

ISOVER Vario Xtra

Användning i kompakta oventilerade tak med diffusionstät underlagspapp på råsponten och diffusionsöppen innerbeklädnad

ISOVER Vario Xtra – variabel ångbroms för kallt klimat

ISOVER Vario Xtra är den senaste generationen av Vario-folier som bland annat lämpar sig för oventilerade snedtakskonstruktioner. ISOVER Vario Xtra är speciellt framtagen för kallt klimat som i Sverige.

I denna anvisning hittar du projekteringsförutsättningar och typiska exempel på när du kan använda ISOVER Vario Xtra i oventilerade kompakta snedtak.

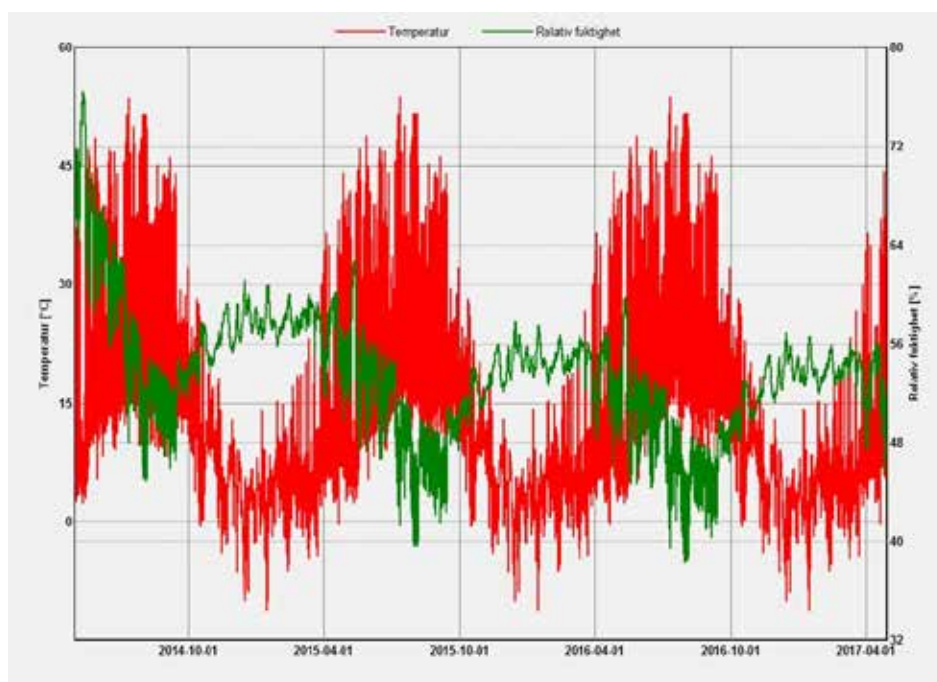
Så här fungerar kompakta tak med ISOVER Vario Xtra

ISOVER Vario Xtra är en variabel ångbroms som ändrar diffusionsmotstånd beroende på luftfuktigheten. Det innebär att kompakta takkonstruktioner utan ventilerad luftspalt fungerar på så sätt att råsponten fuktas upp lite under vinterperioden till följd av en svag fuktdiffusion

genom folien. På våren och sommaren torkar solen råsponten och fukten tar sig tillbaka genom folien till inomhusmiljön där fukten ventileras bort med hjälp av byggnadens ventilationssystem eller vädring. Det skapas på så sätt en årscykel med variationer i råspontens fukthalt som ligger under risken för mögel. Mögelrisken är temperaturberoende vilket innebär att man kan ha lite högre fuktkvot i virket vintertid än sommartid.



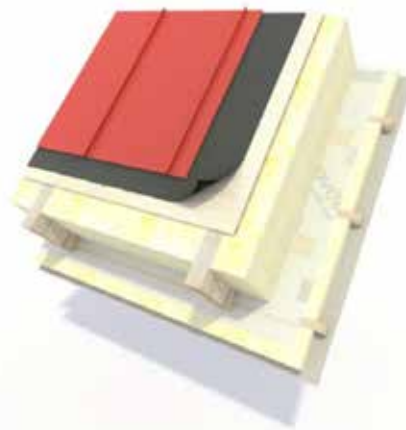
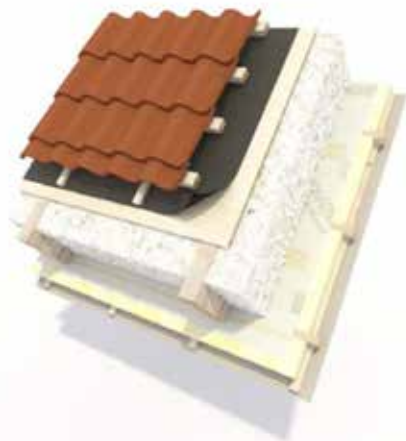
Råspont



Figuren visar hur den relativa luftfuktigheten under råsponten varierar med årstiderna. Simuleringen är gjord för ett östvänt tak på en bostadsbyggnad i Göteborg och som har diffusionstät utsida och med uppbyggnad enligt illustrationen på nästa sida. Norrvända tak får lite högre fuktnivå och södertak lägre fuktnivå, men får i princip samma årscykel. Observera att det är en förutsättning att fuktkvoten i virket är låg från början. Detta kräver noggrann kontroll av byggfukten. I detta exempel finns god marginal till kritiska fuktnivåer för virke.

ISOVER Vario Xtra

Projekteringsanvisning



Uppbyggnad

- Takbeklädnad; takpannor/-sten, plåt eller papp
- Underlagspapp, diffusionstät
- 22 mm råspont
- 360 mm takstol och isolering ISOVER UNI-skiva 33 eller InsulSafe, minst 26 kg/m³ oavsett taklutning/bjälklagslutning
- ISOVER Vario Xtra och tillhörande skarvprodukter
- 45 mm regel och isolering ISOVER UNI-skiva 33
- Gipsskiva, diffusionsöppen ytbehandling

För att undvika fuktrelaterade problem i träkonstruktioner ska fuktigheten i och kring de kritiska delarna vara under den nivå som erfarenhetsmässigt leder till mögelväxt på virke.

Konstruktionens lämplighet beror på:

- yttertaketets värmestrålningsegenskaper
- byggnadens geografiska placering
- takets väderstreck och lutning
- fuktillskott i inomhusluften
- konstruktionens lufttätethet
- eventuell skuggning
- invändig ytbehandling

Yttertak

Yttertaketets värmestrålningsegenskaper beror på takfärg och material. Mörka färger är mer gynnsamma än ljusa färger. Metalliska tak ligger mitt emellan. Generellt bör man inte välja ljusa takmaterial på en träkonstruktion eftersom bristande uttorkningsförmåga är en påfrestning för virket – både råsponten och bärreglar och ströläkter i takunderlaget. Ljusa tak är problematiska för alla takkonstruktioner – ventilerade som oventilerade - om byggnaden finns i kallt klimat. Ljusa färger är en fördel i varmt klimat exempelvis vid Medelhavet där den ljusa färgen reflekterar solvärmens och minskar kylbehovet.

Ort

Den geografiska placeringen av byggnaden är en fråga om klimat. I större delen av Sverige är möjligheterna för användningen mycket goda. I Sveriges nordligaste län är klimatet kallt, vintern lång och sommaren kort vilket innebär att konstruktionen i vissa fall inte torkar ut tillräckligt under sommarmånaderna. Dock har vissa orter ett torrare klimat än andra på samma breddgrad. I lathunden hittar du mer detaljerad information om möjligheterna att använda konstruktionen.

Väderstreck och taklutning

Takets väderstreck har stor betydelse för konstruktionens förmåga att torka ut under sommaren till följd av direkt eller indirekt solstrålning. Takytor som vetter mot norr har svårast att torka ut och takytor mot söder lättast. Dock fungerar tak med låg lutning mot norr ofta mycket bra eftersom solen värmer direkt på dessa ytor mitt på dagarna under högsommaren.

