



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


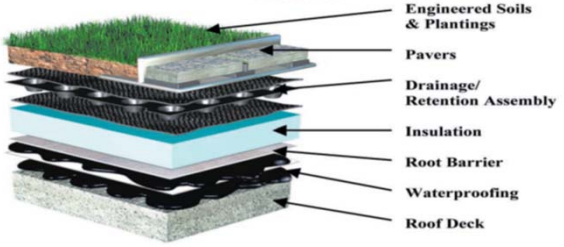



➤ Extensiva



➤ Intensiva

➤ Semi-intensiva

Exempel på system för extensiva tak.

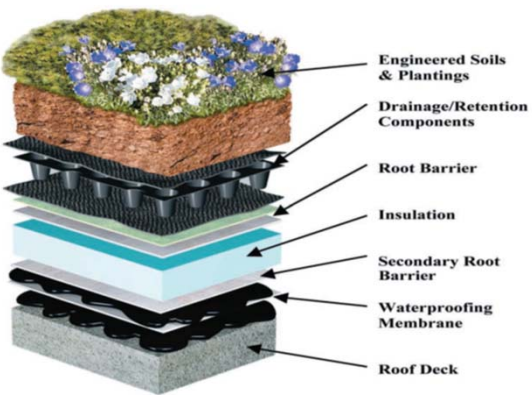
SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

➤ 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.

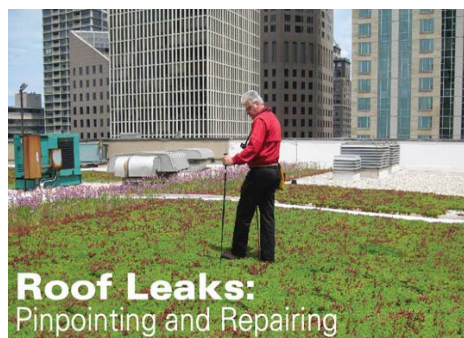


SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



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.



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut







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.



SIP 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?

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Nuläge

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

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

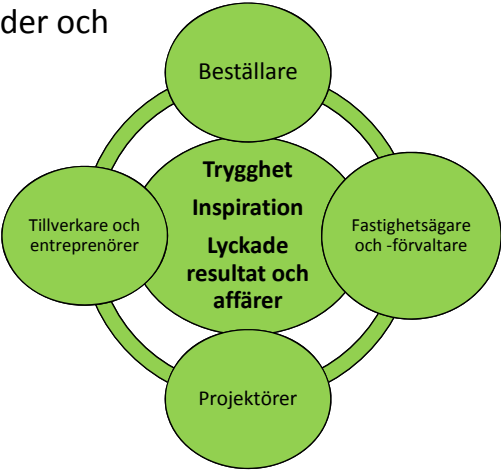
Design (UDI-Steg 2)

Kunskapsuppbyggnad:	Litteraturstudier Konferenser	State-of-the-arts Kurser
Erfarenhetsutbyte:	Case Workshops Enkäter Studieresor Seminarier	Nya nätverk Kurser
Regelverk:	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

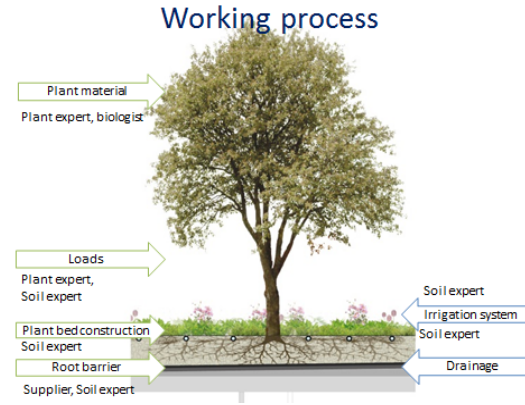
➤ Växtbädd och vegetation

➤ Arbetsprocessen, från planering till drift och underhåll

➤ Standarder, guidelines and certifiering

➤ Koordinering, administration, information, etc

Working process



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

SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Vattentät betong i bjälklag?

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



SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



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

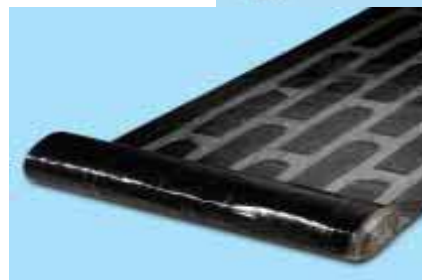
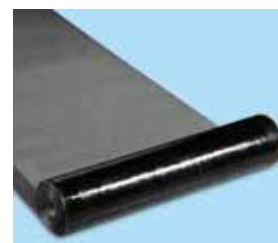


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut




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

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).

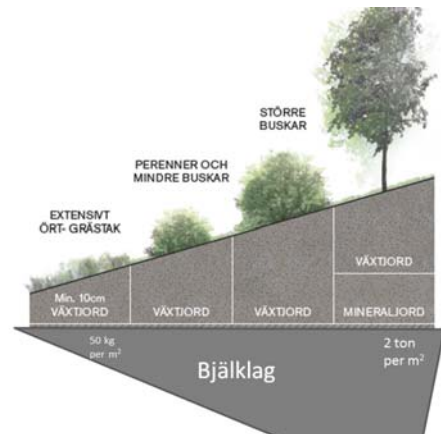


SIP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Överbyggnad

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

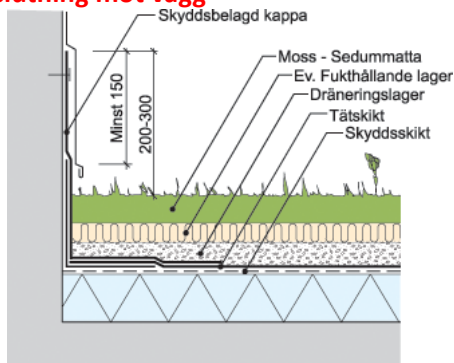


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Detaljlösningar är jätteviktigt

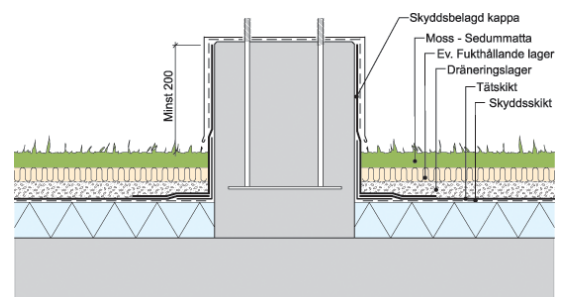
Anslutning mot vägg



Ur "Kvalitetssäkring av sedumtak"

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Genomföringar





Mål

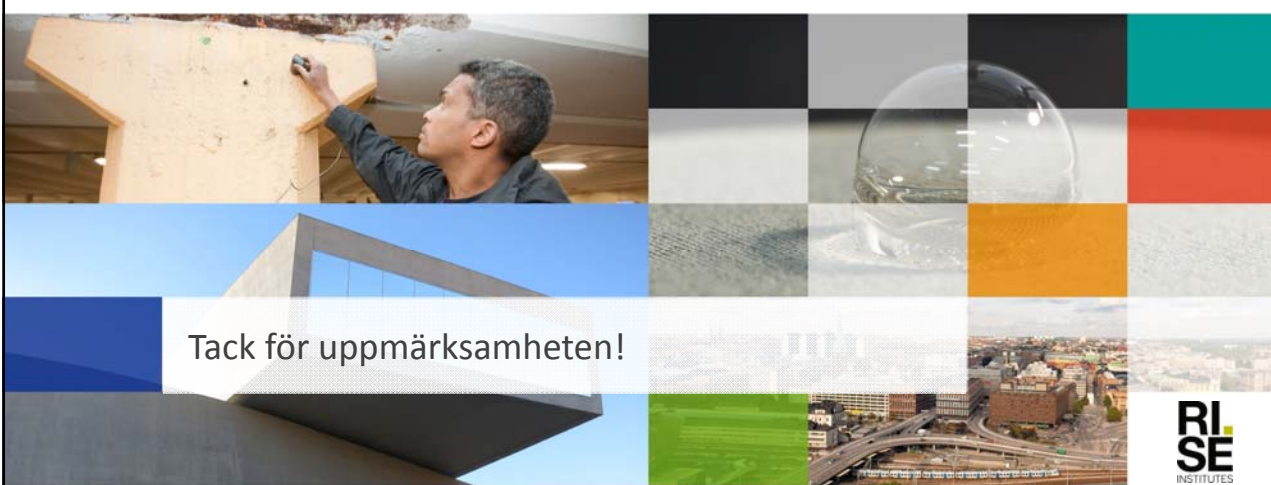


- Identifiera och utveckla relevanta helhetslösningar för gröna tak på betongbjälklag, inklusive nya svenska guidelines för framtiden.




Svenska guidelines med fokus på nolltolerans mot läckage

www.greenroof.nu

SRI Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Tack för uppmärksamheten!



SRI Sveriges Tekniska Forskningsinstitut