlinge tussenafstand bedraagt 40 à 50 cm. De spanten worden aan de voet en in de nok verstevigd door driehoekverbindingen. Een sporendak kan geprefabriceerd zijn of ter plaatse samengesteld worden. Sporendaken zijn geschikt voor sarkingdaken, maar zijn niet ideaal voor isoleren tussen de draagstructuur, vooral omwille van de moeilijkheden om de luchtdichtheid te verzekeren als in de ruwbouwfase geen wachtfolies voorzien werden. Voor nieuwe daken wordt dan ook meer en meer gekozen voor een constructie met hoge kepers of met I-liggers.

1. Gebint
2. Trekbaik
3. Muurplaat
4. Onderdak



Opbouw van een sporendak  
(Illustratie: WTCB)

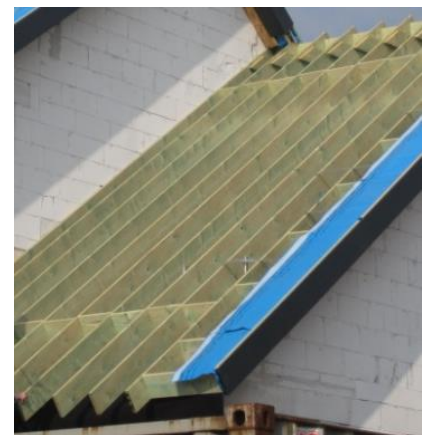
## Dak met hoge kepers of met I-liggers

Bij daken waar de isolatie tussen de houten draagstructuur geplaatst wordt, wordt meer en meer gekozen voor deze opbouw. Hoge kepers worden geplaatst op een onderlinge afstand van 40 cm en hebben meestal een hoogte van 22,5 cm en een dikte van 3,5 cm. Ze worden onderling verbonden met klossen. De kepers zorgen wel telkens voor een onderbreking in de isolatie en worden dusl best gecombineerd met een



Houten I-liggers (Foto: Finnforest)

isolerend onderdak of een geïsoleerde leidingenspouw aan de binnenzijde. Met houten I-liggers kunnen nog dikkere isolatiepakketten gerealiseerd worden: hoogtes tot 50 cm zijn mogelijk. Ze lenen zich perfect voor een optimale isolatie met vlokken, terwijl de houtsectie beperkt blijft en dus ook de onderbrekingen in de isolatielaag minimaal zijn.



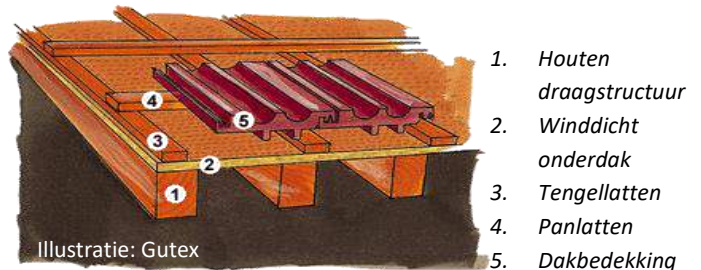
Dak met hoge kepers  
(Foto: arch. D. Van Clé)

## Afwerking aan de buitenzijde: onderdak en dakbedekking

De dakbedekking moet ervoor zorgen dat de onderliggende constructie droog blijft, maar garandeert geen absolute regendichting. Onder invloed van de wind wordt regen of (stuif)sneeuw toch onder de dakbedekking geblazen. **Voor een volledig regen- en winddichte afwerking, is een onderdak noodzakelijk.**

Afhankelijk van de isolatiemethode wordt het onderdak hetzij rechtstreeks op de draagstructuur bevestigd met **tengellatten**, hetzij (in geval van een sarkingdak) op de isolatie geplaatst. De dikte van de tengellatten is afhankelijk van het type onderdak en de gewenste verluchting onder de pannen. Een zorgvuldige uitvoering van het onderdak en een juiste materiaalkeuze zorgen voor een optimaal rendement van de dakisolatie en vermijden opstapeling van vocht in de isolatie.

Dwars op de tengellatten worden de **panlatten** bevestigd, waarop vervolgens de **dakbedekking** geplaatst wordt. De meeste hellende daken worden afgewerkt met keramische of betonpannen, natuur- of vezelcementleien. In combinatie met een **dampopen onderdak**, spreekt men van een dampdoorlatende dakbedekking, die transport van vochtige lucht toelaat van binnen naar buiten. Daken met een dergelijke opbouw kunnen meestal probleemloos via de binnenzijde geïsoleerd worden.