Fuktillskott och ventilation

Fuktillskottet i inomhusmiljön beror på fuktproduktionen och hur effektivt ventilationssystemet ventilerar bort fukten. Välventilerade byggnader som ventileras på den nivå som Boverkets Byggregler (BBR) föreskriver har normalt låg fuktbelastning. Äldre byggnader med bristfällig ventilation kan ha förhållandevis hög fuktbelastning. Det är dock sällan äldre byggnader har högre fuktlast än fuktclass 3 eftersom man då skulle få dålig inomhusmiljö och undermålig ventilation i förhållande till Boverkets krav. Konstruktionslösningen går att använda till de flesta byggnader oavsett ventilationssystem. Väl fungerande mekanisk ventilation dvs minst fläktstyrd frånluftsventilation är dock en fördel för konstruktionerna och inomhusmiljön. Nya byggnader byggs oftast med frånluftsvärmepump eller från- och tilluftsventilation med värmeväxling (FTX-ventilation). Om

man använder en typ av värmexlaren med fuktåterföring kommer fuktnivån att öka vilket man måste ta hänsyn till i bedömningen av inomhusmiljöns fuktbelastning.

Exempel:

Bostäder med fullgod ventilation på den nivå som BBR kräver har med största sannolikhet ett fuktillskott på max 3 g/kg luft (= 3,6 g/m³) i frånluften vintertid. Det är dock fråga om enstaka dygn där fuktillskottet kommer upp på den nivån i normalfallet. Medelvärdet under vintermånaderna är mindre – nivån är 1,5-2 g/kg luft (= 1,8-2,4 g/m³). /Fuktillskott i frånluft, Jensen, LTH 2010.

Observera att fuktillskottet gäller för frånluften från badrum/kök/tvättstuga. Fuktillskottet i andra rum är normalt betydligt lägre. Det är då rimligt att använda fuktclass 2 enligt EN 13788, dvs fuktillskott på 4 g/m³ vintertid som dimensioneringsförutsättning för bostäder.

EN 13788 Hygrothermal performance of building components and building elements – internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation – Calculation methods.

Lufttätthet

Konstruktionens lufttätthet har stor betydelse. Denna konstruktionstyp kräver att lufttättheten är mycket god, dvs på samma nivå som för passivhus. Vår erfarenhet är att lufttättheten i konstruktionsytan med ISOVER Vario Xtra praktiskt taget blir fullständig när skarvprodukter som ISOVER Vario Xtra Tape, ISOVER Vario MultiTape eller ISOVER Vario MultiTape SL används korrekt enligt anvisningarna. Efterföljande tryckprovning och läckagesökning visar ofta att restläckaget finns kring fönster och dörrar i en tryckprovad byggnad. Självklart ska man täta alla spårbara läckor i de "plastade" ytorna oavsett resultatet, om tryckprovningen visar att kravet på täthet har nåtts.

Skuggning

Skugga från andra byggnader eller höga träd kan påverka konstruktionen negativt och leda till dålig uttorkning under sommarperioden. Mindre områden som ligger i skugga av exempelvis takkupor är normalt inget problem eftersom det sker en två- eller tredimensionell uttorkning mot områden som torkar ut kraftigt av solstrålning.

Förutsättningar för simuleringar

Simuleringar har gjorts med beräkningsprogrammet WUFI Pro 5.2 och följande förutsättningar:

- Råsponten är torr och i jämvikt med 70 % RF vid simuleringsstart dvs oktober under ett normalår

- Inomhusmiljö enligt EN13788 fuktclass 1 (fuktillskott 2 g/m³) och fuktclass 2 (fuktillskott 4 g/m³) under vinterperioden.
- Inomhustemperatur 20 °C.
- Inget läckage av inomhusluft till konstruktionen.
- Ingen skugga från andra byggnader påverkar taket.
- 12 svenska orterna som det finns klimatdata för.
- Det finns inga data för atmosfärisk motstrålning för svenska klimatdata. Det betyder att denna faktor estimeras av programmet.
- Taklutning 45° mot norr, söder och öster/väster samt låglutande tak (10° norr).
- Insidan är diffusionsöppen d.v.s. får enbart målas med vanlig väggfärg eller tapetseras med papperstapet.
- Alla tak har takpapp på råsponten och är diffusionstäta. Takbeklädnaden har i simuleringen varierats från mellanfärger som röda takpannor till svarta eller mycket mörka färger. Även metalliska tak finns med.

Yttertakets färg/ material	Absorptionstal för kortvägig strålning	Emissionstal för långvägig strålning
Metalliska*	0,60	0,4
Röda	0,67	0,9
Svarta/mörka	0,91	0,9

*Data för metalliska takytors strålningsegenskaper har valts enligt Fraunhoferinstitutets praxis. Nyvalsad och torr plåt har lägre absorptionstal och emissionstal men materialet ändrar normalt karaktär fort. Blankheten försvinner antagligen inom några månader. Våta ytor till följd av dagg eller regn ändrar emissionstal till 0,9 – alltså som färgade ytor. Förpatinerad plåt är normalt matt och har en kraftigare färg. Strålningsdata för dessa motsvarar färgade ytor med samma färg.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik har utvecklat programmet WUFI Pro 5.2 för dynamisk simulering av fukt och temperaturförhållanden i byggnadskonstruktioner.

Resultat och säkerhetsmarginal

Resultaten anges i lathunden med röd, gul eller grön färg som symboliserar om det finns risk för hög fukthalt i råsponten. Fukttigheten kring råsponten ska vara under 80 % RF för att undvika mögelrisk.

Färgkod	Fuktnivå i råsponten under sommaren	
	Relativ fuktighet	Fuktkvot [viktprocent]
	> 80 % RF	> 15 %
	c:a 75 % RF	c:a 14 %
	< 70 % RF	< 13 %

Gulmarkerade resultat är en indikation på att man får göra en samlad bedömning av indata i förhållande till resultatet.

Det bör finnas en viss säkerhetsmarginal. Det lättaste sättet att få till en säkerhetsmarginal är att använda en fuktklass som ligger över den nivån man förväntar i verkligheten.

Exempelvis väljs fuktklass 2 om det finns badrum på övervåningen i bostäder. I andra fall kan fuktklass 1 vara tillräcklig.

Lathund

		Takmaterial och färg								
		Metalliska, icke patinerade			Röda/mellangråa			Svarta/mörka		
		Fuktklass			Fuktklass			Fuktklass		
Ort	Väderstreck	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kiruna, Östersund	Norr									
	Öst/väst									
	Söder									
	Låglutande									
Luleå, Umeå	Norr									
	Öst/väst									
	Söder									
	Låglutande									
Borlänge, Karlstad, Stockholm, Göteborg, Norrköping, Växjö, Visby, Lund	Norr									
	Öst/väst									
	Söder									
	Låglutande									

Säkerhetsmarginalen ska först och främst kompensera för att fukttillskott och utomhusklimatet kan avvika från genomsnittet under en längre period.

Tänk även på att WUFI Pro 5.2 är ett endimensionellt simuleringsprogram. I vissa delar av verkliga konstruktioner kan fuktvandringen vara två- och tredimensionell. Därför är en kompletterande bedömning alltid nödvändig.

Avvikande konstruktionsuppbyggnad och materialval

Observera att isoleringstjockleken och typen av glasullsprodukt har försumbar inverkan på resultatet. Andra parametrar, material och dimensioner samt mängden av inbyggt virke kan ha inflytande på resultatet och det kan vara nödvändigt att göra en individuell simulering eller bedömning om den önskade konstruktionsuppbyggnadens avviker väsentligt från den beskrivna uppbyggnaden.

Undvik misstag

Lathunden gäller för den beskrivna konstruktionens uppbyggnad. Ibland kan det uppstå missförstånd eller att konstruktionen är i konflikt med andra krav och önskemål. Här finns typiska förhållanden som kräver en annan lösning eller som man ska vara särskilt uppmärksam på i projekteringen eller byggfasen.

Badrumsväggar

- Se upp för snedtaksväggar i badrum som man önskar förse med tätskikt och plattsättning eller ska målas med våtrumsfärg av den typen som fungerar som tätskikt. I dessa fall ska du välja en annan konstruktionsuppbyggnad.

Tak med minst 15 graders lutning

Här kan man använda ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak i stället för underlagspapp på råsponten. ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak är en diffusionsöppen underlagstakduk. Taktäckningen ska vara diffusionsöppen och/eller ska det finnas ventilation under taktäckningen. Det är fallet med exempelvis betong- eller tegelpannor om takfot och taknocklösningen medger ventilation.

Traditionell ventilationsspalt

I andra fall får traditionell ventilationsspalt under råsponten användas. Denna kan byggas i berörda takstolsfack enbart vid badrummet.

Ingen isolering på råsponten

- Isolering på råsponten ger ingen extra fördel för oventilerade kompakta konstruktioner med diffusionstät underlagspapp på råsponten. Exterisolering av råsponten ger inte samma effekt vid kompakta snedtak utan luftspalt som det är i fallet för en ventilerad konstruktion. Dels finns inte behovet eftersom kall uteluft inte har kontakt med råsponten och dels finns en viss effekt av att extraisoleringen minskar uppvärmningen lite på vår och sommar. Därmed minskar uttorkningen något för det normala taket med exempelvis takpannor.

Permanent skugga

- Konstruktionen kan inte användas på byggnadstak som ligger i permanent skugga exempelvis på en norrvänd bergsslutning eller nära höga byggnader.

Låglutande tak – påbyggnader

- Låglutande tak i denna anvisning är tänkt som t.ex pulpettak med en lutning på ca 10° dvs en lutning som inte är lämplig för vanliga låglutande taklösningar med virkesfria kompakta isoleringsskikt pga infästningsproblem.
- I princip kan man använda den beskrivna konstruktions-typen till låglutande tak med mindre lutning än 10°. Vi vill uppmärksamma på att stora volymer i den typen av tak kan vara svåra att fylla med lösull.
- I fall man önskar att bygga låglutande tak med denna uppbyggnad får man inte okritiskt ändra konstruktionsuppbyggnaden med en påbyggnad som är isolerande och/eller har betydande termisk massa. Då stämmer inte projekteringsförutsättningarna i denna anvisning. Singel eller betongplattor som underlag för en takterrass minskar uttorkningsförmågan under sommaren och kan i värsta fall leda till att konstruktionen inte fungerar.

Produktkonvertering - förväxling med snarlika ångbromsar

- Det går inte att konvertera ISOVER Vario Xtra till andra typer av ångbromsar med annorlunda egenskaper. Då stämmer inte projekteringsförutsättningarna. Ångbromsar med fast ånggenomgångsmotstånd eller med variabla ångmotstånd som ligger på för hög nivå fungerar inte i denna konstruktionstyp.
- Detsamma gäller traditionell plastfolie.

Kompakta konstruktioner ska vara fullisolerade

- Oventilerade luftspalter eller dålig isoleringsfyllnad kan inte accepteras p.g.a. risken för fuktflyttning och koncentration av fukt till de kallaste områdena. Fuktflyttning kan förekomma om luften kan cirkulera i en oventilerad luftspalt eller tomt utrymme. Fukt som diffunderar ut i luftspalten eller det tomma utrymmet blir transporterad med luftcirkulationen och kommer att leda till kondens på den kallaste punkten i konstruktionen. Det kan vara vid en genomföring i metall eller på ställen där luften bromsas upp av hinder i konstruktionen exempelvis vid taknock eller ett takfönster. Det kan också vara råsponten som fuktas upp i områden där isolering saknas. Det kan leda till smygande skada som visar sig efter ett antal år.
- Låt isoleringen ta upp all plats i det avsedda utrymmet.

Isolering med lösull – fukt i materialet

- Isoleringen ska vara torr när den monteras.
- Man får enbart använda torr lösull vid blåsning. Gamla knep som att tillsätta lite vatten till lösullen för att bättra på antistateffekten får inte förekomma. ISOVER InsulSafe är antistatbehandlad och kräver ingen åtgärd vid blåsning.
- Se upp för lösull som har lagrats utomhus. Eventuella skadade säckar kan innebära att isoleringen är blöt. Blöt isolering får inte användas.
- I grava fall kan blöt isolering leda till att några råspontsbrädor vidgar sig och skjuter upp som bular i takpappen eller takduken.

Kontroll av byggfukt och fuktkvot i virke

- Kompakta konstruktioner som denna kräver noggrann kontroll av byggfukt och fuktkvoten i virket som byggs in mellan råsponten och ISOVER Vario Xtra.

Som huvudregel ska fuktkvoten i virket – takstolarna och råsponten - vara under 13 viktprocent när man isolerar och monterar ISOVER Vario Xtra. Detta för att undvika att för mycket fukt hopar sig i konstruktionens yttre delar. För mycket byggfukt i konstruktionen kan i grava fall leda till mögelskada eftersom första uttorkningen då tar lång tid. Risken att virket hinner mögla innan en stabil årscykel har uppnåtts ökar avsevärt. Läs mer i separat avsnitt om hur du hanterar byggfukten.

- Om man vill isolera med skivor utifrån får det enbart ske väderskyddat, d.v.s. under tält och under förhållanden som säkerställer låg fuktkvot i virket.

Kontakta ISOVER om du behöver råd om låglutande tak.

Hantera byggfukten

En väsentlig förutsättning för att konstruktionen kommer bli bra ifrån start är att fuktkvoten i råsponten och takstolarna/balkarna är under 13 viktprocent motsvarande jämvikt med 70 % RF när man monterar folien och isolerar.

Det är vanligtvis enkelt att få till genom att värma upp till ca 5 °C över utetemperaturen samt avfukta eller ventilerar bort fukt som avdunstar från alla byggnadsdelar. Man kan dock alltid tillåta att ha 5-10 °C inomhus om det skulle vara frostväder ute. Högre temperaturer, d.v.s. 20 °C eller mer, leder oftast till att avdunstningen från andra material/byggnadsdelar blir för hög och okontrollerbar i början.

Man får aldrig lämna byggnaden uppvärmd och utan avfuktning/ventilation. Då blir det "ångbastu" och stor diffusion genom folien/isoleringen vilket leder till kondens och fuktackumulering i konstruktionen. Detta gäller även andra konstruktioner exempelvis ytterväggar med utegips eller vindskydd.

Eftersom det tar långt tid att torka ut en fuktig konstruktion finns risk att den hinner mögla innan konstruktionen har fått sin blivande fuktnivå. När man styr bort byggfuktproblemet blir fuktkvoten ifrån början på rätt nivå.

Det räcker därför inte att få levererat torrt virke eftersom RF i uteluft eller "inomhusomgivningarna" ofta är betydligt över 70 % RF oavsett årstid. Det tar bara en vecka innan virket har anpassat sig till omgivningarnas RF. Dessa rekommendationer fungerar i nybyggnation av

byggnader med platta på mark. Det bör inte göra skillnad att det finns nytillverkade betongbjälklag om byggnaden är i fler våningsplan.

Man får dock alltid hålla ett öga på vad som händer under perioden från man har stängt av byggnaden mot omgivningen och tills man monterat folien och isolerat. Man behöver normalt ha en vecka på sig för att få allt under kontroll innan man monterar Vario-folien och isolerar. Det kan dock ta längre tid om trästommen har fått regn under stomresningen. Om virket är mycket fuktigt på djupet till följd av att ändträet har sugit upp mycket fukt kan det ta 3-4 veckor att torka ut virket på djupet. Om det är fallet syns det normalt som missfärgningar på virkesytan.

Gör tryckprovning och läckagesökning omedelbart efter montering av folie och isolering. Laga alla småläckor som hittas i de "plastade" ytorna. Det ska vara så att restläckaget som finns vid tryckprovningen är i dörrar och fönster.

Håll miljön inomhus under 60 % RF resterande delen av byggtiden. Det går normalt bra med en mer bekväm arbetstemperatur på ca 12-15 °C utan att fuktnivån blir hög.

Tricket är igen att värma blygsamt, avfukta eller ventilerar så fukten kommer bort snabbt.

Dagar då målararbete pågår kan man få vissa toppar i RF. Men det är kortvarigt. Om vädret tillåter det vädras fukten bort effektivt genom att hålla några dörrar och fönster öppna under arbetstid. Avfuktare eller mekanisk ventilation ska användas när byggnaden är stängd.