

VerbouwVakWijzer Dakkapellen

Onderdeel van de serie VerbouwVakWijzer

Datum: 2006

ISBN: 978-90-5367-435-2

Product: SBR-publicatie



De VerbouwVakWijzer Dakkapellen vergelijkt in een overzichtelijke tabel de dakkapel en het dakraam (of daglichtsysteem) met elkaar. De uitgebreide en overzichtelijk opgestelde checklisten voor een offerte voor beide systemen, maken deze uitgave onontbeerlijk bij de voorbereiding van uw werk.

Voorwoord

1. Algemeen

1.1 Gebruik van de VerbouwVakWijzer

1.2 Begripsbepaling

2. De klant centraal

2.1 Acquisitie en klantcommunicatie

2.2 Verkooptechniek

2.3 Prijsonderhandelingen

2.4 Non-verbale communicatie

2.5 De verbouwingsopdracht

2.6 Opties

2.7 Offerte

3. Voorbereiding

3.1 Regelgeving en bouwvergunning

3.2 Eisen Bouwbesluit

3.3 Bouwfysische eisen en richtlijnen

3.4 Overige eisen

3.5 Technische uitwerking

4. Aan de slag

4.1 Organisatie van de klus

4.2 Details

5. Vragen en antwoorden

5.1 Dakkapellen

5.2 Dakramen en daglichtsystemen

SBR: hét kenniscentrum voor de bouw

Relevante SBR-producten

Colofon

Voorwoord

Steeds meer mensen met verbouwplannen weten de weg te vinden naar de kleine aannemer en de zelfstandig werkende vakman. De toegenomen populariteit is mede te danken aan het persoonlijke advies, het directe contact en het geboden vakmanschap. Het aantal eenmansbedrijven is dan ook spectaculair gegroeid.

De wetgeving kent consumenten een sterke positie toe. De wet wijst de opdrachtgever aan als verantwoordelijke voor een uitvoering volgens de eisen van het Bouwbesluit. De vakman wordt echter beschouwd als de deskundige partij. Kwalitatief hoogwaardige bouwkundige oplossingen, energiebesparing en milieuontlastende maatregelen spelen een steeds belangrijkere rol bij de verbouwing.

De positie als deskundige en het toenemende belang van kwaliteit en energiebesparing biedt vakmensen kansen. Klanten willen kunnen kiezen. Deskundigheid is een goed instrument om je als professional van concullega's te onderscheiden. Daarnaast is een vakman die kennis heeft van kwaliteit, energie- en waterbesparing, en gebruik van duurzame materialen beter in staat om alternatieven in offertes te formuleren. En opties leiden doorgaans tot meer omzet.

Om vakmensen te ondersteunen bij hun werk en klantgericht ondernemen, zijn op initiatief van SBR en SenterNovem de VerbouwVakWijzers ontwikkeld. De inhoud van de VerbouwVakWijzers is in samenspraak met de brancheverenigingen BouwGarant, FOSAG en de VLOK samengesteld. De VerbouwVakWijzers vergroten het inzicht in adviseurschap, kwaliteit en energiebesparing. De informatie komt van pas bij het klantadvies, het opstellen van een passende offerte, de voorbereiding van de verbouwing en het verrichten van onderhoudswerkzaamheden. Een VerbouwVakWijzer bespaart de vakman tijd en kan extra winst opleveren.

1. Algemeen

1.1 Gebruik van de VerbouwVakWijzer

De VerbouwVakWijzer bestaat uit drie delen: De klant centraal (acquisitie), Voorbereiding en Aan de slag (uitvoering).

De klant centraal (acquisitie)

Acquisitie is essentieel om een klant binnen te halen. Wat verwacht de klant en wat biedt de vakman? Alleen na volledige uitwisseling van informatie zijn vraag en aanbod goed op elkaar af te stemmen. De in deze wijzer geboden informatie over klantcommunicatie helpt de vakman om de potentiële opdrachtgever gericht te overtuigen om voor bepaalde oplossingen te kiezen. Het voordeel van deze aanpak: klanten die mogen kiezen zijn al half aan het kopen.

Vorbereiding

Minder aanpassingen, minder herstelkosten, minder misverstanden: dankzij een goede voorbereiding worden klanten trouwe opdrachtgevers. Het deel Voorbereiding geeft informatie waarmee het inzicht in de omvang van het werk wordt vergroot. Met informatie over de regelgeving, de bouwvergunning, het bestemmingsplan en de technische uitwerking stelt u een duidelijke offerte met aantrekkelijke opties op.

Aan de slag (uitvoering)

Als de opdracht eenmaal binnen is, kan de uitvoeringsfase beginnen. Het deel Aan de slag geeft informatie over de organisatie van het werk, met onder meer handzame checklists en stappenplannen. Details geven inzicht in een correcte uitvoering.

1.2 Begripsbepaling

Er zijn grote verschillen tussen een dakkapel en een dakraam. De enige overeenkomst is dat beide op het dakvlak worden aangebracht. Het plaatsen van een dakkapel is het meest ingrijpend. Een verticale glasopening wordt op het hellende dakvlak geplaatst en voorzien van zijwanden (wangen) en een plat of hellend dakvlak. Van Dale noemt een dakkapel dan ook een 'uitspringend dakvenster'.

Een dakraam is in de basisvorm redelijk eenvoudig aan te brengen. Een kozijn met glas wordt geplaatst in een opening van het dakvlak. Het plaatsen van een daglichtsysteem, bijvoorbeeld in de vorm van een aantal gekoppelde dakramen, is al wat ingewikkelder. Deze systemen zijn in vele soorten, vormen en uitvoeringen verkrijgbaar. In principe geldt: hoe groter de opening, hoe lastiger de klus.

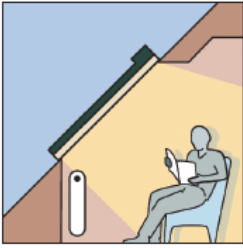
1a. Principe daglichttoetreding van een dakkapel.

(Bron: Velux BV)



1b. Principe daglichttoetreding van een dakvenster.

(Bron: Velux BV)



Daglichtsystemen

Onder daglichtsystemen vallen ook lichtkoepels en lighttubes. Lichtkoepels worden vaak gebruikt bij een uitbouw. Lighttubes lenen zich er bij uitstek voor om daglicht te realiseren in in pandige ruimten. De VerbouwVakWijzers 'Aan- en uitbouwen' en 'Veranderen indeling' behandelen deze systemen.

Een verbouwing is voor een bewoner altijd een flinke uitgave. Door energiebesparende opties aan te bieden, wijst u op de mogelijkheid de maandlasten te beperken.

2. De klant centraal

2.1 Acquisitie en klantcommunicatie

Dakkapellen en dakramen zijn vrij eenvoudige systemen om van een bergzolder een praktisch bruikbare woon- of werkruimte te maken. Er zijn veel mogelijkheden, elk met eigen voor- en nadelen.

Dit hoofdstuk behandelt de algemene verkooptechniek bij het acquisitiesgesprek en schenkt aandacht aan de belangrijkste voorwaarden voor een goed omschreven opdracht. Op basis van de opdrachtschrijving weet u wat de klant van u verwacht. Een duidelijk geformuleerde opdracht is alleen mogelijk als u voldoende informatie met de klant hebt uitgewisseld. De wensen en het budget van de klant zijn afgezet tegen de deskundigheid van de aannemer of zelfstandige vakman. Na de bespreking is duidelijk wat de klant wil voor een bepaald budget en onderkent de aannemer of vakman de bouwtechnische en financiële consequenties. Voldoende aandacht voor de opdrachtschrijving leidt meestal tot een betere uitvoering van het werk en werk dat aansluit op de vraag van de klant.

Bouwen volgens het Bouwbesluit

De vakman bouwt volgens het Bouwbesluit. Hij heeft de kennis en ervaring voor een goede, veilige en energiezuinige oplossing. Hij weet wanneer er specialisten ingeschakeld moeten worden, zoals een constructeur.

2.2 Verkooptechniek

Ieder verkoopgesprek, van het simpelste tot het meest complexe, doorloopt vier verschillende fasen.

Fase 1: gespreksordening

Succesvolle verkopers zijn ervan overtuigd dat klanten tijdens de eerste twee minuten van een gesprek cruciale eerste indrukken opdoen die de rest van de (eventuele) opdracht beïnvloeden. De manier waarop u zich voorstelt en het gesprek opent is ontzettend belangrijk, u moet een 'klik' zien te maken.

Tips voor de gespreksordening

Fase 2: behoefteonderzoek

Bij het eerste gesprek voert u een soort behoefteonderzoek uit: u achterhaalt informatie door vragen te stellen en zo krijgt u inzicht in de klant zelf en de wensen. Het behoefteonderzoek is de belangrijkste verkoopvaardigheid en is vooral cruciaal bij grote opdrachten. Succesvolle verkoopgesprekken verlopen volgens een duidelijk patroon, de SPIN.

SPIN staat voor:

Situatievragen

Probleemvragen

Implicatievragen

Nut-effectvragen

Fase 3: deskundigheid aantonen

U toont de klant in deze gespreksfase dat u oplossingen hebt voor het geschetste probleem. Toon uw deskundigheid niet te vroeg en niet te vaak en pas als het gesprek op gang is gekomen. Beschrijf af en toe de voordelen die u kunt bieden en verwijst altijd naar uw referentiemap en garanties.

Eigenschap of voordeel?

Producten en diensten laten zich beschrijven in termen van eigenschappen of voordelen. Eigenschappen zijn feiten, gegevens of informatie over producten of diensten, de kenmerken ervan. Eigenschappen zijn niet

overtuigend. Een voordeel toont hoe een eigenschap een klant helpt. Een voordeel kan een kostenbesparing voor de klant opleveren. Een voordeel is elke uitspraak die voorziet in een behoefte.

Fase 4: betrokkenheid verkrijgen

Een succesvol verkoopgesprek eindigt met betrokkenheid van de klant. Bij kleine opdrachten uit betrokkenheid zich snel in de vorm van een overeenkomst, bij grote opdrachten verkrijgt u betrokkenheid in stappen. Elke stap breidt de betrokkenheid van de klant uit naar de eindbeslissing. Zet alles op een rij en bedenk dat het naast het verwerven van de opdracht ook om het opbouwen van een relatie gaat.

2.3 Prijsonderhandelingen

Bij prijsonderhandelingen is er sprake van een belangentegenstelling tussen twee partijen. Kennis van onderhandelen komt van pas bij prijsonderhandelingen. In de bouwbranche is het van groot belang om een expert te zijn in het vaststellen en het noemen van de prijs. Wees hierbij altijd duidelijk. De cruciale onderdelen bij de onderhandelingen zijn:

2.4 Non-verbale communicatie

De manier waarop u iets zegt is vele malen belangrijker dan wat u feitelijk zegt. Uw non-verbale communicatie kan in het verkoopproces het verschil maken of de opdracht tot stand komt of niet. Daarom is het handig als u non-verbale signalen van de klant én van uzelf herkent, kunt interpreteren en beheersen.

De mentale voorbereiding op een verkoopgesprek is belangrijk. Focus en rust zijn de sleutelwoorden. Tijdens de gespreksordening is non-verbaliteit van grote invloed op de sfeer van het gesprek. Denk hierbij aan een open houding, een ferme handdruk en oogcontact. Wees u tijdens het gesprek bewust van stiltes die vallen, uw intonatie, de houding van uw hoofd, lichaam en handen. Want een opdrachtgever zoekt vooral een goede en betrouwbare bouwpartner.

2.5 De verbouwingsopdracht

2.5.1 Contact met de klant

Vanaf het eerste contact is het belangrijk om na te gaan wat de klant precies wil. Het uitgangspunt is altijd de wens van de klant. Trek daarom in ieder geval de volgende zaken na:

Verstrek de klant in ieder geval informatie die hem in staat stelt om een passende opdracht te verstrekken. Want de klant verwacht meer van een bouwtechnisch deskundige. De vakman kent de markt en is op de hoogte van de technische (on)mogelijkheden. Vergeet niet dat als de klant tekent, u daarmee niet uw aansprakelijkheid hebt overgedragen. Geef informatie en bied alternatieven en opties. Zaken die vanzelfsprekend lijken, kunnen bij de klant onbekend zijn. Geef ook informatie over de situatie in de woning tijdens de verbouwing.

Hoewel welstandstoezicht tegenwoordig beperkt is, moet u de klant soms tegen zichzelf beschermen. Ook vergunningvrije bouwwerken moeten voldoen aan 'redelijke eisen van welstand'. De burens kunnen ook achteraf bezwaar maken en een beroep doen op de excessenregeling.

Dakkapel met de burens

Het komt voor dat burens gelijktijdig een dakkapel willen laten plaatsen. Normaal gesproken gaat het om twee of meer aparte dakkapellen die sterk op elkaar lijken.

Willen de burens de dakkapel delen, dan zal de kapel over twee of meer woningen doorlopen. Aan de dakkapel met de burens wordt apart aandacht besteed in kaderteksten.

Dakkapel of dakraam? Isoleer de zolder mee!

De nieuwe dakkapel wordt geïsoleerd uitgevoerd, het dakraam heeft HR⁺⁺-glas. Overtuig de opdrachtgever

ervan dat het verstandig is om ook de zolder van binnenuit te isoleren. Let op de bouwfysische opbouw van de constructie. Een dampremmende laag is noodzakelijk. Kijk op bladzijde 36 en verder voor tips voor een goede uitvoering.

Voor een goed advies is het van belang te weten wat de achterliggende wens is. 'Een bruikbare zolder' is voor iedereen iets anders. Zet daarom eerst de voor- en nadelen van een dakraam of dakkapel uiteen en geef de klant alternatieven.

2.5.2 Dakkapellen

Dakkapel = meer bruikbaar oppervlak

Het bruikbare oppervlak onder het dak neemt met een dakkapel toe, zodat de bewoners de zolder voor andere doeleinden kunnen gebruiken. Vergeleken met een dakraam kent een dakkapel minder daglichtopbrengst. Naast de standaarddakkapel zijn er vele varianten mogelijk in de dakvorm en hellingshoek.

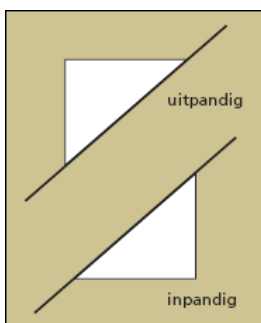
Dakkapellen worden doorgaans op de werkplek samengesteld. Er zijn ook volledig geprefabriceerde dakkapellen leverbaar, veelal van kunststof. Een tussenvorm is de kapel van geprefabriceerde onderdelen die u redelijk snel kunt samenvoegen.



2. Velux dakraam. (Bron: Velux BV)

In- of uitpandig

De meeste dakkapellen zijn 'uitpandig': ze steken buiten het dakvlak uit. Het is ook mogelijk om een ruimte binnen het dakvlak te maken. Dan ontstaat er een dakterras of een inpandig balkon (loggia). Belangrijke aandachtspunten zijn de waterafvoer en de waterdichtheid van de constructie, omdat de regen als het ware 'in' het huis wordt gehaald.



Een inpandige constructie wijkt sterk af van een dakkapel of dakraam en valt buiten het onderwerp van deze VerbouwVakWijzer.

2.5.3 Dakramen en daglichtsystemen

Dakraam = daglicht

Wil de opdrachtgever vooral meer licht, adviseer dan een dakraam in plaats van een dakkapel. Een zolder waar al voldoende stahoogte is, wordt met een dakraam goed bruikbaar. Er is een grote keuze in afmetingen. De meeste dakramen zijn tuimelramen of uitzettuimelramen. Er bestaan dakramen voor dakhellingen vanaf 15°, maar ze kunnen desnoods verticaal in de gevel worden aangebracht.

Tuimelramen kunnen van binnenuit aan beide zijden worden schoongemaakt. Daarom komt alleen voor kleine openingen een eenvoudig uitzetraam dat scharniert aan de bovendorpel in aanmerking. Dit raam wordt ook vaak een vierpansdakraam genoemd, wat verwijst naar de grootte. Het is een prefabproduct dat u direct in de daksparring kunt plaatsen. De grotere uitzetramen zijn niet praktisch in het gebruik.



3. Pansdakraam, compleet met indekstukken.
(Bron: Ubbink)

Daklichtsystemen: meer mogelijk met dakramen

Een fraaie oplossing ontstaat als u dakramen combineert. Meerdere smalle dakramen geven een architectonisch fraai en voor het oog rustig beeld. Ook zijn er bijzondere dakramen leverbaar, zoals een balkon- of terrasvenster. Dergelijke oplossingen worden vaak aangeboden als 'daglichtsystemen', omdat er sprake is van een duidelijke meerwaarde ten opzichte van een enkel dakraam. Onder deze term vallen ook gecombineerde dakvensters, denk aan meerdere dakramen boven of naast elkaar.



4. Voorbeelden van gekoppelde dakramen. (Bron: Velux BV)

Dakramen en daglichtsystemen kunnen geleverd worden met een complete set hulpstukken voor een goede water- en luchtdichte inbouw in het dakvlak. Ook voor het horizontaal en verticaal koppelen zijn er speciale hulpstukken.

Het plaatsen van een enkel dakraam vraagt meestal geen bijzondere constructieve aanpassingen. Let bij het plaatsen van grotere dakramen en daksystemen wel op of u de constructie moet aanpassen.

