

# **Byggtekniska aspekter i takkonstruktioner med bitumentätskikt: En studie av Finland och Sverige**

Johan Wallenius

Examensarbete för Ingenjörsexamen (YH)

Byggnads- och samhällsteknik

Vasa 2024

## EXAMENSARBETE

Författare: Johan Wallenius

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, Vasa

Inriktning: Byggnadsproduktion

Handledare: Kimmo Koivisto (Novia), Jyrki Tyynelä (Tep Roof Oy)

Titel: Byggtekniska aspekter i takkonstruktioner med bitumentätskikt: En studie av Finland och Sverige

---

Datum: 15.4.2024 Sidantal: 33

---

### Abstrakt

I detta examensarbete har jag undersökt skillnader mellan låglutande tak av bitumentätskikt i Finland och Sverige. Jag har bland annat behandlat likheter och olikheter på ångspärr, isolering, tätskikt, takavvattning och genomföringar. Jag har även jämfört skillnaderna på normer om heta arbeten i länderna.

Syftet med examensarbetet var att så noggrant som möjligt utreda skillnaderna på tak av bitumentätskikt i Finland och Sverige åt min beställare, Tep Roof Oy. I huvudsak har jag tagit min information ur finska och svenska handböcker som går igenom olika delmoment vid montering av bitumentätskikt och jämfört informationen. Därtill har jag använt mig av materialleverantörers webbplatser och det innehåll som är tillgängligt där. Målet var att skapa en så tydlig kartläggning av skillnaderna och likheterna som möjligt.

I examensarbetet ligger fokus på låglutande tak med bitumentätskikt. Tak av annat material behandlas inte examensarbetet. I examensarbetet utreds heller inte andra säkerhetsfrågor än de som gäller heta arbeten.

Då jag inledde examensarbetet hade jag ingen erfarenhet av takarbeten i Sverige. Under arbetets gång visade det sig finnas skillnader på så gott som alla delmoment som granskades i examensarbetet.

---

Språk: svenska

Nyckelord: bitumentätskikt, låglutande tak, heta arbeten

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Johan Wallenius

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennustuotanto

Ohjaajat: Kimmo Koivisto (Novia), Jyrki Tyynelä (Tep Roof Oy)

Nimike: Rakennustekniset osa-alueet bitumikatteen kattorakenteissa: Tutkimus Suomesta ja Ruotsista

---

Päivämäärä 15.4.2024 Sivumäärä 33

---

### Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä olen tutkinut eroja loivien bitumikattojen rakenteiden välillä Suomessa ja Ruotsissa. Olen muun muassa tutkinut höyrynsulkujen, eristyksien, bitumikatteiden, vedenpoiston ja läpivientien vastaavuuksia ja eroja. Olen myös tutkinut molempien maiden tulityöstandardeja.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa loivien bitumikattojen eroja Suomen ja Ruotsin välillä Tep Roof Oy:lle. Pääasiassa olen tutkinut suomalaisia ja ruotsalaisia käsikirjoja jotka käsittelevät bitumikatteiden eri asennusvaihetta ja verrannut niitä. Lisäksi olen hyödyntänyt eri materiaalityömittajien verkkosivuja ja materiaaliopankkeja. Tavoitteena oli luoda mahdollisimman selkeä kuva eroista ja yhtäläisyyksistä Suomen ja Ruotsin välillä.

Opinnäytetyö keskittyy loiviin bitumikattoihin eikä käsittele muita kattomateriaaleja. Opinnäytetyössä ei myöskään tutkita muuta työturvallisuuteen liittyvää kuin tulityöstandardeja.

Kun aloitin opinnäytetyön kirjoittamisen minulla ei ollut selkeää kuvaa Ruotsin toimintatavoista kattotöiden suhteen. Opinnäytetyön edetessä osoittautui että melkein kaikissa tarkastelluissa osa-alueissa löytyi eroja Suomen ja Ruotsin välillä.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: bitumikate, loivat katot, tulityö

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Johan Wallenius

Degree Programme: Bachelor of Engineering, Civil and Construction Engineering, Vaasa

Specialization: Construction Management

Supervisors: Kimmo Koivisto (Novia), Jyrki Tyynelä (Tep Roof Oy)

Title: Technical Aspects in Roof Constructions with Bitumen Membranes: A study of Finland and Sweden

---

Date 15.4.2024 Number of pages 33

---

### **Abstract**

In this thesis, the differences between low-sloped roofs with bitumen membranes in Finland and Sweden have been investigated. Similarities and differences in vapor barriers, insulation, waterproofing, roof drainage and feed throughs have been addressed.

The purpose of this thesis was to thoroughly examine the disparities in roofs with bitumen membranes in Finland and Sweden for Tep Roof Oy. Information from Finnish and Swedish roofing manuals covering various aspects of bitumen membrane installation have been gathered and compared. Also, information from material suppliers' websites have been utilized. The goal was to create a clear mapping of the similarities and differences between Finland and Sweden. The focus in this thesis is on low-sloped roofs with bitumen membranes. Roofs made of other materials are not addressed in this thesis. Other safety issues besides the ones regarding hot work are not addressed in this thesis.

When I started working on this thesis I had no experience with roofing work in Sweden. As the thesis progressed it turned out there were differences in virtually all the aspects examined in the thesis.

---

Language: Swedish

Key words: Bitumen membrane, low-sloped roofing, hot work

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Uppdragsgivare .....	1
1.2	Syftet med examensarbetet.....	2
1.3	Avgränsning.....	2
2	Ångspärr för takkonstruktioner.....	3
2.1	Ångspärr i Finland.....	3
2.2	Ångspärr i Sverige .....	4
3	Bitumentätskikt .....	6
3.1	Bitumentätskiktslösningar i Finland.....	7
3.1.1	Mekansik infästning.....	7
3.1.2	Uppdragningar .....	8
3.2	Bitumentätskiktslösningar i Sverige .....	9
3.2.1	Uppdragningar .....	10
4	Isolering.....	11
4.1	Isoleringskrav i Finland.....	11
4.2	Isoleringskrav i Sverige .....	12
5	Genomföringar .....	12
5.1	Genomföringslösningar i Finland.....	12
5.2	Genomföringslösningar i Sverige .....	13
6	Takavvattning.....	14
6.1	Takavvattning i Finland.....	14
6.1.1	Bräddavlopp och sargutkastare .....	16
6.2	Takavvattning i Sverige.....	16
6.2.1	Bräddavlopp och sargutkastare .....	18
7	Gröna tak.....	19
7.1	Gröna tak i Finland.....	20
7.2	Gröna tak i Sverige .....	21
8	Heta arbeten.....	23
8.1	Heta arbeten i Finland .....	23
8.1.1	SFS 5991 Katto- ja vedeneristysalan paloturvallisuus .....	23
8.1.2	SFS 5991 kap.4.3 Tillstånd.....	24
8.1.3	SFS 5991 Kap.4.4 Arbetsplatsens ordning .....	24
8.1.4	SFS 5991 Kap.4.5 Utförande .....	25
8.1.5	SFS 5991 Kap.4.6 Brandvakt.....	26
8.1.6	SFS 5991 Kap.5.3 Bitumengrytor.....	26
8.2	Heta arbeten i Sverige.....	27

8.2.1	SBF 506:1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten vid tillfällig arbetsplats .....	27
8.2.2	SBF 507:1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger.....	29
8.2.3	SBF 2023:1 Norm Teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor .....	31
9	Diskussion.....	32
10	Referenser.....	34

# 1 Inledning

Detta examensarbete är en utredning på skillnader och likheter på olika byggtkniska aspekter på låglutande tak av bitumentätskikt i Finland och Sverige. Examensarbetet är en litteraturstudie.

Föregångare till dagens tak av bitumen har använts i Finland och Sverige sedan tidigt 1800-tal. Till en början använde man sig av lumpapp som impregnerades med trätjära. Med tiden ersattes trätjäran av stenkoltjära och på 1900-talet ersattes tjäran av bitumen. Bitumen är en produkt baserad på oljeasfalt. Senare började man även lägga granulat som ytbeläggning på bitumenfilten och föregångaren till dagens produkter var född. Efterhand har takfilten utvecklats och bland annat blivit lättare och mer elastisk, vilket gjort det kostnadseffektivt att bygga låglutande tak av bitumentätskikt. Detta har i synnerhet varit viktigt för stora industrihallar.<sup>1</sup>

I Finland skedde de största förändringarna i produkter av bitumen på 1970-talet då SBS-modifierad bitumen blev vanligare.<sup>2</sup> SBS-modifierad bitumen gör filten mer elastisk och dess tålighet mot värme och kyla var mycket högre än i de bitumentätskikt som producerades tidigare under 1900-talet. I dagens läge är alla bitumentätskiktprodukter som tillverkas i Norden gjorda av SBS-modifierad bitumen.<sup>3</sup>

## 1.1 Uppdragsgivare

Jag utförde min företagsförlagda utbildning på Tep Roof Oy i Vasa under sommaren och hösten 2023. Tep Roof Oy är idag ett företag med verksamhetsställe i Vasa, Tammerfors och Esbo och utför filttaks- och vattenisloeringsarbeten i hela Finland. Företaget är grundat 2001 som Tähtieristys Pohjanmaa Oy i Vasa. År 2017 har företaget först expanderat till Birkaland och nästan direkt efter detta vidare till Nyland.

Under min FFU-period blev det aktuellt för Tep Roof Oy att ge offerter på ett antal projekt i Sverige. Vi märkte ganska snabbt att det fanns skillnader på konstruktionslösningar och tillvägagångssätt inom filttaks-branschen i Finland och Sverige. I samband med detta föddes idén om ett examensarbete där skillnaderna mellan länderna reds ut mer konkret.

---

<sup>1</sup> [www.Mataki.se/takpapp](http://www.Mataki.se/takpapp)

<sup>2</sup> [www.Kerabit.fi](http://www.Kerabit.fi)

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 29

## **1.2 Syftet med examensarbetet**

Syftet med detta examensarbete var att ge Tep Roof Oy en så heltäckande bild av filttaksbyggandet i Sverige som möjligt. Målet var att göra en så tydlig utredning på skillnaderna mellan Finland och Sverige som möjligt, utan att kritiskt ta ställning till arbetsmetoderna mellan länderna.

I detta examensarbete kommer jag utreda skillnaderna mellan Finland och Sverige då det kommer till byggandet av tak i bitumentätskikt främst med fokus på låglutande tak. Jag kommer behandla det mest centrala delarna angående takkonstruktionerna, som tätskiktslösningar, takavvattning och genomföringar. Därtill kommer jag behandla skillnader angående heta arbeten. Examensarbetet är uppbyggt så att olika byggmoment först går igenom kort på ett allmänt plan och sedan granskas mer specifikt ur finsk och svensk synvinkel.

## **1.3 Avgränsning**

Examensarbetet fokuserar på låglutande tak med bitumentätskikt. Jag undersöker inte takkonstruktioner med annan typ av material som exempelvis plåt- eller tegeltak. Branta tak med bitumentätskikt nämns förbigående i texten men fokus ligger på låglutande tak. Länderna jag undersökt är enbart Sverige och Finland. Inga andra länders tillvägagångssätt förekommer i arbetet. Jag har även studerat svenska och finska standarder om heta arbeten men inga andra arbets säkerhetsfrågor tas upp utöver dessa.



## 2 Ångspärr för takkonstruktioner

Ångspärren är ett materiallager vars uppgift är att hindra vattenångor från att komma åt en konstruktionsdel/-delar. Ångspärren kan i princip vara vad som helst för tätt materiallager som förhindrar diffusion. Det viktigaste är att det hålls helt under hela byggnadens livslängd. Redan små hål i ångspärren kan medföra stora skador för byggnader. Till olika takkonstruktioner monteras ångspärren på olika sätt.<sup>1</sup>

Det är viktigt att ångspärren hålls tät mot vägganslutningar och runt genomföringar. Ångspärren monteras mot olika typer av bjälklagskonstruktioner, vilket innebär att olika saker måste tas i beaktande beroende på underlag. Till exempel på bjälklagskonstruktioner av betong är ytan ofta sträv och ställvis vass, vilket kan leda till att ångspärren punkteras. På TRP-plåt<sup>2</sup> måste ett tillräckligt hårt skivmaterial installeras så att ångspärren kan monteras på ett rakt underlag.<sup>3</sup>

### 2.1 Ångspärr i Finland

I Finlands används främst PE-folie och bitumen som ångspärrsmaterial för takkonstruktioner. I dagens läge är ångspärr av bitumen den vanligare lösningen på låglutande tak på grund av dess hållbarhet och det bättre skyddet som uppnås med den, men även PE-folie används som ångspärr för takkonstruktioner.

Då man använder plastfolie som ångspärr måste överlappningen alltid vara tillräckligt stor. Den rekommenderade överlappningen är 200 mm, men överlappningen måste vara minst 150 mm<sup>4</sup>. Skarvarna ska sedan tejpas. För att skarvarna ska hålla tätt rekommenderas ett så stabilt underlag som möjligt vid skarvarna. Skarvarna kan tejpas med ensidigt eller dubbelsidigt tejp. Skarvarna kan även limmas fast<sup>5</sup>.

Då ångspärr av bitumen monteras använder man oftast samma typ av takfilt som används till det undre lagret i ett tvålags-bitumentätskikt. Ångspärren fästs vanligen genom svetsing eller klistring med varmbitumen.

---

<sup>1</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 21

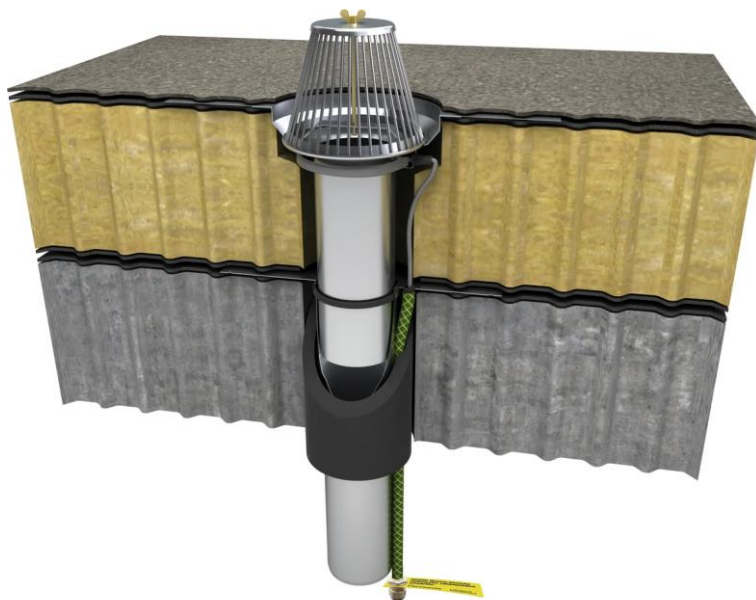
<sup>2</sup> På finska: Kantava Profiilipelti

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 21

<sup>4</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 21

<sup>5</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 21

Genomföringar ska också tätas vid ångspärren. Beroende på genomföring används olika metoder. För takbrunnar finns det särskilda ångspärrensbrunnar, som fungerar som en säker tätning, och för andra typer av genomföringar finns det specialgjorda EPDM-stosar<sup>1</sup> för ångspärren. Då ångspärrensbrunnar monteras och man använder bitumenångspärr av klass BH1<sup>2</sup> kan ångspärren också fungera som en arbetstida vattenisolering. Det bör noteras att ifall denna typ av lösning används vintertid kan det skapa fukt på insidan av konstruktionen.



Figur 1: HSKS ångspärrensbrunn monterad med en takbrunn<sup>3</sup>.

## 2.2 Ångspärr i Sverige

Luft- och ångspärr ska göras av plastfolie eller bitumen. Enligt Mataki<sup>4</sup> Sverige lämpar sig ångspärr av plastfolie bäst då man ställer höga krav på snabb montering och då det gäller enklare konstruktioner. Då fokus ligger på hållbarhet och prestanda är ångspärr av bitumen det bättre alternativet.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Etenpropengummi

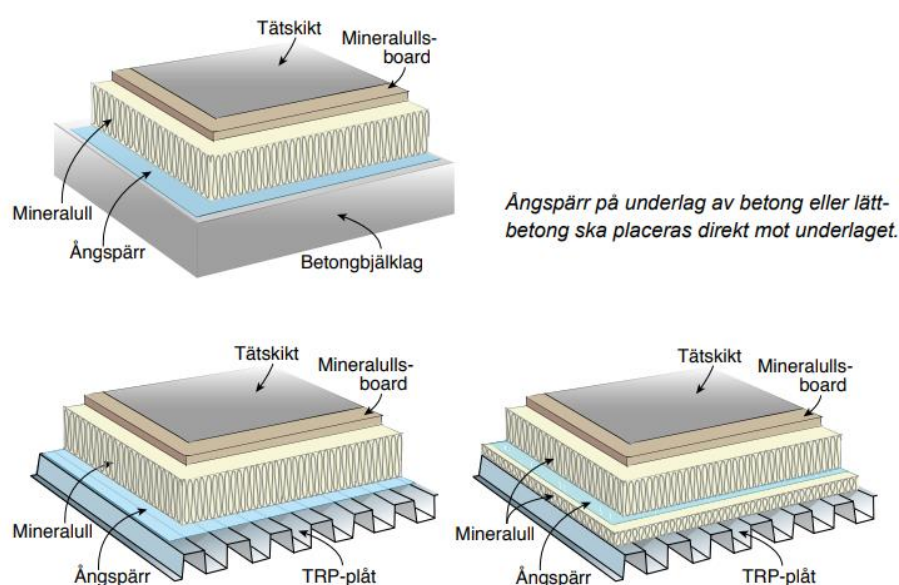
<sup>2</sup> Klass på ångspärr som uppnår krav för vattentäthet

<sup>3</sup> [www.peltiarvike.fi](http://www.peltiarvike.fi)

<sup>4</sup> Varumärke inom Nordic Waterproofing Group

<sup>5</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

Ab Tätskiktsgarantier i Norden rekommenderar att plastfolien bör ha en tjocklek på minst 0,20 mm för att minimera risken för byggtida skador på ångspärren<sup>1</sup>. Plastfolien monteras antingen rakt på bjälklagskonstruktion eller med en isoleringsskiva mellan bjälklag och ångspärr, beroende på bjälklagets material. Plastfoliens skarvar tätas sedan med tejp eller dubbelsidigt skarvband med minst 200 mm överlapp<sup>2</sup>. Skarvar utan tejp eller dubbelsidigt skarvband kan monteras, men kräver minst 500 mm överlapp<sup>34</sup>. Då bjälklagskonstruktionen är av betong monteras ångspärren alltid rakt på bjälklaget. På andra typer av bjälklagskonstruktioner kan man montera isolering mellan bjälklagskonstruktionen och ångspärren, men två tredjedelar av takets isolering ska installeras ovanför ångspärren<sup>56</sup>. Vissa konstruktioner kräver att fyra femtedelar av isoleringen monteras ovanför ångspärren.



**Figur 2: Montering av ångspärr<sup>7</sup>.**

Bitumen är det andra alternativet för ångspärr. Bitumen som ångspärr för med sig mera fördelar än den tidigare nämnda plastfolien. Jämfört med plastfolie ger bitumenångspärr ett bättre och mer hållbart byggtida skydd. Därtill kan bitumenångspärren ge vattentäthet åt byggnaden genast då ångspärren monterats, något som uppnås först efter montering av isolering och tätskikt då man

<sup>1</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.30

<sup>2</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>3</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>4</sup> AMA Hus JSF.55

<sup>5</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.30

<sup>6</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>7</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.30

använder plastfolie. Därtill minimerar bitumen risken för konvektion<sup>1</sup> vid mekanisk infästning av ovanliggande tätskikt och isolering<sup>2</sup>.

Då ångspärr av bitumen monteras ska den även vikas upp och svetsas mot väggar, kanter och anslutningar så att den når minst 100 mm över isoleringen<sup>3</sup>.

Bitumenångspärren ska antingen klistras eller svetsas fast beroende på konstruktion. Vid användning av YEP 2500<sup>4</sup> ska skarvarna överlappa varandra med minst 80 mm och klistras med varmasfalt<sup>5</sup>. Åtgången för varmasfalt är 2,5 kg per kvadratmeter<sup>6</sup>. Då ångspärren svetsas ska underlaget primas med asfaltprimer och ångspärren helsvetsas sedan mot underlaget.

### 3 Bitumentätskikt

Olika takfiltar är indelade i olika användningsklasser för att det ska vara lättare att välja lämplig typ av filt för olika typer av tak. I Finland använder vi oss av vattenisoleringsklasserna VE40, VE80 & VE80R<sup>7</sup>. VE står för Vedeneristys (vattenisolering) och den efterföljande siffran för taklutningen, till exempel VE80 betyder att takets minimilutning är 1:80. Olika takfiltar är sedan indelade i olika tätskiktsskisser. Dessa tre klasser är TL1, TL2 & TL3<sup>8</sup>. I denna klassificering står *TL* för Tuoteluokka och den efterföljande siffran står för respektive klass.

Till TL1 hör huvudsakligen takfiltar ämnade att användas som enlagstäckning. Till TL2 hör de flesta svetsbara<sup>9</sup> och limbara<sup>10</sup> undre och övre tätskikt av bitumen. Till tätskiktsskisser TL 3 hör ett antal underlagsfiltar av lägre kvalitet. Dessutom används filtar av klass TL3 till ångspärr på vissa objekt.

I Sverige klassas tätskikten enligt TKY-A och TKY-B. TKY<sup>11</sup> står för Tätskiktsskisser i Yttertak och klass A & B anger på hurdan typ av underlag tätskiktet klarar mekanisk påverkan. Klass A gäller mjuka underlag som till exempel EPS-skivor och mineralull, klass B gäller hårda underlag som till exempel råspont och betong.

---

<sup>1</sup> Process där luft rör sig mellan två utrymmen p.g.a. tryckskillnad

<sup>2</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>3</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>4</sup> Underlagsfilt som uppfyller krav för ångspärr enl. AMA Hus

<sup>5</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.30

<sup>6</sup> [www.Mataki.se/ångspärrar](http://www.Mataki.se/ångspärrar)

<sup>7</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 29

<sup>8</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 30

<sup>9</sup> Filten svetsas fast med gasolbrännare

<sup>10</sup> Filten klistras fast med upphettad bitumen

<sup>11</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.10

### 3.1 Bitumentätskiktlösningar i Finland

De tre vattenisoleringsklasserna gällande filttak är som tidigare nämnts VE40, VE80 och VE80R. För VE40 och VE80 är den rekommenderade tätskiktslösningen TL2+TL2, alltså en underlagsfilt som svetsas eller limmas beroende på underlag och en övre filt med en granulatytta som oftast helsvetsas fast i den undre filten. Därtill fästs den undre takfilten mekaniskt i underliggande takkonstruktion. I dagens läge är det i Finland ovanligt att man limmar den övre filten, eftersom det är en mycket långsammare metod än att svetsa filten. På objekt som ställer särskilt höga krav på brandsäkerheten och där till exempel användning av gasolbrännare med öppen låga är förbjuden, används ännu idag en övre takfilt som limmas fast.

Klass VE80R är den mest krävande vattenisoleringsklassen. Denna klass används på konstruktioner som är under hårdare slitage än vanliga takkonstruktioner och för takområden som är mycket svåråtkomliga. För takkonstruktioner med klass VE80R är den rekommenderade tätskiktslösningen TL2+TL2+TL2. Till VE80R räknas bland annat omvända takkonstruktioner och gröna tak som inte har utvändigt takavvattning. VE80R rekommenderas också då taklutningen oundvikligt är mindre än 1:80.<sup>1</sup>

Att applicera bara ett tätskikt av takfilt görs på tak av vattenisoleringsklass VE40, där en enlagstäckning är godkänd så länge man använder sig av TL1-takfilt. Det är en tjockare filt gjord för att fungera som enlagstäckning. Den rekommenderade tätskiktslösningen för VE40 är ändå två filter av klass TL2. För användningen av enlagstäckning rekommenderar Kattoliitto en minimitaklutning på 1:20.<sup>2</sup>

#### 3.1.1 Mekansk infästning

Underlagsfilten fästs alltid i bärande konstruktion vid takfiltens fogar. Den mekaniska infästningen görs för att säkerställa att filten sitter fast trots att konstruktionsdelar och isolering lever under byggnadens livslängd. Vindlasten påverkar också filttak. För mekanisk infästning används flera olika typer av fästdon beroende på vilken typ av isolering som används och vilket material konstruktionen under isoleringen är gjord av. Vindlasten påverkar takens hörnområden kraftigast och därför används det också mer fästdon per kvadratmeter just vid hörnområden. På taket rekommenderas det 2 st fästdon per kvadratmeter och på hörn- och kantområden 4 st fästdon per kvadratmeter.<sup>3</sup>

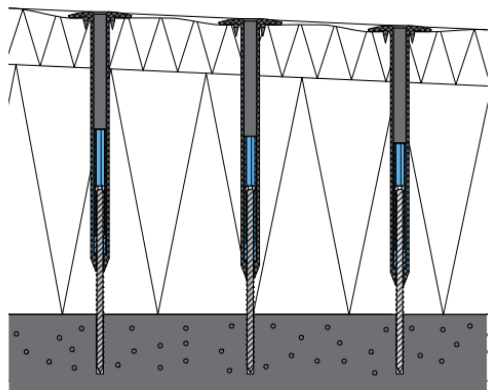
---

<sup>1</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 30

<sup>2</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 30

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 34

Mekaniska infästningen görs oftast som en gömmd infästning vid filtens fog, varefter fogen täcks av nästa filt.



Figur 3: Vilpe croco<sup>1</sup>.

### 3.1.2 Uppdragningar

Uppdragningar är en viktig del av takets vattenisolering. Uppdragningar görs mot alla sådana vertikala ytor på taket som ligger högre än sjläva taknivån, alltså till exempel väggar, takluckor och takfönster. Vanligtvis är minimihöjden på en uppdragning 300 mm.<sup>2</sup> Takljuskupoler och granskningsluckor dimensioneras också till en sådan höjd att en 300 mm uppdragning är möjlig. Vid trösklar till dörrar är det inte möjligt att få en uppdragning till 300 mm, och därför måste man vara extra noggrann med att uppdragningen garanterat blir vattentät. Uppdragningar ska alltid göras av en skild takfilsbit. Ifall man gör uppdragningen som en fortsättning av samma rulle man svetsat fast i taket kommer uppdragningen inte att hålla, utan den kommer att dras neråt och bli veckad. Uppdragningarna ska helsvetsas eller hellimmas fast. De filtbitar som används till uppdragningarna ska även fästas mekaniskt i uppdragningens övre kant med ett maximalavstånd på 300 mm för fästdonen. Uppdragningarna mot takkant, takgenomföringar och väggar skyddas också till slut med en plåt. Då en uppdragning överskrider 1 meter i höjd på till exempel en takkant, behöver inte hela uppdragningen av filt skyddas av en plåt.<sup>3</sup>

<sup>12</sup> Vilpe.com, Crocoesite FIN2022

<sup>2</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 37

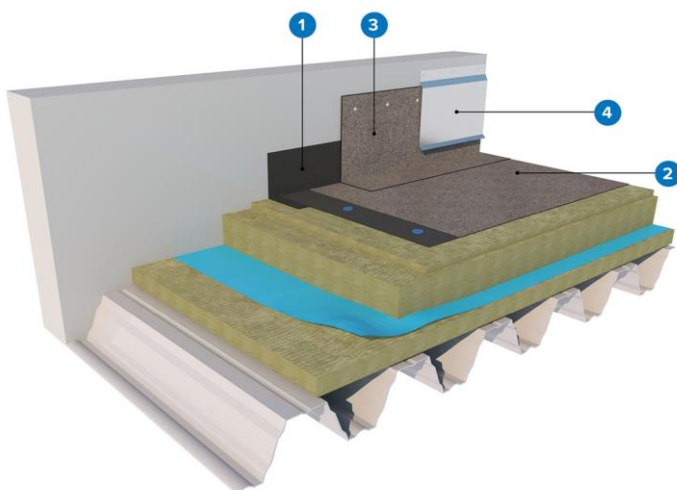
<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 38



A och TKY-B. Då det är fråga om mjuka underlag under tätskiktet gäller klass A och för hårda underlag klass B.<sup>1</sup>

### 3.2.1 Uppdragningar

Uppdragningarna varierar beroende på takkantens eller krönets höjd och monteringsmetoden varierar också beroende på tätskiktslösningen. För tak med enlagstäckning monteras först en hörntätningremsa mot takkantens hörn som går ca 100 mm upp på den vertikala takkanten och 150 mm på den horisontella takytan. Själva enlagstäckningen monteras på remsan ut till takkanten. På detta monteras ännu en kappa av takfilt som ska nå minst 300 mm upp på takkanten<sup>2</sup>. Uppdragningen ska även fästas mekaniskt i övre kanten med antingen pappspik (C/C 150) eller skruv och bricka (C/C 300)<sup>3</sup>. Denna konstruktion täcks ännu till slut med en plåt<sup>4</sup>.



**Figur 5: Uppdragning mot takkant<sup>5</sup>.**

1. Hålkälsremsa av YEP 3500. Dras <100 mm upp på vertikal- och <150 mm ut på horisontell yta.
2. Mataki UnoTech FR / Power FR.
3. Kappa av Mataki UnoTech FR / Power LA. Dras 300-350 mm upp på vertikal- och <150 mm ut på horisontell yta. Fästs in mekaniskt i överkant minst c/c 150 mm.
4. Plåtbeslag (Enligt AMA Hus JT).

[WWW.Mataki.Se](http://www.Mataki.Se)

<sup>1</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.10

<sup>2</sup> [www.mataki.se](http://www.mataki.se)

<sup>3</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.40

<sup>4</sup> [www.mataki.se](http://www.mataki.se)

<sup>5</sup> [www.mataki.se](http://www.mataki.se)



Uppdragningar mot genomföringar som takljuskupoler och takluckor ska vara minst 200 mm höga. Därtill ska de fästas mekaniskt i i uppdragningens övre kant med ett maximalt C/C avstånd på 150mm. Uppdragningarna ska svetsas fast.

## 4 Isolering

Isolering som används är ofta samma typ av material både i Finland och Sverige. Flera materialleverantörer för takisolering är också etablerade i både Finland och Sverige. På grund av olika krav på U-värde mellan länderna varierar ändå tjockleken på isoleringen något. Därtill finns det en konkret skillnad i användningen av takboard. I Finland används i regel takboard av 30 mm med spår i bottnet för effektiv ventilering av takkonstruktionen medan det i Sverige främst används takboard av 20 mm eller 30 mm utan spår för ventilering. Detta på grund av att man i Sverige mer sällan väljer att bygga ventilerade låglutande tak.

### 4.1 Isoleringskrav i Finland

Värmeövergångskoefficient U för byggnadsdelar i ett uppvärmt, särskilt varmt eller kylbart kallt utrymme används U-värdet 0,09 W/m<sup>2</sup>K för vindsbjälklag som jämförelsevärde då man räknar värmeförlust.<sup>1</sup>

Eritysratkaisu	Puolilämmin tila (eristepaksuus, mm)			Lämmin tila (eristepaksuus, mm)	
PAROC ROB 80gt tai PAROC ROB 100gt	30	30	30	30	30
PAROC ROL 30	230		370		450
PAROC ROL 50		240		375	
PAROC ROB 80t					30
<b>U-arvo, W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>

**Tabell 1: Paroc Finlands tabell för värmevärden på takkonstruktioner<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> C3 Miljöministeriets förordning om byggnaders värmeisolering 2008

<sup>2</sup> .fi/rakennusteneristaminen/loivatkatot/ontelolaatta

För delvis uppvärmda konstruktioner gäller U-värdet 0,14 W/m<sup>2</sup>K.<sup>1</sup>

## 4.2 Isoleringskrav i Sverige

I Sverige är den eftersträvade värmegenomgångskoefficienten för tak som enskild byggdel U-värde 0,13 W/m<sup>2</sup>K.<sup>2</sup>

Produkt	Isolerings tjocklek, mm						
PAROC ROB 80	20	20	20	20	20	20	20
PAROC ROS 30	100	100	100	130	130	160	180
PAROC ROS 30	100	120	130	130	150	160	180
Total tjocklek	220	240	250	280	300	340	380
U-värde, W/m <sup>2</sup> K	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09

Tabell 2: Paroc Sverige värmevärden för takkonstruktioner<sup>3</sup>.

## 5 Genomföringar

På tak finns det alltid olika typer av genomföringar. Det kan bland annat röra sig om takbrunnar, ventilationsmaskiner och avloppets ventilationsrör. Genomföringarna måste tåla växlande temperatur, UV-strålning och den mekaniska påfrestning som tillkommer av att byggnadens olika konstruktionsdelar lever. Man ska eftersträva att genomföringarnas livslängd ska vara minst lika lång som tätskiktets, i synnerhet om en förnying av genomföringen kräver att man förnyar tätskiktet.<sup>4</sup> Genomföringarna ska fästas i tätskiktet och isoleras på ändamålsenligt sätt.

### 5.1 Genomföringslösningar i Finland

Då en genomföring ska anslutas till tätskiktet vattentätt bör den ha en fläns som man ansluter till tätskiktet. För att anslutningen ska gå så lätt som möjlig rekommenderas cylinderformade genomföringar så långt det går. Ifall donet saknar en fläns finns det takstosar med fläns som kan monteras runt genomföringen och anslutas till tätskiktet. Takstosarna ska vara av EPDM-gummi.

<sup>1</sup> C3 Miljöministeriets förordning om byggnaders värmeisolering 2008

<sup>2</sup> Boverkets Byggregler (2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, BBR

<sup>3</sup> [www.paroc.se](http://www.paroc.se)

<sup>4</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

Genomföringstättningen förses även med en rostfri slangklämma som spänns fast i takstosens övre del.<sup>1</sup>



**Figur 6: Felt-genomföring av EPDM-gummi<sup>2</sup>.**

Tätningen dras över genom genomföringen och installeras mellan den övre och undre filten på taket. Vanligtvis monteras också en ca 1m x 1m filtbit mellan tätningens fläns och det övre filttäcket. Vid behov kan också en filtbit som går att svetsas på både undre och övre sidan monteras mellan flänsens undre sida och det undre filtlaget.

Takbrunnar som oftast går genom hela takkonstruktionen bör även tätas med ytterligare en gummitätning vid ångspärren.

Därtill bör alla genomföringar av stål kondensisoleras. Detta är aktuellt i synnerhet för takbrunnar som i dagens läge oftast har automatiserad uppvärmning.<sup>3</sup>

## 5.2 Genomföringslösningar i Sverige

För cylinderformade genomföringar används takstosar av EPDM-gummi kompletterad med slangklämma precis som i Finland. Under takstosen ska det alltid monteras en intäckningskrage av minst YEP 3500<sup>4</sup> som måste nå minst 50 mm över takstosens kant. Sedan svetsas tätskiktet mot hela takstosens fläns.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

<sup>2</sup> www.Vilpe.com

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 S. 36

<sup>4</sup> Tätskiktsmatta för t.ex. ångspärr, intäckningskrage och undre lagret i ett tvålagstätskikt

<sup>5</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.55



**Figur 7: Intäckningskrage 500x500 för genomföringar<sup>1</sup>.**

För tak med enlagstäckning monteras en intäckningskrage under takstosen. Takstosens hela fläns klistras sedan fast i intäckningskragen. Då själva tätskiktet monteras svetsas det fast mot gummistosen hela fläns och den underliggande intäckningskragen.<sup>2</sup> På tak med tvålagstäckning har det undre tätskiktet av takfilt samma funktion som en intäckningskrage, så ingen separat krage behöver monteras. Samma principlösning gäller även för takbrunnar där flänsen är av stål.

## 6 Takavvattning

Då man bygger filttak är en fungerande takavvattning ett av de viktigaste momenten att tänka på. På lågt lutande tak är invändig takavvattning den vanligaste lösningen, men ofta kompletteras den med utkastare vid takkanten som en säkerhetsåtgärd. Vattnet leds till takbrunnarna med hjälp av inåtlutande takkonstruktion där takbrunnarna är placerade på takets lägsta plats. Utkastarens uppgift är att styra bort vattnet från taket ifall en takbrunn stockas och det blir kvarliggande vatten på taket. På filttak med lutning utåt är hängrännor kompletterat med stuprör den vanligaste lösningen.

### 6.1 Takavvattning i Finland

Det av Kattoliitto rekommenderade materialet för takbrunnar är syrabeständigt stål, detta på grund av korrosionstålighet och lång livslängd.<sup>3</sup> Takbrunnar i andra material som till exempel koppar

---

<sup>1</sup> Mataki.se/Yttertak/Tillbehör

<sup>2</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.56

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

förekommer också, men dessa används främst på saneringsobjekt där de befintliga brunnarna som byts ut är gjorda av koppar.

För invändiga tak kan man enligt Kattoliitto använda tumregeln att en takbrunn med minimidiametern 100 mm räcker för avvattning av ca 150–200 m<sup>2</sup>. Detta förutsatt att vattnet har en hinderfri avrinningsväg till brunnen och avrinningsträckan inte överstiger 15 meter. Takbrunnen bör installeras minst 500 mm från sarg, takkant eller annan takgenomföring. Brunnen ska även ha ett såll, som förhindrar brunnen att stockas av löv och annat skräp.<sup>1</sup>

Takbrunnen måste alltid ligga lägre ner än resten av takytan. Därtill måste takbrunnens underlag vara tillräckligt stadigt, så att takbrunnen hålls på samma höjd fastän isolering eller dylikt i takkonstruktionen skulle leva under åren. Vid behov kan till exempel en fanerskiva installeras under takbrunnens fläns och fästas mekaniskt i bärande konstruktion för att säkerställa ett stadigt underlag.<sup>2</sup>

Det är även vanligt att takbrunnar i dagens läge installeras med kondensskydd och uppvärmingsmotstånd för att förhindra att takbrunnarna fryser under vintermånaderna.<sup>3</sup>

Kattoliitto rekommenderar även att varje tak ska ha minst en utkastare som kan tömma vatten från taket ifall en eller flera takbrunnar skulle stockas och taket skulle översvämmas.<sup>4</sup>

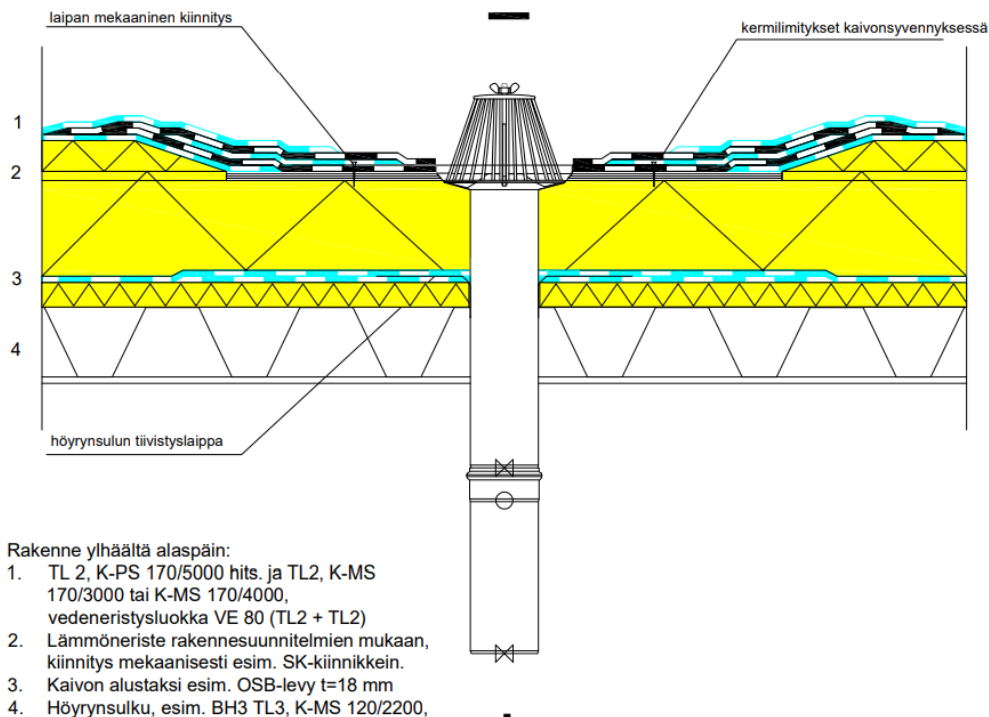
---

<sup>1</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

<sup>2</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

<sup>4</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36



Figur 8: Principlösning på takbrunn i Finland<sup>1</sup>.

### 6.1.1 Bräddavlopp och sargutkastare

Sargutkastare används oftast som en extra säkerhetsåtgärd på finska tak. Sargutkastarens uppgift är att styra bort vatten från taket ifall en eller flera takbrunnar stockas. Sargutkastaren placeras i takets sarg så att vattnet styrs till den i ett så tidigt skede som möjligt vid en eventuell stockning av takbrunn. Mängden utkastare beror på takets utformning. Kattoliittos rekommendation är att varje tak med invändig takavvattning borde ha minst en sargutkastare. Det bör noteras att enbart utkastare inte räcker som takavvattning utom då det är fråga om mindre tak som till exempel tak till ingångar eller biltak.<sup>2</sup>

## 6.2 Takavvattning i Sverige

Enligt Ab Tätskiktsgarantier i Norden ska takbrunnarna vara tillverkade av rostfri stålplåt. Brunnarna ska placeras i takets verkliga lågpunkter och avståndet mellan brunnarna får inte överstiga 15

<sup>1</sup> www.Teproof.fi/Dokumentit, DET 200

<sup>2</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 36

meter. Ifall det finns en risk för stockning på grund av löv eller dylikt får avståndet mellan brunnarna inte överskrida 12 meter. Brunnen får inte istalleras närmare än 500 mm från sarg eller takkant.<sup>1</sup>

Takbrunnarna kommer med en fläns vars storlek varierar beroende på diametern på takbrunnens rör. Stålfälansen har också ofta en infästningskrage av filt färdigt fastsatt i stålfälansen.

Vid installation av takbrunn ska man även undvika att försänka takbrunnen. Detta motiveras med att en försänkt takbrunn kan leda till att skapa veck i tätskiktet, vilket i sin tur höjer risken för läckor. Ab Tätskiktsgarantier i Norden skriver ändå att denna konstruktionslösning kan medföra kring 5–10 mm kvarstående vatten på taket, eftersom brunnen får en mindre uppbyggnad då takfilten installeras.<sup>2</sup>

**Takbrunnar får försänkas max 5 mm i underlaget.**



**Figur 9: Exempellösning på installering av takbrunn<sup>3</sup>.**

Enligt AB Tätskiktsgarantier i Norden är det inte fördelaktigt att konstruera tak med rännalskilar eller lutande rännalar.<sup>4</sup> Kuverttak är inte heller en rekommenderad lösning. Detta beror på att bräddavloppen inte kan samverka mellan takbrunnarna med dessa taklutningslösningar och därför måste man dimensionera ett bräddavlopp per takbrunn. Därtill vill man att takbrunnar ska kunna samverka sinsemellan ifall en takbrunn stockas och detta är inte möjligt ifall man bygger rännal med motfallskilar som lutar mot olika takbrunnar<sup>5</sup>.

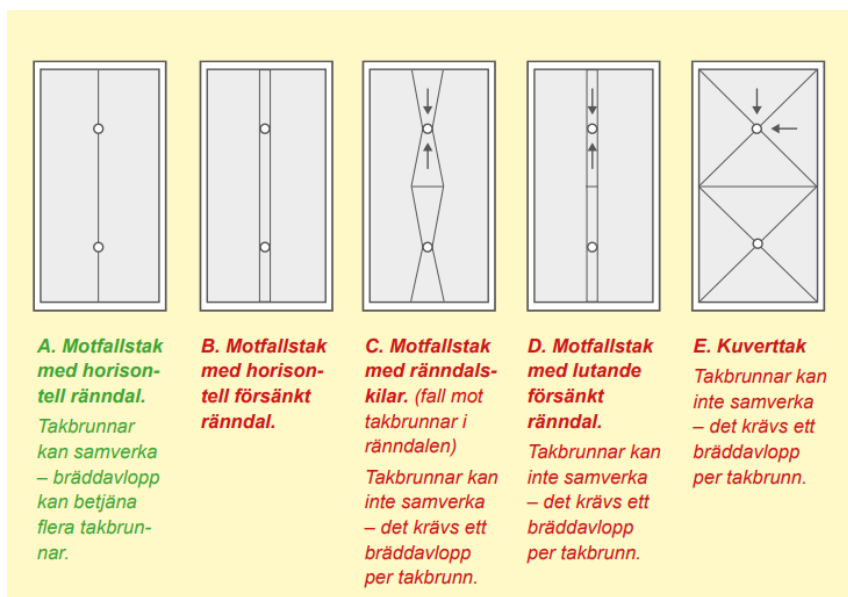
<sup>1</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.63

<sup>2</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.73

<sup>3</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024 s.73

<sup>4</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.36

<sup>5</sup> [www.Mataki.Se/Takavvattning](http://www.Mataki.Se/Takavvattning)



Figur 10: takutformning<sup>1</sup>.

### 6.2.1 Bräddavlopp och sargutkastare

Bräddavloppets uppgift är att transportera bort vatten från taket då en takbrunn stockas eller då takbrunnens kapacitet inte räcker till på grund av extrema regn. Tack vare bräddavlopp kan man också snabbt notera och åtgärda fel ifall den primära takavvattningen är bristfällig.<sup>2</sup>

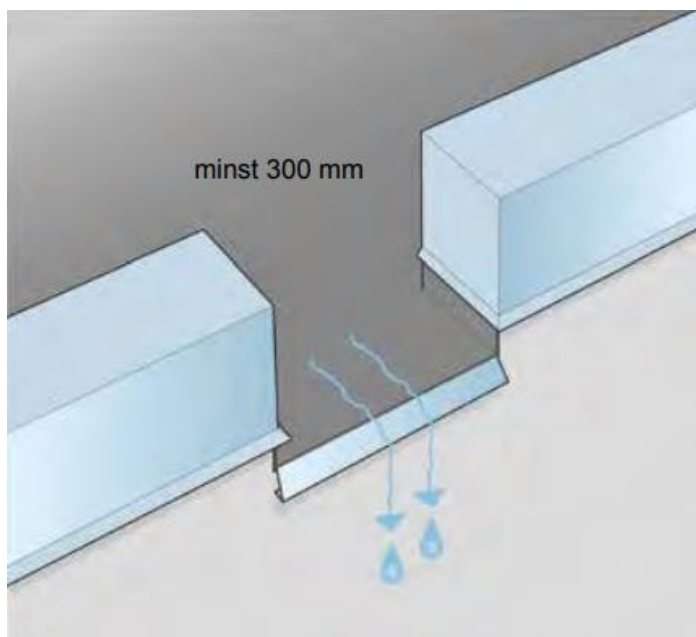
Sargutkastare monteras i takets sarg. Sargutkastarens fläns ska dimensioneras likadant som för takbrunnar. Sargen ska vara minst 300 mm hög för att utkastare ska kunna monteras. Om sargen är lägre än 300 mm kan man göra en utsparning i sargen istället för att montera en utkastare.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, S.36

<sup>2</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.66

<sup>3</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.61





**Figur 11: Utsparning i krön<sup>1</sup>.**

Bräddavlopp fungerar med samma princip som en takbrunn men placeras 50 mm över takets lågpunkt, eftersom dess uppgift är att leda bort vatten vid översvämmat tak. Det ska finnas ett bräddavlopp i varje rännal.<sup>2</sup>

## 7 Gröna tak

Gröna tak är tak med överbyggnad av t.ex. gräs och/eller sedum. Denna typ av lösning blir allt vanligare eftersom den inverkar positivt på många olika negativa faktorer som tätt bebyggda områden och stadsmiljö för med sig. Målet med med gröna tak kan vara estetiskt, hälsofrämjande och/eller funktionalitet<sup>3</sup>. Gröna tak ger inte bara möjligheten att skapa grönområden i stadsmiljön, de fungerar också utmärkt som isolering mot buller. Gröna tak minskar även mängden dagvatten som måste avledas<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, S.61

<sup>2</sup> AB Tätskiktsgarantier i Norden, Riktlinjer 2024, s.36

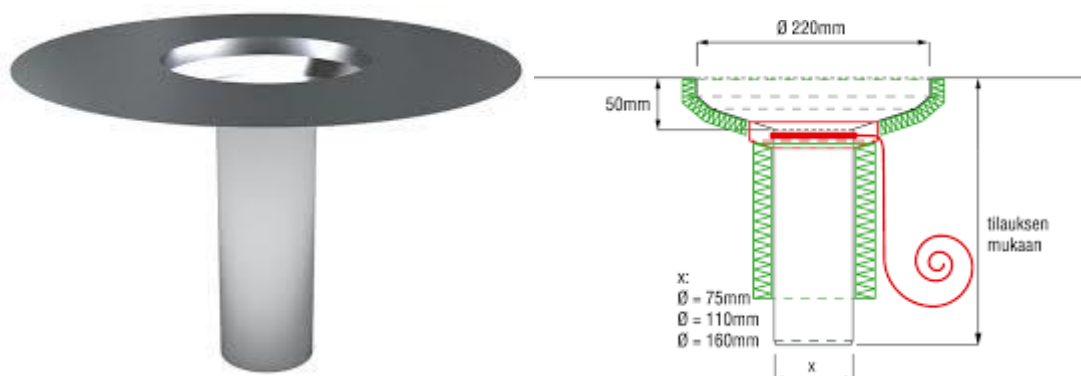
<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 43

<sup>4</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s. 43

## 7.1 Gröna tak i Finland

I Finland delas gröna tak in i två kategorier, låglutande och branta tak. Tak med lutning 1:10-1:80<sup>1</sup> (5,71°-0,72°)<sup>2</sup> klassas som låglutande, och tak med större lutning än 1:10 (>5,71°) klassas som branta tak. Gröna tak med en mindre lutning än 1:80 ska under inga omständigheter planeras eller konstrueras. Gröna tak fungerar enligt Kattoliitto bäst då lutningen ligger mellan 1:20 och 1:50. Tak med mindre lutning än 1:50 måste dräneras effektivt för att förhindra att växterna drunknar, och för tak med större lutning än 1:20 måste extra uppmärksamhet fästas vid att växtligheten hålls på plats och inte börjar glida<sup>3</sup>. Även för gröna tak väljs vattenisoleringen enligt taklutning. Ju mindre taklutning desto högre krav på vattenisolering. På gröna tak som är branta rekommenderas vattenisoleringsklass VE80<sup>4</sup> och på låglutade tak VE80R<sup>5</sup>. Alla gröna tak ska även ha ett rotskydd, antingen kemiskt eller mekaniskt som appliceras som ett skilt lager på tätskiktet. En vanlig lösning är att man använder en specialgjord, rotskyddad filt som översta lager av takfilt i vattenisoleringen (ex. Icopal Graviflex<sup>6</sup>).

Takbrunnar för gröna tak ska vara av syrabeständigt stål och ha en diameter på minst 100 mm. Takbrunnarna ska vara ämnade för gröna tak. Därtill kompletteras takbrunnen med en siktstruktur.



Figur 12: Takbrunn Modell KK<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s.44

<sup>2</sup> Kerabit kattokaltevuuslaskuri

<sup>3</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s.44

<sup>4</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s.29

<sup>5</sup> Kattoliitto ry, Toimivat katot 2022 s.29

<sup>6</sup> www.Bmigroup.fi

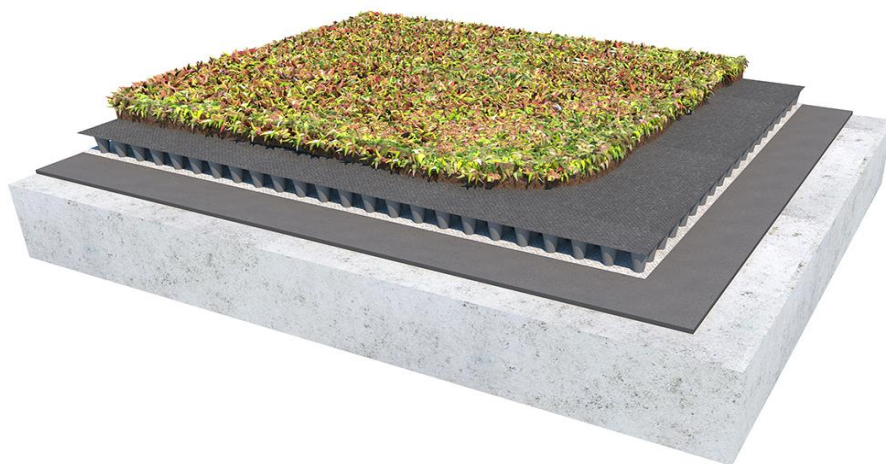
<sup>7</sup> www.peltitarvike.fi



**Figur 13: Siktstruktur för gröna tak<sup>1</sup>.**

## 7.2 Gröna tak i Sverige

Gröna tak kan förenklat delas in i tre kategorier, i extensiva, semi-intensiva och intensiva tak<sup>23</sup>. Med extensiva tak avses tak med växtlighet av sedum. Semi-intensiva och intensiva tak avser tak med tyngre växtlighet (>150 mm) och klassas som inbyggda tätskikt<sup>4</sup>. Beroende på vilken typ av växtlighet som växer på taket varierar också konstruktionslösningarna något.



**Figur 14: Extensivt tak med sedum<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup> [www.peltitarvike.fi](http://www.peltitarvike.fi)

<sup>2</sup> [BMI Sverige.Se/gröna tak](http://BMI.Sverige.Se/gröna_tak)

<sup>3</sup> [Mataki.Se/gröna tak](http://Mataki.Se/gröna_tak)

<sup>4</sup> [Mataki.Se/gröna tak](http://Mataki.Se/gröna_tak)

<sup>5</sup> [www.Mataki.se/grönatak](http://www.Mataki.se/grönatak)

Extensiva tätskikt har vanligtvis en överbyggnad av sedum med tjocklek 30-150 mm. Dessa konstruktioner klassas som exponerade tätskikt. På den bärande konstruktionen monteras en takfilt. På takfilten monteras eventuellt rotskydd. Överbyggnad av sedum med tjocklek under 50 mm kräver i regel inget rotskydd<sup>1</sup>. På tätskiktet monteras sedan beroende på taklutningen antingen ett dräneringsskikt (<3,6°) eller ett vattenhållande skikt (>3,6°).

