

CBI Betonginstitutet – GRÖNA TAK

RISE INSTITUTES

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läckage

Vinnova UDI-Steg 2 Samverkansprojekt  
2014 - 2016

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Vad är ett grönt tak / anläggning?

Med gröna tak avses exempelvis **tak, terrasser, innergårdar** som försetts med växtlighet av:

- ☀ mossa
- ☀ sedum
- ☀ örter och gräs
- ☀ buskar och träd



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Typer

- **Extensiva gröna tak** är tak beklädda med olika tjockbladiga växter, t.ex. fetknopp eller mossa som saknar aggressiva rotsystem som kan skada tätskiktet. **I stort sett ingen skötsel eller bevattning.**
- **Intensiva gröna tak** kan liknas vid nästan vilken markvegetation som helst, men man bör undvika växter med kraftig rotenergi och extrema pålrötter som t.ex. björk tall och ek. **Skötsel och bevattning krävs.**



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



➤ **Extensiva**

➤ Intensiva

➤ Semi-intensiva

Exempel på system för extensiva tak.



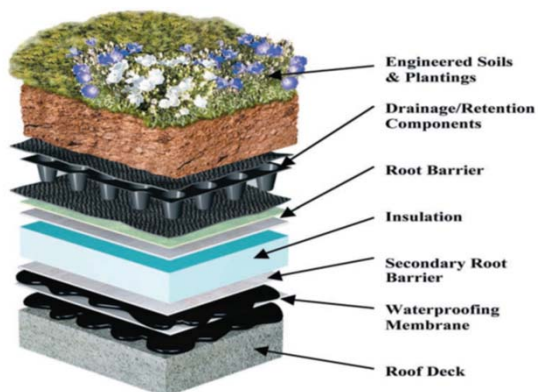
SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



➤ Extensiva

➤ **Intensiva**

➤ Semi-intensiva



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





## Vad har detta med **Hållbarhet** att göra?

Kan förstärka en rad ekosystemtjänster genom att:

- bidra till bättre **dagvatten**hantering;
- förbättra närheten till **rekreation**smiljöer;
- öka den **biologiska mångfalden**;
- ge **temperaturdämpande** effekter;
- ge **energibesparingar**;
- sänka **bullret**;
- ge renare **luft**.

CBI Strategiska Tekniska Forskningsområden





## Projektdeltagare

- Offentlig sektor (Stockholm Malmö)
- Forskningsinstitut/ Universitet
- Arkitekter
- Industrin



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





## Finansiering 2013 - 2016

- Vinnova (Sveriges innovationsmyndighet)
- Utmaningsdriven Innovation – Hållbara Attraktiva Städer



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Norra Djurgårdsstaden Kv Hornslandet 2014 - 2017

- Här blir det sedumtak och andra överbyggnader



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





## Hagastaden 2015

- En förutsättning för att kunna uppföra Hagastaden är att delar av E4/E20 och Värtabanan byggs in i tunnlar. Stockholm stad genomför i samarbete med Trafikverket byggnationen och överdäckningen av en 800 meter lång sträcka av E4/E20



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Sergels torg 2012-2018

- Efter nästan 50 år måste nu taket tätas och huset renoveras.
- Vatten läcker igenom trevåningskonstruktionen och tätskiktet måste bytas ut. Man behöver också förstärka konstruktionen för att den ska hålla i minst 50 år till.
- Trafikkontoret, Stockholms stad, är byggherre för projektet och Skanska är projektets entreprenör.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Problem

- Gröna takanläggningar föreskrivs alltmer i svenska städer, och byggherrar måste helt enkelt bygga med gröna anläggningar på betongbjälklag.
- Brist på kunskap, erfarenhet, standarder och guidelines är problemet, liksom bristen på samverkan mellan olika parter/entreprenörer när dessa anläggningar byggs upp.
- Att läckage inte uppstår under anläggningens livstid är otroligt viktigt, men kan alltså inte garanteras idag.
- Gröna takanläggningar kan bli mycket dyra att reparera om läckage uppstår.

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



- Projektet kraftsamlar slutanvändare, beställare, näringsliv och forskare för samverkan om framtida optimala täta helhetslösningar.



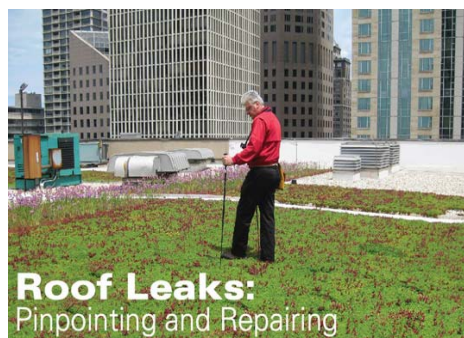
SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





## Läckage

- Risken för läckage kan vara högre och konsekvenserna mycket mer omfattande och dyra än för traditionella platta tak.
- Detta gäller speciellt för intensiva gröna taksystem.
- Läcksökning är komplicerat, särskilt på befintliga tak, för att inte tala om gröna takinstallationer.



**Roof Leaks:**  
Pinpointing and Repairing

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



**INTENSIVT**



## Exempel från verkligheten

**Business Park i Spanien**



**Trädhus i Italien**





## Projekt - Steg 1 (2013) - Slutsatser

- Skador till följd av läckage under den gröna installationen oroar mest.
- Mer teknisk kunskap och bättre vägledning för ett säkert och tillförlitligt resultat.
- Stort behov av nya helhetslösningar.
- Identifiera luckor mellan olika tekniker.
- Forum för kunskap, erfarenhet och nätverk saknas.
- Certifiering, skräddarsydda riktlinjer och specifikationer för olika typer av system behöver utvecklas.

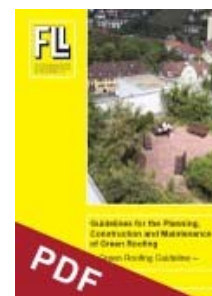


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Tekniska Guidelines

- FLL Green Roofing Guideline
- Önorm L 1131 (Horticulture and landscaping
  - Green area on roofs and ceilings of buildings
  - Directives for planning, building and maintenance)
- SIA 312 Begrünung von Dächern
- UK Best Practice Guide
- North America / Canada



Policy Guidelines?

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



**Nuläge**

➤ Kartlagt i UDI-Steg 1 genom bl a Litteraturstudier och Workshop

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**Design (UDI-Steg 2)**

<b>Kunskapsuppbyggnad:</b>	Litteraturstudier Konferenser	State-of-the-arts Kurser
<b>Erfarenhetsutbyte:</b>	Case Workshops Enkäter Studieresor Seminarier	Nya nätverk Kurser
<b>Regelverk:</b>	Handböcker Guidelines Standarder	Certifieringssystem AMA regelverk

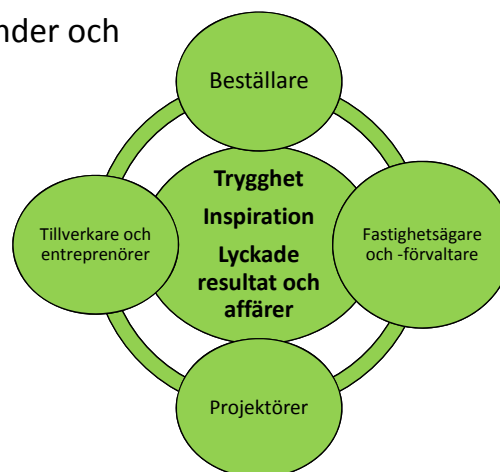
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut





## Önskat läge

- Utvärderas genom bl a enkäter under och efter steg 3

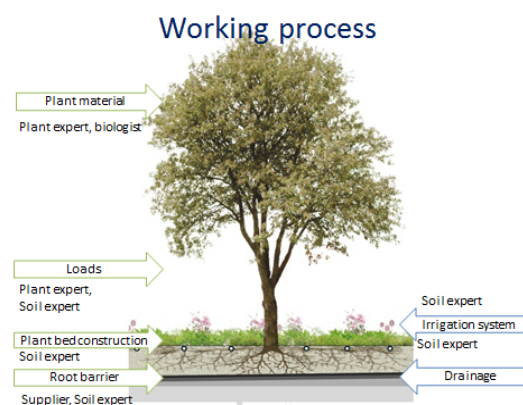


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Projektorganisation – Sex arbetsgrupper

- Problemanalys och kunskapsinventering
- Tätskikt, isolering och betongbjälklag
- Växtbädd och vegetation
- Arbetsprocessen, från planering till drift och underhåll
- Standarder, guidelines and certifiering
- Koordinering, administration, information, etc



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Betong – andra installationer på taket

### Skyddsbetong

Avjämningsmassa, murbruk, betong för uppbyggnad av kanter

### Eventuella problem:

- Karbonater kan frigöras
- Speciell ytbehandling kan behövas
- Problem med **sintring** och igensättning av dräneringssystem
- Inte lämpligt med kalkhaltigt aggregat i dränerings- eller skyddslager



## Vattentät betong i bjälklag?

- Betong med stort motstånd mot vatteninträning finns
- Men tätskikt krävs, och tätskiktet kräver ett bra betongunderlag att fästa mot





## Bra betongunderlag!

Vidhäftningens styrka och beständighet varierar med:

- Betongens beskaffenhet (torr, ren...)
- Typ av primer (bitumenlösning, epoxi, akryl...)
- Typ av tätskikt (och eventuellt skyddslager)
- Applicerings- och utläggningsarbetets kvalitet

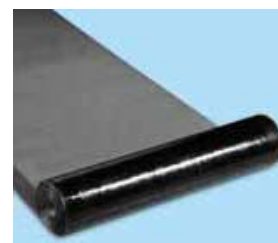


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Typer av tätskikt

- Bitumentätskikt utan rotskydd
- Bitumentätskikt plus ett lager av kraftig folie som agerar som rotskydd
- Bitumentätskikt med inbyggt rotskydd (tillsats av växtgift)
- Syntetiska membran t.ex. PVC eller EPDM-duk



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Tätskikt/skyddsbeläggning

- Bitumenbaserade produkter
- Epoxiprodukter
- Polyuretan och polyurea
- Akrylatbaserade produkter
- .....