Accessoires

Voor dakramen zijn er veel accessoires leverbaar, zoals gordijnen en binnen- en buitenzonwering in diverse soorten en horren.

2.5.4 Vergelijking

	Dakkapel	Dakraam of daglichtsysteem
--	----------	----------------------------

Daglicht	Een dakkapel geeft minder daglicht dan een dakraam.	Veel licht door de plaatsing in het dakvlak.
Stahoogte	Meer stahoogte, dus een vergroting van het bruikbare vloeroppervlak.	Stahoogte blijft ongewijzigd.
Constructie	Vaak is aanpassing van de constructie vereist om de gewenste hoogte te realiseren. 'Slapers' in de maat van de gordingen voldoen in veel gevallen. Daarnaast moet veelal de dakconstructie opgevangen worden door een ravelingsconstructie. Denk ook aan tijdelijke voorzieningen. Controle, berekeningen en advies door een constructeur zijn altijd noodzakelijk.	Bij een gunstige plaats van gordingen of sporen zijn er geen constructieve aanpassingen nodig. Laat de bestaande constructie controleren door een constructeur.
Energie	De oppervlak van de buitenschil van de woning neemt toe. Probeer te voorkomen dat het energieverbruik toeneemt. Denk aan isolatie, goede luchtdichte aansluitingen en een goede dampremming.	Bij ongeïsoleerde of slecht geïsoleerde kappen betekent een dakraam een verbetering. Door te kiezen voor extra isolerend glas neemt de energetische kwaliteit verder toe.
Binnenklimaat	Zorg bij een verblijfsruimte voor ventilatietoever. Alleen een raam voldoet niet. Neem een ventilatiooster op in de pui of zorg voor een andere goed regelbare toevoervoorziening.	De ventilatieklep van de meeste prefabdakramen voldoet formeel niet aan de eisen voor regelbaarheid. Adviseer de gebruikers om de klep toch altijd in de geopende stand te laten. Overweeg een apart regelbaar toevoerrooster aan te brengen.
Verwarming	Een radiator wordt veelal geplaatst tegen het knieschot dat onder het nieuwe kozijn van de dakkapel aangebracht wordt. Gezien de koudeval is dit een perfect aansluitpunt.	Een radiator kan alleen aan een wand bevestigd worden, en niet op de plek waar de koudeval zich bevindt.
Uitvoering	Door delen te prefabriceren kan de 'opentijdperiode' worden beperkt. Gespecialiseerde aannemers plaatsen een dakkapel in een dag. Houd rekening met afwerking en schilderwerk.	Korte bouwtijd door gebruik prefabdakraam met bijpassende hulpstukken. In principe in een dag te plaatsen, inclusief aftimmeren en schilderen.
Opties	Veel variatie in uitvoering is mogelijk. Vergeet niet isolatie als optie aan te bieden.	Veel is standaard leverbaar: zonwering, horren, (verduisterings)gordijnen.
Algemeen	Veel variatie in uitvoering is mogelijk.	Combineer verschillende dakramen tot een daglichtsysteem. Maak een keuze uit de standaardtoebehoren.

2.6 Opties

Comfort heeft veel met een passend binnenklimaat te maken: voldoende daglicht en frisse lucht, niet te heet in de zomer en niet te koud in de winter.

Bespreek daarom tijdens het acquisitiesgesprek:

Daglicht Ventilatie Verwarming Zomercomfort Isolatie

Isolatie van het hele dakvlak reduceert de energiekosten flink. Gezien de huidige ontwikkelingen van de energieprijzen (stijgingen van 20-30% per jaar) zal de klant de investering redelijk snel terugverdienen, in 10 tot 15 jaar.

Dit is niet het enige voordeel. Isolatie verbetert het binnenklimaat op de zolderverdieping, waardoor de bewoners deze ruimte, afhankelijk van de grootte en hoogte, prima kunnen gebruiken als slaap- of werkruimte.

2.7 Offerte



5. acquisitiesprek

2.7.1 Onderdelen van de offerte

Na het acquisitiesprek komt het offertestadium. Bespreek met de klant in ieder geval de volgende zaken:

**De wens van de klant
Gebruik en sfeer van de ruimte
Ventilatie en isolatie
Uiterlijk
Mogelijkheden en gerealiseerd werk
Afvoer
Bouwafval
Budget
Planning
Verzekeringen**

2.7.2 Checklist offerte dakkapel

In de offerte komen altijd de volgende zaken te staan:

*'Het plaatsen van een dakkapel (afmeting, verwijzing naar tekening), constructie vurenhout met isolatie van minerale wol, exterieur multiplex zijwangen en boeibord, inclusief aftimmeren en afschilderen.' 'Startdatum drie weken na opdracht'**"Bij schriftelijke opdracht voor <datum 1> wordt met de klus gestart op <datum 2>".⁺⁺²*

Dakkapel met de burens: juridisch geregeld?

Bij (gelijke) dakkapellen of dakramen bij verschillende woningen worden er afspraken gemaakt met alle opdrachtgevers afzonderlijk. Als er één afhaakt zijn de andere partijen niet afhankelijk van deze beslissing.

Loopt een dakkapel over twee of meer woningen door, dan moet met veel meer zaken rekening worden gehouden. Alle betrokken partijen zijn van elkaar afhankelijk. Laat de opdrachtgever dit juridisch goed regelen. Meer informatie bij:

2.7.3 Checklist offerte dakraam en daglichtsysteem

In de offerte komen altijd de volgende onderdelen te staan:

*'Het plaatsen van een dakraam (merk xxx, type 000) inclusief aftimmeren en afschilderen'. 'Startdatum drie weken na opdracht'**"Bij schriftelijke opdracht voor <datum 1> wordt met de klus gestart op <datum 2>".⁺⁺*

3. Voorbereiding

3.1 Regelgeving en bouwvergunning

De regels voor verbouwingen zijn met ingang van 1 januari 2003 versoepeld. Soms zijn verbouwingen vergunningvrij. In andere gevallen kan met de eenvoudige, korte procedure 'licht vergunningplichtige bouwwerken' volstaan worden. Slechts in uitzondering moet een normale bouwvergunning worden aangevraagd. Dit hangt niet alleen van de verbouwing zelf af. De aan te passen woningzijde (voor-, achter- of zijkant) en de afstand tot de burens of tot een weg spelen ook een rol.

Bouwbesluit geldt altijd

Ook wanneer er geen bouwvergunning nodig is, verplicht de Woningwet u volgens het Bouwbesluit te bouwen. Het Bouwbesluit geldt altijd. Het huis moet ook na de verbouwing voldoen aan de geldende eisen op het gebied van veiligheid (bijvoorbeeld sterkte, stabiliteit en brandveiligheid), gezondheid (bijvoorbeeld waterdichtheid, geluidhinder en ventilatie), bruikbaarheid (bijvoorbeeld stahoogte) en energiezuinigheid (bijvoorbeeld isolatiewaarde).

Deskundige partij

De opdrachtgever is formeel verantwoordelijk voor het voldoen aan het Bouwbesluit, maar de aannemer wordt gezien als een deskundige partij. Zelfs als de gemeente er in de bouwvergunning niet op wijst, wordt de deskundige partij geacht de wet te kennen en ernaar te handelen.

3.1.1 Wanneer is een bouwvergunning verplicht?

Er zijn drie categorieën bouwwerken:

Bouwvergunningvrije bouwwerken

Licht vergunningplichtige bouwwerken

Regulier vergunningplichtige bouwwerken

Voorheen bestond de categorie 'Meldingsplichtige bouwwerken'. Bij de herziening van de Woningwet per 1 januari is 2003 deze categorie vervallen.

Monumenten nooit vergunningvrij

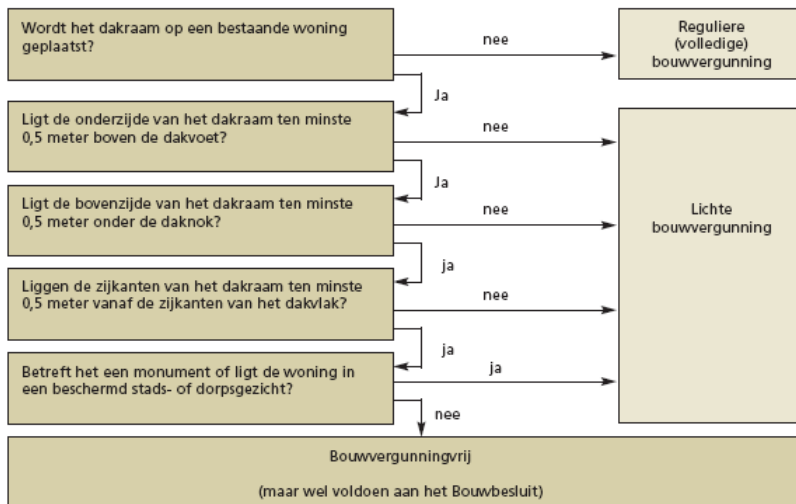
Een dakkapel of dakraam voor een monument of voor een woning in een beschermd stads- of dorpsgezicht is altijd minimaal licht vergunningplichtig.

LET OP

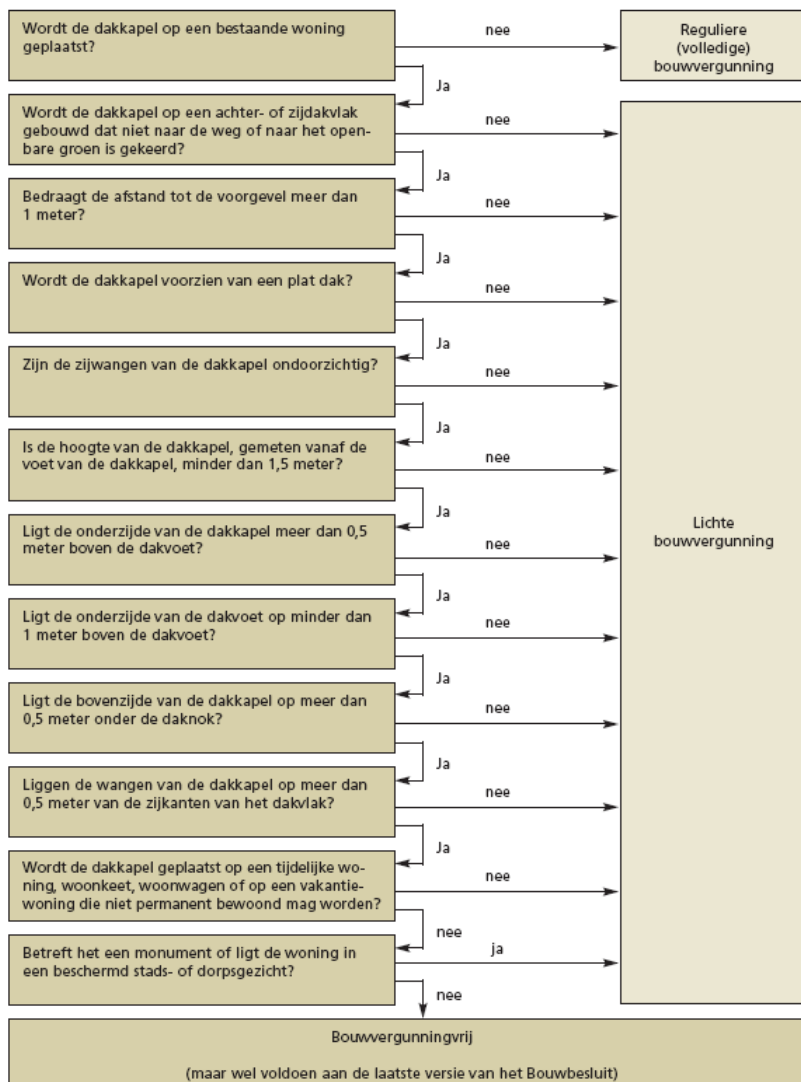
Er moet altijd een (gewijzigde) reguliere bouwvergunning aangevraagd worden bij een verbouwing aan een nieuwbouwwoning die nog niet is opgeleverd. De verbouwing moet aan alle nieuwbouweisen voldoen. Dit geldt ook voor 'opties' die de oorspronkelijke aannemer aanbiedt.

Of er daadwerkelijk een bouwvergunning nodig is, is afhankelijk van een aantal factoren. In onderstaande stroomschema's worden de criteria weergegeven die bepalen of een dakraam of dakkapel in de categorie 'bouwvergunningvrij' valt.

Stroomschema bouwaanvraag



Stroomschema bouwaanvraag dakkapel

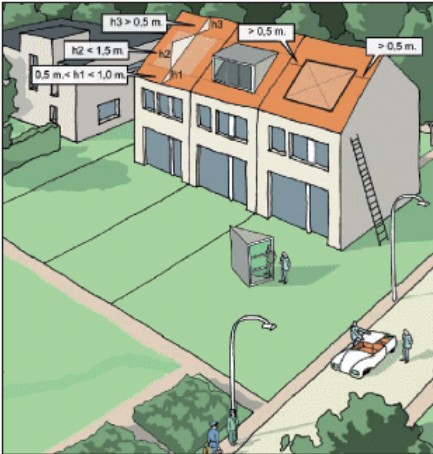


Dakkapel met de burens

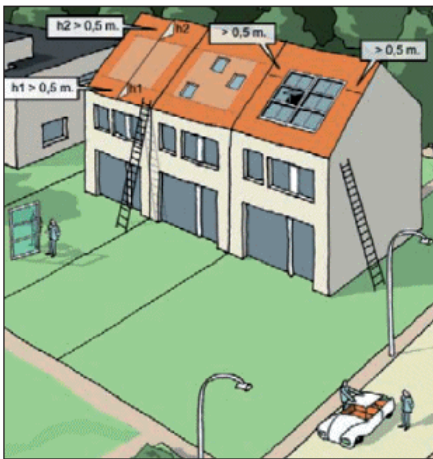
Een gezamenlijke dakkapel over meer woningen valt binnen de randvoorwaarden voor licht vergunningplichtige bouwwerken.

Let op: de gemeente beoordeelt niet of het plan voldoet aan eisen over geluidswering tussen de woningen of brandoverslag. Omdat de scheidingswand een woningscheidende wand is, moet deze wel aan deze (zeer) hoge eisen voldoen. Het Bouwbesluit geldt immers altijd. Vraag zo nodig advies bij een deskundige.

6a. Spelregels om een aanbouw bouwvergunningsvrij te mogen bouwen.
(bron: ministerie van VROM)



6b. Spelregels om een aanbouw bouwvergunningsvrij te mogen bouwen.
(bron: ministerie van VROM)



Voor meer informatie:

Website ministerie van VROM

=> www.vrom.nl/woningwet

Website Vereniging van Nederlandse Gemeenten

=> www.vng.nl

3.1.2 Bestemmingsplan

De gemeente legt in het bestemmingsplan regels vast voor de ruimtelijke ordening. Deze plannen zijn bindend voor de burger. De grondbestemming staat in het bestemmingsplan nauwkeurig op een kaart aangegeven. Een (ver)bouwplan moet passen binnen het bestemmingsplan. Wanneer een verbouwing vergunningvrij is, zoals de aanleg van een dakkapel aan de achterzijde die aan alle randvoorwaarden voldoet, gelden alleen de voorschriften voor het gebruik.

Gebruik is bepalend

Gaat de zolder na de verbouwing bijvoorbeeld als kantoor gebruikt worden, controleer dan of het bestemmingsplan deze functie toestaat. Is dat niet het geval, vraag dan bij de gemeente een ontheffing van het bestemmingsplan aan. Deze procedure kan enige tijd in beslag nemen.

3.1.3 Welstand

Niet iedere verbouwing hoeft vooraf aan de welstandscommissie te worden voorgelegd. Toch moeten alle bouwwerken en verbouwingen voldoen aan 'redelijke eisen van welstand'. Voor een aantal veelvoorkomende

verbouwingen heeft elke gemeente deze eisen nauwkeurig omschreven in de welstandnota. De voorschriften zijn zo opgeschreven dat er geen enkel misverstand kan bestaan over hoe er gebouwd moet worden om aan de eisen te voldoen.

De welstandseisen

Voert u een type verbouwing veel uit in een bepaalde gemeente? Zorg er dan voor dat u de welstandseisen goed kent, zodat u in een adviesgesprek met de opdrachtgever rekening met deze eisen kunt houden. Vraag de welstandseisen, ook wel loketcriteria genoemd, bij de gemeente op. Ze worden vaak in een aparte brochure vermeld.

Excessenregeling

Gemeenten toetsen vergunningvrije verbouwingen niet vooraf. Dat betekent niet dat alles is toegestaan. De gemeente kan op grond van klachten of een controle achteraf ingrijpen bij bouwsels die 'in ernstige mate in strijd zijn met redelijke eisen van welstand'. In deze gevallen maakt de plaatselijke overheid gebruik van de 'excessenregeling'. De eigenaar wordt dan verplicht het uiterlijk aan te passen, ook al is er sprake van een vergunningvrij bouwwerk.

De welstand houdt bij de beoordeling van een ontwerp rekening met de omliggende bebouwing. Dit betekent dat een ontwerp moet passen binnen het beeld van de omgeving.

Dakkapel met de burens

Op grond van welstandseisen zal een gezamenlijke dakkapel meestal niet worden toegestaan aan de voorgevel.

3.1.4 Procedure bouwvergunning

Heeft de opdrachtgever een bouwvergunning nodig voor het plaatsen van een dakkapel of een dakraam, dan zal het in de meeste gevallen om een lichte bouwvergunning gaan. Bij de aanvraag van een dergelijke vergunning geldt de volgende procedure:

Stap 1 – De opdrachtgever moet het bouwplan bij de gemeente indienen op een standaardformulier volgens de standaard indieningsvereisten. Dit formulier is verkrijgbaar bij de gemeente of via internet (www.vrom.nl/woningwet). In de bijlage bij het aanvraagformulier staat welke stukken ingeleverd moeten worden.

Stap 2 – Als er na indiening van het plan nog stukken ontbreken, dan moet de gemeente dit binnen vier weken kenbaar maken. De gemeente zal aangeven binnen welke termijn u de ontbrekende stukken moet inleveren. De maximale termijn hiervoor is vier weken. Heeft de gemeente binnen vier weken na indiening van de aanvraag niets van zich laten horen, dan mag u ervan uitgaan dat de aanvraag compleet is.

Stap 3 – De gemeente beoordeelt het plan vooral op zijn ruimtelijke kwaliteit, volgens de voorschriften van het bestemmingsplan en de stedenbouwkundige voorschriften van de bouwverordening en de welstandsvoorschriften. Het plan wordt op constructieve veiligheid getoetst volgens de technische minimumeisen uit het Bouwbesluit.

Stap 4 – De gemeente geeft binnen zes weken aan of de lichte bouwvergunning wel of niet wordt verstrekt.

Voor de reguliere bouwvergunningsprocedure gelden uitgebreidere toetsingspunten en een langere beslistermijn van twaalf weken. Deze termijn is daarbij eenmalig met zes weken te verlengen.

LET OP: Begin nooit te bouwen zonder bouwvergunning, ook niet als de opdrachtgever erom vraagt. Een bouwstop en hoge boetes zijn mogelijk. Vraag altijd om inzage in de vergunning om te zien of de gemeente nog bijzondere voorwaarden heeft gesteld. U bent verplicht (een kopie van) de bouwvergunning op het werk te bewaren.

Lichte procedure:

De gemeente moet u binnen zes weken laten weten of u toestemming heeft om te bouwen.

Reguliere procedure:

De gemeente moet u binnen twaalf weken uitsluitel geven of u mag bouwen of niet. Deze termijn kan

eenmaal verlengd worden met nog eens zes weken. Als dat het geval is, wordt u tijdig op de hoogte gesteld.

Gefaseerde reguliere bouwvergunning:

De reguliere bouwvergunning kan ook in twee fasen worden aangevraagd.

Op deze manier worden er geen onnodige kosten gemaakt als blijkt dat het bouwplan ruimtelijk niet past. Bij een gefaseerde bouwvergunning heeft de gemeente in iedere fase een beslistermijn van zes weken. Beide fasen mogen eenmalig met zes weken worden verlengd.

3.2 Eisen Bouwbesluit

Het Bouwbesluit beschrijft waaraan een bouwwerk of verbouwing bouwtechnisch gezien minimaal moet voldoen. Ook wanneer er geen bouwvergunning nodig is, bent u volgens de Woningwet verplicht volgens het Bouwbesluit te bouwen. Het Bouwbesluit geldt altijd. Zorg bij constructieve ingrepen dat u over een constructieberekening beschikt. De eisen zijn voor heel Nederland gelijk en staan garant voor een minimumniveau van veiligheid en gezondheid. Ook wordt er in de eisen rekening gehouden met het energiegebruik en de mate van energiezuinigheid.

In het Bouwbesluit wordt onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw en bestaande bouw. De eisen voor bestaande bouw gelden alleen zolang er geen verbouwingen worden uitgevoerd. Bij een verbouwing gelden in principe de nieuwbouweisen. Alleen als dit onredelijk duur hoge kosten met zich meebrengt of technisch onmogelijk is, kan de gemeente vrijstelling verlenen tot een lager niveau. Bij een aantal onderdelen ligt er een lager eisenniveau vast voor verbouw, bijvoorbeeld voor thermische isolatie. Meestal wordt dit per situatie beoordeeld. Het uitgangspunt is dat de nieuwbouweisen zo veel mogelijk worden benaderd. De verbouwing mag nooit leiden tot een lagere kwaliteit dan oorspronkelijk aanwezig was.

Vaak wordt gesteld dat bij een bestemmingswijziging altijd volledig aan de nieuwbouweisen moet worden voldaan. Dat klopt niet. Ook dan geldt het uitgangspunt dat nieuwbouweisen zo veel mogelijk moeten worden benaderd. Als er sprake is van een andere gebouwfunctie (bijvoorbeeld kantoor in plaats van woning) gelden er wel andere eisen.

Bouwbesluit = minimum aan eisen

Een hogere kwaliteit kan altijd en kan ook zinvol zijn. Bijvoorbeeld op het gebied van isolatie zijn de eisen voor verbouwingen niet zo hoog (vooral voor beglazingen). Vaak is het mogelijk beter te isoleren tegen heel beperkte meerkosten, bijvoorbeeld door te kiezen voor extra isolerend glas. Mede gezien de korte terugverdientijd is dit heel aantrekkelijk.

Zowel dakramen als prafab-dakkapellen zijn ook leverbaar met KOMO-attest. U voldoet aan de BB-eisen wanneer u volgens de bijbehorende verwerkingsvoorschriften werkt.

3.2.1 Gebruik

Het Bouwbesluit stelt uit het oogpunt van bruikbaarheid eisen aan de afmetingen van de verblijfsruimten, de ruimten die voor wonen (en slapen) of werken worden gebruikt. Voor een verblijfsruimte van een nieuwbouwwoning gelden de volgende afmetingen:

2

In een bestaande woning kunnen de nieuwbouwmaten niet altijd worden aangehouden. De gemeente kan dan vrijstelling van de eisen geven tot het niveau van bestaande bouw. Dit moet wel gemotiveerd aangevraagd worden. De eisen kunnen dan verlaagd worden tot:

Voor een verblijfsruimte in de bestaande bouw geldt geen minimumoppervlakte. Echter, een ruimte kleiner dan 5 m² is slechts bij uitzondering bruikbaar. Een verblijfsruimte moet daglicht hebben en geventileerd kunnen worden.

Een ruimte is een 'onbenoemde ruimte' als deze niet aan de eisen voor een verblijfsruimte voldoet. Het Bouwbesluit stelt geen aanvullende eisen aan de onbenoemde ruimte, maar gaat er dan wel vanuit dat de ruimte niet gebruikt wordt als verblijfsruimte.

3.2.2 Constructieve veiligheid

Bij een ingreep aan de draagconstructie moet de constructeur altijd geraadpleegd worden. U moet kunnen aantonen dat de nieuwe constructie voldoet aan de eisen voor sterkte en stabiliteit uit het Bouwbesluit. In alle gevallen is controle van de bestaande dakconstructie nodig. Alleen als u een dakraam tussen de draagconstructie (gordingen) kunt monteren, is dit niet strikt noodzakelijk. Zitten de gordingen of sporen ongunstig en zijn hulpconstructies (slapers of ravelingen) nodig, dan hebt u overleg met en een berekening door de constructeur wel nodig.

Bij dakkapellen speelt constructieve veiligheid een belangrijke rol. In het dak moet u een behoorlijke sparing maken, die tot wijzigingen in de bestaande dakconstructie leidt. Over het algemeen zult u de bestaande gordingstructuur moeten aanpassen. Deze aanpassing bestaat in het gunstigste geval uit het verzwaren van de gording. Als een gedeelte van een gording verdwijnt, moet een raveelconstructie de overige gordingen opvangen.

Naast doorbuiging van balken zijn de stabiliteit van en afschuifspanningen in de totale dakconstructie belangrijke aandachtspunten. Het platte dak van de dakkapel zal meestal aan de gording in het dak met balkankers worden gekoppeld of aan een extra aangebrachte gording. Aan de kozijnzijde wordt veelal gekozen voor een dragend kozijn met daaronder een knieschot. De balklaag zal op dit kozijn komen te liggen of er zelfs overheen steken. Om voldoende weerstand tegen opwaaien te bieden, wordt er meestal gebruikgemaakt van hoekgrijpankers.

Dragend knieschot

Het knieschot heeft in veel moderne kappen een constructieve functie. Houd hier rekening mee. Schakel bij twijfel altijd een constructeur in.

Wanneer de hoogte van dakkapel of dakraam groter is dan de gordingafstand, moet u bij een gordingkap de gording onderbreken. Bij een sporenkap geldt dit als de geplande sparing breder is dan de spoorafstand. In beide gevallen is een hulpconstructie nodig, de raveling.

Doorhangen

Controleer vooraf het dak op 'doorhangen'. Veel daken zijn van oorsprong te licht uitgevoerd. Een doorbreking voor een dakkapel of dakraam kan dit euvel versterken. Constateert u een doorhangend dak, schakel dan altijd een constructeur in voordat u de klus verder uitwerkt of zelfs een offerte verstrekt. In overleg bepaalt u wat u de opdrachtgever kunt adviseren om de bestaande constructie te versterken. Versterken moet vaak gebeuren voor het aanbrengen van de dak-sparing, bijvoorbeeld door het opdikken van de balken. Let op: wel eerst onderstempelen om de aanwezige zeeg weg te werken.

3.2.3 Brandveiligheid

Bij nieuwe woningen gelden er vrij strenge eisen voor brandveiligheid, bij bestaande woningen niet. Juist door het veranderende gebruik van de woning na het plaatsen van een dakraam of dakkapel is het zinvol om aandacht aan brandveiligheid te besteden. Een tot (slaap)kamer omgebouwde zolder is bij brand moeilijker te ontvluchten. Pas brandveilige materialen toe en adviseer plaatsing van rookmelders.

Brandveilige materialen zijn o.a. alle steenachtige materialen, mineralewolisolatie (steenwol en glaswol) en gipsplaten.

Rookmelders kunt u het beste op de overloop tegen het plafond monteren. Zelfstandige rookmelders op batterijen geven al een zekere mate van veiligheid. Nog beter is rookmelders te koppelen en op het lichtnet aan te sluiten. Dat geeft meestal wat bedrading in het zicht. Rookmelders op het lichtnet hebben een accu en blijven bij stroomuitval nog enige tijd werken. Wel wordt de bewoner bij stroomuitval gewaarschuwd door een signaal. Rookmelders op batterijen geven eveneens een signaal als de batterij bijna op is.

Wijs op eventueel aanwezige brandgevaarlijke materialen zoals zachtboard en tempex. Adviseer de klant deze te vervangen door een brandveilige oplossing, zoals een aftimmering met gipsplaten.

Geef het verwijderen altijd aan als optie in de offerte.

Brandoverslag

Voorkom brandoverslag naar de burens bij de realisatie van een dakkapel of dakraam. Een dakraam of dakkapel vormt een plek in het dak waar vlammen kunnen uitslaan. Daarom geldt een minimale afstand tot de bouwmuur voor vergunningvrije dakkapellen en dakramen.

Een zijwang van een dakkapel moet zo gemaakt worden dat hij ten minste 30 minuten brandwerend is (van binnen naar buiten), als hij op minder dan 2,5 m van de bouwmuur komt. Dit geldt ook voor de draagconstructie van de zijwang. Voer de raveelbalk waarop de zijwang staat en de balken die deze raveelbalk direct of indirect steunen, brandwerend uit.

Daarnaast moet u de bevestiging van de zijwang op de raveelbalk zodanig uitvoeren dat ook bij het wegvallen van de overige delen van de dakkapel, de zijwang ten minste 30 minuten niet zal bezwijken. Is dat niet het geval, dan moet het constructieonderdeel dat voor de standzekerheid van de zijwang zorgt eveneens de vereiste brandwerendheid bezitten. Dit geldt niet voor een dak en dakkapel die aan de binnenzijde bekleed zijn met beplating waarmee u een brandwerendheid van ten minste 30 minuten realiseert. Denk aan een bekleding van 12 mm gipsvezelplaten. Dubbele beplating is nodig, een enkele gipskartonplaat voldoet niet.

Het risico op brandoverslag kan kritisch zijn bij woningen met een dwarskap in een rij. Bij een dakraam of dakkapel in het dakvlak is er een kleine afstand naar de burens. De ramen mogen vanwege privacyeisen nooit direct tegenover elkaar liggen. Dit is geregeld in het Burgerlijk Wetboek. Maar ook ramen schuin tegenover elkaar plaatsen sluit brandoverslag niet uit. Informeer bij de gemeente of bij een gespecialiseerde adviseur. Een belangrijk punt van aandacht is dat de verantwoordelijkheid voor veiligheidsvoorzieningen altijd bij de aanvrager ligt.

Dakkapel met de burens: brandeisen

Een doorlopende dakkapel kent een woningscheidende wand. Deze moet aan hoge eisen voldoen om brandoverslag (buitenom) en branddoorslag (binnendoor) tussen de woningen te voorkomen. Het Bouwbesluit stelt een eis aan de WBDBO (Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag) van 60 minuten. Een steenachtige wand van bijvoorbeeld steens-metselwerk van kalkzandsteen voldoet niet aan de eis. Lichter steenachtig materiaal zoals cellenbeton voldoet wel aan de brandeisen, maar niet aan de geluidseisen. Een alternatief is een lichte wand zoals een metal-studwand of houtskeletwand, de zgn. stokkenwand. In dit geval is een uitvoering met aan beide zijden een dubbele gipsbeplating en een vulling van minerale wol noodzakelijk. Vanwege de geluidseisen moet u ook dubbele standers toepassen.

Let nog op de volgende zaken:

3.3 Bouwfysische eisen en richtlijnen

3.3.1 Daglicht

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de hoeveelheid daglicht in woningen. Hiervoor wordt de term 'equivalente daglichtoppervlakte' gebruikt. Dit is de totale oppervlakte waardoor daglicht in een ruimte valt, waarbij rekening is gehouden met de invloed van (eventuele) belemmeringfactoren.

Volgens het Bouwbesluit moet in nieuwbouwwoningen ten minste 10% van de totale vloeroppervlakte aan daglichtoppervlakte aanwezig zijn. Een ruimte met een oppervlakte van 10 m² moet een glasopening (een equivalent daglichtoppervlak) hebben van minimaal 1 m². Bestaande woningen moeten over minimaal 0,5 m² daglichtoppervlakte per verblijfsruimte beschikken.

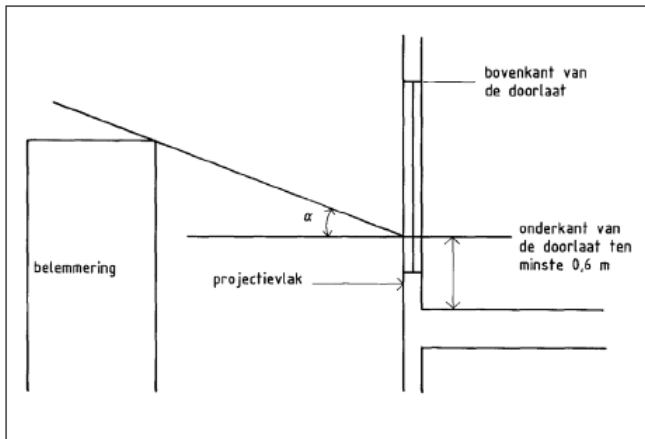
Equivalente daglichtoppervlakte

Bij het berekenen van het equivalente daglichtoppervlak worden belemmeringen op een ander perceel (bij de burens) genegeerd. Dit is een principe uit het Bouwbesluit dat het mogelijk maakt altijd op het naastgelegen perceel een zelfde bouwwerk te realiseren. Daartegenover staat dat ramen die op een afstand van minder dan 2 m van de perceelgrens liggen, buiten beschouwing blijven. Als een gebouw direct grenst aan de openbare weg, water of groen, geldt voor het bepalen van de 2 m de afstand tot het hart van de weg, het water of het groen.

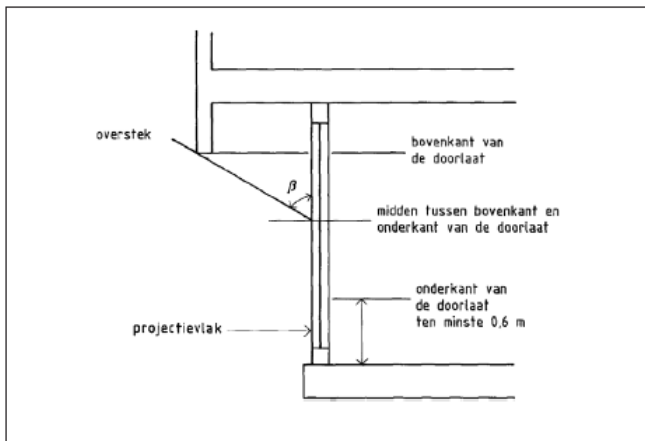
De bepaling van de hoeveelheid equivalente daglichtoppervlakte (Ae) is gedefinieerd in de norm NEN 2057 *Daglichtopeningen van een gebouw*. Bij de bepaling zijn de volgende zaken belangrijk:

Equivalente daglichtoppervlakte (A_e)^{dbuedbu} Nettodoorlaat (A_d)

7a. Belemmeringshoek voor een belemmering bij een verticale daglichtopening.



7b. Belemmeringshoek voor een belemmering bij een naar binnen hellende daglichtopening.


 8. Belemmeringsfactor $C_{b,i}$ voor verticale en naar buiten hellende daglichtopeningen i als functie van de belemmeringshoek (voor tegenoverliggende belemmeringen) en (voor overstekken). (bron: NEN 2057) Deze tabel kunt u ook als PDF-bestand downloaden. [Klik hier](#).

in °		in °																					
v	t.	25	26-	28-	30-	32-	34-	36-	38-	40-	42-	44-	46-	48-	50-	52-	54-	56-	58-	60-	62-	64-	>
a	n		27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	65
-	0	0,86	0,83	0,80	0,76	0,74	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0
1	2	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0
3	4	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0
5	6	0,83	0,81	0,77	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0
7	8	0,82	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0
9	0	0,81	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0
11	12	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0

13	14	0,77	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,64	0,61	0,58	0,58	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,44	0,37	0,32	0,25	0,20	0	
15	16	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,63	0,60	0,57	0,57	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,17	0
17	18	0,74	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,61	0,58	0,55	0,55	0,53	0,52	0,51	0,50	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	
19	20	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,60	0,57	0,54	0,54	0,52	0,51	0,50	0,49	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	
21	22	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,59	0,56	0,53	0,53	0,51	0,50	0,49	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	
23	24	0,69	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,58	0,55	0,52	0,52	0,50	0,49	0,48	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	
25	26	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,56	0,53	0,50	0,50	0,48	0,47	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
27	28	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,55	0,52	0,49	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
29	30	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,54	0,51	0,48	0,48	0,46	0,45	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
31	32	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,53	0,50	0,47	0,47	0,45	0,44	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
33	34	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,52	0,49	0,46	0,46	0,44	0,43	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
35	36	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,51	0,48	0,45	0,45	0,43	0,42	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
37	38	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,49	0,46	0,43	0,43	0,41	0,40	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
39	40	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,48	0,45	0,42	0,42	0,40	0,39	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
41	42	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,47	0,44	0,41	0,41	0,39	0,38	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
43	44	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,46	0,43	0,40	0,40	0,38	0,37	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
45	46	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,45	0,42	0,39	0,39	0,37	0,36	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
47	48	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,44	0,41	0,38	0,38	0,36	0,35	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
49	50	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,43	0,40	0,37	0,37	0,35	0,34	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
51	52	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,43	0,40	0,37	0,37	0,35	0,34	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
53	54	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,42	0,39	0,36	0,36	0,34	0,33	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
55	56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,41	0,38	0,35	0,35	0,33	0,32	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
57	58	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,40	0,37	0,34	0,34	0,32	0,31	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	
59	60	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,37	0,34	0,31	0,31	0,29	0,28	0,44	0,42	0,35	0,30	0,22	0,15	0	0	0	

61	62	0,44	0,39	0,35	0,30	0,27	0,22	0,20	0,17	0,15
63	64	0,39	0,35	0,32	0,27	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13
65	66	0,37	0,32	0,27	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11
67	68	0,32	0,27	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09
69	70	0,27	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09	0,07
71	72	0,25	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05
73	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9. Belemmeringsfactor $C_{b,i}$ voor naar binnen hellende daglichtopeningen i als functie van de belemmeringshoek (voor tegenoverliggende belemmeringen) en de hellingshoek. (bron: NEN 2057)

in °		in °								
Van	t.m.	25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	>60
0	10	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,85	0,81	0,77	0,50
11	20	0,96	0,94	0,91	0,88	0,85	0,81	0,77	0,72	0,50
21	30	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82	0,78	0,73	0,68	0,40
31	40	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,74	0,69	0,63	0,40
41	50	0,94	0,90	0,85	0,80	0,75	0,69	0,64	0,58	0,30
51	60	0,93	0,88	0,83	0,77	0,71	0,65	0,59	0,53	0,30
61	70	0,91	0,85	0,79	0,73	0,67	0,61	0,54	0,48	0
71	80	0,89	0,83	0,76	0,69	0,62	0,55	0,48	0,42	0

Belemmeringsfactor (C_b), Hellingshoek, β Uitwendige reductiefactor (C_u)_u

Rekenvoorbeeld 1, dakkapel

De klant krijgt een dakkapel met twee glasopeningen van elk 0,965 x 0,8 m.

Er is geen horizontale belemmering. Voor de horizontale belemmeringshoek (α) wordt daarom volgens de norm 25° aangehouden. De boei vormt wel een klein overstek.

De verticale belemmeringshoek (β) bepaalt u door een lijn te trekken vanuit het midden van de doorlaat naar de belemmering. Dit gaat eenvoudig met een schets op maat. Hoek β wordt in dit voorbeeld bepaald op 20°.

Aan de hand van deze twee hoeken leest u de belemmeringsfactor (C_b) af uit de tabel. Er is geen verdere uitwendige belemmerende constructie. De uitwendige correctiefactor (C_u) is daarom gelijk aan 1.

$$A_d = 0,965 * 0,8 * 2 = 1,54 \text{ m}^2$$

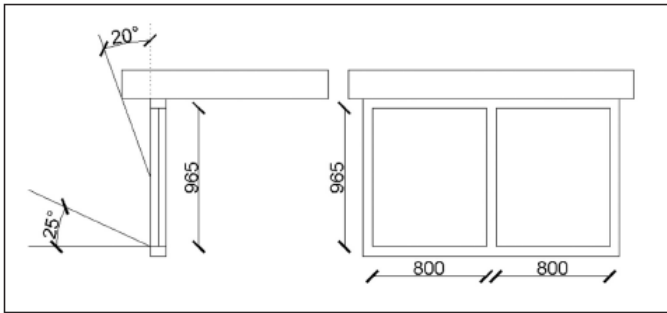
$$\alpha \geq 25^\circ \quad \beta = 20^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} C_b = 0,72 \text{ (aflezen uit tabel 1)}$$

$$C_u = 1 \text{ (geen uitwendige scheidingsconstructie vóór de opening)}$$

$$\Rightarrow A_e = A_d * C_b * C_u = 1,54 \text{ m}^2 * 0,72 * 1 = 1,11 \text{ m}^2$$

De equivalente daglichtoppervlakte van deze dakkapel is voldoende voor een verblijfsruimte $\leq 11,1 \text{ m}^2$.

10. *Equivalente daglichtoppervlakte van een dakkapel.*
(bron: Adviesburo Nieman B.V.)



Rekenvoorbeeld 2, dakraam

Een dakraam met een glasmaat van 0,603 x 0,903 m bevindt zich in een dakvlak met een helling van 45°.

Principe van de berekening

De berekening maakt u met behulp van een schets. Het verblijfsgebied grenst niet direct aan het dakraam, omdat er onder het dakraam onvoldoende vrije hoogte aanwezig is. Daarom is er een 'fictieve scheidingsconstructie' aanwezig, die gedacht wordt op de plaats waar nog net voldoende hoogte is. Het uitgangspunt is een plafondhoogte volgens de nieuwbouweis (2,6 m). Aangenomen wordt dat het verblijfsgebied ook 2,6 m breed is.

Stap 1

Bepaal eerst de nettodoorlaat (A_d). De fictieve scheidingsconstructie is 2,6 m hoog en 2,6 m breed. Maar een daglichtopening onder de 0,6 m wordt volgens de norm niet meegerekend. De nettodoorlaat bedraagt:

$$A_d = 2,6 * 2,0 = 5,2 \text{ m}^2$$

Stap 2

Projecteer de daglichtopening op de grens van het verblijfsgebied om de belemmeringshoeken (α en β) te bepalen. Dit gebeurt door voor de a een lijn te trekken van de onderzijde van de glasopening naar het laagste punt op de fictieve doorlaat. Dit is een punt op 0,6 m afstand van de vloer. Hoek a leest u af met een geodriehoek of een cirkelmal met gradenindeling. Hoek a is in dit voorbeeld bepaald op 31°.

Stap 3

Vervolgens bepaalt u de belemmeringshoek b door een nieuwe lijn te trekken vanuit de bovenzijde van de glasopening naar het midden van de doorlaat. In dit geval ligt dit punt op 1,6 m boven de vloer. De doorlaat is 2 m hoog en de onderzijde ligt op 0,6 m.

Stap 4

Nu kan de belemmeringsfactor (C_b) worden afgelezen uit de tabel:

$$\begin{array}{l} \alpha = 31^\circ \\ \beta = 56^\circ \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \} C_b = 0,44 \\ \text{(aflezen uit} \\ \text{tabel 1)} \end{array} \right\}$$

Stap 5

Bepaal de verhouding $A_{\text{netto}} / A_{\text{bruto}}$. Hiervoor geeft de norm voorschriften: het aanbrengen van twee hulpvlakken die een hoek van 45° maken ten opzichte van het midden van de doorlaat. U bepaalt een oppervlak tussen de hulpvlakken en de vlakken die bepaald worden door de belemmeringshoeken α en β . Dit getekende oppervlak is de fictieve uitwendige scheidingsconstructie. Het bestaat uit twee driehoekige vlakken en de projectie van de werkelijke daglichtopening.

A_{netto} is het werkelijke glasoppervlak van het dakraam.

A_{bruto} is het oppervlak van het getekende vlak.

$$A_{\text{netto}} = 0,603 * 0,930 = 0,56 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{bruto}} = 2 * (0,5 * 0,603 * 0,930) + (0,603 * 0,930) = 1,45 \text{ m}^2$$

$$C_u = 0,8 * (0,56 / 1,45) = 0,31$$

Stap 6

Bereken de equivalente daglichtopening (A_e).

$$A_e = A_d \cdot C_b \cdot C_u = 5,2 \text{ m}^2 \cdot 0,44 \cdot 0,31 = 0,71 \text{ m}^2$$

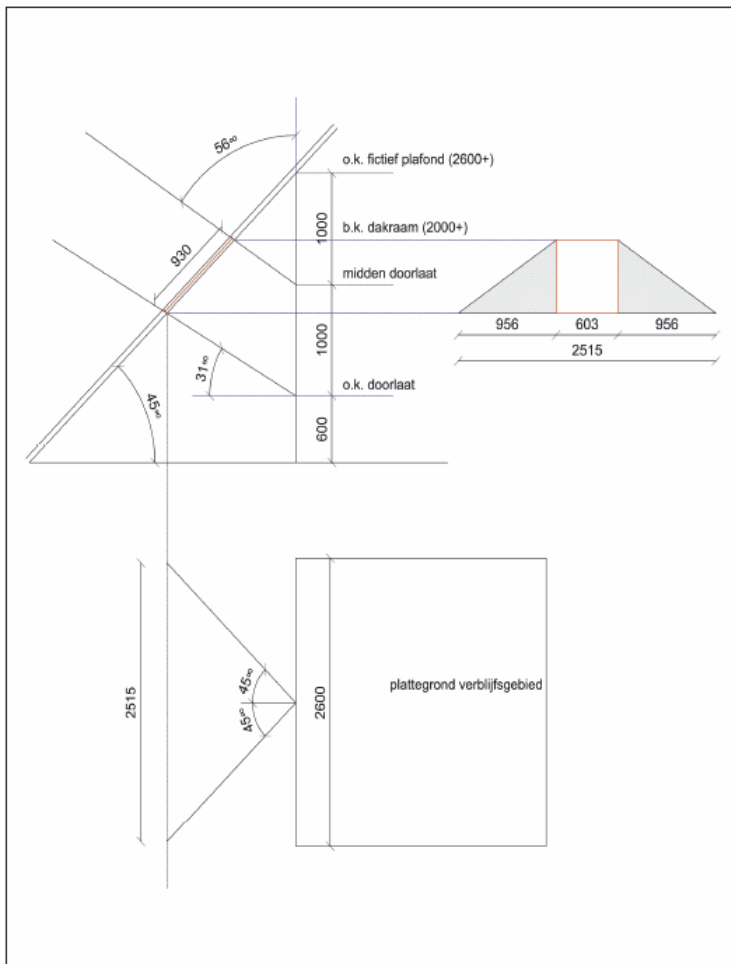
Stap 7

Volgens de berekening komt er nu meer daglichtoppervlakte binnen dan de nettodoorlaat van het betreffende dakraam ($0,71 > 0,56$). Dit komt doordat gerekend wordt met een fictieve nettodoorlaat: de scheidingsoppervlakte tussen het verblijfsgebied en de onbenoemde ruimte. Dit is niet reëel. U kunt voor praktijksituaties beter het uitgangspunt hanteren dat de equivalente daglichtoppervlakte in deze situaties niet groter mag zijn dan 80% van de werkelijke doorlaat van het dakraam zelf.

In een situatie waar het dakraam niet direct grenst aan het oppervlak van het verblijfsgebied geldt: $A_e < 0,80 \cdot A_e$; dakraam

Hierdoor wordt de daglichtoppervlakte van het bovengenoemde raam: $A_e = 0,8 \cdot 0,56 = 0,45 \text{ m}^2$

Dit dakraam voldoet dus niet aan de eis ($0,45 \text{ m}^2 < 0,5 \text{ m}^2$).

11. Schematische weergave daglichtberekening.
 (bron: Adviesburo Nieman B.V.)

Voorbeeld berekeningen

De onderstaande tabel geeft de equivalente daglichtoppervlakten (A_e) weer bij verschillende afmetingen en dakhellingen. Hierbij is de bovenkant op 2 m vanaf de vloer gepositioneerd. In sommige gevallen valt de nettohoogte van het dakraam buiten het toepassingsgebied van de norm, waardoor deze hoogte gecorrigeerd moet worden. De equivalente daglichttoetreding wordt dan kleiner. Daarnaast valt op dat een breder dakraam een grotere berekende daglichtoppervlakte oplevert.

Richtlijn equivalente daglichtoppervlakte (A_e)

Afmeting dakraam (b*h)		Dakhelling 30°	Dakhelling 45°	Dakhelling 60°
Kozijnoppervlak	Glasoppervlak			
780*1178	603*930	0,29	0,45	0,45
1398*1340	1150*1163	0,53	1,01	1,05
1600*942	1352*765	0,38	0,66	0,69

'Gelijkwaardige oplossing'

Voorgaande methode is de formele methode. In de praktijk worden ook enkele 'gelijkwaardige' methoden gebruikt. Rekentechnisch gezien zijn deze eenvoudiger en conservatiever. Deze methoden moeten wel door de gemeente goedgekeurd worden.

De hoeveelheid daglichttoetreding (A_e) is bijvoorbeeld ook te relateren aan de grootte van de zolder (gebruiksoppervlak) in plaats van aan de grootte van het verblijfsgebied. Het gebruiksoppervlak van een gebouw omvat alles wat een minimale hoogte van 1,5 m heeft. Door als eis te stellen dat ten minste 10% van het gebruiksoppervlak daglichtoppervlakte (A_e) moet zijn, wordt op gelijkwaardige wijze aan de eis van het Bouwbesluit voldaan.

Rekenvoorbeeld

Dakraam (glasoppervlak = $0,603 * 0,930$)
 Hellingshoek dakvlak = 45°

Bepaling van de equivalente daglichtopening (A_e) gaat op dezelfde wijze als hiervoor is beschreven:

$$A_d = 0,603 * 0,930 = 0,56 \text{ m}^2$$

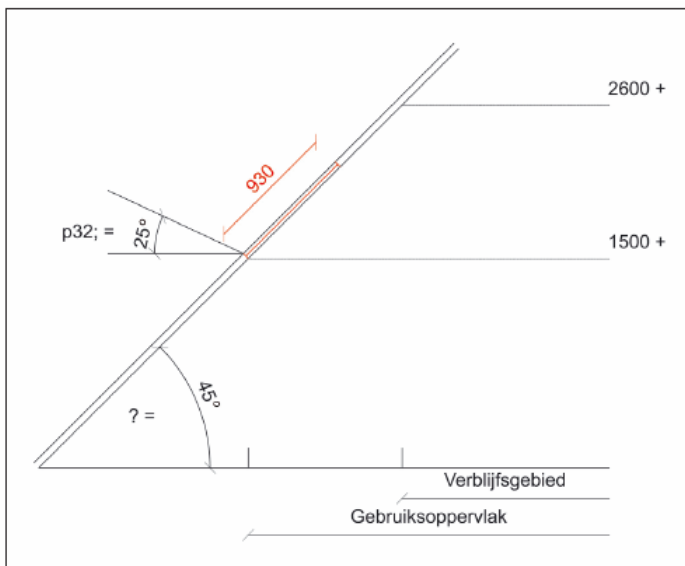
$$C_b = 1 \quad (\epsilon = 45^\circ \text{ en } \alpha = 0^\circ)$$

$$C_u = 1$$

$$A_e = A_d * C_b * C_u = 0,56 * 1 * 1 = 0,56 \text{ m}^2$$

In dit voorbeeld kan er dus een zolderverdieping gecreëerd worden met een gebruiksoppervlakte van $5,6 \text{ m}^2$.

12. Schematisering alternatieve daglichtberekening. (bron: Adviesburo Nieman B.V.)



3.3.2 Ventilatie

Ventileren

Ventileren is het continu verversen van lucht. Voor een gezond binnenklimaat is een goed functionerend ventilatiesysteem noodzakelijk, 24 uur per dag. Hierdoor wordt zuurstof toegevoerd en verontreinigde lucht afgevoerd. Maatgevend bij de afvoer van de verontreinigde lucht is de afvoer van kooldioxide. Daarnaast vindt

afvoer plaats van:

Het Bouwbesluit geeft hiervoor minimumeisen. Ventileren gebeurt met relatief kleine openingen als een ventilatierooster, ventilatieklep of een klepraampje.

In veel bestaande woningen wordt op natuurlijke wijze geventileerd: een natuurlijke toevoer (meestal via klepramen) en een natuurlijke afvoer van ventilatielucht.

Goede ventilatie is bepalend voor het gezond gebruik van de nieuwe ruimte. Door hierop te wijzen verbetert u de professionele uitstraling van het bedrijf.

Toe- en afvoer

Volgens het Bouwbesluit moet een verblijfsruimte zowel een toe- als een afvoervoorziening hebben. Toevoer van de ventilatielucht wordt veelal gerealiseerd via ventilatieroosters in de gevelopeningen. Afvoer gebeurt vervolgens via afzuigpunten of natuurlijke ventilatiekanalen in de badruimte, de toiletruimte en in de keuken. Ga daarom ook na of er afvoermogelijkheden voor ventilatielucht zijn.

Overstroom

Er moeten voorzieningen zijn om de 'overstroom' van de kamers naar de afzuigpunten in de natte ruimten mogelijk te maken. Voor nieuwbouwwoningen worden specifieke eisen gesteld aan de capaciteit van deze overstroomvoorzieningen. Deze zijn veelal onder of boven een deur gesitueerd. Een praktische oplossing is een spleet onder de deur. Voor een stompe deur is een spleet van 1 à 2 cm een praktische richtwaarde. Let erop of er spleten onder de deuren zitten zijn of bied aan deze te maken.



13. Overstroomvoorziening enigszins beperkt door de stofdeur.
(bron: Adviesburo Nieman B.V.)

Voor de bestaande bouw wordt deze overstroomvoorziening beoordeeld als zijnde een openstaande deur. Dit betekent dat een deur in gesloten toestand formeel voldoet aan de eis, terwijl het ventilatiesysteem op deze manier niet optimaal functioneert.

Dus ventilatie is constante toevoer en afvoer van een relatief kleine hoeveelheid lucht. Ventileren moet altijd, 24 uur per dag.

14. Ventilatiecampagne 'goed ventileren is 24 uur per dag ventileren'.
(bron: Ministerie van VROM)



Praktische ventilatierichtlijn voor bewoners

Spuien

Aanvullend op de eis aan ventilatie stelt het Bouwbesluit dat er in elke verblijfsruimte een spuivoorziening moet zijn. Soms is het gewenst om de lucht in een ruimte snel te verversen, om de ruimte te 'luchten'. De formele term hiervoor is spuiventilatie of spuien. Dit gebeurt met een raam of een deur. Met spuivoorzieningen verdrijven bewoners grote hoeveelheden vervuilde lucht in een korte tijd, zoals rook na een feestje. De capaciteit bepaalt u volgens NEN 1087 (nieuwbouw) en NEN 8087 (bestaande bouw) en bedraagt voor een verblijfsruimte ten minste $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte. Met een draaiend raam in het kozijn wordt meestal voldaan aan de eis.

Een verblijfsruimte heeft altijd een voorziening om te ventileren (bijvoorbeeld een ventilatierooster) en een voorziening om te spuien (bijvoorbeeld een draai(kiep)raam).

Een kamer moet altijd voorzien zijn van:

Ventilatiehoeveelheid

Volgens het Bouwbesluit moet een verblijfsgebied of -ruimte voldoen aan een bepaalde mate van ventilatietoever. Een verblijfsgebied moet een minimale capaciteit hebben van $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte (nieuwbouweis) en een verblijfsruimte $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte (zowel bestaande bouw als nieuwbouw). Per ruimte geldt tevens – ongeacht de grootte – een minimale toevoercapaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$. Het Bouwbesluit stuurt voor de bepalingen hiervan de normen NEN 1087 Ventilatie van gebouwen (nieuwbouw) en NEN 8087 Ventilatie van gebouwen (bestaande gebouwen) aan. De normen omschrijven vooral de capaciteit van de ventilatievoorzieningen. Inhoudelijk zijn deze normen nagenoeg gelijk. Bij een verbouwing gelden de nieuwbouweisen als uitgangspunt. Daarom worden deze in het vervolg gehanteerd.

Systemen

Naast natuurlijke ventilatie (systeem A) zijn er nog drie systemen te onderscheiden:

Systeem C is redelijk eenvoudig in een bestaande woning aan te brengen. Met dit systeem kunt u een optimaal binnenklimaat realiseren. De systemen B en D worden minder vaak in bestaande woningen aangebracht. Beide systemen hebben ventilatiekanalen nodig voor toe- en/of afvoer van ventilatielucht.

Een voorbeeld

23323

Belangrijke aandachtspunten:

Energiegebruik

Ventilatie heeft een directe relatie met het energiegebruik. Immers, door toevoer van koelere buitenlucht wordt er meer energie verbruikt. Maar niet ventileren is ongezond en het verwarmen van vochtige lucht kost meer energie dan het verwarmen van verse buitenlucht. Enig energieverbruik is niet te vermijden. Daarom is het van

belang om door een actief gebruik van de ventilatievoorzieningen de hoeveelheid ventilatie af te stemmen op de aanwezige personen en de concentratie aan verontreinigingen, zodat er geen onnodig energieverlies optreedt door ventilatie.



15. Ventilatiooster in het kozijn.
(bron: Adviesburo Nieman B.V.)

Luchtkwaliteit

Niet alleen de mogelijkheid om te ventileren is belangrijk, de ventilatielucht moet ook voldoende fris zijn. Maar bij een dakopbouw moet u ook letten op de uitmondung van schoorstenen, ventilatiekanalen en rioolontluchtingen van de eigen woning en van de bureu.

Richtlijnen:

Niet ventileren is ongezond. Het opwarmen van vochtige lucht kost bovendien aanzienlijk meer energie dan het opwarmen van droge lucht. Ventilatie zorgt juist voor de afvoer van deze vochtige lucht.

3.3.3 Thermische isolatie

Situatie	Vereiste horizontale afstand (meters)		
	Ventilatieafvoer (1 woning) 225 m ³ /h	Rookgas (gas cv 1 woning) 25 kW	Rookgas (open haard) 15 kW
Ventilatie toevoer 2 m boven afvoer	2,9	6,4	9,8
Ventilatie toevoer gelijke hoogte	4,9	6,3	>10
Ventilatie toevoer in gevel; afvoer in 1 m hoger gelegen dakvlak	1,0	1,1	4,6

Tabel indicaties berekeningen verdunningsfactor

Volgens het Bouwbesluit moeten gevels, daken en vloeren en dergelijke een bepaalde warmteweerstand (R_c) bezitten. Voor deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructiedelen wordt de mate van isolatie uitgedrukt in de term warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde).

Energiebesparing

Als enkele beglazing vervangen wordt door HR⁺⁺-glas, dan wordt de energierekening aanzienlijk gereduceerd. Grofweg is dit te bepalen met de volgende vuistregel:

Vuistregel besparing per m² glas:

$$7 \times \Delta U = 7 \times (5,1 - 1,1) = 28 \text{ m}^3 \text{ aardgas per jaar}$$

Voor nieuw te bouwen woningen moet deze U-waarde kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 4,2 W/m²K. Dit is een lage prestatie-eis. Ter vergelijking: standaard enkelvoudige beglazing heeft al een warmtedoorgangscoefficiënt van U_{glas} = 5,1 W/m²K. Voor een verbouwing stelt het Bouwbesluit geen eisen aan de thermische isolatie van de beglazing. Adviseer opdrachtgevers toch om altijd voor dubbel glas te kiezen, want HR⁺⁺-glas bespaart tegen geringe meerkosten nog meer energie.

Zomercomfort

Op veel zolders wordt het 's zomers te heet. Dit komt door de zoninstraling op het dak en de lichte constructie, waardoor de invallende zonne-energie als warmte wordt afgegeven aan de onderliggende ruimte. Een extra

glasvlak zoals een dakraam werkt als broeikas. Zonlicht warmt de ruimte op, maar het glas houdt de warmtestraling van de door de zon opgewarmde kamer tegen. Middelen om opwarming te voorkomen zijn:

Sinds 1995 moet elk nieuw te bouwen gebouw in Nederland voldoen aan een bepaalde energetische prestatie, de energieprestatiecoëfficiënt of EPC-waarde. Voor woningen geldt sinds 1 januari 2006 een eis van $EPC \leq 0,8$. Bij verbouwingen is het niet nodig om een EPC-berekening op te stellen, omdat bewoners anders de gehele woning moeten isoleren om aan de eis te kunnen voldoen. Toch is het altijd aan te bevelen om de ramen en eventueel aanwezige panelen zo optimaal mogelijk te isoleren.

3.3.4 Energiebesparing

Thermische isolatie of warmte-isolatie levert meer wooncomfort en lagere energiekosten op. Zeker het isoleren van een dak is al snel de moeite waard, omdat daar een groot deel van het energieverlies van een woning plaatsvindt. De terugverdientijd verschilt per verbouwing en hangt af van het huidige en het nieuwe gebruik van de zolder (verwarming) en van de isolatiewaarde van de bestaande constructie.

De isolatiewaarde van een constructie (R_c) wordt bepaald door de isolatiewaarde van het materiaal (R of R_m) in combinatie met de rest van de constructie. De waarde hangt ook af van onderbrekingen van de isolatielaag door daksporen en bevestigingsmiddelen. De onderstaande tabel geeft voor een aantal materialen de dikte aan die globaal nodig is voor een isolatiewaarde van het dak van $R_c = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. De verpakking en/of het materiaal vermeldt de werkelijke R_m -waarde.

Bij het maken van een nieuwe dakkapel zijn de meerkosten voor het dikker isoleren of het isoleren met een hoogwaardiger materiaal gering.

Materiaal	Dikte
Glaswol (dekens of platen)	Ca. 10 cm
Steenwol (dekens of platen)	Ca. 10 cm
EPS (piepschuimplaten)	10 - 12 cm
XPS-platen	8 - 10 cm
NB. Dit betreft uitsluitend de isolatiewaarde van het materiaal en niet de invloed van de rest van de constructie, zoals doorbrekingen door houten regels, ankers of bevestigingsmiddelen.	

Enkele richtprijzen:

22++2
cc

Bied altijd dubbel glas aan. Nog beter is het om HR⁺⁺-glas aan te brengen. De meerkosten zijn namelijk gering, terwijl de isolatiewaarde bijna verdubbelt. Wijs de klant wel op het ontstaan van condens aan de buitenzijde.

Het warmtebesparende effect van isolatie is optimaal als het hele dakvlak wordt aangepakt. De kosten van het volledig isoleren en aftimmeren van een dakvlak zijn natuurlijk hoger en verschillen per situatie.

Rekenprogramma

Op www.milieucentraal.nl staat een eenvoudig rekenprogramma waarmee u de kosten en de besparing op de energiekosten berekent.

Klanten vragen bij isolatie vaak naar de terugverdientijd. Deze is vaak langer dan berekend, omdat na de isolatie het gebruik van de ruimte ook wijzigt. Een tochtige onverwarmde zolder wordt een praktische verwarmde werk- of slaapkamer.

Als globale richtlijn geldt:

Thermische isolatie kunt u het beste zo veel mogelijk aan de buitenzijde aanbrengen. Voor het aan de buitenzijde isoleren, zoals op het bestaande dakbeschot onder de pannen, zijn verschillende speciale platen in de handel. De kosten zijn hoog en de montage is gecompliceerd. Kies voor een dergelijk systeem alleen als u ook de dakpannen vervangt.

Bij isolatie aan de binnenkant ontstaat een 'koud dak'. De dakconstructie (dakbeschot en gordingen of sporen) bevindt zich buiten of in het isolatiemateriaal. Een koud dak is gevoelig voor inwendige condensatie.

Voor thermische isolatie van hellende daken met pannen gelden een paar verwerkingsvoorschriften:

Andere dakbedekking

Is er een baanvormige dakbedekking toegepast (bitumen of kunststof) in plaats van dakpannen, of is er een metalen dakbedekking? Dan vraagt de vochtthuishouding in de constructie extra aandacht. De kans op inwendige condensatie is aanzienlijk groter. Een bouwfysische controleberekening is noodzakelijk.

Isolatiewaarden diverse constructies

De VerbouwVakWijzer 'Isoleren' geeft enkele rekenvoorbeelden van isolatiewaarden. Daarnaast zijn van een aantal constructies de isolatiewaarde bepaald, afhankelijk van de dikte, het houtpercentage en het type isolatie.

Houten regels

Bij de berekening van de isolatiewaarde van een houten constructie moet rekening gehouden worden met de invloed van de houten regels. Deze invloed is sterk afhankelijk van de afmetingen van dit stijl- en regelwerk.

Zijwangen dakkapel

De zijwangen en platte daken van een dakkapel worden veelal uitgevoerd met een houten draagconstructie. Deze constructie heeft een hoeveelheid hout nodig voor een zekere sterkte. De hoeveelheid is van grote invloed op de totale warmteweerstand van de gevel of het dak. De onderstaande tabel geeft de warmteweerstanden bij verschillende dikten en houtpercentages.

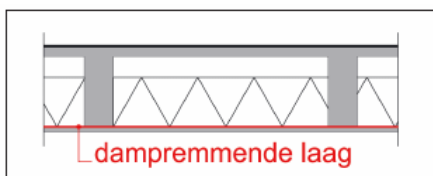
Isolatiewaarde gevelconstructie, sterk geventileerd (isolatie;reken = 0,035 W/mK géén prefab)									
Dikte [mm]	Houtpercentage [%]								
	6	8	10	12	14	16	18	20	22
80	1,90	1,81	1,73	1,70	1,63	1,57	1,51	1,45	1,41
100	2,36	2,26	2,16	2,11	2,03	1,95	1,87	1,81	1,74
120	2,83	2,70	2,58	2,52	2,42	2,33	2,24	2,16	2,08
140	3,29	3,14	3,00	2,94	2,82	2,71	2,61	2,51	2,42

Plat dak

In de praktijk zijn er twee principes: een 'warm' dak en een 'koud' dak. Het eerste principe kenmerkt zich door een isolatielaag op het dakbeschot. Bij een koud dak wordt de isolatielaag tussen de delen van de draagconstructie aangebracht. Bouwfysisch gezien heeft een warm dak de voorkeur. In de volgende paragraaf wordt dit nader toegelicht.

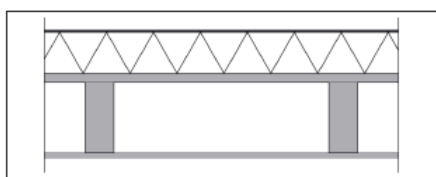
16a Koud dakconstructie. Een goede dampremmende laag aan de binnenzijde is noodzakelijk.

(bron: Adviesburo Nieman B.V.)



16b Warmdakconstructie

(bron: Adviesburo Nieman B.V.)



Isolatiewaarde (R_c) koud dak, géén prefab [m^2K/W] ($\lambda_{\text{isolatie;reken}} = 0,035 \text{ W/mK}$)									
Dikte [mm]	Houtpercentage [%]								
	6	8	10	12	14	16	18	20	22
80	2,25	2,19	2,14	2,11	2,06	2,01	1,97	1,93	1,90
100	2,70	2,62	2,55	2,50	2,43	2,37	2,31	2,26	2,21
120	3,14	3,04	2,94	2,88	2,79	2,71	2,64	2,56	2,50
140	3,60	3,45	3,32	3,24	3,13	3,03	2,94	2,85	2,77

De isolatiewaarden voor dit dak zijn enigszins gunstiger in vergelijking met de zijwangen. Dit komt doordat er in de dakconstructie een luchtsponw aanwezig is (de isolatie is dunner dan de constructiehoogte).

Isolatiewaarde (R_c) warm dak [m^2K/W]			
Dikte [mm]	$\lambda = 0,025 \text{ W/mK}$	$\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$	$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
80	3,17	2,66	2,30
100	3,93	3,30	2,89
120	4,69	3,93	3,39
140	5,46	4,57	3,93

3.3.5 Waterdichtheid en vochtwering

Waterdichtheid

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de waterdichtheid van gevels en daken. Het besluit bedoelt met waterdichtheid dat de constructie in staat is om transport van water door de grenslaag te verhinderen. Onder de grenslaag wordt verstaan het binnenoppervlak van een constructie.

Waterdichtheid = kwaliteit = zorgvuldig werken

In NEN 2778 staat de methode gepubliceerd waarmee u bepaalt of een constructie waterdicht is. or de uitvoering.

Bij dakramen zijn aanvullende maatregelen voor vochtwering niet aan de orde. Met de standaardtoebehoren die fabrikanten bij vrijwel elk prefabdakraam leveren, is een adequate vochtwering eenvoudig te realiseren. Een punt van aandacht is de dampremmende laag aan de binnenzijde van het dakbeschoot. Hedendaagse dakramen zijn uitgerust met een prefab afwerkingset waar de dampremmende laag in opgenomen is. Als u kiest voor de traditionele afwerking, is het van belang om deze dampremmende laag eveneens aan te brengen.

Voor dakkapellen is de wijze van waterdichting wel van wezenlijk belang. Allereerst moet u de waterdichte lagen correct aanbrengen. Deze laag moet niet alleen ter plaatse van het nieuwe dak aangebracht worden, maar ook moet u deze voldoende doorzetten op het bestaande dak. Paragraaf 4.3 geeft informatie over relevante aansluitdetails en benoemt per detail de aandachtspunten voor de uitvoering.

Energiebesparing

Isolatie brengt niet alleen de energierekening naar beneden. Een dakvlak heeft veel opvallende zonnestraling, waardoor de zolderverdieping in de zomermaanden redelijk snel opwarmt. Isolatie verkleint dit effect zodat de binnentemperatuur langer behaaglijk blijft.

Om de juiste energiebesparende maatregelen te treffen, verdient het altijd de aanbeveling om een energiebesparingsadvies op te stellen. In dit maatwerkadvies wordt het optimale rendement berekend.

Oppervlaktecondensatie

Daarnaast vereist het Bouwbesluit dat oppervlaktecondensatie niet mag voorkomen. Dat is alleen mogelijk als u de thermische isolatie correct aanbrengt, dan blijft de temperatuur aan de binnenzijde van de constructie

voldoende hoog. Om dit aspect te definiëren wordt de term 'binnenoppervlaktetemperatuurfactor' (f-factor) gebruikt. Dit is een verhoudingsgetal en onafhankelijk van de optredende binnen- en buitentemperaturen. Voor een verblijfsgebied in een woonfunctie geldt dat de uitwendige scheidingsconstructie een f-factor heeft van $f \geq 0,65$.

Voor de diverse aansluitingen van een dakkapel kunnen enkele kritische aansluitdetails opleveren met betrekking tot de f-factor. Het is dan ook belangrijk dat u de opbouw uitvoert conform de details en de daarbijbehorende aandachtspunten in paragraaf 4.3.

Inwendige condensatie

Inwendige condensatie geeft alleen problemen wanneer de constructie daar schade van ondervindt. Zo treedt in een normale spouwmuur ook inwendige condensatie op. Condensatie vindt altijd plaats op een grensvlak, in dit geval tegen de binnenzijde van het buitenmetselwerk. Dit veroorzaakt echter geen problemen, want via de binnenzijde van het buitenblad wordt ook doorgeslagen hemelwater afgevoerd. Wanneer in een houtconstructie echter condensatie optreedt, kan dat leiden tot houtrot. Vooral bij kouddakconstructies (isolatie tussen de dakbalken) is de kans op condensatieproblemen groot. Toepassing van dampremmende lagen aan de binnenzijde (warme kant van de isolatie) kan veel problemen voorkomen. Als de mogelijkheid aanwezig is, wordt altijd aanbevolen om de isolatie aan de buitenzijde aan te brengen. Het Bouwbesluit stelt echter geen concrete eisen aan inwendige condensatie. Toch is het van belang dat u hiermee rekening houdt.

Bij dakkapellen is de plaats van de isolatie een belangrijke factor. Brengt u de isolatie aan de bovenzijde van het dakbeschot aan, dan is de kans op condensvorming redelijk klein. Het dauwpunt ligt in de isolatie op een plaats waar geen condensvocht kan ontstaan. Kritischer is het wanneer u de isolatie aan de onderzijde van de constructie aanbrengt, de zogenaamde 'kouddakconstructie'. Neem bij deze toepassing de volgende regels in acht:

De bovenstaande opsomming geldt grotendeels ook voor de zijwangen van een dakkapel. Breng dampremmende folie aan de binnenzijde aan en zorg voor voldoende ventilatie achter de buitenbeplating. Het is mogelijk om de zijwang uit te voeren als een kozijnconstructie met een geïsoleerd paneel. De brandwerendheid van een dergelijke constructie moet voldoen aan de gestelde eisen.

3.3.6 Geluid

Geluidhinder heeft een negatieve invloed op mensen. Daarom schrijft het Bouwbesluit voor dat u bij het vervangen van de beglazing of het kozijn rekening houdt met de geluidsbelasting op de gevel.

Het Bouwbesluit stelt dat het geluidsniveau in de woning maximaal 35 dB(A) mag zijn. Dit betekent dat een gevel een geluidwering van minimaal 20 dB(A) moet hebben. Bij verbouwingen kunnen burgemeester en wethouders (B & W) ontheffing verlenen tot een karakteristieke geluidwering van de gevel die minder zwaar is dan het Bouwbesluit eist. Gemeenten (afdeling milieu) beschikken over informatie over de geluidsbelasting van alle woningen.

Voor het plaatsten van een dakkapel of dakraam aan de achterzijde van de woning levert deze eis meestal geen knelpunten op. Als de verbouwing in de voor- of zijgevels plaatsvindt, moet u nagaan of er sprake is van een geluidsbelasting die groter is dan 55 dB(A). Is dit het geval, dan moet er met een berekening aangetoond worden dat de aanpassing voldoet aan de geluidweringseisen. De volgende geluidsreducerende maatregelen kunnen de belasting terugbrengen:

Ook in de woning stelt het Bouwbesluit eisen aan geluidsisolatie. Tussen twee woningen moet de woningscheidende constructie voldoen aan een bepaalde karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid ($I_{lu;k}$) en een isolatieindex voor contactgeluid (I_{co}). Voor nieuwbouw geldt:

$I_{lu;kco}$

B & W kunnen ontheffing verlenen tot een verlaging van maximaal 10 dB(A). De woningscheidende constructies moeten voldoen aan de volgende waarden:

$I_{lu;kco}$

Als de huidige constructie onvoldoende massa bezit om aan de eisen (nieuwbouw of bestaande bouw) te voldoen, dan kan het aanbrengen van een voorzetwand een oplossing bieden.

Dakkapel met de burens: geluidsoverlast

Bij een doorlopende dakkapel moet de woningscheidende wand aan hoge eisen voldoen om geluidsoverlast tussen de woningen te beperken. Een steenachtige wand van bijvoorbeeld steens metselwerk van kalkzandsteen voldoet aan de eis. Lichter steenachtig materiaal zoals cellenbeton voldoet wel aan de brandeisen, maar niet aan de geluidseisen.

Een alternatief is een lichte wand zoals een metal-studwand of houtskeletwand, de zgn. stokkenwand. Dan is aan beide zijden een dubbele gipsbeplating noodzakelijk en een vulling van minerale wol.

Minstens zo belangrijk als de scheidingswand is de uitvoering van het dak en het kozijn. Doorlopende delen moeten altijd worden voorkomen.

Let nog op de volgende zaken:

Bij het plaatsen van een dakraam of een dakkapel is deze eis meestal niet van toepassing. De regel geldt vooral voor de dakkapel die over meerdere woningen wordt geplaatst.

3.4 Overige eisen

Niet alleen het Bouwbesluit stelt prestatie-eisen aan een bouwwerk; instanties en de opdrachtgever kunnen aanvullende eisen stellen.

Een belangrijk aspect is de bereikbaarheid van zowel dakkapel als dakraam. Om de noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden uit te kunnen voeren, is het belangrijk dat bewoners de onderdelen eenvoudig en veilig kunnen bereiken. Zorg er daarom voor dat de ramen van de dakkapel naar binnen draaien of draai/kiepramen zijn. Hierdoor kan een bewoner ruiten eenvoudig van binnenuit reinigen. Omdat de zijwangen en de boeidelen van de dakkapel moeilijk zijn te bereiken, zijn onderhoudsarme afwerkingsmaterialen aanbevolen.

Voor dakramen zijn bovenstaande opmerkingen minder van belang, omdat deze veelal toegepast worden als tuimelvenster. De eigenaar kan de beglazing van binnenuit aan beide zijden reinigen. Omdat het dakraam verder prefab aangebracht wordt, zijn onderhoudswerkzaamheden (bijvoorbeeld schilderwerk) niet nodig. Wel is het belangrijk dat het dakraam van binnenuit goed bereikbaar is. Plaats daarom bij voorkeur de bovenkant van het dakraam tussen de 1,8 en 2,2 m vanaf de vloer.

Naast onderhoud en bereikbaarheid speelt veiligheid een belangrijke rol. Veilig en gezond werken moet altijd mogelijk zijn. Gewicht, afmeting en bereikbaarheid hebben invloed op de mate van fysieke belasting. De Arbo-Informatiebladen (AI-bladen) van het ministerie van SZW beschrijven een veilige werkplek. Raadpleeg bij werkzaamheden op het dak AI-15 'Veilig werken op daken'. (Arbo-Informatiebladen worden in opdracht van het ministerie van SZW uitgegeven door Sdu Uitgevers te Den Haag, www.sdu.nl.)

Adviseer bij dakkapellen als variant naar binnen draaiende ramen of draai/kiepramen. Plaats deze zo dat alle glasvlakken voor de bewoner eenvoudig zijn te reinigen.

3.5 Technische uitwerking

Een dak bestaat, ongeacht vorm of type, altijd uit drie elementen:

3.5.1 Daktypen

De meeste woningen in Nederland zijn voorzien van een hellend dak. Onder de noemer hellend dak vallen veel verschillende of gecombineerde dakvormen. Afhankelijk van onder andere de onderconstructie zijn bepaalde dakvormen wel of juist niet mogelijk. De verschillende onderconstructies worden ingedeeld in een bepaald daktype. De constructeur bepaalt aan de hand van het daktype welke voorzieningen er nodig zijn. Er zijn drie dakhoofdtypen:

De gordingkap**De sporenkap****De systeemkap**

Dragend knieschot

Het knieschot heeft in veel moderne kappen een constructieve functie. Houd hier rekening mee. Schakel bij twijfel altijd een constructeur in.

Vaak passen bouwers een combinatie van twee daktypen toe. Een veel voorkomend daktype in de bestaande woningen is een elementenkap met één of twee gordingen en/of een dragend knieschot.

Isoleren van een bestaande kap

Er zijn twee mogelijkheden om een bestaand dakbeschot te isoleren. Isolatie aan de buiten- of aan de binnenzijde van het dakbeschot heeft bouwfysisch gezien de voorkeur. U moet wel de dakbedekking volledig verwijderen. Daarom kiezen aannemers er vaak voor om de isolatie aan de binnenzijde aan te brengen, tussen de gordingen of de sporen. Het voordeel van een sporenkap is dat de onderlinge afstanden kleiner zijn dan bij een gordingkap, waardoor u eenvoudig een afwerking aan de binnenzijde aan kunt brengen. Bij een gordingkap betekent dit dat u een extra regelwerk aan moet brengen.

Een belangrijk aandachtspunt bij binnenisolatie is het zorgvuldig aanbrengen van een dampremmende laag; zie 3.4.3.

3.5.2 Materialen

Ter plekke opgebouwde dakkapellen bestaan meestal uit een houten draagconstructie en een houten kozijn. De buitenzijde wordt bekleed met een houten of kunststoffen bekledingsmateriaal. De zijwanden en het dak zijn meestal geïsoleerd met minerale wol. Uiteraard zijn er veel meer materialen om een dakkapel mee op te bouwen.

Kozijnen

Kozijnen zijn te onderscheiden in houten, kunststoffen en aluminiumkozijnen. Vooral de eerste twee typen worden toegepast bij het uitvoeren van kozijn- of gevelwijzigingen. Elk materiaal heeft zijn specifieke voor- en nadelen bij een bepaalde toepassing (zie tabel hoofdstuk 1).

Houten kozijnen

Bij houten kozijnen speelt duurzaamheid een rol. De mate van duurzaamheid hangt van twee factoren af: de milieubelasting en de duurzaamheidsklasse van het materiaal. Milieubelasting heeft onder meer te maken met verantwoorde houtkap en duurzaam bosbeheer. Duurzaam hout onderscheidt zich met het FSC-keurmerk. De duurzaamheidsklasse is een materiaaleigenschap van het hout zelf en geeft aan in welke mate hout bestand is tegen biologische aantasting. De mate van duurzaamheid wordt aangegeven in vijf klassen: van 1 (zeer duurzaam) tot 5 (zeer weinig duurzaam).

Hardhout, goed hout?

Vaak wordt bij een dakkapel voor hardhout gekozen, omdat dit van een hoge kwaliteit zou zijn en minder onderhoud vergt. Echter, de hardheid van het hout zegt niets. Zo is meranti in veel kwaliteiten leverbaar en vaak van duurzaamheidsklasse 3-4 en daarmee nauwelijks beter dan vuren.

Ook de herkomst van hout is belangrijk. Het FSC-keurmerk geeft de garantie dat het hout uit bossen komt waar producenten rekening met de natuur houden. FSC-hout is op steeds grotere schaal verkrijgbaar. De houthandel geeft informatie of een houtsoort voor kozijnwerk geschikt is.

Meer informatie: FSC, www.fscnl.org
Centrum Hout, www.centrum-hout.nl

Beglazingssystemen

Glas in het kozijn plaatsen kan met twee beglazingssystemen:

Kitbeglazing

Meer informatie over beglazen staat in de VerbouwVakWijzer 'Kozijnen en glaszetten'.

Droge beglazing

Meer informatie over droge beglazing staat in de VerbouwVakWijzer 'Kozijnen en glaszetten'.

Gevelbekleding en boeidelen

Voor gevelbekleding en boeidelen wordt vaak hout gebruikt. De inzet van hout creëert een onderhoudspost. Goede alternatieven vormen onderhoudsvrije (eigenlijk: onderhoudsarme) materialen, bijvoorbeeld

kunstharsgebonden platen (Trespa e.d.), geperste steenwolplaten (Rockpanel), cementgebonden platen (Cempanel) of specifieke kunststofproducten voor buiten (bijvoorbeeld sommige typen Werzalit).

Kunststofschroten zijn niet geschikt als buitenafwerking. Dit is een binnenafwerkingsproduct uit de doe-het-zelfsector.

Isolatie

Thermische isolatiematerialen worden in drie groepen onderverdeeld:

Aannemers gebruiken voornamelijk de laatste twee groepen materialen. Kunststofisolatiematerialen worden in de vorm van schuim toegepast. De meest toegepaste kunststofschuimen zijn:

Steen- en glaswol zijn de belangrijkste anorganische minerale isolatiematerialen, materialen die niet van plantaardig materiaal of dierproducten zijn gemaakt:

In de onderstaande tabel staan de verschillen tussen de kunststofschuimen en de minerale wollen globaal weergegeven. Per type en fabricaat zijn er ook materiaalspecifieke verschillen. Dit moet per project nader onderzocht worden.

Analyse isolatiematerialen		
Onderdeel	Minerale wol	Kunststofschuimen
isolerend vermogen	goede isolerende eigenschappen: $\lambda = 0,035 - 0,040 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ samendrukbaar; daardoor betere aansluiting, vezels grijpen in elkaar kleinere kans op valse spouw betere luchtdichting, minder energieverlies	iets betere isolerende eigenschappen mogelijk, grotere onderlinge verschillen: $\lambda = 0,025 - 0,040 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ nauwelijks samendrukbaar, grotere kans op valse spouw en mindere luchtdichting alle aansluitnaden afdichten met purschuim
brandwerend vermogen	onbrandbaar	brandbaar tot zeer brandbaar enkele typen in bepaalde mate niet brandbaar of een iets minder ongunstige klasse van brandvoortplanting of rookontwikkeling
geluidwerend	sterk geluidsabsorberend veelal gebruikt bij constructies met hoge geluidbelasting	zeer lage geluidwering door dichtere structuren, lage massa en glad oppervlak
vormveranderingen	geen vormverandering door temperatuurverschillen vezelstructuur zorgt voor blijvend dichte aansluitingen kwaliteit aansluitingen blijft	vormverandering door temperatuurverschillen aantal typen vertonen krimp na productie aansluitingen in loop der tijd kritisch
druksterkte	wisselende druksterkte glaswol is veerkrachtig	beperkt samendrukbaar; hogere druksterkte
vochtwerend	dampopen, waterafstotend behandeld materiaal zwelt niet op of rot niet in geval van vochttoetreding	niet gevoelig voor vocht aantal typen heeft kans op verpoedering door vocht (UF-schuim) dampremmend
milieubelasting	recyclebaar tijdens productie wordt afval teruggevoerd in proces, deels afvalmateriaal als grondstof	productieproces in zekere mate milieubelastend niet volledig recyclebaar meer afval tijdens verwerking grondstof uit de petrochemie (schaarste) halffabrikaten meestal giftig
verwerking	kans op irritatie huid en slijmvliezen door aanwezigheid vezels weinig snijverlies klemmend aan te brengen, waardoor aansluitnaden direct dicht zijn	niet samendrukbaar; naden afdichten en lastige aansluiting achterliggende constructie

Cellulair glas

Ook cellulair glas is een anorganisch isolatiemateriaal. Dit materiaal wordt zelden voor kleinere daken

gebruikt. Toch is dit materiaal in specifieke toepassingen een goed alternatief. Vooral door de water- en dampdichtheid, de hoge druksterkte, zuurbestendigheid en zeer lange levensduur onderscheidt cellulair glas zich van de overige materialen

Binnenafwerking

De binnenzijde van een dakkapel wordt veelal afgewerkt met gipsgebonden platen. Gipskartonplaten worden het meeste gebruikt. Gipsvezelplaten van 12 mm voldoen aan de brandwerendheidseisen. Ook hebben deze platen een grotere mechanische sterkte en zijn ze strakker af te werken, waardoor u vaak met minder aftimmerlatten hoeft te werken.

3.5.3 Dakbedekking

Voor de dakbedekking hebben vooral bitumen en zink zich als betrouwbaar materiaal bewezen.

Bitumen

Bitumen wordt bijna altijd mechanisch bevestigd, waardoor u de dakopstand door de afwezigheid van de ballastlaag (grind) enigszins kleiner kunt dimensioneren. Volgens de Vebidak Vakrichtlijn zijn andere systemen (bijvoorbeeld volledig gekleefd, al dan niet gebrand of met koude kleefstof) niet toegestaan op een houten ondergrond. Op pur- of PIR-isolatie mag eventueel een partieel gekleefd systeem worden toegepast. Op kleine daken zoals van een dakkapel komt dit niet voor.

Het meest gangbare materiaal is gemodificeerd bitumen, een bitumenmengsel waar een kunststof aan toegevoegd is om de prestaties aanzienlijk te verbeteren. APP-gemodificeerde dakbedekking kent een goede UVbestendigheid; u kunt deze onafgewerkt (naakt) toepassen. Combineer dit materiaal niet met zinken goten of hemelwaterafvoeren, vanwege het mogelijk uitlogen van organisch zuur. SBS-gemodificeerd bitumen moeten altijd geballast worden of met een schutlaag (leislag) worden afgedekt. Dankzij de enigszins rubberachtige eigenschappen is de levensduur van dit bitumen hoog.

Richtlijn mechanisch bevestigde bitumendakbedekking

(Bron: Vebidak Vakrichtlijn)

Materiaalkeuze

Aanbrengmethode: branden

Materiaal: SBS

Omschrijving:

Specificatie materialen:

Aanbrengmethode: branden

Materiaal: APP

Omschrijving:

Specificatie materialen:

Uitvoering

Algemeen

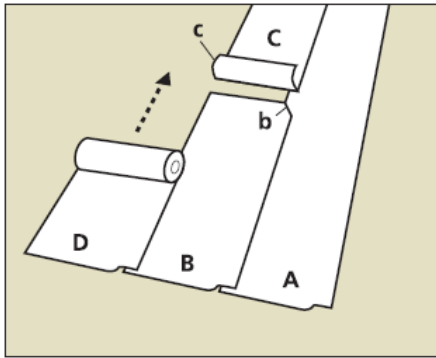
Onderlaag

Toplaag

Werkwijze

17. Werkwijze voor het aanbrengen van een bitumineuze dakbedekking.

(bron: Vebidak Vakrichtlijn (deel C))



Zink

Zink wordt toegepast op een ruw houten, licht ventilerende onderconstructie, bijvoorbeeld ruwe vuren latten. Als zink direct op een gladde onderconstructie komt zoals multiplex, dan kan corrosie van onderaf ontstaan. Let ook op een goede waterwerende onderlaag. In het koude jaargetijde kan condens aan de onderzijde ontstaan. Laat zink aanbrengen door een gespecialiseerd bedrijf.

Voor dakkapellen met een hellend dakvlak wordt de bestaande dakbedekking doorgezet (meestal in de vorm van dakpannen).

3.5.4 Verfsystemen

Schilderwerk is een afwerksysteem en heeft naast verfraaiing tot doel hout te beschermen tegen omgevingsinvloeden. De bescherm laag slijt en verouderd. Met een periodieke inspectie van de verflaag en regelmatig herstel wordt schade aan kozijnen voorkomen. Belangrijke eigenschappen van verf zijn laagdikte, kleur en oppervlaktestructuur.

Er zijn diverse verfsoorten. Het meest gangbaar zijn:

Oplosmiddelhoudende verven Oplosmiddelarme verven Watergedragen verven

Buitenwerk

Gebruik bij voorkeur highsolids voor de afwerking van de buitenzijde van de dakkapel. De volgende verfsoorten zijn minder geschikt voor buitengebruik:

Beitsimpregneer Transparante verf Donkere verf

Binnenwerk

Binnen mogen er geen oplosmiddelhoudende verf gebruikt worden. De Arboret schrijft een waterverdunbare verf voor. Deze verf bevat zeer weinig oplosmiddelen en kent een snelle drogingstijd, zodat u twee lagen op één dag kunt aanbrengen.

De meest gebruikte verfsoorten zijn acrylaatdispersie en urethaandispersie. Beide kennen een zeer snelle droging (ongeveer twee uur), zijn reukarm en dampopen, een voordeel bij binnengebruik. Verf met urethaandispersie is de opvolger van de acrylaatdispersie. De eigenschappen van deze verf zijn inmiddels beter dan die van acrylaatverf, waardoor de verf een standaardverf voor binnengebruik is geworden.

4. Aan de slag

4.1 Organisatie van de klus

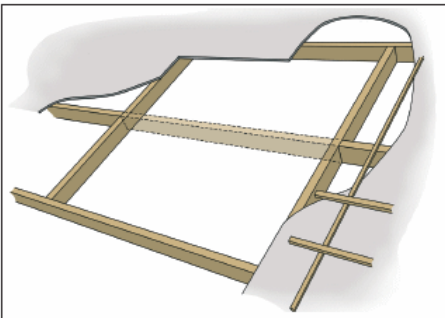
4.1.1 Checklist voorbereiding

Voordat de bouwwerkzaamheden beginnen moeten de volgende zaken gereed en/of duidelijk zijn:

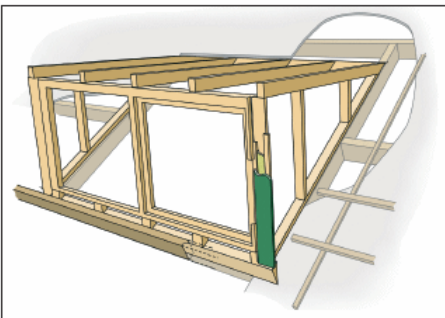
4.1.2 Checklist bouwen

Te gebruiken bij werkvoorbereiding, oplevering en bij communicatie met de bewoners over de planning. Aan de hand van illustraties (bijv. onderstaande van Centrum Hout). Splitsen voor dakkapel en dakraam.

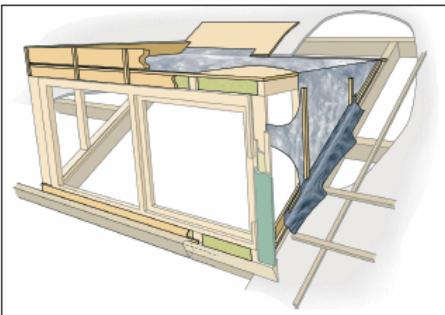
18a. Stap 1: maken daksparring



18b. Stap 2: plaatsen draagconstructie

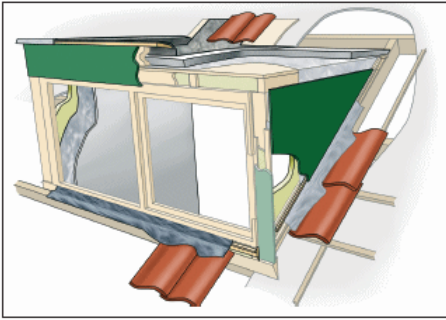


18c. Stap 3: afwerking buitenzijde



18d. stap 4: afwerking binnenzijde

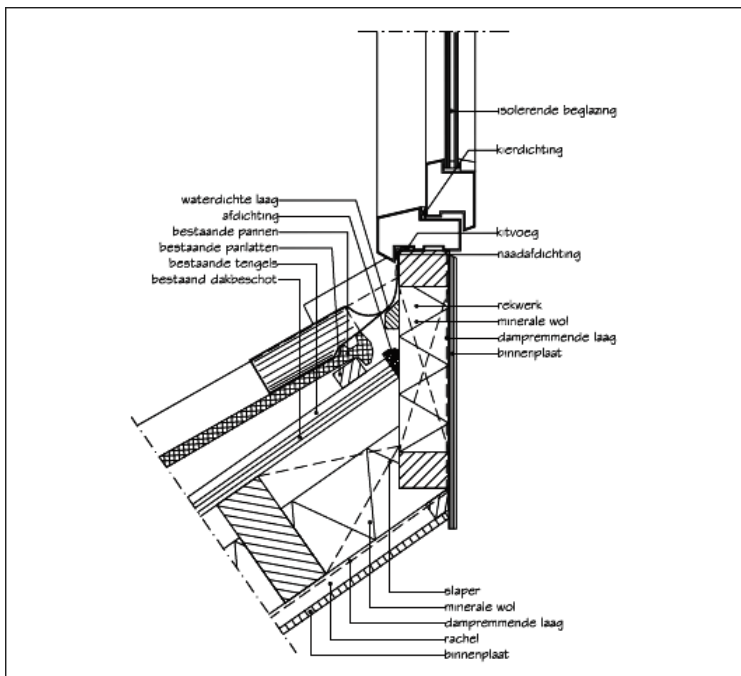
(Bron: Ed Boelaarts De Heurne, Houtwijzer, Verbouwen, Dakkapel, Centrum Hout)]



4.2 Details

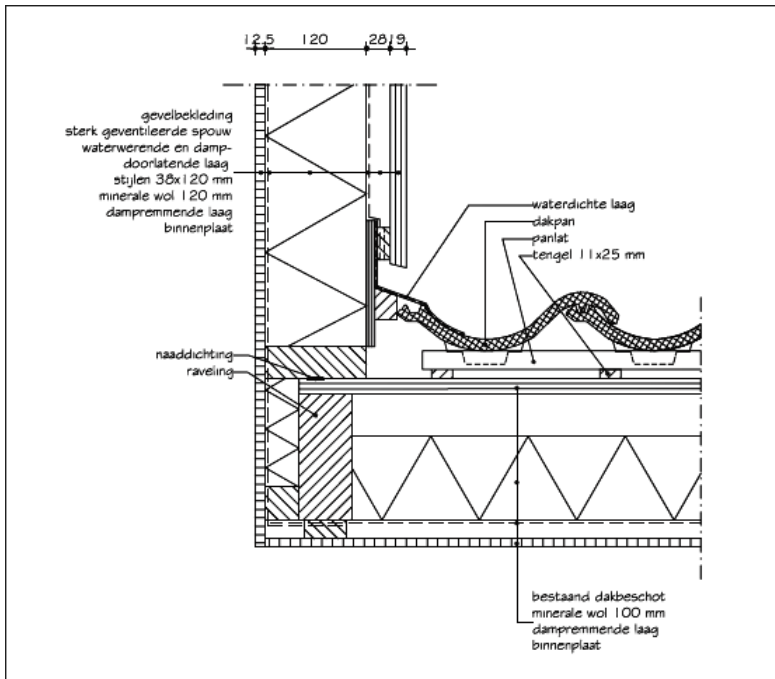
4.2.1 Dakkapel

19. Detail v.425.0.0.02 (oktober 2003). Onderdorpel dakkapel; bestaand dakbeschoot, houten dakkapel.
(bron: SBR Referentiedetails)



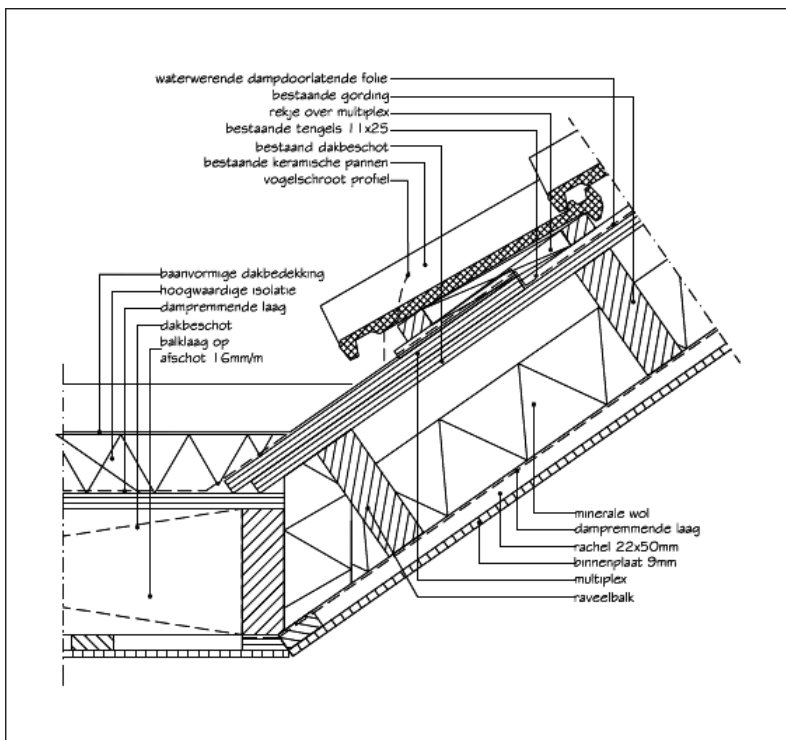
Aandachtspunten:

20. Detail v.426.0.0.01 (oktober 2003). Zijwang dakkapel; bestaand dakbeschoot, houten dakkapel.
(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

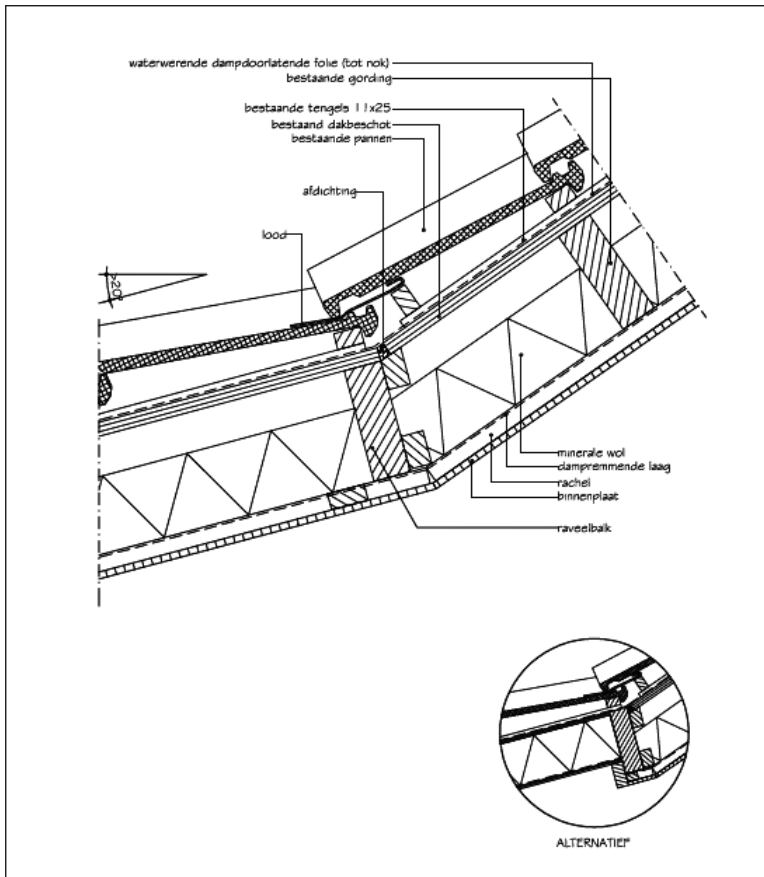
21. Detail v.427.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting plat dak met hellend dak; bestaand dakbeschoet, plat dak houten dakkapel.

(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

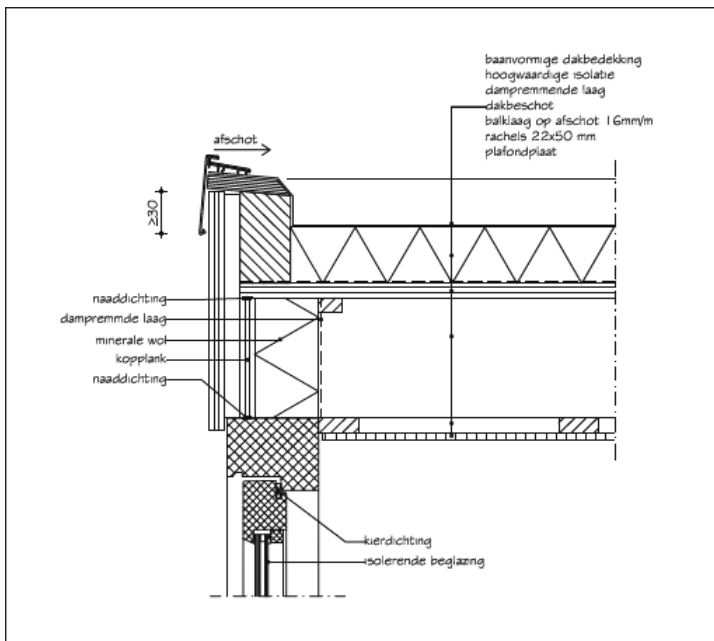
22. Detail v.427.0.0.02 (oktober 2003). Aansluiting hellende daken; bestaand dakbeschoet, hellend dak houten dakkapel.

(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

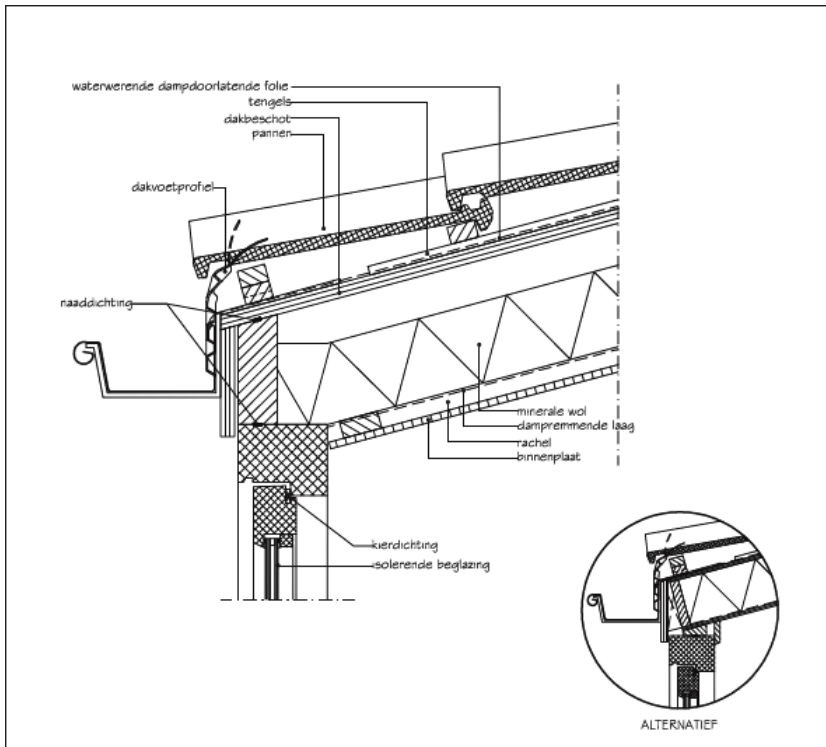
23. Detail v.428.0.0.01 (oktober 2003). Bovendorpel dakkapel; bestaand dakbeschoot, plat dak houten dakkapel.

(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

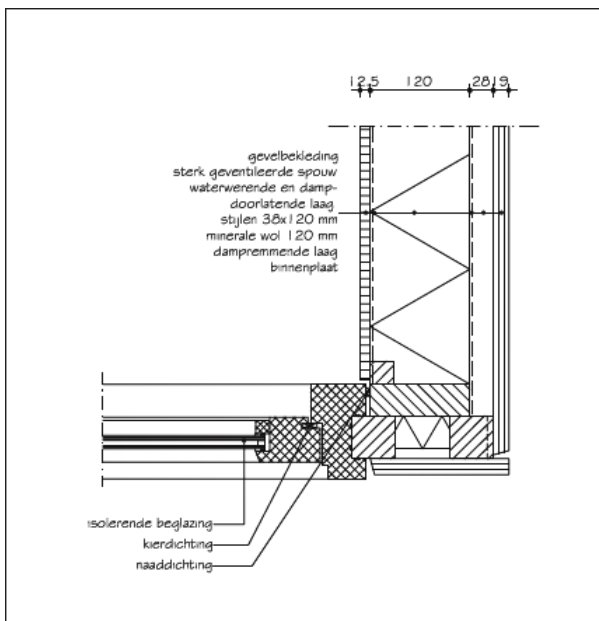
24. Detail v.428.0.0.02 (oktober 2003). Aansluiting bovendorpel; bestaand dakbeschoot, hellend dak houten dakkapel.

(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

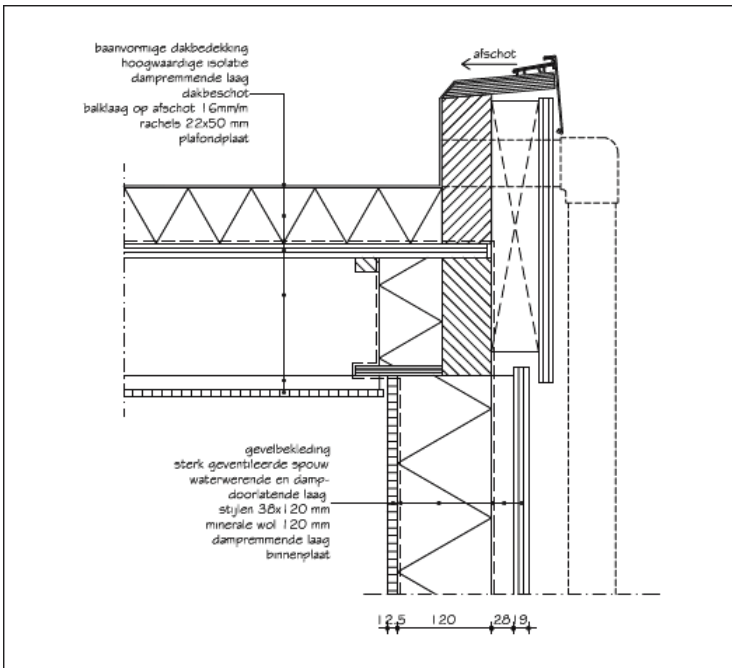
25. Detail v.429.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting stijl; houten dakkapel, hout of plaatmateriaal als gevelbekleding.

(bron: SBR Referentiedetails)


Aandachtspunten:

26. Detail v.430.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting zijwang op plat dak; houten dakkapel, hout op plaatmateriaal als gevelbekleding.

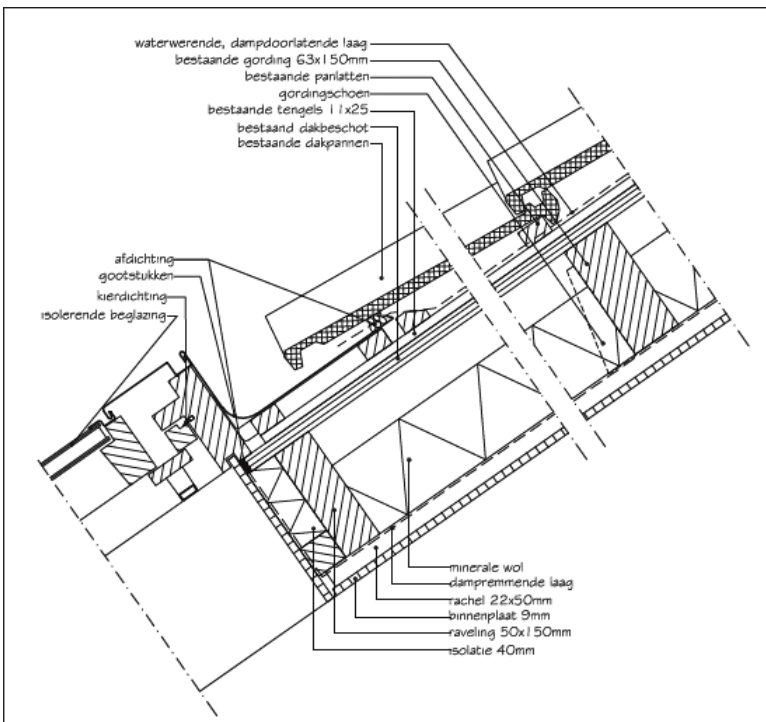
(bron: SBR Referentiedetails)



Aandachtspunten:

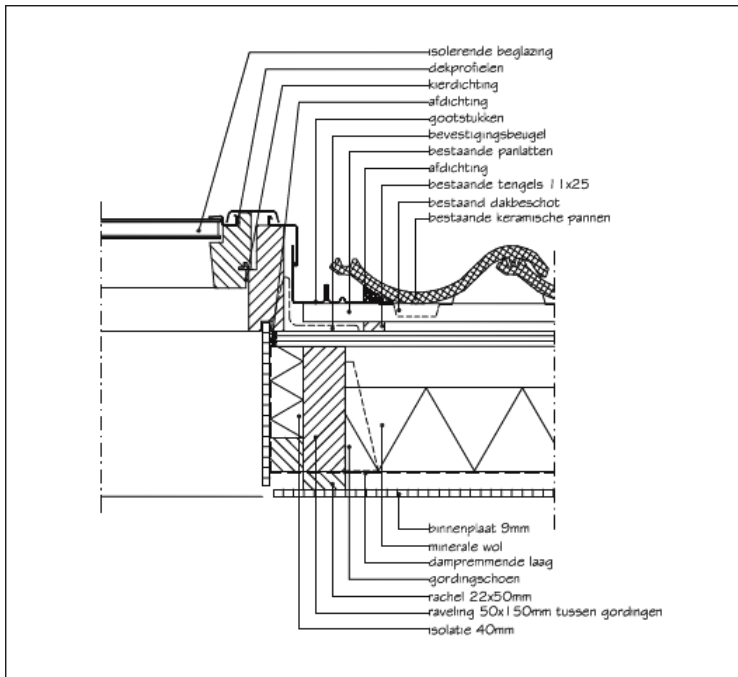
4.2.2 Dakraam en daglichtsysteem

27. Detail v.431.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting bovendorpel dakraam; bestand dakbeschoot.
(bron: SBR Referentiedetails)



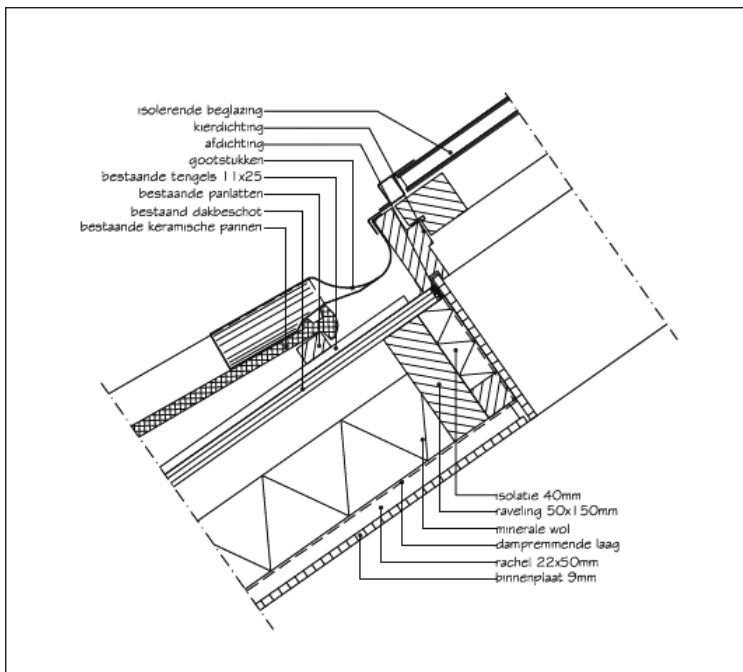
Aandachtspunten:

28. Detail v.432.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting stijl dakraam; bestand dakbeschoot.
(bron: SBR Referentiedetails)



Aandachtspunten:

29. Detail v.433.0.0.01 (oktober 2003). Aansluiting onderdorpel dakraam; bestaand dakbeschoot.
(bron: SBR Referentiedetails)



Aandachtspunten:

5. Vragen en antwoorden

5.1 Dakkapellen

Is voor de montage van een dakkapel een bouwvergunning nodig?

Dat is afhankelijk van de afmetingen en de positie van de dakkapel. Paragraaf 3.1.1 geeft in een stroomschema weer aan welke voorwaarden de opdrachtgever moet voldoen om in aanmerking te komen voor 'bouwvergunningvrij' bouwen.

Heeft bij een dakkapel een plat of een hellend dak de voorkeur?

Een hellend dak creëert meer ruimte op de zolderverdieping dan een plat dak. Voor een hellend dak is altijd een (lichte) bouwvergunning nodig.

Heeft een prefabdakkapel de voorkeur boven een traditioneel gebouwde dakkapel?

Een prefabdakkapel kent voordelen ten opzichte van een traditioneel gebouwde kapel. De kapel is sneller te plaatsen en er is minder kans op waterschade. Er moet wel plaats zijn voor een opstelplaats voor een mobiele kraan.

De opdrachtgever wil het dakbeschot van binnenuit isoleren. Is dat verstandig?

De voorkeur gaat uit naar isoleren aan de buitenzijde van het dakbeschot. Dit is alleen mogelijk bij vervanging of tijdelijke verwijdering van het pannendak. Houd bij isolatie aan de binnenzijde rekening met diverse bouwfysische aspecten zoals de dampremmende laag en ventilatie. In deze VerbouwVakWijzer worden deze aspecten nader toegelicht.

Kun je een dakkapel overal op het dak plaatsen?

Op zich wel. De bouwregelgeving stelt echter eisen aan de plaats van de dakkapel. Als niet voldaan wordt aan de gestelde criteria, dan moet u een bouwvergunning aanvragen. Daarnaast moet voldoende aandacht geschonken worden aan de constructieve opbouw van het bestaande dak; dat is werk voor de constructeur.

5.2 Dakramen en daglichtsystemen

Is een bouwvergunning nodig voor het installeren van een dakvenster of daglichtsysteem?

Controleer de vergunningsplicht met het stappenplan uit paragraaf 3.1.1 of doe navraag bij de gemeente. In veel gevallen is geen vergunning vereist.

Welk formaat dakvenster moet er geïnstalleerd worden?

Maak in ieder geval het glasoppervlak gelijk aan minimaal 10% van het verblijfsgebied om de ruimte optimaal van daglicht te voorzien. Meerdere kleine dakvensters zorgen voor een betere spreiding van daglicht dan één groot dakvenster.

Is het hellend dak geschikt voor inbouw van een dakvenster?

Elk hellend dak is geschikt voor de toepassing van een dakvenster. U kunt met de verschillende gootstukken dakvensters op diverse dakbedekkingsmaterialen aanbrengen. Overleg altijd met een constructeur over de constructieve aanpassingen.

Wat zijn de voordelen van een dakvenster ten opzichte van een dakkapel?

Omdat een dakvenster in het hellende dak wordt gemonteerd, biedt het doorgaans een hogere lichtopbrengst dan een dakkapel met dezelfde glasoppervlakte. Een ander voordeel zijn de snellere en eenvoudigere installatiemogelijkheden.

Wat is de meest geschikte plaats om een dakvenster te installeren?

Een dakvenster kan op elke plek in het hellende dak komen. Houd rekening met constructieve, regelgevings- en gebruiksvriendelijke aspecten. Plaats een dakvenster bij voorkeur tussen de 1,85 en 2,20 m vanaf de vloer.

Is de woning geschikt voor het creëren van een woonzolder?

Vrijwel iedere zolder kan omgebouwd worden tot woonzolder. Beoordeel de zolder kritisch op vloeroppervlakte, hoogte en vorm. Overleg met de constructeur over de mogelijkheden van de constructie.

SBR: hét kenniscentrum voor de bouw

De bouw heeft te maken met veel innovaties en snel veranderende wet- en regelgeving. Voor partners in de bouw is het zaak op de hoogte te blijven van de laatste ontwikkelingen op technisch, bouwkundig, juridisch en maatschappelijk terrein. SBR helpt daarbij. SBR verzamelt kennis en informatie die bouwpartners in hun dagelijks werk nodig hebben en stelt die op verschillende manieren beschikbaar. In overzichtelijke publicaties, handboeken en infobladen, met studiebijeenkomsten, op cd-rom en via internet. Al met al heeft SBR informatieproducten beschikbaar over zo'n 200 onderwerpen die in de bouw spelen.

Op basis van de vragen uit de markt en gesprekken met vertegenwoordigers uit alle geledingen uit de bouw stelt SBR jaarlijks een programma van onderzoek en kennisoverdracht samen. Concreet leidt dit programma tot de uitvoering van een groot aantal projecten. SBR is vooral actief op de volgende terreinen:

De projecten bestaan niet alleen uit onderzoek, maar vooral uit kennisoverdracht naar zowel het bedrijfsleven als het onderwijs.

Over alle SBR-publicaties, -softwareproducten en de belangrijkste projecten vindt u informatie op onze internetsite: www.sbr.nl.

Bestellen kan alleen schriftelijk via e-mail, fax of via onze website.

De nieuwste SBR-uitgaven worden toegelicht in de periodiek verschijnende e-mail nieuwsbrief SBR@nieuws. Deze wordt op aanvraag gratis toegezonden.

Voor informatie kunt u bellen met het informatienummer: 010 - 411 4111.

E-mailen kan ook: verkoop@sbr.nl.

SBR

Postbus 1819

3000 BV Rotterdam

Telefoon: 010 - 206 59 59

Telefax: 010 - 413 01 75

Internet: www.sbr.nl

E-mail: sbr@sbr.nl

Relevante SBR-producten

Colofon

Rapporteur:

Ir. H.J.J. Valk, Adviesburo Nieman B.V.

Redacteur:

J. van Rijn, SCRIB

Vormgeving:

Verhagen Communicatie, Den Haag

Druk:

Thieme Media Services, Delft

**SenterNovem**

SenterNovem stimuleert duurzame ontwikkeling en innovatie door een brug te slaan tussen markt en overheid. Op professionele wijze voert SenterNovem overheidsbeleid uit rond innovatie, energie & klimaat en milieu & leefomgeving. Bedrijven, instellingen en overheden kunnen bij SenterNovem terecht voor het realiseren van maatschappelijke doelstellingen op deze terreinen, nationaal en internationaal. SenterNovem is een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken.

Meer informatie: www.senternovem.nl

Kompas, energiebewust wonen en werken

SenterNovem voert in opdracht van VROM 'Kompas, energiebewust wonen en werken' uit. Dit programma heeft als doel bij te dragen aan de vermindering van de CO₂ uitstoot van de gebouwde omgeving. Het accent ligt hierbij op de grootschalige inzet van beproefde instrumenten. Het programma gaat vooral uit van de mogelijkheden bij doelgroepen in de markt: