

**black
-arch**

Kløvervej 25^{11. th}
6000 Kolding

TELEFON
+45 2441 4066

EMAIL
kaare@black-arch.dk

WEB
w.w.w.black-arch.dk

**NOTAT VEDR. FACADEDETALJER
PÅ
FERIECENTER
VESTERHAVSVEJ 81 81, 6830 NØRRE NEBEL**

Generelt:

Onsdag den 15. jul. 2020 blev der foretaget visuel registrering af udvendige facader på huse i feriecenter Landal beliggende på ovennævnte adresse.

Årsagen til dette notat er, at der til stadighed fremkommer svampeangreb i overgangen mellem facade / vinduer og døre på den del af anlægget der er feriehus i to etager.

Husene er opført af flere omgange - begyndende i 2004. Tegninger fra byggetilladelsen ligger til grund for de konklusioner som dette notat er kommet frem til.



Foto 1

Nedbrydning af træfacade ved vinduesfals. Nedbrydningen er tydeligst omkring endetræ på facade der støder op mod kantliste ved vindue.



Foto 2

Inddækning ved underside af vindue. Der er ikke mulighed for ventilering af luftrummet mellem facadebeklædning og vindtæt afdækning.



Foto 3

Inddækningernes placering over og under vinduer. Der levnes ikke mulighed for udluftning af ventilationsspalte bag facadebeklædning. Ej heller der udluftning af ventilationsspalte bag facadebeklædning ved sternbrædder.



Foto 4
Detalje af inddækning over vindue. Der er ikke afsat plads til ventilation af den bagvedliggende konstruktion.



Foto 5
Detalje af inddækning under vindue. Der er ikke afsat plads til ventilation af den bagvedliggende konstruktion.



Foto 6

Listen mellem vindue og facadebeklædning yder ikke tilstrækkelig afvisning af vand. Der burde være inbygget to-trinsfuge mellem vindue og facadebeklædning.

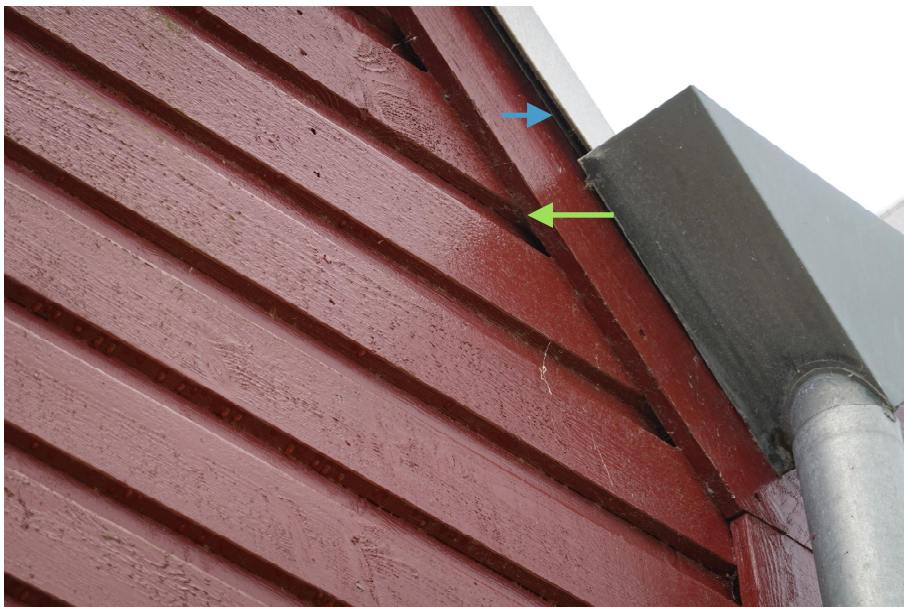


Foto 7

Detalje af sternbrædt. Der er ikke afsat plads til ventilation af den bagvedliggende konstruktion. Ikke udført som vist på tegning fra byggeandragende. Iflg projektmateriale skal ventilation af tag og facade føres under inddækning (blå pil). Denne ventilation anses for at være utilstrækkelig.

black -arch



Foto 8
Begyndende nedbrydning af lodrette afdækningsbrædder, skyldes der ikke malerbehandles på endetræ af lodret afdækning.



Foto 9
Konstruktionsdetalje der ikke tager hensyn til vandpåvirkning af plankeværk. Vandet opsamles ved den vandrette liste med nedbrud til følge.

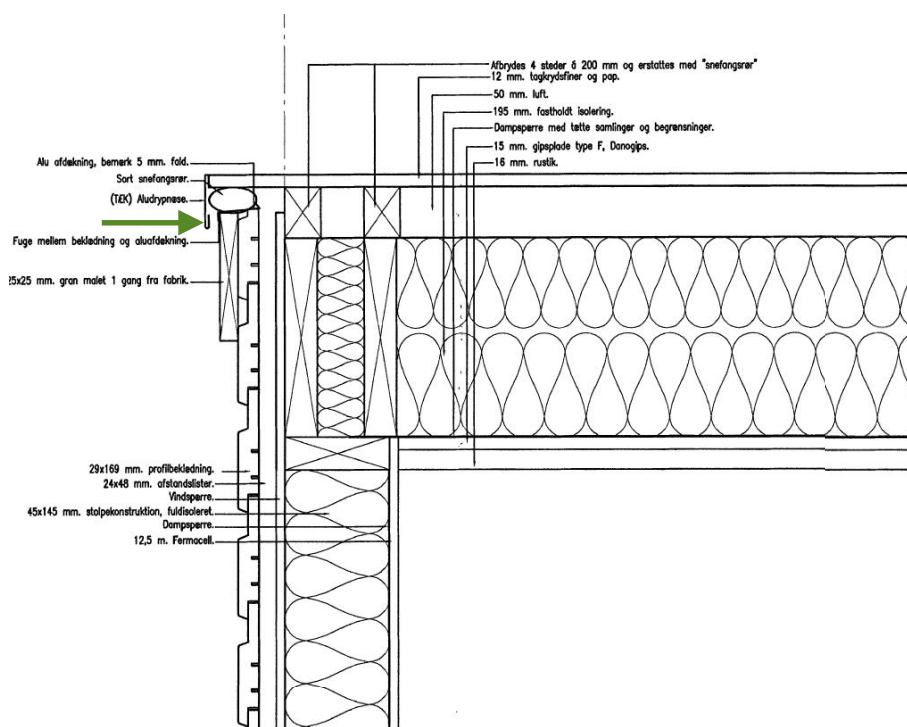


Foto 10

Affotograferet detalje fra myndighedsprojekt. Den anviste åbning (grøn pil) er for lille til både at kunne udlufte overside af tag isolering og udluftning bag facadebeklædning.

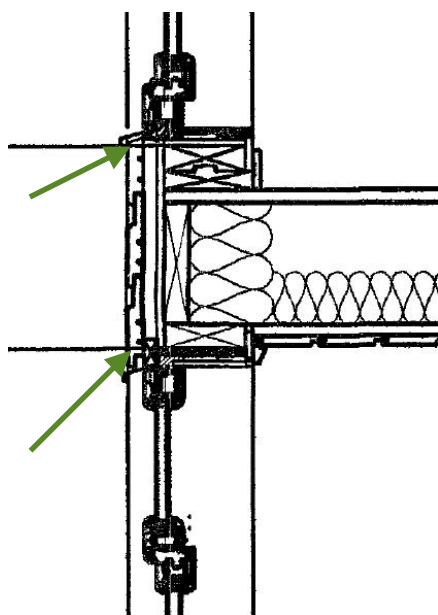


Foto 11

Affotograferet detalje fra myndighedsprojekt. Der er ikke udluftning af facadekonstruktion ved etageadskillelse.

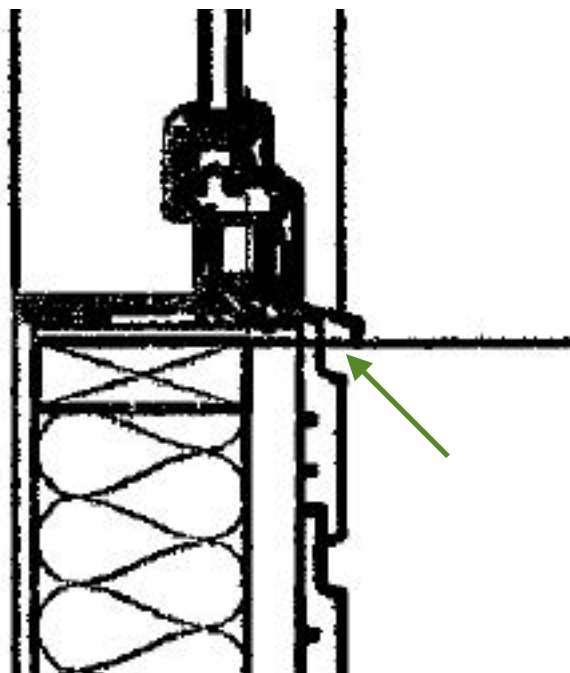


Foto 12

Affotograferet detalje fra myndighedsprojekt. Der er ikke udluftning af facadekonstruktion ved underside af vinduer..

Konklusion:

Der er ikke indbygget udluftning af facade ved over- og underside af vinduer. Dette forringer udluftning bag facade beklædning.

Den indbyggede udluftning der er ved sternbrædder skal - ud over ventilere bag facadebeklædning - også ventilere over overside af isolering. Ventilation til overside af tagisoleringen kræver i henhold til BygErfa datablad (27) 08 12 30 (udgået 05. nov. 2013 men gældende på opførelsestidspunktet) skal der være åbninger på 60 mm i gavle for at kunne ventilere tagrummet på langs.

Ved lodrette vinduesfalske skal der indbygges ny detalje der tager hensyn til fugning omkring vindue, lukning af ventilationsspalte bag facadebeklædning samt give mulighed for, at endetræ fra facadebeklædning kan tørre ud ved opfugtning.

Ventilation af tagkonstruktioner

– tagrum, hanebåndslofter, skunkrum og paralleltage

BYG-ERFA

Erfaringsblad	08 12 30
Tagrum	Erstatter
Hanebåndslofter	(27) 99 09 20
Skunkrum	
Paralleltage	
Ventilation	SfB (27)



I dette erfaringsblad redegøres generelt for udformningen af de forskellige former for ventilation, som anvendes i forbindelse med

- sadeltage
 - pulttage
- der er opført med
- gitterspær,
 - bjælkespær,
 - hanebåndsspær.

Desuden redegøres for ventilationsforholdene, hvis der

- anvendes henholdsvis et diffusionstæt og et diffusionsåbent undertag,
- ikke anvendes undertag.

Billedet viser kraftig skimmelvækst på underlaget for skotrenden i en tagkonstruktion med utilstrækkeligt ventileret tagrum.

Indledning

Tagkonstruktioner skal i de fleste tilfælde ventileres for at undgå fugtskader, fx træødelæggende svampeangreb [1, 2] og skimmelvækst [3].

Fugtskader i tagkonstruktioner skyldes ofte, at fugtig rumluft fra underliggende rum er trængt igennem en utæt dampspærre eller utæt loft- eller skunklem – og herefter er kondenseret i tagkonstruktionen.

Selv ved en korrekt udført dampspærre [4] af god kvalitet vil små mængder fugt trænge op i tagrummet.

Bemærk, at selv kraftig ventilation under et undertag [5] ikke altid kan kompensere for en utæt dampspærre.

Ventilationsprincip

Korrekt ventilation med udeluft er effektivt til at undgå fugtskader i tagkonstruktioner – under forudsætning af, at der er en lufttæt dampspærre [4].

Ved ventilation fjernes fugttilskuddet indefra med ventilationsluft, og derigennem holdes konstruktionen tør.

Ventilationsluften føres ind og ud af tagkonstruktionen gennem ventilationsåbninger.

Det kan ikke forventes, at diffusionsåbne undertage (Z-værdi højst 3 GPa m² s/kg) i tilstrækkeligt omfang kan fjerne fugt fra tagrum, spidslofter og skunkrum. Derfor skal der ventileres eller i det mindste etableres „trykudligning“ (udluftning gennem ventilationsstudse eller -spalter alene i toppen) af tagrum, spidslofter og skunkrum under diffusionsåbent undertag.

Inde i tagkonstruktionen strømmer luften igennem luftspalter eller rum (tagrum, spidsloft og skunkrum).

Det er forskelle i vindtryk og temperatur (den såkaldte skorstenseffekt), der får luft til at strømme igennem konstruktionen og dermed ventilere fugt bort. Gangbroer af tæt materiale i tagrum, fx krydsfiner, hæves 20–30 mm over isoleringen, for at luften kan cirkulere under dem og fjerne eventuel fugt nedefra.

Fugtpåvirkninger

Den fugt, som skal ventileres væk, kommer især fra rum under tagkonstruktionen, hvor fugtig indeluft trænger op i tagkonstruktionen ved:

- diffusion af vanddamp gennem materialer,
- strømning op gennem utætheder i loft eller skråvægge (konvektion).

Ventilerede tagkonstruktioner bliver periodevis kortvarigt tilført fugt fra udeluften, fx når konstruktionerne er koldere end udeluftens dugpunkt.

Denne fugt bliver ventileret bort, når udeluften atter er mere tør end luften i tagkonstruktionen.

Ved tagdækninger med lav varmekapacitet og lav – eller ingen – fugtopsugningsevne, fx stålplader, kan den tilførte fugt medføre, at der udfældes betydelige mængder kondens, som skal ledes bort af undertaget [5, 10].

Ved overlappende tagdækninger (fx tagsten) kan mindre vandmængder trænge igennem tagfladen udefra og forårsage opfugtning.

Ventilationen under tagdækningen skal sikre hurtig udtørring og dermed beskytte afstandslist, taglægt og tagdækning.

Behovet for ventilation er størst om vinteren, hvor fugtindholdet i tagkonstruktionen er højest.

Fugtbelastningsklasser

Ventilerede og uventilerede tagkonstruktioner kan umiddelbart anvendes i fugtbelastningsklasse 1, 2 og 3 (tabel 1), dvs. når rumluften i gennemsnit over vinterperioden indeholder mindre end 10 gram vand pr. m³ luft [6]. Danske familieboliger er normalt i fugtbelastningsklasse 3.

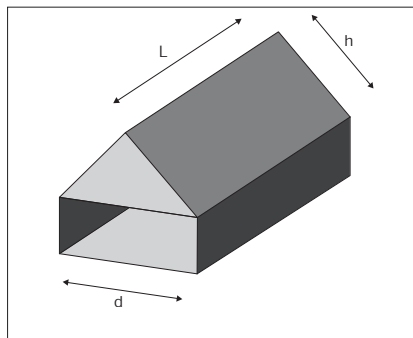
Bemærk, at „fugtbelastningsklasser“ ikke må forveksles med de tidligere benyttede „rumklimaklasser“.

Ventilerede og uventilerede tagkonstruktioner kan ikke forventes at fungere fugt-teknisk forsvarligt over lokaler i fugtbelastningsklasse 4–5 (dvs. med et gennemsnitligt fugtindhold på over 10 gram vand/m³ i luften i vinterperioden) [6]. Her skal fx anvendes varmtagskonstruktioner [6, 9].

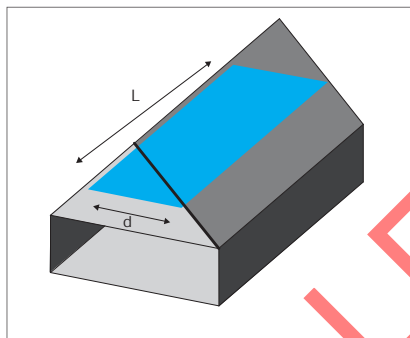
Ventilationsåbning: Åbning i konstruktionen der tillader udeluft at passere ud eller ind af konstruktionen. Udtrykket benyttes fx om åbningen ved tagfoden mellem undertag og vindbræt.

Ventilationsstud: Rør- eller kasseformet gennemføring, der tillader ventilationsluft at passere undertaget. (Fås som tilbehør til undertaget og er oftest fremstillet af plastik. Leveres ofte med net.)

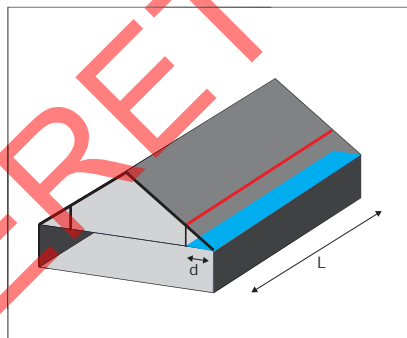
Ventilationsspalte: Det hulrum mellem undertag og isolering, som ventilationsluften strømmer igennem. Hulrummets sider udgøres af spærene.



Figur 1. Definition af mål.
L er tagfladens længde.
h er tagfladens højde.
d er husdybden.



Figur 2. Ved hanebåndsløfter benyttes dybden d ved fastlæggelse af ventilationsåbningernes antal.



Figur 3. Ved skunkrum benyttes dybden d ved fastlæggelse af ventilationsåbningernes antal. Den røde linie markerer top i kolde skunkrum.

Damp- og lufttæthed

Det er en forudsætning – for såvel ventilerede som uventilerede tagkonstruktioner – at fugt indefra hindres i at trænge op i tagkonstruktionen.

Dette opnås sædvanligvis ved anvendelse af en lufttæt dampspærre [7, 13]. I ældre bygninger er der ofte pudsede lofter. Disse lofter er erfaringsmæssigt ikke tilstrækkeligt luft- og diffusionstætte efter fx ombygning og efterisoleringsarbejder. I sådanne tilfælde skal der – i både nyt og gammelt byggeri – etableres en tæt dampspærre [4, 6].

Hvis luft- og diffusionstætheden alene er baseret på et pudset loft, kræves et ventileret undertag.

Løfter er defineret som flader, der har en hældning, som – målt i forhold til lodret – er større end 10 grader.

Tagkonstruktioner – ventilation

Der skal normalt ventileres i

- tagrum,
- kolde skunkrum,
- ventilationsspalten under diffusions-tætte undertage i et paralleltag,
- spalten mellem tagdækning og undertag eller mellem tagdækning og isolering.

Ved ventilation af hanebåndsløfter (spidslofter) afhænger størrelse og antal af ventilationsåbningerne i hanebåndsløftet af hanebåndsløftets vandrette loftareal (figur 2).

Ved ventilation af skunkrum afhænger størrelse og antal af ventilationsåbningerne af skunkrummets vandrette dybde (figur 3) og undertagets type.

Ventilationsåbninger

Tagkonstruktioner skal ventileres gennem jævnt fordelte ventilationsåbninger (figur 7 og tabel 2–3).

Ventilationsåbningernes størrelse og placering afhænger af:

- tagformen (sadel- eller pulstag),
- om der anvendes undertag,
- undertagets type (diffusionstæt eller diffusionsåbent),
- taghældningen,
- tagfladens højde,
- tagfladens længde,
- husdybden.

Normalt placeres ventilationsåbningerne ved tagfod og kip. I bygninger (hvor længden L er under 16 meter) med uudnyttede tagrum og spidslofter, kan ventilationsåbningerne dog erstattes eller suppleres med åbninger øverst i gavle, så der ventileres fra gavl til gavl.

Ventilationsåbningerne forsynes med net, og deres størrelse fastsættes ud fra den samlede størrelse af de åbninger, som de erstatter (tabel 2 og 3).

Ventilationsåbninger i kip kan erstattes af – eller suppleres med – ventilationsstudse, som placeres så højt på tagfladen, at skorstensvirkningen udnyttes.

Bemærk, at ved anvendelse af ventilationsstudse i undertaget, hvor tagdækningen er falsteglsten, skal der anvendes tudsten ud for ventilationsstudsene [8].

Ventilationsåbningerne skal altid fordeles jævnt i konstruktionen, så der ikke opstår „døde“ eller utilstrækkeligt ventilerede områder.

I ventilerede undertage af træfiberplader og banevarer skal ventilationsstudse

anbringes nær ved spæret (hvor der løber mindst vand).

Bemærk, at ventilationsåbninger ved tagfod og kip aldrig må have under 10 mm fri gennemstrømningshøjde.

Ventilationsspalter skal endvidere udformes, så luftstrømmingen ikke blokeres af isoleringsmateriale.

Hvor den frie luftgennemstrømning i tagfladen er hindret, fx ved ovenlys, skal der i nødvendigt omfang suppleres med ventilationsåbninger, fx etableret med ventilationsstudse.

Når husdybden er større end 16 meter, skal ventilationsåbningernes areal og fordeling – samt højden af en eventuel ventilationsspalte under undertaget – fastlægges på grundlag af en fugtteknisk vurdering udført af en teknisk rådgiver.

Ventilation under tagdækning

Tagdækninger med undertag skal ventileres mellem tagdækningen og undertaget for at undgå fugtophobninger og deraf følgende risiko for frost- og rådskader. Behovet for ventilation afhænger af tagdækningens type.

For tage uden undertag skal mellemrummet mellem isolering og tagdækning normalt være mindst 70 mm højt.

Der skal være en mindst 25 mm trykimprægneret afstandslister mellem undertag og lægter [5].

Det skal sikres, at der er ventilationsåbninger mellem tagdækning og undertag ved fx tagfod, kip, skotrender, grater.

I [8] findes detaljerede oplysninger om ventilation og oplægning af teltage.

For ventilation mellem undertag og øvrige tagdækningstyper henvises til leverandørens anvisninger.

Tabel 1. Eksempler på rum i de enkelte fugtbelastningsklasser [6,12]. Danske familieboliger er normalt i fugtbelastningsklasse 3.

Fugtbelastningsklasser:

- 1 Tørre lagerhaller, idrætshaller uden tilskuerere, industribygninger uden fugtproduktion
- 2 Kontorer, forretninger
- 3 Boliger med lav beboelsestæthed
- 4 Boliger med høj beboelsestæthed, idrætshaller med mange tilskuere, storkøkkener, kantiner, bade- og omklædningsrum
- 5 Specielle bygninger, fx vaskerier, bryggerier, svømmehaller

Insekter, fugle og fygesne

Ventilationsåbninger i tagkonstruktioner skal altid forsynes med net for at hindre indtrængning af insekter, fugle og fygesne.

Nettet behøver ikke være placeret i selve åbningen, men kan fx placeres over udhængsbrædderne i tagudhængen. Arealer af ventilationsåbninger (ved tagfod og kip) med net skal forøges i forhold til arealet af de samme åbninger uden net.

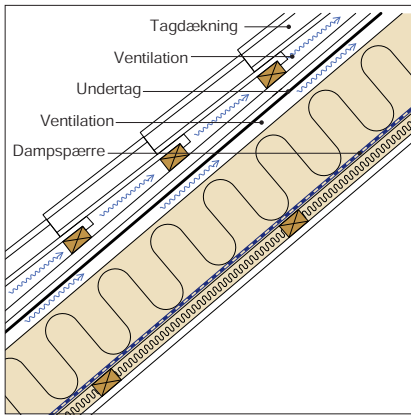
Brand

Der er ikke brandkrav til undertage i uudnyttelige tagrum.

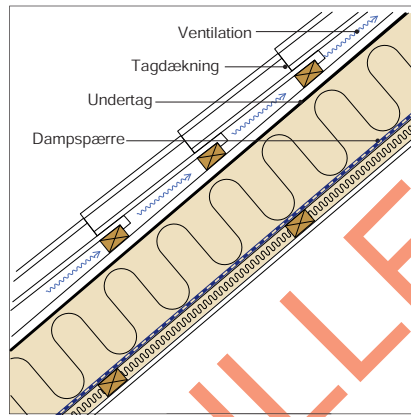
Ved sammenbyggede enfamiliehuse og etageejendomme skal der tages højde for brandspredning – blandt andet via udhængen [11].

Ventilationen ved tagfoden skal da udføres som en „kanal“ i hele bygningen længde (top og bund beklædes med fx 12 mm krydsfiner).

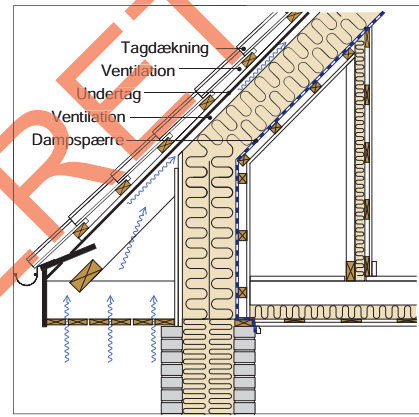
Kanalen må højst være 30 mm høj og skal være mindst 300 mm dyb (figur 7).



Figur 4. Snit i ventileret paralleltag parallelt med spær. Der er ventilation under undertaget og ventilation imellem undertag og tagdækning.



Figur 5. Snit i paralleltag med diffusionsåbent undertag. Der er ventilation mellem undertag og tagdækning.



Figur 6. Varmt, uventileret skunkrum i tagkonstruktion med ventileret undertag.

Der skal foretages en brandteknisk vurdering, hvis kanalen er højere end 30 mm. For fritliggende enfamiliehus og sommerhuse kan brandsikring af ventilationsåbningerne ved tagfoden udelades [11], fordi konsekvensen af brandspredning til taget anses for at være begrænset.

Sadeltage

I sadeltage placeres ventilationsåbninger ved tagfod og i kip (figur 8). Størrelsen er angivet i tabel 2 og 3.

Ved sadeltage med taghældning under 10°, hvor husdybden er mindre end 12 meter, er det tilstrækkeligt med ventilation ved tagfoden (tabel 3).

Ved anvendelse af diffusionsåbne undertage kan normal ventilation eventuelt udelades. Der skal dog være „trykudligning“ ved kip, fx med ventilationsstudse i hvert spærfag (mindst 50 cm² åbningsareal) og placeret skiftevis på hver side af taget.

Paralleltag

Et sadeltage med paralleltag er en bjælke- eller hanebåndsspærkonstruktion med isolering mellem spærerne, hvor den indre lofflade er parallel med den ydre tagflade. Hvis der anvendes diffusionstæt undertag i et paralleltag, skal der ventileres gennem en ventilationsspalte mellem undertag og isolering (figur 4).

Drift

Der anbefales en årlig visuel inspektion af, at:

- ventilationsåbninger og ventilationsstudse ikke er tilstoppede,
- fuglegitre, insekt- og fygesnet er intakte og ikke er tilstoppede.

I åbne, uudnyttede tagrum kontrolleres, at der ikke er:

- lugt af mug,
- synlig vækst af skimmelsvamp på trædele og underside af undertag,
- fugtpletter i bunden af en skotrendes underside.

Fugtindholdet i tagkonstruktioner afhænger af årstiden og er sædvanligvis højest i marts-april måned.

Ventilationsspaltens højde skal for husdybder under 16 meter være 45 mm under fast undertag og 70 mm under ventilerede undertage af banevare eller træfiberplade.

Ved husdybder over 16 meter skal ventilationsspaltens højde fastlægges ved fugtteknisk vurdering af en teknisk rådgiver.

Såfremt ventilation i kippen etableres med ventilationsstudse, skal der være studse i alle spærfag i begge tagflader.

Skunkrum

Varme, uventilerede skunkrum anbefales frem for kolde skunkrum (figur 6).

I varme skunkrum kan installationer føres frem, uden at dampspærren bliver gennembrudt.

Kolde skunkrum under diffusionstæt undertag skal altid ventileres.

Ventilation af skunkrum med diffusionstæt undertag sker gennem ventilationsåbninger ved skunkrummets tagfod og top.

Ved mindre, kolde skunkrum under diffusionsåbent undertag kan ventilation eventuelt helt udelades.

Ved større, kolde skunkrum, dvs. med mere end 1 meter dybde (vandret afstand mellem yderside skunkvæg og yderside ydervæg), under diffusionsåbent undertag, skal der være en vis ventilation.

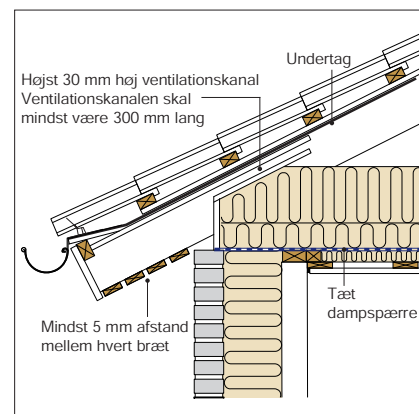
Ventilationen kan dog begrænses til, at der i skunkrummets top „trykudlignes“ til ventilationsspalten mellem undertag og tagdækning. „Trykudligning“ foretages fx med 1 ventilationsstudse i hvert 2. spærfag.

Tagrum og spidsloft (hanebåndsløft)

Udnyttede tagrum og spidslofter med eller uden undertag (såvel diffusionsåbent som diffusionstæt) skal ventileres gennem åbninger ved tagrummets tagfod/hanebånd og kip.

Ventilationsåbningernes fordeling og størrelse fremgår dels af figur 8, dels af tabel 2 og 3.

Ved spidslofter under diffusionsåbent undertag kan ventilation eventuelt udelades. Der skal dog være „trykudligning“ til ventilationsspalten mellem undertag og tagdækning ved kip, fx med ventilations-



Figur 7. Ventilationsspaltens udformning ved tagfoden, hvor der stilles krav om beskyttelse mod brandspredning [10].

studse i hvert spærfag (mindst 50 cm² åbningsareal) og placeret skiftevis på hver side af taget.

Pulttage

Pulttage og sammenbyggede tagflader med ensidig taghældning ventileres under tagdækning og/eller undertag via åbninger ved tagfod og kip (figur 8).

Størrelse og fordeling af åbninger ses i dels figur 8, dels i 3.

Ved anvendelse af diffusionsåbne undertage kan ventilation eventuelt udelades, men der skal sørges for fornøden „trykudligning“ ved kip, fx med ventilationsstudse i hvert spærfag.

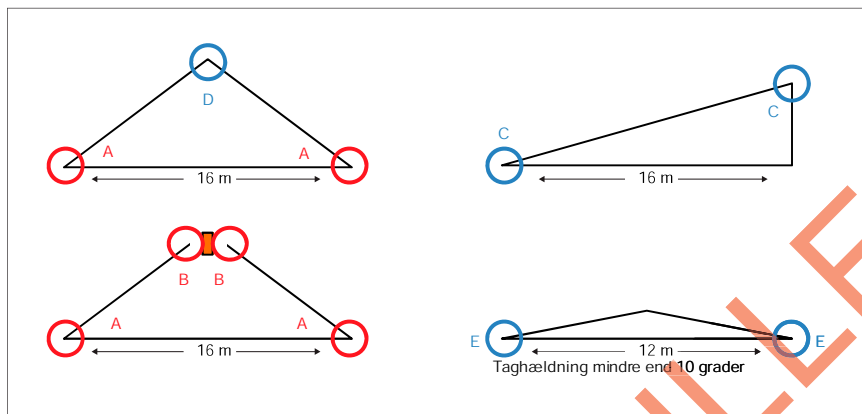
Paralleltag

Paralleltag er ved pulttage en bjælke-spærkonstruktion med isolering mellem spærerne, hvor den indre lofflade er parallel med den ydre tagflade.

Ved anvendelse af diffusionstæt undertag i et paralleltag skal der ventileres gennem en ventilationsspalte mellem undertag og isolering.

Ventilationsspaltens højde skal for husdybde under 16 meter være 45 mm under fast undertag og 70 mm under ventilerede undertage af banevare eller træfiberplade.

Ved husdybder over 16 meter skal ventilationsspaltens højde fastlægges ved fugtteknisk vurdering af en teknisk rådgiver.



Figur 8. Placering af ventilationsåbningerne (A–E), der beskrives i tabel 2 og 3.

A Sadeltag – taghældning større end 10 grader eller tagfladens højde større end 6 meter – ventilationsåbning ved tagfod.

B Sadeltag – ventilationsåbninger ved kip, når disse er ligeligt fordelt på begge sider af tagrygen.

C Pulttag – ventilationsåbning ved tagfod og kip.

D Sadeltag – husdybde højst 16 meter og taghældning større end 10 grader – samlet ventilationsåbning ved kip.

E Sadeltag – husdybden mindre end 12 meter og taghældningen mindre end 10 grader – ventilationsåbning ved tagfod.

Tabel 2. Ventilationsåbningernes højde eller antal ventilationsstude per spærfag (med net) ved sadeltag (A og B).

HØJDE AF VENTILATIONSÅBNINGER (mm)		
Husdybde (meter)	uden net	med net
op til 12	10	20
12–16	15	30

Bruges ventilationsstude kan den nødvendige ventilation opnås ved:

Åbningsareal	Husdybde (meter)	
	op til 12	12–16
95 cm ²	0,5	1
50 cm ²	1	2

Tabel 3. Ventilationsåbningernes højde eller antal ventilationsstude per spærfag (med net) ved pulttag (C) og sadeltag (D og E).

HØJDE AF VENTILATIONSÅBNINGER (mm)		
Husdybde (m)	uden net	med net
op til 12	20	40
12–16	30	60

Bruges ventilationsstude kan den nødvendige ventilation opnås ved:

Åbningsareal	Husdybde (meter)	
	op til 12	12–16
95 cm ²	1	2
50 cm ²	2	-

De her i bladet viste tabeller er opbygget på grundlag af erfaringer. Retningslinierne i tabellerne 2 og 3 anvendes i stedet for det tidligere anvendte ventilationskrav på 1/500, som ikke længere finder almen anvendelse.

Hvis der anvendes konstruktioner, som ikke er dækket af eksemplerne, anvendes 1/500 stadig som det sikre grundlag for vurdering af de nødvendige ventilationsåbninger [6].

Dette erfaringsblad er udarbejdet af:
 Civilingeniør, ph.d. Morten Hjørlev Hansen
 mh@duko.dk
 DUKO, Lautrupvang 1B, 2750 Ballerup
 Telefon 26 73 04 97

Arkitekt MAA Peter Olsson
 olsson@arkinet.dk
 Arkitektfirma Peter Olsson
 Hulegårdsvej 11, 4100 Ringsted
 Telefon 56 87 92 11

Civilingeniør, seniorforsker Erik Brandt,
 ebr@sbi.dk
 Statens Byggeforskningsinstitut
 Dr. Neergaards Vej 15, 2970 Hørsholm
 Telefon 45 86 55 33

Henvisninger:

1. Svampevækst i trækonstruktioner. BYG-ERFA blad (29) 03 07 24.
2. Trænedbrydende svampe – forekomst i bygninger. BYG-ERFA blad (29) 03 12 19.
3. Skimmel i bygninger – vækstbetingelser og forebyggelse. BYG-ERFA blad (99) 05 12 31.
4. Dampspærre i klimaskærmen – fugttransport og materialer. BYG-ERFA blad (39) 07 10 29.
5. Undertage – diffusionstætte og diffusionsåbne. BYG-ERFA blad (27) 07 06 29.
6. Fugt i bygninger. SBI-anvisning 224. Statens Byggeforskningsinstitut, 2009. Under udgivelse.
7. Klimaskærmens tæthed – krav, måling, lufttætning. BYG-ERFA blad (99) 06 04 01.
8. Oplægning af tegltage, Tegl 36. Murerfagets Oplysningsråd, 2005.
9. Projektering af tage med tagpap og tagfolie. TOR-anvisning 22. Tagpapbranchens Oplysningsråd, 2001.
10. Undertage. TOP anvisning 54. Træinformation, 2007.
11. Undertage – sikring mod brandspredning. DBI vejledning 36. Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut, 2007.
12. DS/EN ISO 13788 Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation – Calculation methods. Dansk Standard, 2001.
13. Dampspærre – udførelse og detaljer mod opvarmede rum. BYG-ERFA blad (39) 08 06 30.
14. Anvisning om Bygningsreglement 2008. SBI-anvisning 216. Statens Byggeforskningsinstitut, 2008.

BYG-ERFA

Byggeteknisk Erfaringsformidling

Lautrupvang 1B, 2750 Ballerup
 Telefon 44 89 06 40
 Telefax 44 65 80 09
 E-post redaktion@byg-erfa.dk
 Internet www.byg-erfa.dk

Fonden BYG-ERFA's bestyrelse:

Byggecentrum · Byggeskadefonden · Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse · Erhvervs- og Byggestyrelsen · Forsikring & Pension · Statens Byggeforskningsinstitut · Teknologisk Institut