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



## Produktstandard för tätskikt

- SS EN 13707 Flexibla tätskikt – Förstärkta bitumenbaserade tätskikt för tak – Definitioner och karaktäriserande egenskaper.
- Motsvarande för plast- och gummibaserade tätskikt, SS EN 13956.
- För flytapplicerade system på betong finns en ETAG 033

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

### Motstånd mot genomgång av rötter (SS EN 13948)

Bestäms för produkter som ska användas som rotbarriärer i trädgårdsanläggningar / odlingar på tak. Eldtorn används som provplanta och provningen löper över lång tid (2 år).







## Överbyggnad

Landskapsarkitektens ansvar brukar omfatta allt som ligger ovanpå tätskikt och isolering, överbyggnaden, där rotskydd (eventuellt), dränering, växtbädd och vegetation ingår.

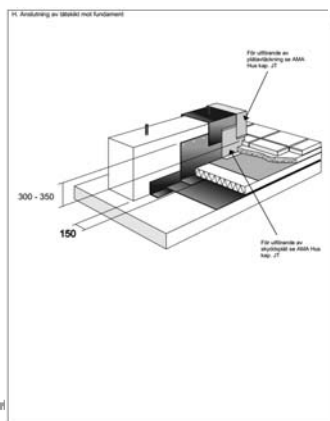


SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



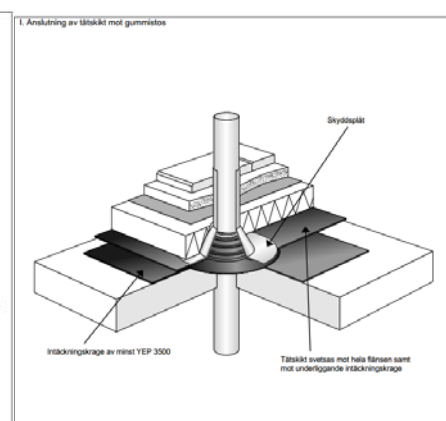
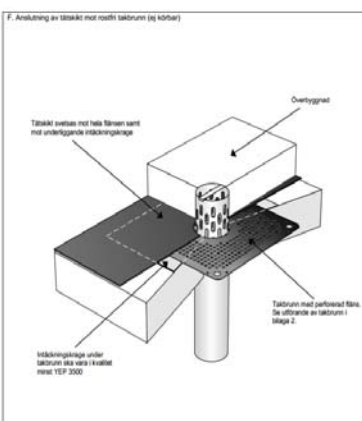
## Detaljlösningar är jätteviktigt

### Anslutning mot vägg och brunn



SIP Sverige

### Genomföringar






# Mål



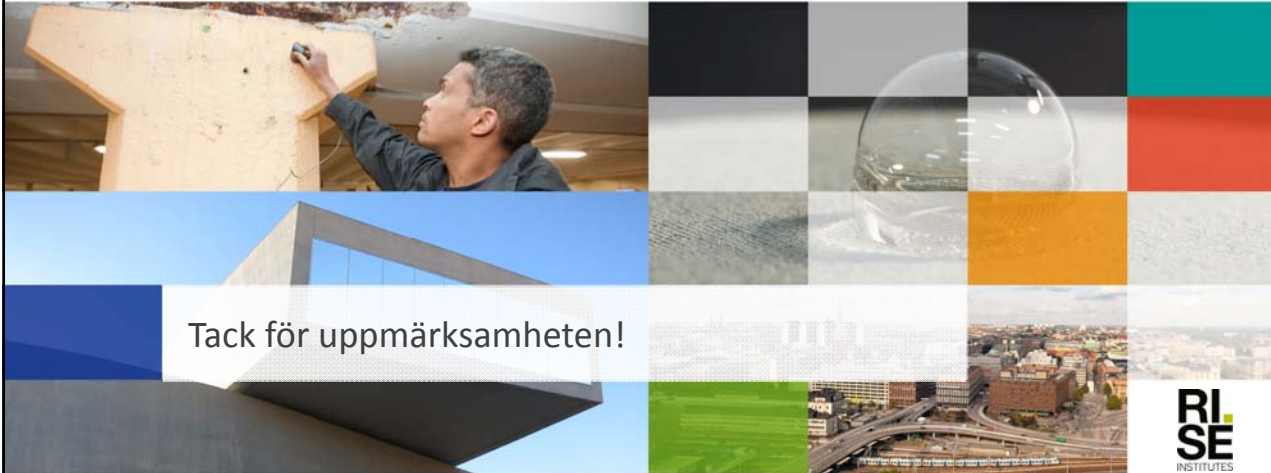
- Identifiera och utveckla relevanta helhetslösningar för gröna tak på betongbjälklag, inklusive nya svenska guidelines för framtiden.

Svenska guidelines med fokus på nolltolerans mot läckage




[www.greenroof.nu](http://www.greenroof.nu)

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Tack för uppmärksamheten!



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut