

# Projekteringsvägledning

Ångspärr för låglutande yttertak

**HALOPROOF®**  
ÅNGSPÄRRSYSTEM

Halotex®  
**SYSTEM**

# Projekteringsvägledning ångspärr för låglutande yttertak

Att välja rätt ångspärr är avgörande för att få till stånd en byggnad som kommer att hålla sig frisk under hela sin tekniska livslängd. Ångspärren ska vara ång- och lufttät för att förhindra såväl diffusion som konvektion genom takkonstruktionen. Beroende på byggnadstyp och fuktbelastning väljs en lämplig ångspärr eller ångbroms. Traditionell PE-folie kan vara ett bra val vid enklare konstruktioner eller där snabb installation är prioriterat. Sett ur prestanda- och hållbarhetssynpunkt är bitumenångspärrar ofta ett bättre val. Denna projekteringsvägledning ger förslag på ångspärrslösningar för flera olika typer av tak och bjälklagskonstruktioner.

## Begreppsförklaring

**Ångmotstånd Z (s/m)** beskriver ett materials förmåga att hindra vattenånga.

**Ånggenomgångsmotstånd** beskrivs med Sd-värde i enheten M.

I denna skrift använder vi oss av Sd-värdet när vi beskriver en produkts ånggenomgångsmotstånd.

## Ångspärr av PE-folie Sd = 84 m

Att utföra ångspärr i isolerade yttertak med hjälp av en 0,20 mm åldersbeständig PE-folie är en väl beprövad metod. Tack vare sitt stora format och enkla installation har PE-folie blivit populärt hos konstruktörer och byggare. PE-folien monteras genom att rullas ut direkt på bjälklagskonstruktionen eller med minst två tredjedelar av den totala isolertjockleken ovan ångspärren i ett isolerat tak (AMA JSF 55). Detta är en traditionell "tumregel" och värt att notera är att det förekommer konstruktioner där ångspärren bör placeras med fyra femtedelar av isoleringen ovan ångspärren för att säkerställa avsedd funktion. Detta kan vara aktuellt vid konstruktioner där isolerat tak ansluter mot vägg. Vid betongkonstruktioner ska ångspärr placeras direkt an mot betongen.

- PE-folien ska uppfylla krav enligt RISE Certifieringsregel 128.
- Skarvar i PE-folien tätas med dubbelhäftande skarvband eller tejp med minst 200 mm överlapp. Skarvmaterial ska vara testade enligt SP-metod 1380 5.2–5.9.
- Skarvar utan dubbelhäftande skarvband eller tejp kan utföras med minst 500 mm överlapp (Se AMA Hus JSF.55).
- Genomföringsmanchetter ska alltid användas.
- I alla anslutningar vid väggar, detaljer, fogar och skarvar i konstruktionen tejpas PE-folien för att uppnå lufttätethet.

## Bitumenångspärr Sd = 209-1500 m

En ångspärr av bitumen har samma fördelar som en ångspärr i PE-folie men tillför ytterligare fördelar för både byggnaden och byggprojektet. Bitumen har en "läkande" funktion, vilken gör att ångspärren kommer att minimera risken för konvektion via den mekaniska infästningen av ovanliggande isolering och tätskikt. Dessutom ger bitumenångspärren en robust och tät tätning under byggskedet vilket medger att ångspärren först monteras i sin helhet innan isolering och tätskikt monteras. Detta ger en tät konstruktion både för nederbörd och invändig fukt. Tack vare denna snabba och beständiga tätning av taket eller bjälklaget kan invändiga byggnadsarbeten påbörjas tidigare än vid användning av ångspärr i PE-folie, vilken kräver att hela takkonstruktionen med tätskikt och isolering färdigställs innan full täthet uppnås. Mataki tillhandahåller ett flertal olika bitumenångspärrar med olika ånggenomgångsmotstånd och användningsområde vilka helsvetsas mot underlag primat med Mataki Asfaltprimer. Vid kompaktak ska YEP2500 helklistrad i varmasfalt IO 95/35 användas. YEP 2500 klistras i 2,5 kg varmasfalt per m<sup>2</sup>.

- Ångspärr av kvalitet YEP 3500 ska uppfylla kraven enligt tabell AMA JSE.1/1.
- Övriga ångspärrar av tätskiktsmatta ska uppfylla kraven i tabell AMA JSE.1/2 och tabell AMA JSE.1/3.
- Skarvar i bitumenångspärr ska vara minst 80 mm.
- Genomföringar i ångspärr av bitumen utförs med Haloproof® Ångspärrsgenomföring EPDM.
- Bitumenångspärr viks upp och svetsas tät mot vertikaler och anslutningar minst 100 mm över isoleringen. Bitumenångspärren svetsat tät mot både underlaget och mot tätskiktet.
- En bitumenångspärr från Mataki kan ligga exponerad (utan överbyggnad) i två månader.
- Ångspärr helsvetsas mot underlaget enligt AMA Hus JSE.1311
- Genomföring av brunnars tappstycke utförs med Ångspärrsgenomföring Komplet 125/110.

Svetsade bitumenångspärrar installeras och sammanfogas genom gasolsvetsning. Vid svetsning smälts ångspärrens bitumen och bildar en homogen skarv när materialet svalnar/stelnar. Detaljer och uppvik ska utföras i samma material. Inga andra material (tejp, skarvband) behövs vid installation av bitumenångspärr.



## Lufttätet

### Ångbroms eller ångspärr?

**Diffusion** är en process där ångmolekylerna i luften strävar efter utjämning. Ångmolekylerna strävar efter att gå från ett område med högre ånghalt mot ett område med lägre ånghalt. Diffusion går långsamt och förhindras med en ångspärr.

**Konvektion** är en process där luft rör sig mellan två utrymmen på grund av tryckskillnader. Om luften rör sig från högre mot lägre ånghalt uppstår fuktkonvektion. Konvektion av luft medför transport av värme eller kyla vilket förutom fukttransport också skapar energiförlust. Konvektion är en betydligt snabbare process än diffusion. Diffusion förhindras med en ångspärr.

En **ångbroms** är mindre tät för diffusion än en **ångspärr**. Genom att använda en ångbroms blir konstruktionen lufttät men inte diffusionstät, vilket medför att konstruktionen kan "andas" något. Ångbromsen lämpar sig till exempel i fritidshus eller säsonsboende där uppvärmning sker endast under delar av året. I byggnader med dessa förutsättningar kommer rumsluften vara kall medan den omgivande utomhusluften är varm. Med en ångbroms kommer utjämning av ånghalt mellan luftvolymerna tillåtas och risken för kondens i konstruktionen minskar därför.

Boverkets byggregler BBR gör tydligt att byggnader ska konstrueras på ett sådant sätt att lufttätet uppnås. Genom att uppnå en god lufttätet minskar byggnadens energianvändning och risken för fuktskador minskar. Utöver detta medför god lufttätet i kombination med rätt fungerande ventilation ökad komfort och mindre risk för spridning av rök, os och doft i byggnader.

#### **BBR 6:531 Lufttätet - Allmänt råd**

*[...] För att undvika skador på grund av fuktkonvektion bör byggnadens klimatskiljande delar ha så god lufttätet som möjligt. I de flesta byggnader är risken för fuktkonvektion störst i byggnadens övre delar, d v s där det kan råda invändigt övertryck.*

*Särskild omsorg att åstadkomma lufttätet bör iaktas vid höga fuktbelastningar som i badhus eller byggnader där särskilt stora temperaturskillnader förekommer.*

*Lufttäteten kan påverka fuktillståndet, den termiska komforten, ventilationen samt byggnadens värmeförluster.*

*Metod för bestämning av luftläckage finns i SS-EN ISO 9972:2015. Vid bestämning av luftläckaget bör även undersökas om luftläckaget är koncentrerat till någon byggnadsdel. Om så är fallet kan risk finnas för fuktskador. (BFS 2017:5).*

*[...] Oavsett typ av ångspärr ska lufttätet i takkonstruktionen alltid eftersträvas. För kalla konstruktioner eller byggnader som endast värms upp under delar av året (t ex sommarstugor) kan en ångbroms med lågt ånggenomgångsmotstånd väljas. För att uppnå nöjaktig lufttätet vid användning av PE-folie ska genomföringsmanchetter alltid användas vid genomföringar så som tappstycken till takbrunnar och rör för avloppsluftning. Anslutningar mot väggar eller anslutande byggdelar tejpas med tillhörande tejp. Vid användning av bitumenångspärr används rörgenomföringar och stosas för att säkerställa lufttäta genomföringar i ångspärren. Mot vertikaler och detaljer viks tätskiktet upp 100 mm över isolerskiktet och svetsas helt tät mot underlaget och tätskiktet.*

*[...] Särskild omsorg att åstadkomma lufttätet bör iaktas vid höga fuktbelastningar som i badhus eller byggnader där särskilt stora temperaturskillnader förekommer.*

## Byggnader med hög fuktbelastning

Byggnader med extremt hög fuktbelastning kräver extra säkerhet vid val av ångspärr. Generellt vid simhallar, storkök eller liknande fuktalstrande verksamhet bör ångspärr med Sd-värde minst 1 500 m väljas. För att uppnå denna höga nivå av ånggenomgångsmotstånd väljs helsvetsad bitumenångspärr med stomme av homogen aluminium, på vilken isoleringsmaterial klistras kompakt, till exempel cellglas. Vid ånggenomgångsmotstånd  $\geq 1\,500$  bör helklistrade tätskiktstruktioner väljas då dessa inte kräver mekanisk infästning av de ingående komponenterna vilket säkerställer en obruten ångspärr.

### **BBR 6:52 Högsta tillåtna fuktillstånd**

*[...] För material och produkter där mögel och bakterier kan växa ska man använda kritiska fuktillstånd som är väl undersökta och dokumenterade. Vid bestämning av kritiska fuktillstånd ska hänsyn tas till eventuell nedsmutsning av materialet eller produkten. Om det kritiska fuktillståndet inte är väl undersökt och dokumenterat ska en relativ fuktighet (RF) på 75 % användas som kritiskt fuktillstånd. (BFS 2014:3).*

Vid konstruktioner som till exempel kyl- eller frysrum ställs särskilda krav på utförandet av ångspärr. Kontakta våra tekniker för rådgivning kring denna typ av konstruktioner.

## Tak med överbyggnad av sedum eller solpaneler

Tak som förses med överbyggnad av sedum eller solpaneler kräver särskild noggrannhet vid projektering och utförande. Detta då sedum och solpaneler under delar av året kommer fungera avkylande för takkonstruktionen: sedumet kommer att frysa på vintern och solpaneler fungerar avskärmade. I båda dessa fall finns betydande risk att temperaturen i takkonstruktionen sjunker och därmed ökar risken för kondens. Redan vid 1°C i temperatursänkning i takkonstruktionen ökar den relativa fuktigheten med drygt 5 procentenheter. För att säkerställa att tak med överbyggnad av sedum eller solpaneler inte försämrar klimatet i taket krävs att ångspärren och dess genomföringar är helt täta så att varken diffusion eller konvektion förekommer, vilket kan leda till kondens i takkonstruktionen.



# Montering PE-folie

## Skarvning av PE-folie

Halotex® System är ett komplett väldokumenterat ångspärssystem där alla ingående systemkomponenter bildar ett system.

Skarvar i PE-folien tätas med dubbelhäftande skarvband eller tejp med minst 200 mm överlapp. Skarvar kan också utföras utan tätning men med minst 500 mm överlapp. Genomföringsmanschett ska alltid användas. Anslutningar mot väggar, detaljer, fogar och skarvar i konstruktionen tejpas för att uppnå lufttäthet.

## Krav på underlag/förbehandling

Ytor där ångspärr av PE-folie monteras ska ha ytjämnhet motsvarande brädriven betong. Betongytor bearbetas på ett sådant sätt att gjuthuden avlägsnas och betongens råhet bör inte överstiga 1,5 mm. Skarpa kanter eller större ojämnheter utjämnas med betong, cement eller ett väl häftande asfaltspackel. Innan arbete påbörjas ska betongytan vara ren från skräp och lösa partiklar.

# Montering Bitumenångspärr

## Krav på underlag/förbehandling

Ytor där bitumenångspärr helsvetsas eller helklistras i varmasfalt, ska ha ytjämnhet motsvarande brädriven betong.

Betongytor bearbetas på ett sådant sätt att gjuthuden avlägsnas och betongens råhet bör inte överstiga 1,5 mm. Skarpa kanter eller större ojämnheter utjämnas med betong, cement eller ett väl häftande asfaltspackel. Avjämningsmassa, flytspackel eller liknande får inte användas där bitumenångspärr ska appliceras. Innan arbete påbörjas ska betongytan vara ren från skräp och lösa partiklar.

Underlag av betong ska vara uttorkat för att bitumenångspärr ska kunna klistras/svetsas. Betong ska ha RF<85%. Detta ska säkerställas och garanteras skriftligt av beställare. Underlag utan specificerad RF kan godtas om ytan är konstaterat yttorr och uttorkning nedåt i konstruktionen kan säkerställas. Bjälklag eller pågjutningar med kvarsittande form anses inte kunna torka ut nedåt. Installation av tätskikt bör ske under gynnsamma väderleksförhållanden (temperaturen bör vara över +5°C och ingen nederbörd).

Där bitumenångspärr ska helsvetsas eller helklistras i varmasfalt, ska ytan förbehandlas med Matakil Asfaltprimer, se nedan avsnitt om primer.

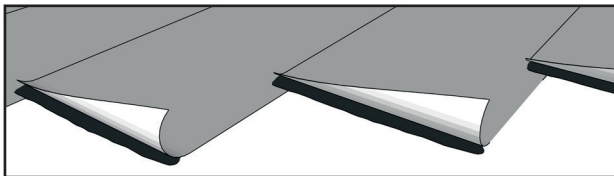
## Primer

Primer används för att öka vidhäftning mellan bitumenångspärr och underlag. Betongytor ska behandlas med primer. Asfaltprimer är vanligast förekommande och fungerar i de flesta förekommande fall. Åtgång 0,2-0,3 liter/m<sup>2</sup>.

Den primade ytan ska vara helt täckt med primer och yttorr innan applicering av bitumenångspärr påbörjas. Beroende på underlagets material och beskaffenhet appliceras primern med roller, borste eller spruta. Vid underlag av TRP-plåt stryks Primer 9800 på profiltopparna.

## Läggningssmetod

Utläggning av bitumenångspärr bör påbörjas i underlagets lågpunkter. Längsgående skarvar ska utföras med minst 80 mm överlapp. Tvärgående skarvar ska utföras med minst 150 mm överlapp.



*Bitumenångspärr helsvetsas mot underlaget.*

## Svetsning och svetsutrustning

Mataki bitumenångspärrar (med undantag av YEP 2500 som klistras i varmasfalt) är avsedda att svetsas med gasolsvets. Rikligt med värme ska tillföras på ett sådant sätt att produktens baksida smälter och bildar en våg av bitumen som flyter framför rullen när den rullas ut.

Två typer av brännare kan användas: svetsramp har hög effekt och ger jämnare värme och är lämplig för större areor, handbrännare används för mindre areor och detaljarbete.

## Tillfällig tätning

Bitumenångspärr ger en robust och tät tätning under byggskedet. Detta ger en tät konstruktion både för nederbörd och fukt. Tack vare denna snabba och beständiga tätning av taket kan invändiga byggnadsarbeten påbörjas tidigare än vid användning av ångspärr i PE-folie.



# Egenskapstabell

Ångspärr	Typ	Stomme	Tjocklek (mm)	Format (m)	Skarvningsmetod	Ånggenomgångsmotstånd Sd (M)	
Halotex® D200	PE-folie		0,2	25x2,7	Tejp, skarvband alt. överlappning	142	
HALOPROOF	YEP2500	Bitumen	Polyester	2,3	15x1	Klistring i varmasfalt	209
	YEP3500	Bitumen	Polyester	3	10x1	Svetsning	251
	U.M	Bitumen	Polyester	2,7	10x1	Svetsning alt. självklistrande	251
	Trema 5	Bitumen	Polyester	5	8x1	Svetsning	468
	Aluplan	Bitumen	Aluminium	3,8	10x1	Svetsning	>1500
	Alushell	Bitumen	Aluminium	0,6	30x1	Självhäftande	>1500

## Halotex® SYSTEM



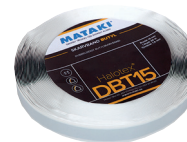
### Halotex® D200

Åldringsbeständig ångspärr av polyeten för isolerade tak med mekaniskt infäst tätskikt där snabb installation och pris är prioriterad.



### Halotex® Byggtätningstejp

Används för att säkerställa lufttäta övergångar mellan luft- och ångspärr av D200 PE-folie.



### Halotex® Butylskarvband

Dubbelhäftande skarvband för D200 PE-folie av butyl med extremt bra vidhäftning, går att montera ned till -5°C.



### Halotex® Rörmanschett

Universalmanschett för lufttätning av runda genomföringar i D200 PE-folie.



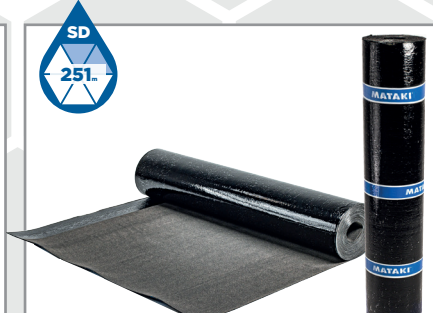
# HALOPROOF®

## ÅNGSPÄRRSYSTEM



### YEP 2500

Bitumenångspärr för klistering i varmasfalt. Lämplig för kompaktak där isolering (PIR, cellglas) klistras i varmasfalt.



### YEP 3500

Bitumenångspärr för hel-/strängsvetsning i konstruktioner av KL-trä, lättbetong eller betong.



### U.M Universal Membran

Bitumenångspärr för hel-/strängsvetsning i konstruktioner av KL-trä, lättbetong eller betong. Kan även monteras självklistrande mot underlaget.



### Trema 5

Kraftig bitumenångspärr för konstruktioner med hög fuktbelastning. Hel- eller strängsvetsas mot KL-trä, lättbetong eller betong.



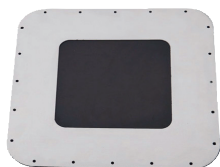
### Aluplan

Bitumenångspärr för de allra mest krävande konstruktioner med mycket hög fuktbelastning. Monteras på KL-trä, lättbetong eller betong.



### Alushell

Aluminium/bitumenångspärr för konstruktioner med mycket hög fuktbelastning. Monteras på TRP-plåt.



### Haloproof® Ångspärrsgenomföring EPDM

Genomföring av EPDM-gummi för kablar, rör m m.

Finns i olika storlekar:

355 x 565 mm (max rördimension Ø315 mm)

360 x 360 mm (max rördimension Ø160 mm)



### Haloproof®

### Ångspärrsgenomföring Komplett 125/110

Ångspärrsgenomföring 125 mm, inkl tätningring för instick av Takbrunn Komplett 110.



### Primer 9800

Bitumenprimer med mycket god vidhäftning för maximal vidhäftning av självklistrande produkter (U.M och Alushell).



### Mataki Asphaltprimer

Asfaltprimer för ökad vidhäftning mot betong och trä.

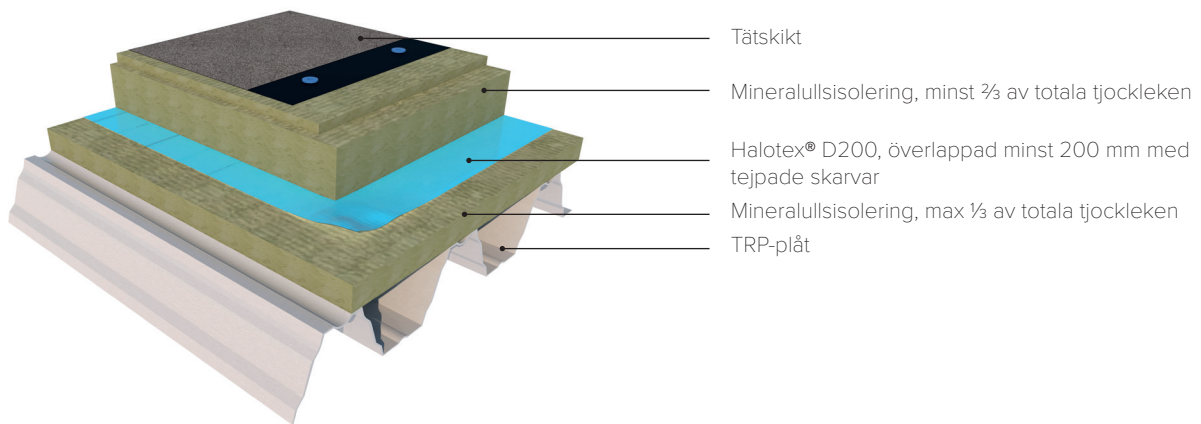


### Haloproof®

### Butylfog

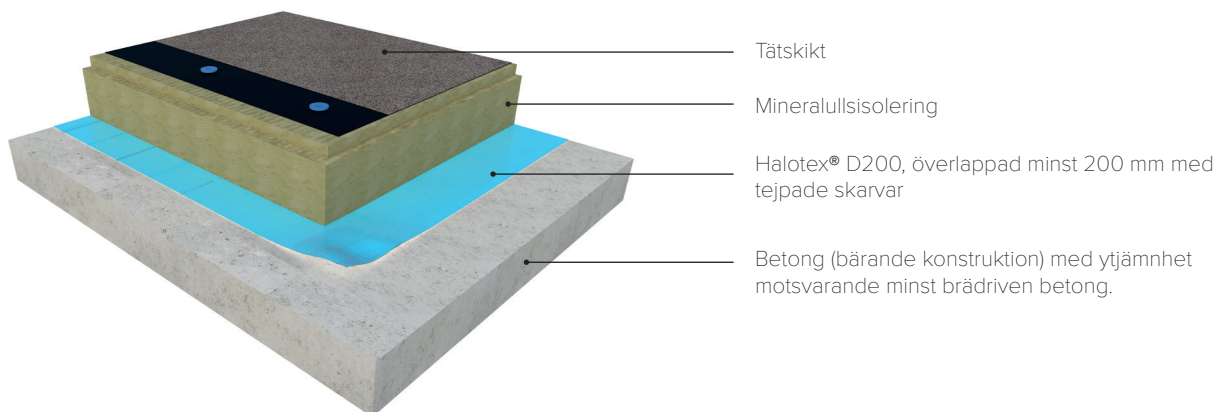
Elastisk butylfog för tätning av detaljlösningar.

## Konstruktion Halotex® på TRP-plåt



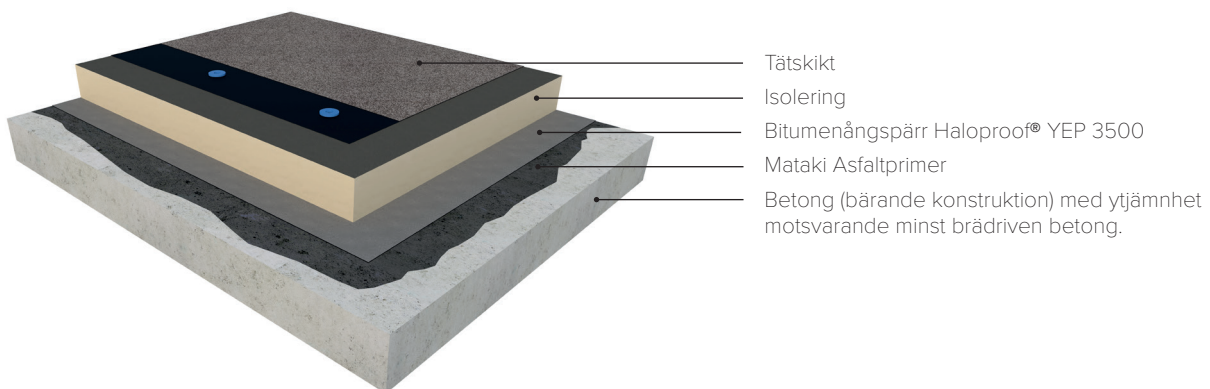
Exempel på användningsområde lagerhallar och industrifastigheter.

## Konstruktion Halotex® på betong



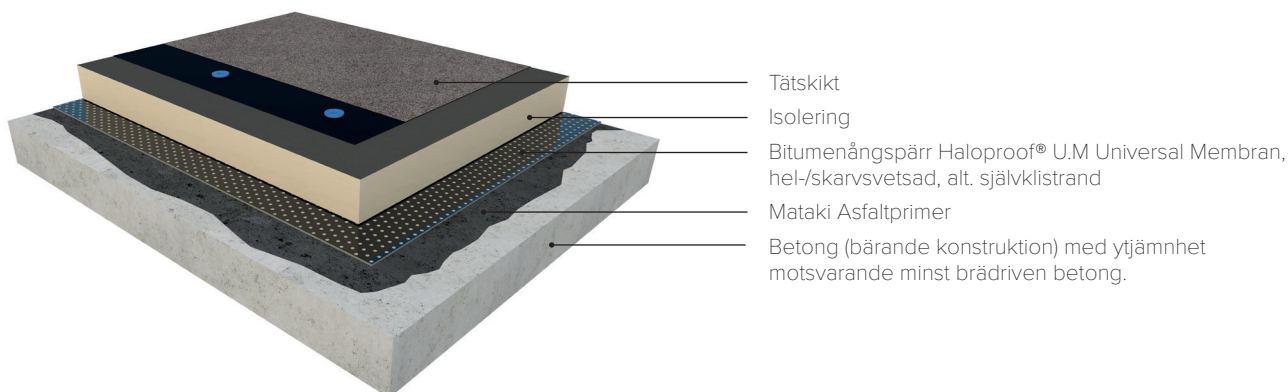
Exempel på användningsområde lagerhallar och industrifastigheter.

## Konstruktion Haloproof® YEP 3500 på betong



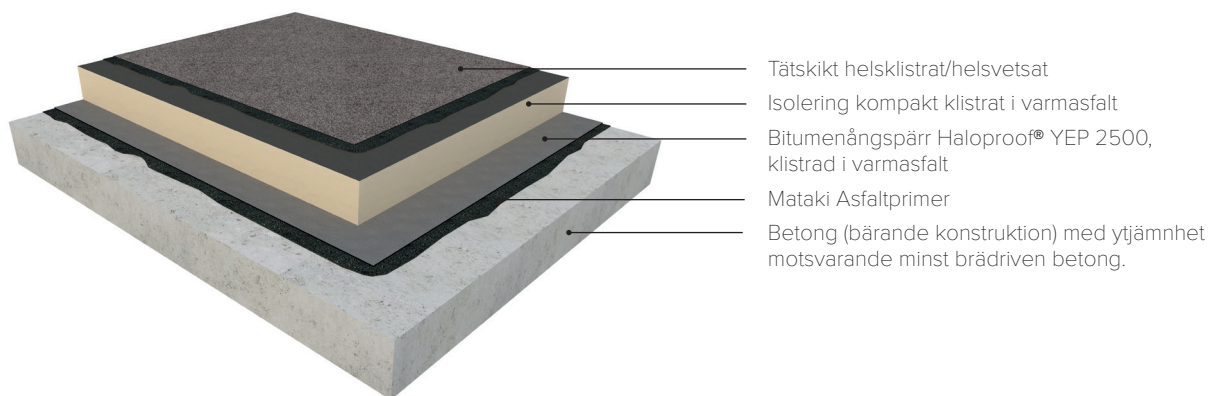
Exempel på användningsområde offentliga byggnader och flerfamiljshus.

## Konstruktion Haloproof® U.M Universal Membran på betong



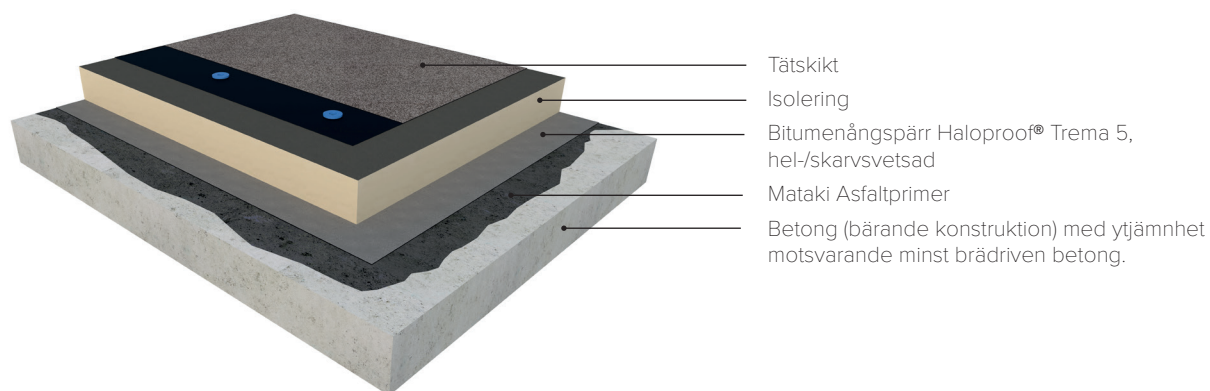
Exempel på användningsområde offentliga byggnader och flerfamiljshus.

## Konstruktion Haloproof® YEP 2500 på betong



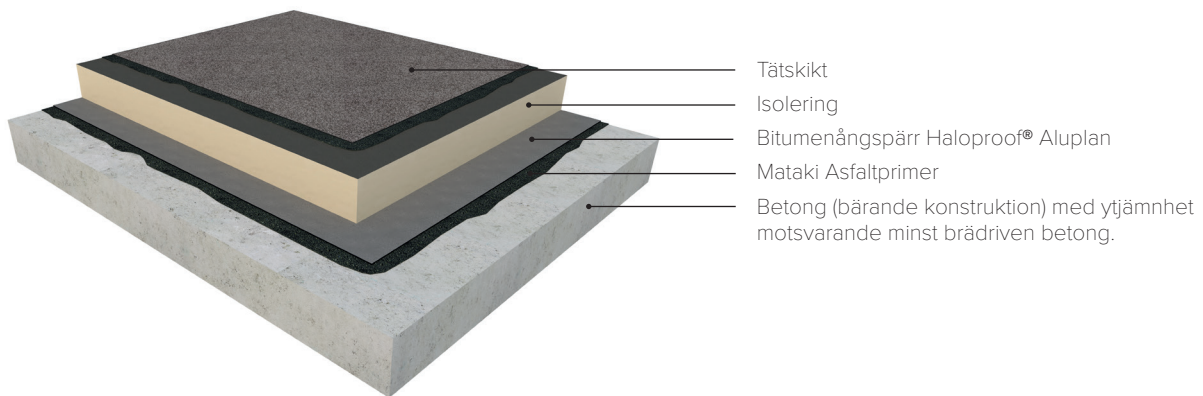
Exempel på användningsområde offentliga byggnader och flerfamiljshus.

## Konstruktion Haloproof® Trema 5



Exempel på användningsområde Industrifastigheter och publika lokaler.

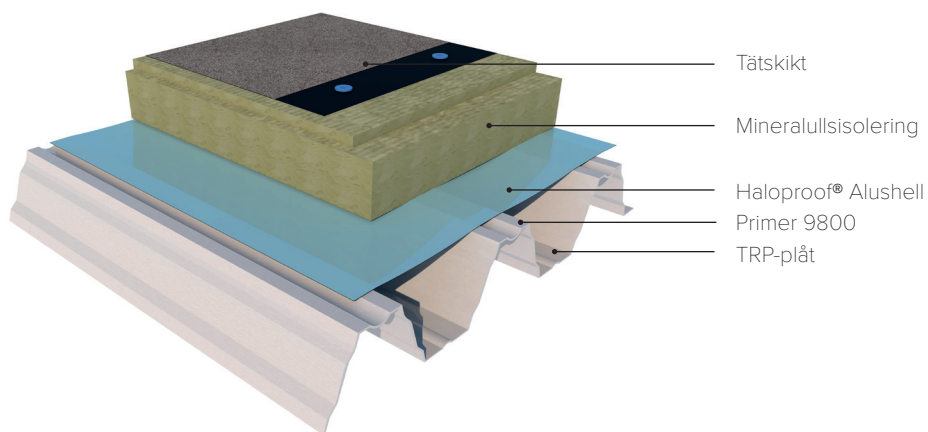
## Konstruktion Haloproof® Aluplan



Exempel på användningsområde simhallar, slakterier, tvätthallar.

---

## Konstruktion Haloproof® Alushell

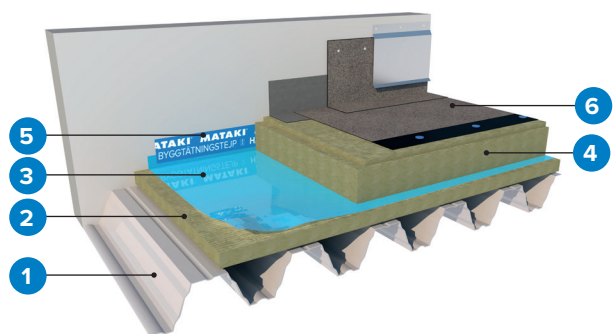


Exempel på användningsområde simhallar, slakterier, tvätthallar.

---

# Konstruktionsdetaljer

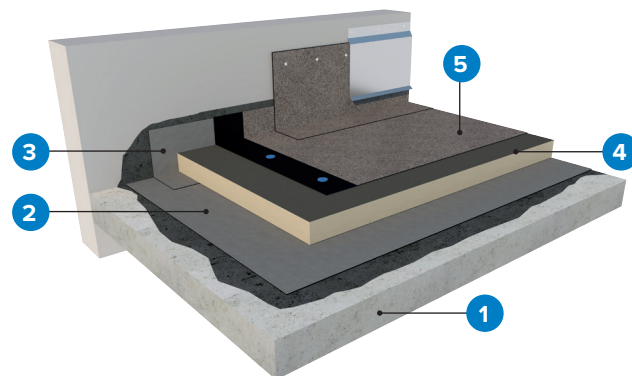
## HALOTEX®



### Anslutning mot vertikal

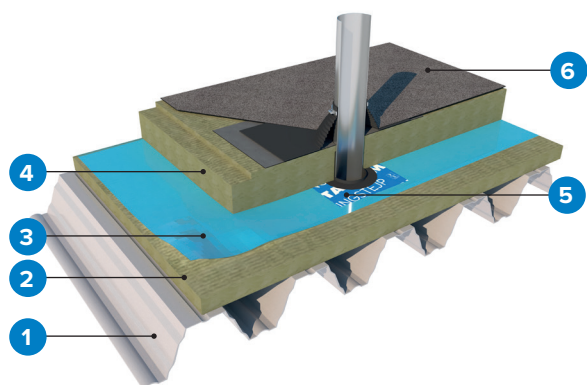
1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200. Alternativt monteras direkt på TRP-plåten.
4. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
5. Halotex® Byggvätningstejp
6. Tätskikt

## HALOPROOF®



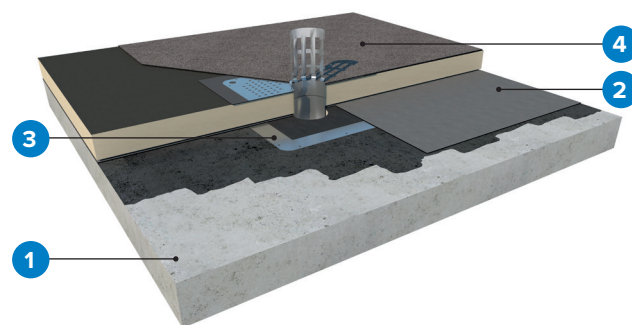
### Anslutning mot vertikal

1. Betong (bärande konstruktion) med ytjämnhet motsvarande bräddven betong.
2. Haloproof® Bitumenångspärr helsvetsad mot underlaget, överlapp 80 mm.
3. Remsa av bitumenångspärr helsvetsas mot vertikal yta minst 100 mm över tätskiktets yta och minst 150 mm ut på underliggande bitumenångspärr.
4. Isolering
5. Tätskikt



### Genomföring

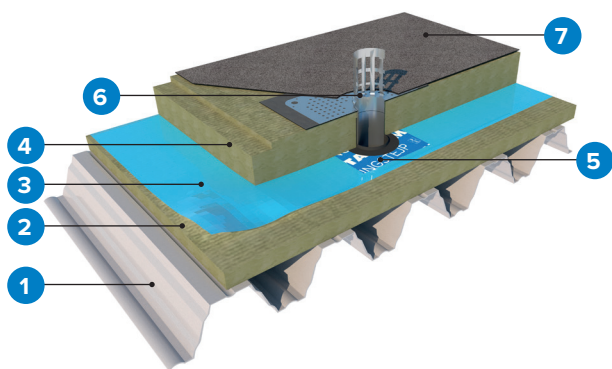
1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200. Alternativt monteras direkt på TRP-plåten.
4. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
5. Halotex® Rörmanschett
6. Tätskikt



### Genomföring

1. Betong (bärande konstruktion) med ytjämnhet motsvarande bräddven betong.
2. Haloproof® Bitumenångspärr helsvetsad mot underlaget, överlapp 80 mm.
3. Haloproof® Ångspärrsgenomföring EPDM
4. Tätskikt

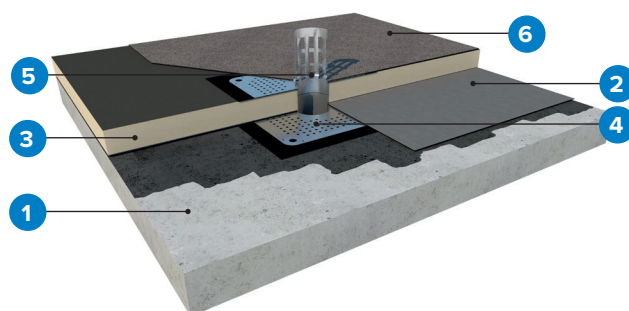
## HALOTEX®



### Takbrunn

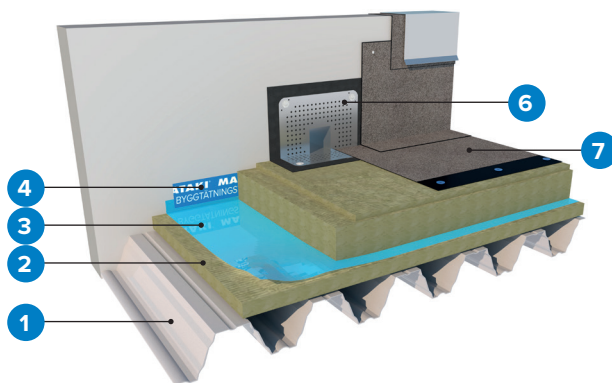
1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200. Alternativt monteras direkt på TRP-plåten.
4. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
5. Halotex® Rörmanschett
6. Takbrunn Komplet 110
7. Tätskikt

## HALOPROOF®



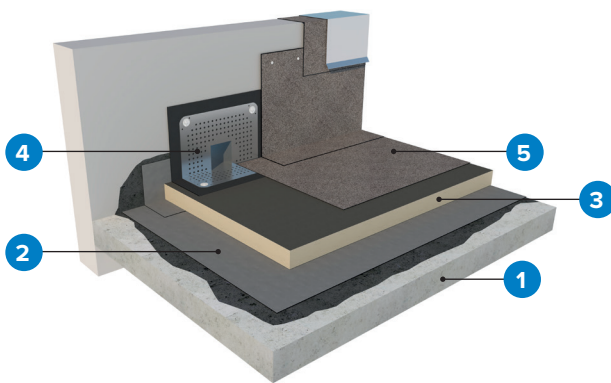
### Takbrunn

1. Betong (bärande konstruktion) med yttjämnhets motsvarande brädriven betong.
2. Haloproof® Bitumenångspärr helsvetsad mot underlaget, överlapp 80 mm.
3. Isolering
4. Haloproof® Ångspärrgenomföring Komplet 125/110 mm
5. Takbrunn Komplet 110
6. Tätskikt



### Sargutkastare

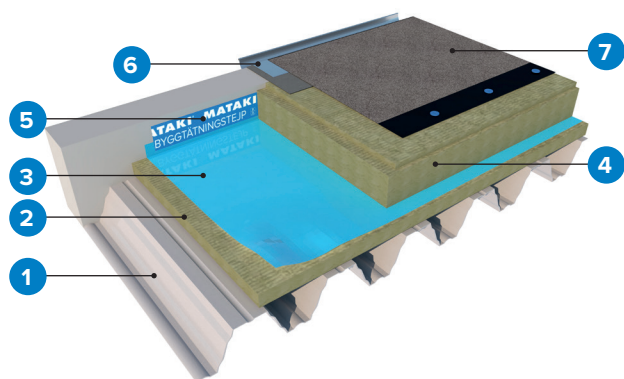
1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200. Alternativt monteras direkt på TRP-plåten.
4. Halotex® Byggtätningstejp
5. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
6. Sargutkastare Komplet 110
7. Tätskikt



### Sargutkastare

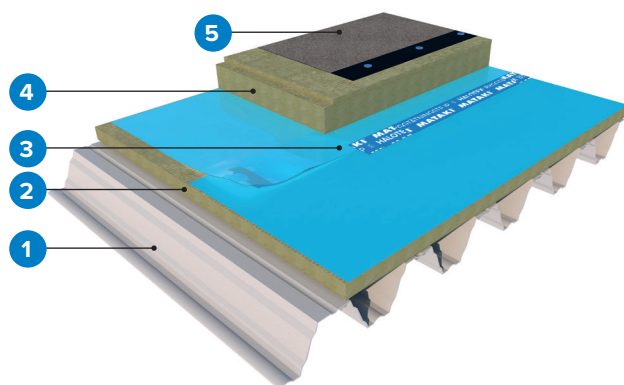
1. Betong (bärande konstruktion) med yttjämnhets motsvarande brädriven betong.
2. Haloproof® Bitumenångspärr helsvetsad mot underlaget, överlapp 80 mm.
3. Isolering
4. Sargutkastare Komplet 110 mm
5. Tätskikt

## HALOTEX®



### Kantavslut (fotplåt)

1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200. Alternativt monteras direkt på TRP-plåten.
4. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
5. Halotex® Byggtätningstejp
6. Fotplåt med underliggande remsa av YEP 2500
7. Tätskikt



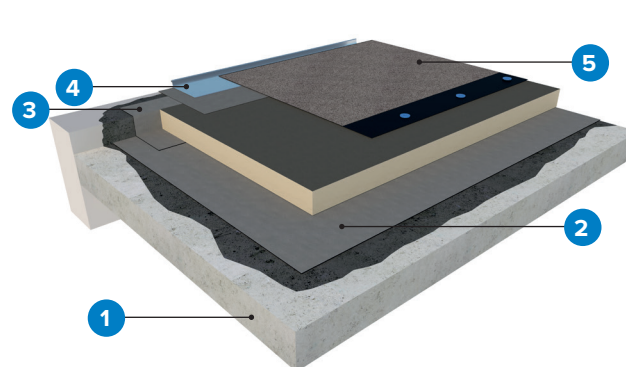
### Skarvning av Halotex® D200

1. TRP-plåt
2. Mineralullsisolering max  $\frac{1}{3}$  av den totala tjockleken.
3. Ångspärr Halotex® D200, överlappas minst 200 mm och tejpas med Halotex® byggtätningstejp
4. Mineralullsisolering minst  $\frac{2}{3}$  av den totala tjockleken.
5. Tätskikt



Detalj ytter- och innerhörn

## HALOPROOF®



### Kantavslut (fotplåt)

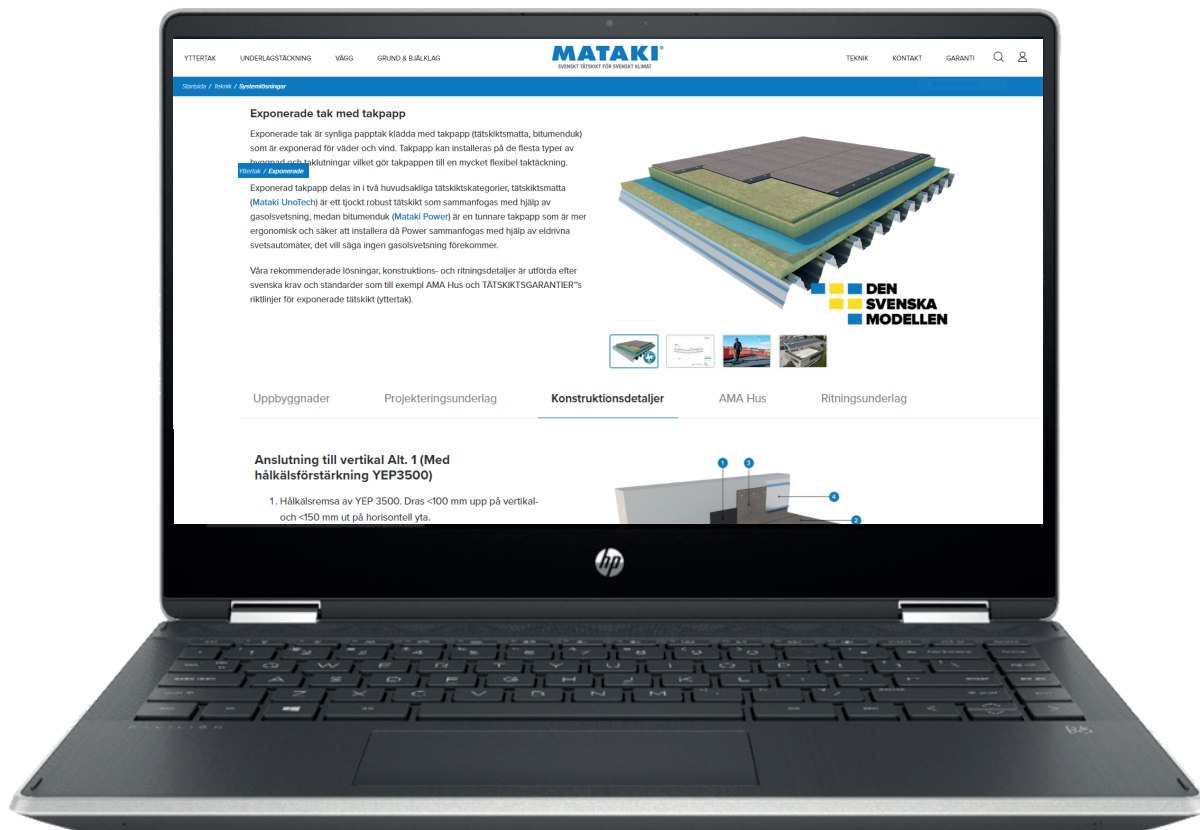
1. Betong (bärande konstruktion) med ytjämnhet motsvarande brädriven betong.
2. Haloproof® Bitumenångspärr helsvetsad mot underlaget, överlapp 80 mm.
3. Remsa av bitumenångspärr viks upp och ut 100 mm
4. Fotplåt med underliggande remsa av YEP 2500
5. Tätskikt



Detalj ytter- och innerhörn

# Fördjupa din kunskap om tak och tätskikt

På [mataki.se](http://mataki.se) finner du massor av projekteringsanvisningar och annan intressant information om tak och tätskikt.



## Våra andra projekteringsvägledningar



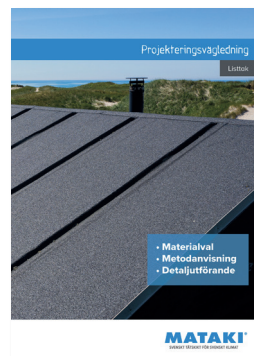
Projekteringsvägledning  
Takavvättning



Projekteringsvägledning  
Inbyggda tätskikt



Projekteringsvägledning  
Exponerat tak med överbyggnad



Projekteringsvägledning  
Listtak

Följ oss på



**MATAKI**<sup>®</sup>  
SVENSKT TÄTSKIKT FÖR SVENSKT KLIMAT

Mataki | Box 22, 263 21 Höganäs | Tel: 042-33 40 00  
[www.mataki.se](http://www.mataki.se)