För tak med tjockare överbyggnad krävs rotskydd. Det finns både mekaniska och kemiska rotskydd. Det mekaniska rotskyddet föredras ofta framför kemiska rotskydd p.g.a. osäkerheter kring effektiviteten på lång sikt hos kemiska rotskydd<sup>2</sup>.

Det finns tätskikt som redan i sig fungerar som rotskydd, men i de allra flesta fallen krävs ändå en skild rotspärr som installeras på tätskiktet. Dessa är oftast gjorda av plast, polyeten eller EPDM-gummi. Det finns även bitumenfiltar som fungerar som rotskydd. Dessa installeras som det övre filtagret i en tvålagstäckning under sedumet.



**Figur 15: Gröna tak, Semi-intensiv, intensiv<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Grönatakhåndboken, s.58

<sup>2</sup> Mataki.Se/gröna tak

<sup>3</sup> www.Mataki.se/gronatak

På den bärande konstruktionen, exempelvis betongen, installeras först en takfilt (ex. Mataki Trema 5<sup>1</sup> eller Icopal Membrane 5 mm<sup>2</sup>)<sup>3</sup>. På detta installeras ett mekaniskt rotskydd. På det mekaniska rotskyddet installeras sedan ett dränerande skikt och XPS-isolering. På isoleringen installeras ytterligare ett dränerande skikt alternativt fiberduk av klass N2 varefter påbyggnaden läggs på.

Vid nybyggen är kravet på minimilutning för taken 1:100, men rekommendationen ligger på 1:60. Takbrunnarna ska ha en diameter på 100 mm och det är förbjudet att avvattna taket via sargutkastare eller bräddavlopp.

## 8 Heta arbeten

Heta arbeten är brandfarliga arbeten där det förekommer hetta, lågor eller gnistor. Montering av bitumentätskikt involverar alltid heta arbeten på tillfälliga arbetsplatser. I Finland finns en skild standard för heta arbeten implementerad för tak- och vattenisoleringsarbeten medan man i Sverige tillämpar några olika standarder för denna typ av arbete.

### 8.1 Heta arbeten i Finland

Finland har en standard för brandsäkerhet vid tak- och vattenisoleringsarbeten, SFS 5991. I den ingår krav på brandsäkerheten, tillståndsärenden och arbets säkerhet. Därtill ingår krav på uppvärmning av bitumen i gryta och grav på gasolbrännare. Ifall det är fråga om andra heta arbeten än tak- och vattenisoleringsjobb följs standard SFS 5990.

#### 8.1.1 SFS 5991 Katto- ja vedeneristysalan paloturvallisuus

I Finland följs standard SFS 5991<sup>4</sup> för brandsäkerhet inom tak- och vattenisoleringsbranschen. Denna standard redogör för åtgärder för att höja brandsäkerheten inom tak- och vattenisoleringsarbeten, arbeten där det förekommer öppen eld, annan värme, uppvärmning av bitumen och/eller gnistor<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> [www.Mataki.Se](http://www.Mataki.Se)

<sup>2</sup> [www.BmiSverige.Se](http://www.BmiSverige.Se)

<sup>3</sup> Tätskikt i klass YEP6500, uppfyller krav för vattenisolering på gröna tak, parkeringsdäck & gårdsbjälklag

<sup>4</sup> Katto- ja vedeneristysalan paloturvallisuus

<sup>5</sup> SFS 5991 2016, s.3

En entreprenör som utför heta arbeten ska ha en arbetsplan för heta arbeten som ingår i entreprenörens räddningsplan<sup>1</sup>. För att få utföra heta arbeten ska personen i fråga ha ett giltigt kort för heta arbeten, som fås efter att man godkänt utfört säkerhetskursen angående heta arbeten<sup>2</sup>.

### **8.1.2 SFS 5991 kap.4.3 Tillstånd**

Så gott som alla heta arbeten inom tak- och vattenisoleringsbranschen utförs på tillfälliga arbetsplatser, alltså platser som inte uppfyller kraven på regelbundna arbetsplatser för heta arbeten. Då man utför heta arbeten på dessa tillfälliga arbetsplatser måste man alltid ha ett skilt tillstånd för heta arbeten. Tillståndet är alltid i kraft en viss tid, man kan inte bevilja ett tillstånd som är i kraft tills vidare. Tillståndet beviljas av den person som ansvarar för projektets/fastighetens säkerhet. Innan tillståndet beviljas måste tillståndsansvarig kartlägga faror och risker på arbetsplatsen. Tillståndsansvarig måste i synnerhet beakta alla omkringliggande konstruktionsdelar då kartläggningen sker<sup>3</sup>. Tillståndet måste skrivas i minst fyra exemplar, åt beställaren, entreprenören, brandvakten och åt arbetsgruppen som utför arbetet. Då det är fråga om kortvariga service- och/eller reparationsarbeten kan personen som utför heta arbeten själv skriva sitt tillstånd. Då gör personen som utför arbetet själv en utvärdering av risker och faror.

### **8.1.3 SFS 5991 Kap.4.4 Arbetsplatsens ordning**

På arbetsplatsen får förvaras endast behövlig mängd material ämnat för tak- och vattenisoleringsarbeten. Allmän ordning ska upprätthållas dagligen och under hela arbetets framskridning. Skräp ska föras bort efterhand och inte förvaras på arbetsplatsen. Bitumengryta<sup>4</sup> får ej placeras i omedelbar närhet av den rutt som leder till och från arbetsplatsen, eftersom det kan försvåra avlägsning från tak vid brand. Detta gäller även byggmaterial och avfall.

Byggnadsmaterial och takfilt måste förvaras minst 6 meter från grytan. Bitumen måste förvaras tillräckligt långt från grytan och skyddas mot snö, regn och is vintertid. Gasflaska som används för uppvärmning av grytan måste förvaras minst 2 meter från grytan<sup>5</sup>.

---

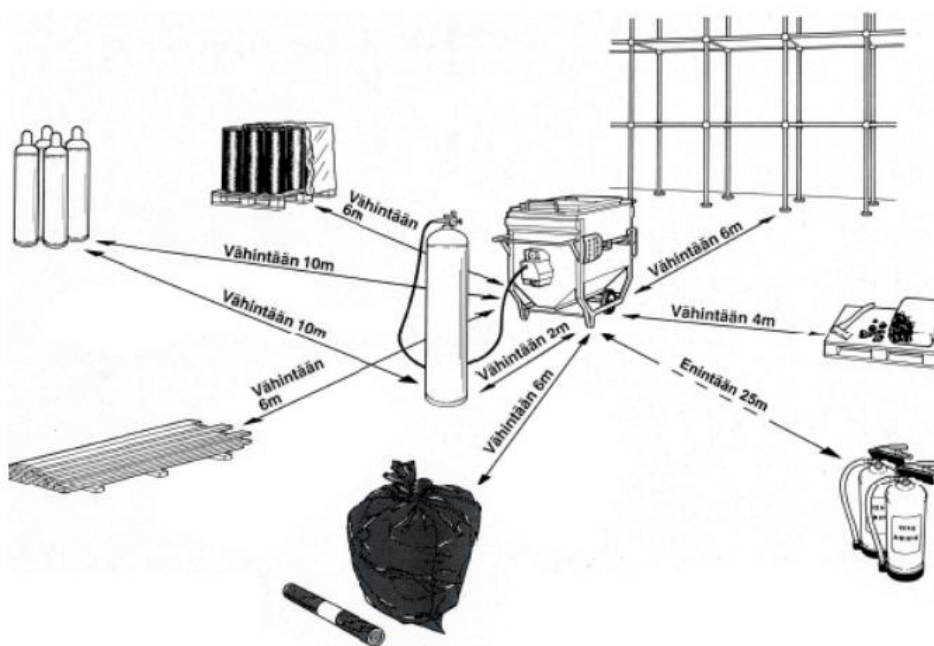
<sup>1</sup> SFS 5991 2016, s.5 kap.4.1

<sup>2</sup> SFS 5991 2016, s.5 kap.4.2

<sup>3</sup> SFS 5991 2016, s.5 kap.4.3

<sup>4</sup> Sverige asfaltgryta

<sup>5</sup> SFS 5991 2016, s.7 kap.4.4



Figur 16: Säkerhetsavstånd för bitumengryta I Finland<sup>1</sup>

#### 8.1.4 SFS 5991 Kap.4.5 Utförande

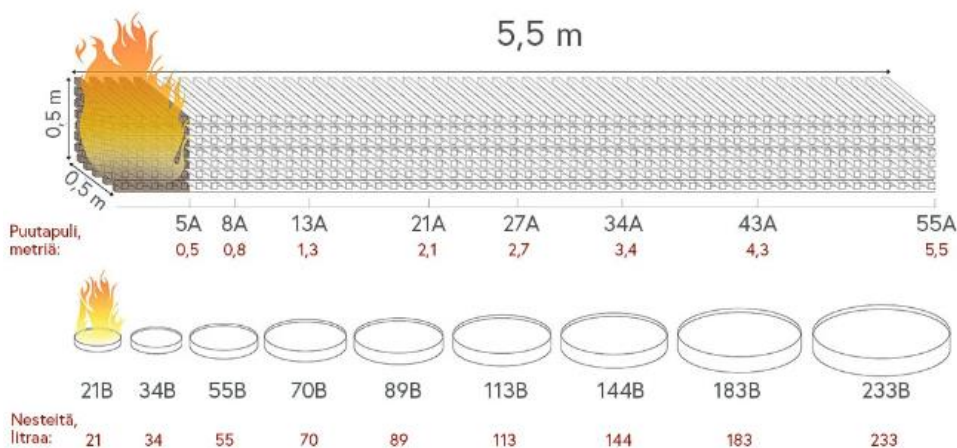
Innan arbete påbörjas ska alla som jobbar och/eller bor i fastigheten meddelas om att tak- och vattenisoleringsarbeten pågår. Anmälan ska sättas upp på fastighetens anslagstavla och varning för tak- och vattenisoleringsarbeten ska placeras på fastighetens utsida. Man ska säkerställa att arbetarna har en mobiltelefon eller vet var närmaste mobiltelefon finns och att de kan nödnumret och kan göra en nödanmälan. Man ska säkerställa att arbetare kan använda släckutrustning<sup>2</sup>.

Verktygen ska uppfylla gällande krav och anvisningar. Arbetsplatsens konstruktioners brandfarlighet ska vara granskade innan arbetet påbörjas. På arbetsplatsen ska finnas den i tillståndet beordrade släckutrustningen. Minimikravet är 2 st släckare av effektivitetsklass 43A 183BC<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> SFS 5991 2016, s.7

<sup>2</sup> SFS 5991 2016, s.7 kap.4.5.1

<sup>3</sup> Pulversläckare mot Fiberlösa ämnen, glödbränder, vätskebränder, Gasbränder



**Figur 17: Testbrand för effektivitetsklass A & B<sup>1</sup>.**

På arbetsplatsen ska även finnas brytverktyg så att man vid behov kan göra hål i konstruktioner för släckning.

