

## Fuktskadade uteluftsventilerade vindar



Författare: Adam Stark  
E-post: adam.stark@hotmail.com  
Utbildning: Yrkehögskoleutbildning Byggproduktionsledare, 400 Yh-poäng  
Utbildningsanordnare: IUC i Kalmar AB  
Datum: 2015-04-14

## Sammanfattning

Denna rapport beskriver en uteluftsventilerad vind och ger en förklaring till varför det uppstår fuktskador samt nämner de kritiska nivåerna då det uppkommer. Det viktigaste är att se till så att taktäckningen är hel och att vatten inte blir stående någonstans. Man märker att en skada har uppkommit när det blir lokala rinningar längs med svallet och takstolarna. Detta kan medföra stora åtgärder då hela taket kan behövas bytas. När det gäller klimatet på vinden så vill man hålla RF-nivån så låg som möjligt. Vid nya vindar kan detta vara ett stort problem då vindsbjälklaget är välisolerat och ingen onödig värme släpps upp på vinden. När det gäller gamla vindar är risken större för fuktskador när man byter värmekälla, tilläggsisolerar vindsbjälklaget och ventilerar in för mycket av den kalla utomhusluften. Även fuktillskottet från bostaden genom diffusion och konvektion är en stor risk eftersom det ofta saknas plastfolie. Skadorna märks genom att påväxt uppstår på insidan av taket, ofta över större ytor. För att förebygga detta krävs en bra bostadsventilation där man strävar efter ett lätt undertryck i bostaden i förhållande till vinden. Det kan även vara nödvändigt att få vindsbjälklaget tätt genom att ångspärren tätas ordentligt mot eventuella konvektionsrisker och att vindsventilationen minskas.

Jag nämner även några åtgärder som har testats på vindar för att förebygga fuktskador så som att installera en sorptionsavfuktare eller ett värmeelement på vinden, isolera i takkonstruktionen under taktäckningen och att använda sig utav kontrollerad vindsventilation. Genom undersökningar visar det att dessa åtgärder fungerar, men olika bra. Dock kan det ge stora energikostnader.

## Innehållsförteckning

1.	Bakgrund/Inledning .....	4
1.1.	Studie av fuktskadade vindar .....	4
1.2.	Syfte och mål.....	4
1.3.	Frågeställning .....	5
1.4.	Avgränsningar .....	5
2.	Metod/Tillvägagångssätt.....	5
3.	Resultat .....	5
3.1.	Uteluftsventilerade vindar .....	5
3.2.	Fuktskada .....	6
3.3.	Fuktkällor, skadebilder och åtgärder.....	7
3.3.1.	Takläckage .....	7
3.3.1.1.	Fuktkällor.....	7
3.3.1.2.	Skadebild .....	7
3.3.1.3.	Åtgärder .....	8
3.3.2.	Fukttillskott och temperaturändringar .....	8
3.3.2.1.	Fuktkällor.....	8
3.3.2.2.	Skadebild .....	9
3.3.2.3.	Åtgärder .....	9
3.4.	Nyproduktion .....	10
4.	Analys .....	11
5.	Slutsats/Diskussion .....	11

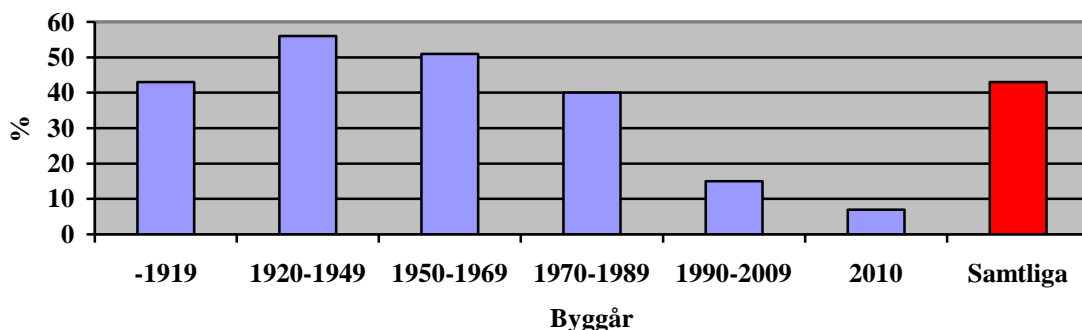
# 1. Bakgrund/Inledning

Fuktskador i samband med bostadshus är väldigt vanligt. Skadorna kan uppkomma på i stort sett alla konstruktioner i byggnaden. Jag har valt att inrikta mig på skador på uteluftsventilerade vindar och tanken är att ta reda på de främsta orsakerna till att de uppstår.

## 1.1. Studie av fuktskadade vindar

År 2013 gjorde Anticimex rapporten<sup>1</sup> "Hur mår huset" som är en nationell undersökning av fuktskador på ungefär 21 000 villor och fritidshus som skulle besiktigas inför försäljning. De har i undersökningen gått igenom det som oftast utsätts för fuktskador, så som vind, badrum, källare, tak, fasad och krypgrund. När det gäller vindar har de kunnat granska cirka 19 000 och man har där fått fram att 43 % utav dem, har någon slags fuktskada som skulle behöva åtgärdas.

Andel kallvindar som behöver åtgärdas



Figur 1: Undersökning av vindar<sup>1</sup>

## 1.2. Syfte och mål

Syftet är att få fram vilka faktorer som påverkar en vind och varför just dessa är en risk ur fuktsynpunkt. Sedan vill jag ta reda på vilka åtgärder man kan göra när en fuktskada har uppstått och hur man skall bygga i nyproduktion för att minska riskerna.

<sup>1</sup> [http://www.anticimex.com/sv/SysSiteAssets/anticimex\\_hur\\_mar\\_huset\\_pdf\\_uppslag.pdf/](http://www.anticimex.com/sv/SysSiteAssets/anticimex_hur_mar_huset_pdf_uppslag.pdf/)

### 1.3.Frågeställning

- Vad är en uteluftsventilerad vind?
- Vad menas med fuktskada?
- Vilka är de största fuktkällorna på en uteluftsventilerad vind och varför?
- Hur ser skadebilden ut och vad kan man göra för åtgärder om det har uppstått en skada?
- Vad ska man tänka på när man utformar nya vindar idag ur fuktsynpunkt?

### 1.4.Avgränsningar

Mina avgränsningar är att jag har valt att fokusera på uteluftsventilerade vindar och inga andra konstruktioner. Jag nämner därmed inte några andra faktorer som annars också kan vara orsak till att fuktskador uppstår och att boende kan må dåligt.

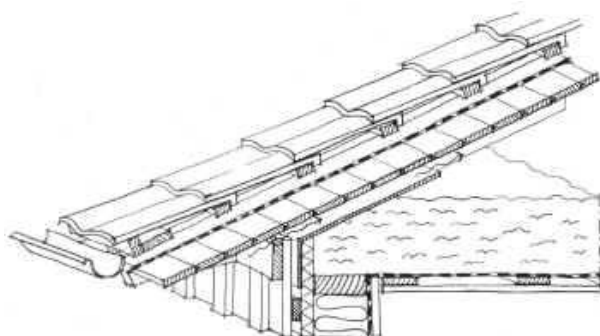
## 2. Metod/Tillvägagångssätt

Jag har genom mina Lia-perioder på Conservator samlat på mig information och egna erfarenheter från jobb som jag har varit med på. Personalen på Conservator har hjälpt till att ta fram läsmaterial och internetsidor med bra fakta och undersökningar som jag har kunnat använda mig utav.

## 3. Resultat

### 3.1. Uteluftsventilerade vindar

Uteluftsventilerade vindar kännetecknas genom att de ventileras genom takfoten eller via gavelventiler men kan även ske vianocken. Det som också utmärker dessa vindar är deras välisolerade vindsbjälklag. Eftersom ventilationen utifrån är stor och knappt någon värme släpps upp på vinden från bostaden så skapas det ett klimat liknande det som är utomhus. På vintern ligger den relativa fuktigheten utomhus över 80 % och klimatet på vinden kan då komma upp i de nivåerna med. Det är till stor del därför vinden löper störst risk för fuktskador under den perioden.



Figur 2: Uteluftsventilerad vind (<http://www.sp.se>)

I Sverige har man byggt hus med uteluftsventilerade vindar sedan en lång tid tillbaka. Man har framförallt gjort det för att genom ventilationen hålla taket kallt under vintrarna för att motverka snösmältning och därmed hindra risken för istappning. Detta behövs inte längre då vi har ökat isoleringen i vindsbjälklaget och hindrat värmen att ta sig upp på det viset.

### 3.2. Fuktskada

Tillräcklig mängd fukt tillsammans med fuktkänsligt byggmaterial kan göra skada på olika sätt. När material binder fukt så försämras dess egenskaper. En typ av skada beror på fuktrörelser. Med det menas att materialet krymper, sväller eller rör på sig. Detta kan få olika konsekvenser så som att pappen på taket går sönder då råsponten sväller.

Den skadan som är störst och som det pratas mest om är mikrobiell påväxt. Det är ett samlingsnamn för bakterier, mögel och svampar. Men det krävs inte bara fukt för att detta ska kunna uppstå, lägg därtill att det behövs tid, temperatur, näring och syre. På material där det kan förekomma tillväxt av mikroorganismer så använder man sig utav olika fuktillstånd för att få fram fuktförhållandet i materialet. Det här tillståndet kan beskrivas som fuktkvot och/eller relativ fuktighet.

För att det ska finnas en risk för mikrobiell påväxt på organiskt material så ska den relativa fuktigheten, RF, ligga runt 70-75 %. Detta motsvarar cirka 16-17 % fuktkvot i trä. För att röta ska kunna uppkomma på organiska material så ska RF ligga mellan 90-95 %. Detta motsvarar cirka 25-30 % fuktkvot i trä. När det har gått så långt att röta uppkommer i materialet så har det börjat brytas ned. Det är framförallt hållfastheten och bärigheten som förvärras och det kan leda till stora skador. När det gäller mikrobiell påväxt så kan man oftast se det genom missfärgningar men ibland är det inte okulärt. Om man misstänker detta så skickas provbitar iväg till laboratorium för fastställning. I regelverk<sup>2</sup> har man satt upp ett kritiskt gränsvärde då skadorna har som störst risk att uppstå. Detta är vid 75 % RF.



*Bild 1: Mikrobiell påväxt på råspont  
(<http://www.sporium.se>)*

---

<sup>2</sup> Boverkets byggregler, 6:5 fukt.

### 3.3. Fuktkällor, skadebilder och åtgärder

Fuktskador på en uteluftsventilerad vind kan uppstå på många olika sätt men jag kommer att ta upp de främsta orsakerna. Det är läckage från taket, när det uppstår ett fukttillskott till den redan kalla vinden och när vindens temperatur minskar.

#### 3.3.1. Takläckage

##### 3.3.1.1. Fuktkällor

Taket är den del utav huset som utsätts mest när det gäller nederbörd. Det är viktigt att konstruktionen är tät annars är risken stor att det kan uppstå fuktskador.

Det kan bero på att taktäckningen har gått sönder eller att tätningar vid genomföringar, så som skorstenen, ständigt läcker in vatten. En annan orsak kan vara att mossor eller löv fastnar på taket. Det gör att vattnet inte kan rinna ner till hänggränsen utan blir stående och trycks under mot läkt och papp. En tredje orsak kan vara regn och snö som med hjälp utav vinden trycker sig in under taktäckningen och påfrestar underlagstaket. Risken finns även att regn och snö kan tränga sig in genom gavelventilerna och på så sätt fukta upp material på vinden.

##### 3.3.1.2. Skadebild

Det kan ta tid innan ett läckage tar sig igenom allt material och når vinden. Det är ifall fukten har tagit sig igenom svallet, som det ger missfärgningar på insidan av taket lokalt där skadan skett. Man kan även se det genom att vatten har runnit längs innetak och takstolarna eller att det har droppat på den underliggande isoleringen. Annars får man försöka titta efter synliga läckageställen utvändigt och så att genomföringar är ordentligt gjorda.



*Bild 2: Rinningar från läckage (Conservator)*

### 3.3.1.3. Åtgärder

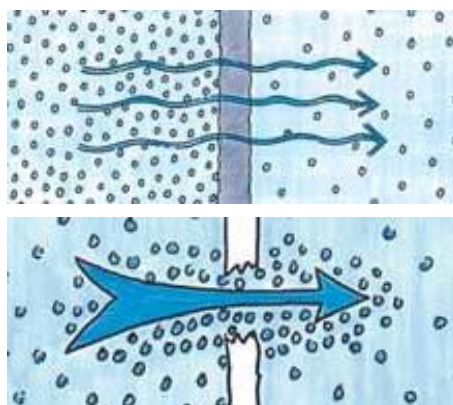
Åtgärder till detta beror på hur långt fukten har lyckats ta sig. Märker man bristen i ett tidigt skede så kan det räcka med att byta den skadade taktäckningen eller att rensa bort löven och mossan. Är det så att fukten har tagit sig ner till vinden så kan allt material behövas bytas.

## 3.3.2. Fukttillskott och temperaturändringar

### 3.3.2.1. Fuktkällor

Fukttillskott kan ske genom diffusion och/eller konvektion, i båda fallen är det fukttransport via luft. Det förstnämnda sker när ånghalten i bostaden är större än på vinden. Ånghalten vill då komma i balans och på så sätt transporteras den genom vindsbjälklaget upp till vinden. Hur mycket som transporteras beror på hur bra ånggenomgångsmotstånd materialen i bjälklaget har samt hur ventilationen ser ut i huset. Ånghalten är nästan alltid högre inomhus p.g.a. att man duschar, lagar mat och att människor lever i bostaden.

Vid konvektion menas att fukten förflyttar sig genom fuktiga luftströmmar och tränger sig upp på vinden via otätheter. Dessa otätheter kan vara en vindslucka eller rör genomföringar i bjälklaget.



Figur 3: Fukttransport via diffusion (övre bild) och konvektion (<http://www.isover.se>)

Ett problem som vi har i främst äldre hus är att fler vill sänka sina energikostnader. Man tilläggsisolerar då vindsbjälklaget och detta resulterar i att vindens temperatur minskar och jämföras med den temperatur som är utomhus ännu mer. När man tilläggsisolerar ett vindsbjälklag så ger man inte värmen någon chans att stiga upp på vinden. Har man där till ingen ångspärr i bjälklaget så kan fukten i stort sett vandra helt fritt. Ett annat sätt som man kan sänka energikostnaderna på är genom att byta uppvärmningssätt till bergvärme, fjärrvärme eller liknande. Detta medför att murstocken som man tidigare använt istället kommer stå kall och den extra värmen som förut tillkom på vinden försvinner.



I och med att fukt tillkommer och att temperaturen minskar på vinden så leder det till att RF-nivån ökar. Risken för att man kan överstiga de kritiska gränserna är övervägande.

### **3.3.2.2. Skadebild**

Skador som uppstår genom fuktillskott och temperaturändringar angriper oftast stora delar utav vinden. Under klara nätter kan taket utsättas för nattutstrålning. Det sänker då temperaturen på insidan av yttertaket och risken för att kondens uppstår blir som störst på undersidan av svallet där temperaturen är lägre. Man kan se det genom att mikroorganismer börjar växa och att fuktkvoten stiger över 17 %.

När fuktillskottet istället sker via konvektion så kan påväxten på insidan av svallet bli mer lokal där otätheten är.

### **3.3.2.3. Åtgärder**

För att motverka fuktillskottet från bostaden så är det viktigt att man har en god bostadsventilation. Har man självdragsventilation så är risken övervägande att det kan vara ett litet övertryck i bostaden och luften trycks på så sätt upp mot vinden. Det kan då vara en bra idé att installera mekanisk till- och frånluft så man själv kan ställa in ventilationsflödet. Det är allra viktigast att installera frånluft i badrummet och köket där det skapas mest fukt. Tanken är i detta fall att frånluften skall ta bort mycket utav fukten i luften och att det ska bildas ett undertryck i huset i förhållande till vinden.

Det är också viktigt att man har en ångspärr i vindsbjälklaget. Denna skall ligga under isoleringen för att stoppa fukten i ett så tidigt skede som möjligt. Plastfolien ska vara tät mot olika rör genomföringar, skarvar och anslutningar där luft kan tränga sig igenom. Detta görs enklast med en tejp som är utformad för detta.

För att reglera RF-nivån till ett lägre värde på vinden så finns det olika tekniska lösningar som man har testat. Ett kan vara att man installerar en sorptionsavfuktare som ständigt avfuktar vinden. Det har även gjorts tester på att installera ett värmeelement men i detta fall ökar energikostnaderna kraftigt.

En annan teknik som har prövats och fått goda resultat är kontrollerad vindsventilation. Med detta innebär att man ventilerar vinden vid gynnsamma klimat.

Det vill säga när RF-nivån på luften ute är lägre än luften på vinden. Installationen består av en styrenhet som får uppgifter beträffande temperatur och RF genom sensorer som sitter på in- respektive utsidan av konstruktionen. När värdena för uteluften är så pass bra så att man kan dra nytta av den så öppnas ventilen och en fläkt startas. I fall då man använder sig utav någon av dessa metoder är det viktigt att vinden lufttätas ordentligt, d.v.s. takfotsventilation och gavelventiler sätts igen.

### 3.4. Nyproduktion

Vid nyproduktion så använder man sig alltid utav en ångspärr i vindsbjälklaget. För det mesta installerar man också mekanisk till- och frånluft i bostaden direkt. Så fuktillskottet från bostaden blir litet och problemet som kan uppstå är främst att

temperaturen på vinden kan bli för låg. Detta för att det isoleras så mycket så värmen har ingen chans att ta sig till vinden. Om temperaturen minskar så ökar RF-nivån och risken är stor att man överstiger de kritiska gränserna. Det finns studier<sup>3</sup> som visar att om

<i>Uteklimat</i>	0°C	95 %
<i>Vindklimat</i>	1°C	89 %
<i>Vindklimat</i>	2°C	83 %
<i>Vindklimat</i>	3°C	78 %
<i>Vindklimat</i>	4°C	73 %
<i>Vindklimat</i>	5°C	68 %

Figur 4: RF-sänkningen per ökad grad på vinden (<http://www.sp.se>)

man höjer temperaturen en grad på vinden jämfört med temperaturen utomhus så sjunker RF-nivån med ca. 5-6 %. För att få en högre temperatur på vinden har det bevisats att man kan reducera vindsventilationen. Enligt samma studie<sup>3</sup> visas det också att isolering på utsidan av svallet under taktäckningen ökar temperaturen. Att gå från en vind med gavel- och takfotsventiler utan isolering på taket under taktäckningen till att minska vindsventilationen rejält och montera 10 mm isolering på yttertakets så ökar man temperaturen med 2-3 grader. RF-nivån sjunker i detta fall med 10-15 % och chansen att man kommer under den kritiska nivån ökar i hög grad.

Det ska betonas att vinden inte bör vara helt tät eftersom risken för fuktillförsel alltid finns genom läckage ovan- och underifrån och genom byggfukt. En viss luftväxling vill man ha för att säkerställa en uttorkande effekt. En ventil på gaveln kan räcka för att klara detta.

<sup>3</sup> <http://www.sp.se/sv/units/energy/eti/Documents/Kalla%20vindar.pdf>

I den mån det går kan man försöka att bygga vinden med oorganiska material då dessa inte utsätts för påväxt. Vid nyproduktion är det också viktigt att man tänker på byggfukten, att man inte bygger med material som redan är uppfuktat.

#### **4. Analys**

De frågor som jag har haft som grund i denna rapport tycker jag att jag har fått besvarade. Det har genom olika studier och undersökningar visats att fuktskador på uteluftsventilerade vindar finns i stor mängd.

Det man kan konstatera utifrån rapporten är att fuktskador kan uppstå på vinden på grund av många olika anledningar och ibland i kombination med varandra. Oavsett hur man konstruerar sin vind så kan aldrig risken för att en skada kan uppkomma uteslutas helt men man kan minska den ordentligt.

De störst källorna för att en fuktskada skall inträffa på vinden och hur de uppkommer nämns klart och tydligt. Vilken orsak och vilka åtgärder man kan göra beror ofta på om byggnaden är ny eller gammal. På nya vindar är det i allmänhet klimatet på vinden som är det största problemet. Medan gamla vindar ofta har problem med ventilationen, att ånggenomgångsmotståndet i vindsbjälklaget är dåligt och otäta genomföringar. Även tilläggsisolering och att man byter värmekälla utgör en risk. Det konstateras i rapporten att det är viktigt med bra bostadsventilation, ångspärr i vindsbjälklaget och att temperaturen på vinden är hög så RF-nivån hålls nere.

#### **5. Slutsats/Diskussion**

Man skulle kunna gå ner ännu mer detaljerat hur skadorna uppkommer, ännu fler skaderisker och djupare förklaringar på åtgärder och nyproduktion. Men tanken med denna rapport var att nämna de största källorna och hur man arbetar med dem och det har jag gjort.

Det man kan konstatera är att fuktproblem på vinden är väldigt svåra att jobba med. Speciellt då krav/risker inom andra byggområden så som energi och brand motverkar detta. Man försöker hela tiden ändra och testa nya utformningsätt för att uppnå ett så bra klimat som möjligt på vinden. Det är svårt att svara på om det blir bättre utan det är något tiden får utvisa.

## **6. Referenslista**

### **Böcker**

*Regelsamling för byggande, BBR, Boverket.*

*Lars Erik Nevander och Bengt Elmarsson, Fukthandbok, AB svensk byggtjänst*

### **Muntliga källor:**

*Eva Gustafsson, Civilingenjör/fuktsakkunnig/byggdoktor, Conservator AB*

### **Internet sidor:**

*<http://www.sp.se/sv/units/energy/eti/Documents/Kalla%20vindar.pdf>, SP, 2015-03-27 kl: 15.30.*

*<http://www.sp.se/sv/units/energy/eti/Documents/Uteluftsvent%20vindar.pdf>, SP, 2015-03-07 kl:17.00*

*[http://www.fuktsakerhet.se/sv/delar/tak/vindar/fukttek\\_bedomning/Sidor/default.aspx](http://www.fuktsakerhet.se/sv/delar/tak/vindar/fukttek_bedomning/Sidor/default.aspx), Fuktsäkerhet, 2015-04-06 kl:10.30*

### **Rapport:**

*Carl-Eric Hagentoft och Angela Sasic, Chalmers Byggnadsfysik, Riskanalyser för ventilerade kallvindskonstruktioner SBUF-projekt 12438*

*Boverket, God bebyggd miljö - Resultat om byggnaders fuktskador från projektet BETSI, December 2010*

*Anticimex, Hur mår huset, 2013*