## Isolatiemogelijkheden

Wil je de zolder gebruiken als te verwarmen ruimte, dan zal het dak voorzien moeten worden van een voldoende dik en correct geplaatst isolatiepakket dat aan de onderzijde afgewerkt wordt met een luchtscherm. Bij een sarkingdak wordt eerst het luchtscherm op de draagstructuur geplaatst, en vervolgens de isolatie. Bij isolatie tussen de draagstructuur wordt het luchtscherm onder de isolatie bevestigd, meestal tegen de gordingen of kepers.

Wanneer je een bestaand hellend dak wilt isoleren, vraag je dan af of je dak in zijn huidige toestand geschikt is om te isoleren:

- Is het dak regendicht?
- Is het houtwerk in goede staat?
- Is er een geschikt onderdak aanwezig?
- Is het onderdak voldoende dampopen?
- Is de winddichting van het onderdak verzekerd of kan de winddichting verbeterd worden?

## Voorafgaandelijke analyse van het dak

Het dak isoleren is een eenmalige investering, die gedurende een langere periode haar vruchten moet afwerpen onder de vorm van een lagere energiefactuur en een beter comfort. Indien nodig zal je vooraf de nodige aanpassingen aan het dak moeten laten uitvoeren.

Wanneer het dak een traditionele houten draagstructuur heeft, in goede staat en voorzien van een dampopen onderdak en buitenafwerking, dan kan het normaal gezien gewoon van binnenuit geïsoleerd worden en kan je zelfs overwegen om dit zelf te doen.

Het grootste obstakel bij het isoleren van bestaande hellende daken is echter vaak het ontbreken van een onderdak.

### Wanneer er geen onderdak aanwezig is

Zolderruimten werden vroeger niet of enkel als bergruimte gebruikt. Het dak werd bijgevolg niet geïsoleerd. De constructie was niet volledig regendicht, maar evenmin winddicht, en binnendringend vocht werd onmiddellijk weg geventileerd. Wil je dit soort oude daken isoleren, dan heb je nood aan een goede regen- en winddichting, die de onderliggende constructie droog houdt. Bij een dak dat wel aan de binnenzijde volledig is afgewerkt is niet altijd geweten of er een onderdak aanwezig is. Enkel door het oplichten van enkele pannen of door het verwijderen van een deel van de binnenbekleding, kan je dit nagaan. Bij niet afgewerkte zolders zonder onderdak zijn de pannen zichtbaar van op de zolder.



Hellend dak zonder onderdak (Foto: E. Willaert)

**Een dak zonder onderdak via de binnenzijde isoleren zonder voorafgaandelijk een onderdak te plaatsen is geen optie: het is geen duurzame oplossing.** Wil je op een duurzame wijze je dak isoleren, dan zal er ofwel eerst een onderdak geplaatst moeten worden, waarna je via de binnenzijde kan isoleren, ofwel isoleer je via de buitenzijde (sarkingdak). In beide gevallen **zal de dakbedekking verwijderd moeten worden**. Dit betekent uiteraard een meerkost. Meer over het plaatsen van onderdaken lees je in de fiche *Isoleren van hellende daken: het onderdak*.

Indien dit geen optie is, dan is het aan te raden om niet het dak maar wel de **zoldervloer te isoleren**. Zo vermijd je het plaatsen van een onderdak (op voorwaarde dat het dak regendicht is), maar kun je de **ruimtes onder het dak niet als verwarmde ruimte gebruiken**. Er is echter ook een voordeel aan zoldervloerisolatie: het te verwarmen volume wordt kleiner, wat een eerste energiebesparing betekent. Wanneer de zolder niet gebruikt zal worden als te verwarmen ruimte, is dit overigens vaak de interessantste oplossing, ook wanneer er wel een onderdak aanwezig is. Meer info in de fiches over *Isoleren van zoldervloeren*.

### Wanneer het dak aan de binnenzijde is afgewerkt

Wanneer het dak al aan de binnenkant is afgewerkt, en het verwijderen van de binnenafwerking niet gewenst is, kan je het dak via de buitenzijde isoleren, volgens het principe van een sarkingdak. Na het verwijderen van de dakbedekking worden het luchtscherm en de isolatie dan bovenop de draagstructuur geplaatst, en vervolgens de dakbedekking.

### Wanneer er wel een onderdak aanwezig is

Indien je dak wel een onderdak heeft, probeer dan na te gaan of het voldoende dampdoorlatend is. Het onderdak moet immers toelaten dat vocht dat zich in de constructie bevindt naar buiten toe kan



uitdrogen. Meer informatie over welke types onderdaken geschikt zijn, vind je in de fiche *Isoleren van hellende daken: het plaatsen van een onderdak*. Via de binnenzijde kan je de winddichting van een voldoende dampdoorlatend onderdak verbeteren en kan je vervolgens isoleren en luchtdicht afwerken.

Indien je onderdak onvoldoende dampdoorlatend blijkt te zijn, dan is de meest veilige oplossing het plaatsen van een geschikt onderdak. Dit is een ingrijpende oplossing, omdat dan de dakbedekking verwijderd moet worden. Wil je toch het bestaande onderdak behouden, weet dan dat er steeds een condensatierisico is ter hoogte van de binnenkant van het onderdak. De kans op problemen kan verminderd worden door ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk vocht in de dakopbouw kan komen, door een aangepast dampscherm aan de onderzijde van de isolatie dat perfect luchtdicht afgewerkt wordt en door in de woning een lage relatieve vochtigheid ( $RV < 60\%$ ) en goede luchtcirculatie te garanderen door een permanente of vochtgestuurde mechanische ventilatie. Een risicoloze oplossing bestaat echter niet bij te dampdichte onderdaken.

Sommige bestaande onderdaken bestaan uit microgeperforeerde folies. Dit zijn folies die niet alleen te dampdicht zijn, maar ook nog eens een verhoogd risico op waterdoorslag vertonen. Ook hier is het vervangen van het bestaande onderdak door een nieuw en geschikt onderdak de beste keuze. Als dit geen optie is, dan wordt bij het isoleren, in tegenstelling tot de gangbare adviezen, aangeraden om een niet-geventileerde luchtlaag van enkele centimeters tussen het onderdak en de isolatie te laten.

## Niet-traditionele dakopbouwen

Soms hebben hellende daken een relatief **dampdichte dakbedekking**. Bij het isoleren van een dergelijke constructie ontstaat een risico op opstapeling van vocht in de constructie. Dit kan resulteren in inwendige condensatie. Wanneer het gaat om een dak met bitumen of epdm (rubber), dan is de opbouw ervan gelijk aan die van een **plat dak**. De isolatie van een hellend dak met een **metalen dakbedekking** (zink, koper) gebeurt best in overleg met een specialist. Ook bij daken met een betonnen of metalen draagstructuur win je best altijd voorafgaandelijk advies in.

## Voorbereidende werken

Vooraleer met de isolatiewerken te starten, zal je een aantal voorbereidende werken moeten uitvoeren.

### Verwijder bestaande binnenafwerkingen en dampschermen en isolatie in slechte staat

Als er al een laag isolatie aanwezig is in slechte staat, verwijder ze dan en gebruik ze niet opnieuw. Isolatie in goede staat kan in bepaalde gevallen behouden blijven. Dit is echter afhankelijk van de gekozen isolatiemethode en -materialen. Zo kunnen twee verschillende soorten isolatiemateriaal zonder risico gecombineerd worden op voorwaarde dat het meest dampdichte isolatiemateriaal zich aan de binnenzijde bevindt.

Een bestaande isolatielaag met een dampremmende laag (vb. flensdekens uit minerale wol met aluminium damprem) zal meestal niet behouden kunnen blijven wanneer via de binnenzijde



Isolatie: verkeerd geplaatst en in slechte staat  
(Foto: E. Willaert)

geïsoleerd wordt, maar bij het plaatsen van een sarkingdak met voldoende dikte wellicht wel, en daarenboven zal het een gunstig effect hebben op de akoestische prestaties van het dak.

## Inspecteer het bestaande onderdak

Het onderdak moet geplaatst zijn bovenop de draagstructuur, mag geen lekken vertonen en moet afwateren in de goot. Het is een groot voordeel als het onderdak winddicht uitgevoerd is. Isolatie is namelijk gebaseerd op het principe van stilstaande lucht. Indien de winddichtheid van het bestaande onderdak te wensen overlaat, verbeter dan voor het isoleren de winddichting. Hiervoor zul je eventueel eerst de bestaande isolatie moeten verwijderen om daarna terug te plaatsen. Het principe is eenvoudig: zorg ervoor dat de wind geen invloed heeft op de onderliggende constructie door het afkleven of afkitten van alle overlappingsen en aansluitingen. Het betreft:

- alle overlappingsen van twee platen of folies;
- de aansluitingen van de dakvlakken met de muurplaat;
- de aansluiting van de dakvlakken met de topgevels;
- de aansluiting van twee dakvlakken met verschillende helling (bv. aan de nok);
- dakdoorvoeren (dakvlakramen, rookgasafvoeren, ventilatiebuizen).



Verbeteren van de winddichtheid van een bestaand onderdak (Foto's: E-advies)

Je gebruikt hiervoor best tapes die geschikt zijn voor de ondergrond. Ter hoogte van de goten en de nok is het niet eenvoudig om een winddichte aansluiting te realiseren. Stroken onderdakfolie kunnen hier de verbinding maken tussen het onderdak en het metselwerk en tussen de twee dakvlakken.

## Breek niet-gebruikte schouwen bovendaks af

Minder dakdoorvoeren betekent minder koudebruggen en minder doorboringen van het windscherm (onderdak) en het luchtscherm (dampscherm).

## Inspecteer het houtwerk

De draagstructuur in zijn geheel moet nog voldoende stevig zijn en mag geen belangrijke verzakkingen vertonen. Het isoleren en afwerken van het dakvlak betekent namelijk een extra belasting van het dak. Indien nodig moet de draagstructuur verstevigd worden, bijvoorbeeld door het plaatsen van bijkomende gordingen. Het houtwerk moet ook in goede staat zijn, en niet aangetast door insecten, schimmels of zwammen. Inspecteer het houtwerk door met een scherp voorwerp op verschillende plaatsen de stevigheid van het hout te controleren en voer een visuele controle uit op de aanwezigheid van vlieggaten van insecten. Aan de hand van de vorm en grootte van deze gaten kan je nagaan om welk insect het gaat en hoe schadelijk dit is voor je structuur. Raadpleeg eventueel een specialist. Oppervlakkige beschermingen bieden slechts een tijdelijke garantie.



Houtwerk in slechte staat (Foto: E. Willaert)

Aangetast hout moet soms vervangen worden. Hou er rekening mee dat het bij oude daken beter kan zijn om de volledige dakstructuur te vervangen. Het heeft immers geen zin om een dak in slechte staat te isoleren en af te werken. Gebruik bij vervanging bij voorkeur hout met een FSC- of PEFC-label.

## Isoleren en luchtdicht afwerken

Vervolgens kan je aan de isolatiewerken zelf beginnen. In functie van de dakopbouw, de gekozen materialen en de isolatiediktes heb je verschillende mogelijkheden. Je leest ze in de fiches over *Isoleren van hellende daken*.

## Alternatieve opbouw: zelfdragende dakplaten

In plaats van een opbouw uit afzonderlijke onderdelen, kan je ook kiezen voor ‘sandwichpanelen’: zelfdragende geïsoleerde dakplaten waar een houten draagstructuur is ingewerkt. Deze nemen volledig of gedeeltelijk de functie van de draagstructuur over en moeten aan de buitenzijde enkel nog van een dakbedekking voorzien worden. Bijvoorbeeld bij een keperdak kunnen ze rechtstreeks op de gordingen geplaatst worden. Bij een bestaand dak worden de oude kepers dan verwijderd. Een belangrijk aandachtspunt bij dit systeem is de luchtdichtheid. Net zoals bij een klassieke opbouw wordt daarom best met een afzonderlijk luchtscherm gewerkt. Ook de akoestische prestaties van deze opbouw zijn belangrijk, vooral wanneer gebruik gemaakt wordt van harde isolatiematerialen zoals PUR of PIR. Bijkomend een dunne laag dempend isolatiemateriaal is dan aan te raden. Alternatief is om platen te kiezen uit rotswol, glaswol, houtwol, of andere samendrukbare isolatie. Deze hebben echter een groter gewicht, wat dan weer een invloed kan hebben op de draagstructuur.

**Datum:** 20 juni 2016 (laatste wijziging fiche)

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze fiche mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