### 8.1.5 SFS 5991 Kap.4.6 Brandvakt

Under arbetets gång ska brandvakt alltid finnas på plats om arbetsplatsens eller närområdets konstruktioner är antändbara. Verktyg får ej lämnas igång utan uppsikt. Övervakning av arbetsplats och verktyg ska upprätthållas även under pauser. Heta arbeten ska avslutas en timme före arbetsdagens slut och området måste brandvaktas minst en timme efter arbetets slut. Brandvakt utförs enligt riskbedömningen och framkommer i tillståndet för heta arbeten. Då arbetsplatsens och närområdets konstruktioner inte är antändliga kan den person som utför heta arbeten själv fungera som brandvakt för det område arbetet utförs på. Ifall arbetsplatsens eller dess närområdes konstruktioner är antändliga eller konstruktionen innehåller luftspalter ska det i riskbedömningen framgå om arbeterna kan fungera som varandras brandvakter eller om det krävs en brandvakt som inte utför arbete själv<sup>2</sup>.

### 8.1.6 SFS 5991 Kap.5.3 Bitumengrytor

Grytor ska vara konstruerade så att underliggande takkonstruktioner inte hettas upp eller börjar brinna. Grytan ska ha ett lock som är så tätt att eventuella bränder inne i grytan kvävs av sig själv. Locket måste även förhindra att regnvatten tar sig in grytan. På grytor över 50 l måste locket alltid ha gångjärn. Därtill krävs en värmemätare, termostat eller dylikt som förhindrar överhettning och

<sup>1</sup> ,www.presto.fi/paloluokat

<sup>2</sup> SFS 5991 2016, s.7 kap.4.6



antändning av bitumen i grytan. Grytan måste även ha en märkt nivå för maximalfyllning. Bitumengrytor av högsta storlek 50 l utan apparatur som förhindrar överkokning och rinning ska placeras i en spillåda av metall som är så stor att den samlar upp all överrinnande bitumen<sup>1</sup>. Grytornas apparatur ska testas minst en gång om året för att säkerställa att de fungerar. Resultat ska skrivas ner i till exempel grytans servicebok.

## 8.2 Heta arbeten i Sverige

Sverige har inte en standard som innefattar allt angående heta arbeten inom takarbeten utan man tillämpar ett antal olika normer:

- SBF 2022:1 Norm Krav konceptägare för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats.
- SBF 506:1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten vid tillfällig arbetsplats.
- SBF 507:1 Regler för smältning av asfalt på tak och balkonger
- SBF 2023:1 Norm Teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor

Dessa normer tar alla upp olika delmoment av heta arbeten. SBF 2022:1 går igenom kraven för juridiska organisationer som tillhandahåller utbildningsmaterial samt kvalitetssäkrar utbildningsarrangörer och instruktörer. SBF 506:1 innehåller säkerhetsregler för alla typer av heta arbeten på tillfälliga arbetsplatser. SBF 507:1 innehåller säkerhetsregler för smältning av asfalt. SBF 2023:1 är en teknisk specifikation för gasolbrännare gällande vilka krav de ska uppfylla.

### 8.2.1 SBF 506:1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten vid tillfällig arbetsplats

Beställare ska skriftligen utse en ansvarsperson som bedömer om arbete medför fara för brand. Den tillståndsansvarige ska vara insatt och uppdaterad om de förutsättningar som gäller på arbetsplatsen i fråga för att kunna göra en korrekt bedömning. Den tillståndsansvarige ska bedöma faran för brand på plats tillsammans med brandvakten och den som utför arbetet. Tillståndsansvarige utfärdar sedan ett tillstånd som undertecknas av brandvakt, tillståndsansvarige och den som utför arbetet. Tillståndet ska ges för så kort tid som möjligt<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> SFS 5991 2016, s.9 kap.5.3

<sup>2</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.7

*”Kommentar: Tillståndet bör normalt inte ges för längre tid än en dag eller ett arbetspass. Syftet med att begränsa tiden som ett tillstånd är giltigt är att säkerställa att förhållandena och riskerna på arbetsplatsen inte förändras.”*

#### **SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.7**

Den som fungerar som tillståndsansvarig får inte själv utföra arbeten med tillstånd som hen själv beviljat, utom om det gäller akuta jouruppdrag i byggnader där arbetet inte kan utföras under ordinarie arbetstid eller en tillståndsansvarig inte har möjlighet att komma på plats i rimlig tid<sup>1</sup>.

Tillståndsansvarig, utförare och brandvakt vid brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats ska ha personcertifikat som är giltigt och utfärdat av en konceptägare enligt SBF 2022<sup>23</sup>. Brandvakt ska finnas på den tillfälliga arbetsplatsen medan heta arbeten utförs och även under arbetsraster. Brandvakten får inte avlägsna sig förrän faran för brand upphör. Ifall tillståndsansvarig bedömer att arbetet uppenbart kan utföras med samma säkerhet utan brandvakt behövs undantagsvis ingen sådan. Efter arbetet ska arbetsplatsen bevakas enligt den tid som tillståndsansvarig uppgett i tillståndet, men minst en timme<sup>4</sup>.

Brännbart material på arbetsplatsen och dess närhet ska flyttas bort, alternativt täckas eller skärmassas med obrännbart material. Arbetsplatsen ska städas. Arbetsplatsens riskområde ska bestämmas i tillståndsgivningen och riskbedömningen<sup>5</sup>.

Vid tätskiktsarbeten får materialet inte hettas upp till mer än 300°C. Då uppvärmingen sker med förbränning av gas måste brännaren ha en helt innesluten låga eller vara tillverkad enligt kraven i SBF 2023<sup>6</sup>.

*”Kommentar: När gasolbrännare används vid applicering av tätskikt bör brännaren vara i konstant rörelse för att förhindra att materialet antänds.”*

#### **SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.10**

För smältning av snö och is får öppen låga användas endast om konstruktionen är av obrännbart material och den inte har några riskdetaljer. Man behöver även tillståndsansvariges lov till detta. Vatten som bildas i samband med smältning får inte torkas med öppen låga.

---

<sup>1</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.7, Säkerhetsregel 1

<sup>2</sup> SBF 2022:1 Norm krav konceptägare för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats

<sup>3</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.8, Säkerhetsregel 2

<sup>4</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.8, Säkerhetsregel 3

<sup>5</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.9, Säkerhetsregel 5

<sup>6</sup> SBF 2023:1 Norm Teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor

Vid taklägningsarbeten krävs att tillräcklig och fungerande släckutrustning finns på den tillfälliga arbetsplatsen enligt följande:

- 3 st. handbrandsläckare, alternativt säker tillgång till vatten att släcka med och 2 st handbrandsläckare.
- Brytverktyg och ficklampa

Handbrandsläckare ska ha lägsta effektivitetsklass 34A 233 B C<sup>1</sup> och innehålla minst 6 kg pulver. Vattenslang måste vara trycksatt och minst 19mm<sup>2</sup>.

### **8.2.2 SBF 507:1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger**

Asfalt som läggs i gryta ska vara ren och torr. Asfaltgrytan måste ha lock och ifall grytan står på ett brännbart underlag måste grytan stå på en minerallullsskiva med en minimitjocklek på 20 mm. Dessutom ska det finnas en spillåda för grytan<sup>3</sup>. Då grytan placeras på tak ska det finnas 3 ST skumsläckare i direkt anslutning till grytan. Då grytan står på marknivå ska det finnas minst 2 st skumsläckare i direkt anslutning till grytan. Skumsläckarna ska innehålla minst 6 kg pulver och vara av effektivitetsklass 34A 233 B C. Brandsläckarna för grytan får inte tillgodoräknas för minimikraven för släckutrustning enligt SBF 506 säkerhetsregel 11, utan släckarna är specifikt för grytan<sup>4</sup>.

Grytorna förekommer vanligtvis i storlekar mellan 50 och 250 liter, och med ett manuellt styrbart gasolaggregat. Det finns även grytor med termostatreglerade gasolbrännare. Uppvärmningen sker genom att man placerar en gasolbrännare in i grytans brännkammare. Denna typ av uppvärmning räknas inte som arbete med eld med öppen låga. Alla grytor ska ha lock och överfalsade och nedåtböjda kanter vars uppgift är att förhindra att vatten rinner ner i grytan<sup>5</sup>. Under grytan placeras sedan en spillåda vars uppgift är att fånga upp asfalt som kokar över i grytan. Detta för att förhindra skador på underlaget och minimera brandrisk. Spillåda ska alltid användas. Spillådan ska vara dimensionerad enligt grytan storlek så att den på bredden sträcker sig minst 300 mm längre än grytans alla kanter. Därtill ska spillådan ha en kanthöjd på minst 100 mm. Spillådan ska stå stadigt horisontellt och spillåda respektive underlaget ska vara av obrännbart material. Ifall underlaget inte

---

<sup>1</sup> Pulversläckare mot Fiberlösa ämnen, glödbränder, vätskebränder, Gasbränder

<sup>2</sup> SBF 506-1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats 2022, s.11

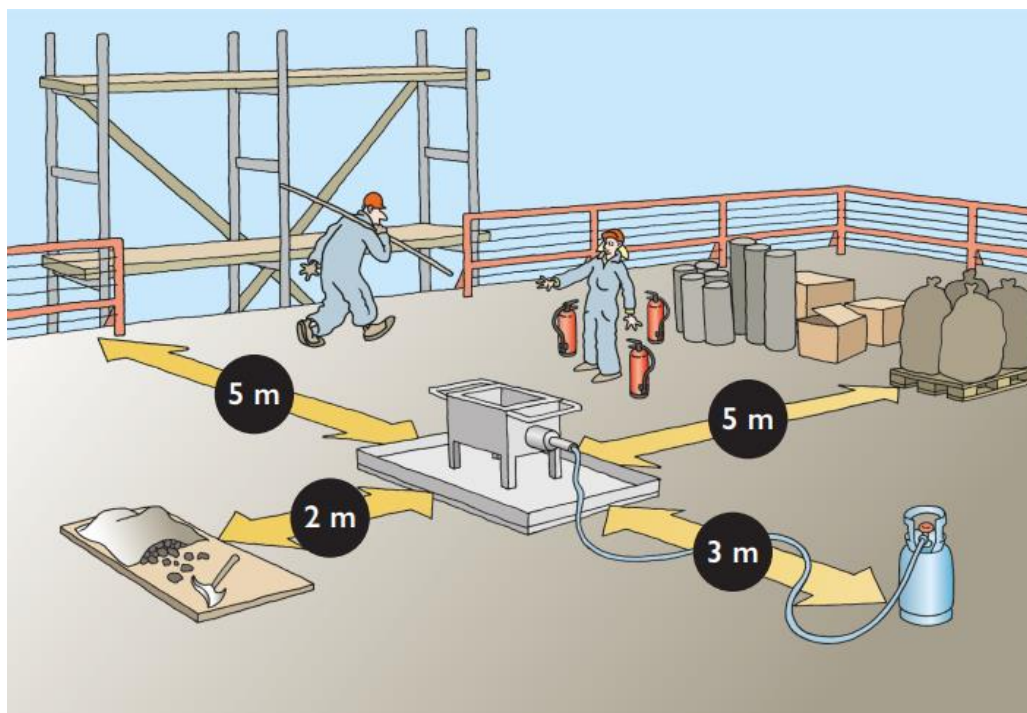
<sup>3</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.7

<sup>4</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.7

<sup>5</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.7

är av obrännbart material måste en minerallullsskiva med en minimi tjocklek på 20 mm appliceras mellan spillådan och underlaget<sup>1</sup>.

Uppställning av gryta utomhus enligt följande figur:



**Figur 6: Säkerhetsavstånd för bitumengryta i Sverige<sup>2</sup>**

Grytan ska ställas 5 meter från byggställningar och hissar på arbetsplatsen. Grytan ska stå 1,5 meter från brännbar vägg och 2 meter från brännbart tak. Ifall brännbart tak/vägg förses med tänd- eller strålningakyddande bekläddad som till exempel minerallullsskiva eller gipsskiva får dessa avstånd halveras. Brännbart avfall och brännbart upplag ska ställas 5 meter från grytan. Gasolflaska ska stå minst 3 meter från grytan<sup>3</sup>.

Asfalten ska värmas till 180°C-200°C men inte mer eftersom kraftig uppvärmning ökar risken för brand. Asfaltgrytan ska vara under uppsikt helatiden då den används. Efter att man stängt av grytan ska den vara under uppsikt minst 15 minuter<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.8

<sup>2</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.8

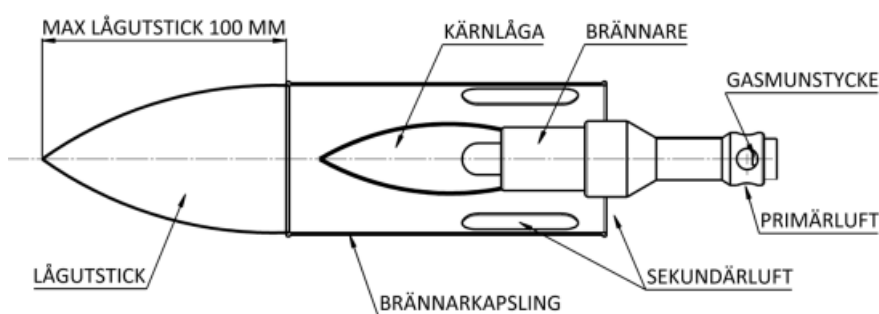
<sup>3</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.9

<sup>4</sup> SBF 507-1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger 2022, s.9

### 8.2.3 SBF 2023:1 Norm Teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor

Syftet med normen är att ge en tydlig och lämplig prestandanivå för komponenter som är avsedda för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor. Det finns ingen relevant standard inom området som kan hänvisas till, utan prestandakraven har arbetats fram med hjälp av erfarenhet och teknisk bedömning<sup>1</sup>.

Gasolbrännare ska vara märkt med tillverkarens namn och modellbeteckning samt gasolbrännarens arbetstryck eller arbetstryckområde och numret på normen i fråga (SBF 2023:1)<sup>2</sup>.



Figur 7: Gasolbrännarens uppbyggnad<sup>3</sup>.

Gasolbrännare ska vara konstruerad enligt **Figur 21** och uppfylla gällande krav för verktyg avsedda för sammanfogning av tätskiktsmattor. Brännaren ska ha arbetsläge och viloläge så att brännaren övergår till viloläge automatiskt då man släpper avtryckaren, lägger ner brännaren eller tappar den.

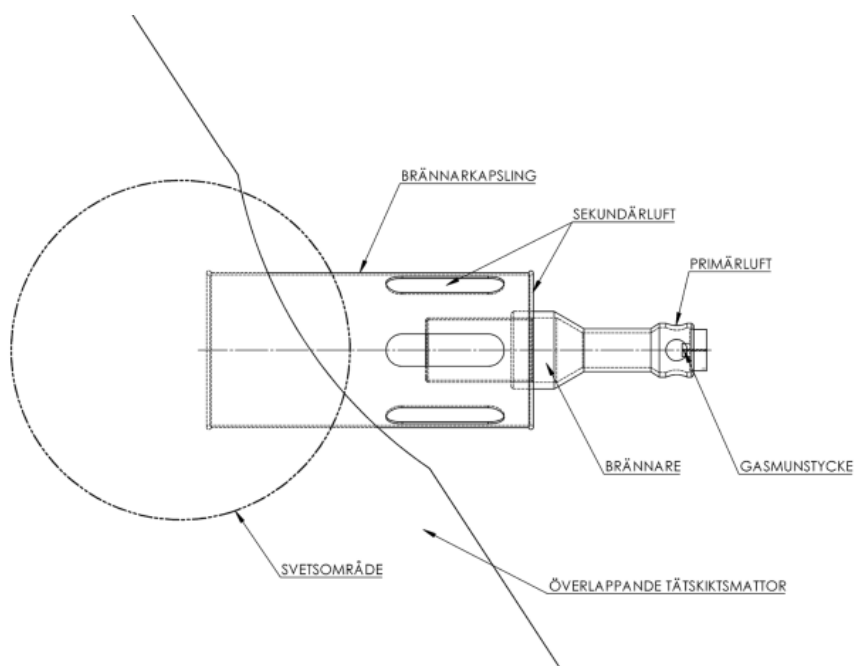
I arbetsläge med full effekt får gasolbrännarens låga ha ett maximalt utstick på 100 mm från brännarens kapsling. Då brännaren är i viloläge får det inte finnas något synligt lågutstick över kapslingen. Den totala effekten får aldrig överstiga 40 Kw<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 5

<sup>2</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 7

<sup>3</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 7

<sup>4</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 8



**Figur 8: Gasolbrännarens svetsområde<sup>1</sup>.**

Gasolbrännare kopplas till gasflaska via en specifierad tryckregulator. Trycket får aldrig överstiga det maximala arbetstrycket som är märkt på brännaren. Det maximala arbetstrycket är 4 bar<sup>2</sup>.

## 9 Diskussion

Det går sammanfattningsvis att konstatera baserat på de skriftliga källor som använts att det förekommer skillnader mellan Finland och Sverige i princip i alla delar som undersökts i examensarbetet. Ångspärren görs ofta av PE-folie i Sverige, medan man i Finland allt oftare föredrar filt av bitumen som ångspärr på låglutande tak. Valet av ångspärr inverkar också på resten av takkonstruktionen, i Finland bygger vi ventilerade tak medan det i Sverige inte alls är lika vanligt med ventilerade takkonstruktioner på låglutande tak. Isoleringsprodukterna för taken är av samma typ och en del av materialleverantörerna är verksamma i båda länderna, men Finland har striktare krav på värmegenomgångskoefficient än Sverige, vilket leder till att vi i Finland använder ett tjockare lager av isolering på våra tak. I Sverige är också enlagstäckning en vanligare lösning än i Finland, här använder vi oftast tvålagstäckning. Dessutom får det också bli dubbelt så mycket ställvis kvarliggande vatten i Sverige jämfört med Finland, 30 mm jämfört 15 mm.

Heta arbeten utförs på liknande sätt men bestämmelserna är striktare i Sverige. Det är striktare krav på användning av bitumengrytor i Sverige. Därtill är bestämmelserna för användningen av

<sup>1</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 8

<sup>2</sup> SBF 2023:1 Norm teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor s. 12

gasolbrännare med öppen låga mycket striktare i Sverige. Tillstånd för heta arbeten rekommenderas att vara i kraft högst en dag/ett arbetspass i Sverige. Någon sådan rekommendation finns inte i Finland.

## 10 Referenser

- BMI Sverige. (u.d.). BMISverige.se Gröna tak.  
<https://bmisverige.se/produkter/yttertak/grona-tak-sedum>.
- Boverkets Byggregler (2011:6)-föreskrifter och allmänna råd, BBR. (2011). Boverket.
- Construtech Sweden AB. (2018). *Dimensionering av takavvattning vid tak med tätskiktsmatta eller takduk*. TIB Takentreprenörerna.
- Construtech Sweden Ab. (2023). *Dimensionering av Mekansikt infästa tätskiktssystem*. Sveriges Takentreprenörer.
- Icopal graviflex tuotekortti. (2021). Icopal Oy.
- Icopal Membrane 5 Produktblad. (2022). BMI Icopal Sverige.
- Mataki. (u.d.a). *Exponerade tak med takpapp*.  
<https://mataki.se/teknik/yttertak/exponerade>.
- Mataki. (u.d.b). *Mataki Duotech Produktblad*. [www.mataki.se](http://www.mataki.se).
- Mataki. (u.d.c). *Projekteringsunderlag Ångspärr*.  
<https://mataki.se/teknik/angsparrar/angsparrar/projekteringsunderlag>.
- Mataki. (u.d.d). *Takavvattning*.  
<https://mataki.se/teknik/takavvattning/takavvattning>.
- Mataki YEP 2500 Produktblad. (u.d.e). [www.mataki.se](http://www.mataki.se).
- Miljöministeriets förordning om byggnaders värmeisolering. (2008). <https://ym.fi/sv>.
- Museovirasto. (2000). *KK4 Korjauskortisto Huopakaton korjaus*. Museovirasto.
- Peltitarvike Oy. (2024). *RT 103706 Sadevedenpoisto Peltitarvike Oy*. Rakennustieto Oy.
- Petterson Skog, A., Malmberg, J., Emilsson, T., Jägerhök, T., & Capener, C.-M. (2021). *Grönatakhandboken*. AB Svensk Byggtjänst.
- Presto. (u.d.). *Paloluokat*. [www.presto.fi/paloluokat](http://www.presto.fi/paloluokat).
- Riktlinjer för taktäckningar på yttertak och ytterbjälklag. (2024). AB Tätskiktsgarantier i nordn.
- SBF 2022:1 Norm Krav konceptägare för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats. (2022). Brandskyddsföreningens service AB.



*SBF 2023:1 Norm Teknisk specifikation för gasolbrännare med kapslad låga för tätskiktsmattor.* (2022). Brandskyddsföreningens service AB.

*SBF 506:1 Säkerhetsregler för brandfarliga heta arbeten på tillfällig arbetsplats.* (2022). Brandskyddsföreningens service AB.

*SBF 507:1 Regler för smältning av asfalt vid arbeten på tak och balkonger.* (2022). Brandskyddsföreningens service AB.

*SFS 5991 Katto- ja vedeneristysalan paloturvallisuus.* (2016). Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

Suomen pelastusalan keskusjärjestö. (2022). *Ryhdyttäessä tulitöihin.* Suomen pelastusalan keskusjärjestö.

Sverige, M. (u.d.). *Mataki. se Gröna tak.* [www.Mataki.se/teknik/inbyggda-tatskikt/grona-tak](http://www.Mataki.se/teknik/inbyggda-tatskikt/grona-tak).

*Toimivat katot.* (2022). Kattoliitto ry.

Vilpe Oy. (2022a). *Croco-Kiinnikkeet.* Vilpe Oy.

Vilpe Oy. (2022b). *VILPE-ratkaisut loiville katoille.* Vilpe Oy.