 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 1(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

## Allmänt

Vid utförande av en lösullsinstallation skall produkter med bedömda egenskaper användas. Detta innebär att produkten (lösullen) skall vara CE-märkt i enlighet med harmoniserad europeisk standard.

Alternativt kan produkten under en övergångstid vara CE märkt enligt ETA.

Dessutom skall materialtillverkarens/importörens anvisningar följas, som redovisas i del 2 i denna bilaga, om hur produkten skall användas och hur den skall installeras. I kombination med lösullsentreprenörens utställande av ett installationsprotokoll efter utfört arbete, ger detta en slutprodukt som uppfyller byggreglernas krav på "kända relevanta egenskaper" och som anges i byggreglerna också "bör vara dokumenterade".


Lösullsentreprenören ansvarar alltid för det som står under nedanstående avsnitt "Generellt", "Isoleringsarbetet" och "Efterarbeten".

Byggentreprenören ansvarar för "Förberedelsearbeten" om inget annat avtalats. Lösullsentreprenören kan även erbjuda sig att utföra och ansvara för arbeten som beskrivs i avsnittet "Förberedelsearbeten".

Även om detta inte ingår i åtagandet skall lösullsentreprenören ändå granska bjälklaget och bedöma om isoleringsarbetet kan utföras. Vid felaktigheter som kan leda till nedsatt isolerfunktion eller fukt- och mögelskador skall lösullsentreprenören avvakta med arbetet tills bristerna åtgärdats.

Speciellt bör understrykas vikten av en noggrann förbesiktning av lufttätheten hos ett bjälklag vid tilläggsisoleringar. Att täta i efterhand är svårt och frågan gäller då mer om tilläggsisolering skall ske eller ej. Förvisso finns en rad andra faktorer som inverkar på frågeställningen men den gäller oavsett isoleringsmaterial eller isoleringsprodukt.

I samband med isolerarbete vintertid ökar risken för kondensutfällning på grund av byggfukt i konstruktionsdelar som betongplatta och konstruktionsvirke. För att minimera skador på grund av kondensutfall, kan ett provisoriskt frånluftsystem installeras som skapar ett undertryck över klimatskärmen, inklusive vindsbjälklaget. Då förhindras fuktig luft att tränga upp till vindsutrymmet eller luftspalten i ett parallelltak och kondensera mot underlagstaket. Vid uppvärmning inomhus rekommenderas att temperaturen ökas stegvis med start från 5-10°C. På så sätt omfördelas byggfukten långsamt i en konstruktion och förutsättningarna för att fukten torkar ut utan att kondensutfall sker förbättras.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 2(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

## 1. Horisontella öppna vindsbjälklag alternativt svagt lutande öppna vindsbjälklag

Horisontella bjälklag, lutning 0°-15°.

### Generellt

Isolertjockleken skall vara minst 145 mm. Maximal tjocklek till vilken deklarerade värden kan påräknas vad gäller sättningssegenskaper och värmemotstånd, är normalt 500 mm men är beroende av flera varierande egenskaper och deklarerar därför alltid av respektive materialtillverkare.

Med isoleringstjocklek, eller i dagligt tal beställd tjocklek, avses alltid den tjocklek som erhålls efter sättnings. Olika produkter har olika sättningspåslag och deklarerar separat.

Utrymmen som isoleras skall vara inspekterbara och åtkomliga så att kontroll av bjälklaget medges före installation och att egenkontroll av arbetet kan utföras av lösullsentreprenören.

### Förberedelsearbeten

Innan installation av lösullsisolering utförs skall sådana byggnads- och installationsarbeten vara färdigställda som är en förutsättning för isoleringens funktion och att lösullsinstallationen i efterhand inte riskerar att skadas.


Exempel på sådana arbeten är:

- ett tätt yttertak
- monterat innertak
- färdigbyggda landgångar till rensluckor
- expansionskärl eller andra installationer som kräver tillsyn

Likaså skall sargar ha färdigställda kring uppstigningsluckor, rensluckor och övriga partier som kräver avstängare.

Landgångar anordnas normalt i nivå med eller strax ovan färdigblåst yta. Vid lägre nivåer bör avstängare eller likvärdigt anordnas så landgångens avgränsning i sidled blir tydlig.

Arena för öppningar för uteluftsventilation och placeringen av dessa kan variera inom vida gränser och är objektsberoende. Normalt kan en öppningsarea om 0,1 m<sup>2</sup> per 100 m<sup>2</sup> bjälklagsyta vara ett bra riktvärde.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 3(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

I nyproduktion faller detta på konstruktörens ansvar. Dock skall eventuella öppningar vara anordnade så att de inte leder in uteluft på ett sådant sätt att de påverkar isoleringsfunktionen via anblåsning eller inblåsning i isoleringen.

Vid ventilering via takfoten skall ventilationsluften ledas förbi isoleringen och upp efter taket. För att förhindra omflyttning av isoleringen skall vindavledare, om inte konstruktör eller materialtillverkare anvisar annat, avslutas lägst 100 mm över färdigblåst yta, det vill säga isoleringens höjd inklusive sättningspåslag.

Om takfoten är utformad som förhöjt väggliv eller sarg skall denna avslutas ca 500 mm över färdigblåst yta.

Vindavledare och sargar skall vara utformade så att ingen uteluft kan ledas in i isoleringen och försämra isolerfunktionen. Vindavledare skall vara av beständigt material.

Om ventilation av bjälklaget inte anordnas vid takfot, utan utförs med gavelventiler,nockventiler eller liknande, skall det säkerställas att takfoten är vindtät så att kall luft förhindras strömma in i isoleringen.

Vid isolering mot yttertakets utan ventilationsspalt får isoleringen inte vara tunnare än 200 mm så att risken ökar för lokal snöavsmältning med efterföljande isbildning vid takfoten.

Vindsbjälklaget skall vara tillräckligt diffusionstätt och lufttätt så att fuktig inomhusluft inte förorsakar skador. Speciellt viktigt är det med god lufttätethet kring genomföringar och då inte minst spotlights i bjälklaget. Även uppstigningsluckan måste vara lufttät. Lufttätetheten måste vara beständig.

Observera att många folier bryts ner av höga temperaturer, varför det är olämpligt att montera spotlights som riskerar att bli varma i anslutning till sådana folier.

Detta är dock ett ansvar som ligger på konstruktören. Den kontroll som åligger installatören inskränker sig till en okulär kontroll av förekomsten av uppenbara lufttättheter i folien och foliens anslutning till olika genomföringar.

Luftkanaler, vattenrör och andra installationer i eller på bjälklaget som skall isoleras med lösull skall täckas av minst 150 mm isolering eller minst det som anges av konstruktören. Hur detta skall utföras bör klargöras i varje enskilt fall.

Ibland kräver konstruktören eller materialtillverkaren att värmebärande installationer skall vara isolerade på annat sätt än med lösull. Var uppmärksam på frysriskerna för vattenfyllda rör. Dessa ska ligga varmt - gärna med 2/3 av isoleringsskiktet över rören. Detta gäller även i riktningen mot ytterväggarna.

Vid tilläggsisolering skall bjälklaget rensas från material, t.ex. brädor och takpannor, som hindrar arbetet och försämrar isolerfunktionen. Befintlig isolering av t.ex. sågspån avjämnas om ytan är ojämn. Håligheter i befintlig isolering skall om möjligt elimineras före installation.



<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 4(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull	
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>		

### Isoleringsarbetet

Innan isoleringsarbetet påbörjas inspekterar lösullsentreprenören bjälklaget för att se om förberedelsearbetena enligt "förberedelser" och unika punkter för aktuellt material utförts på ett korrekt sätt.

Om så inte är fallet skall detta meddelas till ansvarig person. Isoleringarbetet utförs först efter det att åtgärder vidtagits.

Isoleringsarbetet ska utföras med maskin som är lämplig för vald produkt.

Lösullsentreprenören kontrollerar fortlöpande densiteten under arbetets gång via avstämning av beräknad säckåtgång relativt verklig säckåtgång.

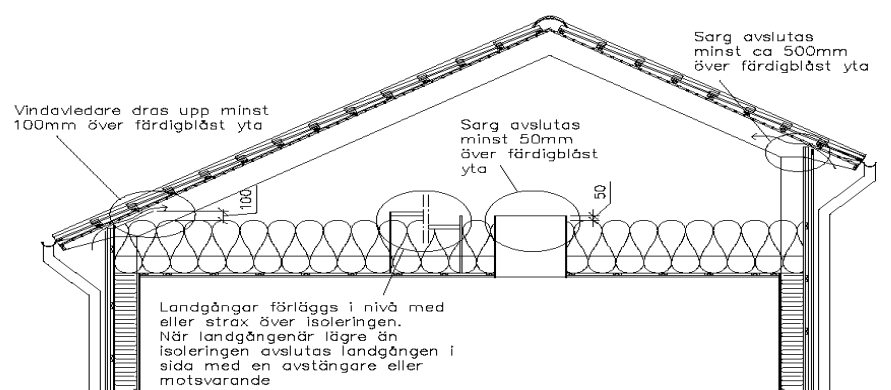
Densiteten/ytvikten skall vara minst den som tillverkan deklarerat och som bland annat återfinns i Bilaga 5:2.

Eventuella ventilationsöppningar får ej täppas igen.


Tjockleken bestäms löpande genom kontroll med mätsticka eller mot flukter. Medeltjockleken skall motsvara beställd tjocklek inklusive sättningspåslag. Minimitjockleken får maximalt vara 30 mm lägre än medeltjockleken.

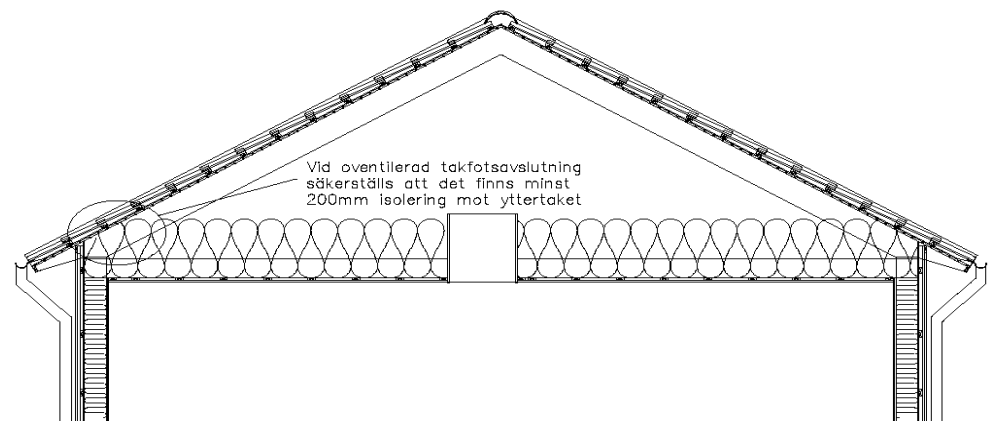
Vid isolertjocklekar över 300 mm och ojämna underlag tillåts maximalt 10 % undertjocklek på 10 % av bjälklagsytan.

Dock skall alltid medeltjockleken vara minst den beställda.



Figur 1. Olika mått vid utförande med luftad takfot. Andra mått kan anges av respektive materialtillverkare.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 5(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			




Figur 2. Utförande med oventilerad takfot.

### Efterarbeten

Lösullsentreprenören dokumenterar isoleringsarbetet. Dokumentet, installationsprotokollet, ska vara signerat av ansvarig isolerare som därefter tar ansvar för att isoleringen har rätt densitet samt för att isoleringsarbetet i övrigt uppfyller de krav som ställts. Dokumentet överlämnas till beställaren.

Lösullsentreprenören sätter upp en skylt som meddelar att isoleringen inte får beträdas. Skylten sätts upp på sargen till uppstigningsluckan eller på annan väl synlig plats.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 6(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

Svagt lutande bjälklag, lutning 15°-30°

Generellt gäller samma krav för svagt lutande bjälklag som för horisontella bjälklag. Dock skall det säkerställas att inte lösullen glider ner mot takfoten. Detta kan ske på olika sätt men oftast genom att montera kortlingar mellan takstolarna med en höjd av 70 mm och ett avstånd av två meter i nedre delen av takstolsfacket.

Med isoleringstjocklek för dessa konstruktioner menas isoleringens tjocklek vinkelrätt mot underlaget.

## 2. Slutna konstruktioner, parallelltak, väggar och bjälklag

### Generellt

För att garantera en god utfyllnad får inga rördragningar, kortlingar eller liknande finnas i isoleringen som innebär att slangen ej kan flyttas fritt i utrymmet. Enstaka genomföringar såsom en imkanal som går igenom isolerfacket kan accepteras, om risken är liten för dålig isoleringsutfyllnad.

Isolertjockleken bör vara minst 145 mm. Maximal tjocklek är normalt 400 mm men är beroende av flera varierande egenskaper och anges därför alltid av respektive materialtillverkare.

Isoleringens densitet ska vara så hög att risken för sättningar blir minimal. Regelfacken bör vara minst 200 mm breda. Minsta installerad densitet för olika lutningar och applikationer med deklarerad värmekonduktivitet är även detta beroende av flera varierande egenskaper och deklarerar därför alltid av respektive materialtillverkare.

Slutna konstruktioner kan normalt installeras i höjder/längder om


Väggar 75°-90° upp till 3 meters höjd

Parallelltak 45°-75° upp 6 meters längd.

Parallelltak 15°-44° upp till 12 meters längd

Ofta begränsas längden i slutna bjälklag av praktiska aspekter såsom möjlighet till matning av installations slang många gånger blir kortare än de ovan angivna längderna.

Det är installatörens ansvar att anpassa utförandet efter de praktiska förutsättningarna.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 7(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

### Förberedelsearbeten

Innan isoleringen sprutas på plats ska följande arbeten ha utförts.

På konstruktionens insida ska det finnas ett lufttätt skikt, så kallad konvektionsspärr samt en ångbroms eller ett materialskikt med tillräcklig ångtäthet för den aktuella konstruktionen.

Vindskyddsdukar och konvektionsspärrar måste tåla det tryck som uppkommer vid installation av lösullen i den slutna konstruktionen. Normalt krävs för dukar och folier att dessa är fixerade av glespanel med ett c/c avstånd på 300 mm (max 450 mm).

Installationer som bryter tätskiktet bör undvikas. Istället skapas ett installationsskikt där dessa kan placeras innanför tätskiktet. Tätskiktet ska uppfylla ställda krav och vara monterat så att fuktig inomhusluft inte kan förorsaka skador på konstruktionen.

Om man varit tvungen att göra hål i tätskiktet måste dessa hål tätas omsorgsfullt med åldersbeständigt material. Observera att många folier bryts ner av höga temperaturer, varför det är olämpligt att montera spotlights som riskerar att bli varma i anslutning till sådana folier. Detta är dock ett ansvar som ligger på konstruktören.


Den kontroll som åligger installatören inskränker sig till en okulär kontroll av förekomsten av uppenbara lufttätheter i folien och foliens anslutning till olika genomföringar.

Regelfacken bör vara utformat så att isoleringen under installationen inte kan förflytta sig till angränsande fack. Är detta inte möjligt är det viktigt att facken successivt isoleras i sidled, för att undvika att isoleringen förflyttas till angränsande fack, varvid densiteten riskerar bli obekant för det enskilda facket. Önskad sättningsförhållande kan då bli följden.

Utrymmen som skall isoleras skall vara åtkomligt för installatören. Isoleringen fylls på ovanifrån i ett enda arbetsmoment eller genom håltagning i tätskiktet. Vid tveksamhet är det lösullsentreprenörens ansvar att välja metod som säkerställer god utfyllnad.

Om uteluft skall ledas förbi isoleringen på dess utsida skall vindskyddet förbli intakt även efter det att isoleringen installerats så att uteluft inte kan ledas in i isoleringen. Detta kan i så fall medföra kraftigt försämrade isolerfunktioner. Vindskyddet måste även tåla trycket från lösfallnadsisoleringen så att inte ventilationsöppningarna blockeras i sin helhet.

Vid utformningen av "oventilerade konstruktioner" ofta parallelltak, är det viktigt att ingen byggfukt finns kvar i stommen och att ingen fukt tillförs i samband med blåsningen. Utformningen av konstruktionen i övrigt, avseende kravet på diffusionsspärrens täthet relativt konstruktionens diffusionstäthet i dess yttre delar är konstruktörens ansvar.

 <b>BEHÖRIG LÖSULL</b>	<b>Datum</b> 2019-10-15	<b>Ref</b> Ver. 1.3	<b>Sidnr</b> 8(8)
<b>Dokumentnamn</b> Bilaga 5:1 Uppgifter från tillverkare	<b>Ansvarig</b> Kontrollrådet inom Behörig Lösull		
<b>Titel</b> <b>Uppgifter från tillverkare – Normalkrav för lösullsinstallationer</b>			

Lösullsentreprenören ansvarar för att isoleringen i sig inte tillförs byggfukt och att de av installatören upptagna installationshålerna tätas till samma täthet som det genombrutna tätskiktet i sig innehar.

Övriga moment är inte okulärt bedömningsbara och ingår då normalt ej heller i förbesiktningen.

### Isoleringsarbetet

Innan isoleringsarbetet påbörjas inspekterar lösullsentreprenören utrymmet för att se om förberedelsearbetena ovan utförts på ett korrekt sätt.

Om så inte är fallet ska installatören påpeka detta för beställaren och avstå från att isolera utrymmet tills felaktigheterna korrigerats.

Isoleringsarbetet ska utföras med maskin som är lämplig för vald produkt. Lösullsentreprenören kontrollerar fortlöpande densiteten under arbetets gång. Detta görs genom att verklig materialåtgång jämförs med den teoretiskt beräknade materialåtgången.

Vid installation i slutna utrymmen skall rätt densitet erhållas i varje enskilt utrymme/fack. Vid uppstart görs därför alltid en så tidig avstämning som möjligt med hänsyn tagen till att antalet säckar (antal kg) praktiskt kan beräknas relativt den installerade volymen.

Detta medger en tidig korrigerig vid avvikelser. Avstämning görs därefter vid naturliga konstruktionsavgränsningar.

### Efterarbeten

Lösullsentreprenören dokumenterar isoleringsarbetet.

Dokumentet ska vara signerat av ansvarig installatör som härmed tar ansvar för att isoleringen har rätt densitet, samt för att isoleringsarbetet i övrigt uppfyller de krav som ställts.

Dokumentet överlämnas till beställaren

## 3. Revideringshistorik

Revidering 1, 140627; uppdaterat med ritningar för takfot luftad/oluftad, mindre textförändringar för förtydligande.

Revidering 2, 180925; justerat maximalt mått regelavstånd vid vindsydd utförd med duk, förtydligande kommentar indelning slutna konstruktioner.

Revidering 3, 191015; revidering höjdavvikelse 10% vid tjocklekar över 300 mm.