

Gröna takanläggningar i Sverige

- *Nulägesanalys 2016*

Åsa Laurell Lyne

Hållbara byggnadsverk, CBI

Sammanfattning

Merparten av de tjugosju gröna taken i enkätstudien är hela och några problem med läckage har inte förekommit. I studien har de läckage som uppstått blivit kopplade till utförandefel, dels där skarvar i anslutande sarger har utförts felaktigt, och dels när tätskiktet inte hade dragits upp tillräckligt långt på väggen. God dränering korrelerar med att brunnarna rensas kontinuerligt.

Olika typer av tätskiktsmaterial ingår i de gröna tak-systemen. Tätskiktsmaterial som används i de gröna taken som ingår i enkätstudien är gummi, plastduk, flytapplicerad hårdplast, bitumenmatta, och asfaltmastix/gjutasaltsisolering.

Den här rapporten utgör en sammanfattning av resultaten från en enkätundersökning vars syfte är att nulägesanalysera gröna tak med avseende på deras tätskikt, skador, skötsel och hur de boende upplever dessa anläggningar. Med gröna tak avses hela överbyggnaden som inkluderar bjälklaget, isoleringen, tätskiktet samt växtbädden och vegetationen.

Undersökningen har avgränsats till svenska gröna tak.

Rapporten ingår som en del i projektet 'Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läckage' och är finansierat med medel från Vinnova-utlysningen Utmaningsdriven Innovation Steg 2 - Hållbara attraktiva städer och har pågått under perioden 2014-2016. Vinnova är Sveriges innovationsmyndighet som har som syfte att finansiera behovsmotiverad forskning för att främja innovationskraft och hållbar tillväxt.

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

I Sverige fortsätter folkmängden i tätorterna att öka på samma gång som landsbygdens befolkning är nästan konstant (**Statistiska centralbyrån 2017**). Statistik visar att urbaniseringen inte längre sker genom stora omflyttningar från glesbygden till städerna. Tätbebyggda områden växer främst genom invandring och fler antal födda.

När städerna förtätas inventerar kommunerna befintliga fastighetsbestånd för att se var det är möjligt att anlägga gröna tak, gärna med tåliga sedumväxter. Många bostadsområden byggs idag tätt och då ökar behoven för gröna ytor. Inom arkitektur av nya områden ritas det ofta in gröna ytor på hustak. Framtiden får utvisa vilka av dessa tak som kommer att anläggas med grönska.

Placering av växter på tak och terrasser har skett sedan urminnes tid (**Oberndorfer m fl., 2007**). Babylons hängande trädgårdar ingår i antika listor över världens sju underverk med rötter från 600 f.Kr. (**Osmundson, 1999**). Går man tillbaka trehundra år i tiden i Skandinavien var torvtaket det vanligaste materialet för taktäckning på timmerhus (**Stockholms läsmuseum 2016**). Under World Exhibition i Paris år 1868 visades det upp en takkonstruktion i betong med "naturlig plantering" (**Dunnett och Kingsbury, 2004**). Arkitekten Le Corbusier var den förste till att uppmuntra att gröna tak används i stadsplaneringen (**Dunnett och Kingsbury, 2004**). I Sverige fick det moderna gröna taket ett genombrott i samband med bomässan Bo01 i Malmö 2001. De moderna gröna taken baserar sin konstruktion på gröna taksystem som infördes i Tyskland under 1970-talet (**FLL 2008**). I Tyskland fanns det 2003 cirka 13,5 km² gröna tak i Tyskland Herman (**Herman 2003**), vilket motsvarar 14 procent av alla platta tak (**Harzmann 2002**). I Frankrike instiftades 2015 en lag där alla nybyggda hus för kommersiellt bruk ska ha solfångare eller grönska på taket (**Hållbar stad 2016**).

Gröna tak förbättrar ekosystemtjänster såsom dagvattenhanteringen genom att bromsa, magasinera och minska vattenavrinningen (nederbörden avdunstar istället för att rinna ut i dagvattenledningar) (**Mentens 2006**). De tillhandahåller en naturlig miljö för växter och djur som leder till en ökning av den biologiska mångfalden (se **Figur 1**) i städer (**Baumann 2006**).



Figur 1 Biologisk mångfald med fokus på floran (**Laurell Lyne 2016**).

Gröna tak kan också förbättra livsmiljön genom att reducera bullret från omkringliggande stadsmiljö, förbättra inomhustemperaturen, minska stadens utsläpp av CO₂ genom absorption, och skapa omkringliggande estetik.

En av drivkrafterna bakom den ökade gröna tak-forskningen är behovet av att tillhandahålla en solid vetenskaplig kunskap för att vägleda framtida hållbar stadsplanering och förvaltning (**Blank et al. 2013**). Gröna tak-standarder och riktlinjer är under utveckling på många platser i världen. En av de mest kända uppsättningarna av riktlinjer för gröna tak är de från FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau) (**FLL 2008**).

Dagens gröna taksystem inkluderar hela överbyggnaden dvs. bjälklaget, isoleringen, tätskiktet samt växtbädden och vegetationen. Den här typen av gröna tak är antingen platta eller sluttande och är till för att stödja vegetationen. Vegetationen kan variera i tjocklek från tunna växtbäddar till parkliknade anläggningar och placeras på marknära bjälklag eller på bjälklag flera våningar upp (**Edwards 2016**).

1.2 Syfte och avgränsning

Syftet med enkätundersökningen är att den ska bidra med kunskap om befintliga grönatakanläggningar i Sverige med avseende på tätskiktansvändning, vilka skador och problem som förekommer, hur befintlig skötsel ser ut och hur de boende upplever taken.

Undersökningen har avgränsats till gröna tak i Sverige. Enkäten har skickats ut till bostadsrättsområden som är byggda under början på 2000-talet där man satsat på gröna tak: bostadsrättsföreningar i Västra hamnen, Malmö, samt i Hammarby Sjöstad, Liljeholmen, Södra Hammarbyhamnen, Stockholm. Enkäten har också skickats till fastighetsskötare av enstaka gröna takanläggningar belägna mellan Skåne i söder och Umeå i norr. Några av dessa är parter i pågående Vinnova- projekt 'Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna

anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läckage' som denna studie är del av. Cirka 200 enkäter har skickats till ovan nämnda bostadsområden och byggnader.

1.3 Metod

För att kunna utföra en inventering av gröna tak i Sverige, vilka skador och problem som uppstått, hur befintlig skötsel ser ut och hur de boende upplever taken utfördes en kvantitativ enkätundersökning. Kvantitativ analys valdes eftersom avsikten var att få fram faktorer som är mätbara.

Fördelen med enkätundersökningar är att de kan användas vid utfrågningar av ett stort antal personer som är utspridda över ett större geografiskt område utan att man tar upp för stor del av deras tid. Nackdelen med enkätundersökningar är att det blir en stor förlust i svarsfrekvensen. Enkäten utfördes anonymt och utformningen finns att se i **Bilaga 1**. I **Bilaga 2** har medverkande företag och bostadsrätter sammanfattats.

2 Resultat från enkäter

Denna enkätundersökning har utförts för att få fram svar på frågor om val av tätskiktmaterial i gröna takanläggningar, vilken skadeproblematik som är vanlig, hur skötseln ser ut och hur omgivningen upplever de gröna taken. Undersökningen har avgränsats till svenska gröna tak. Vilka bostadsrättsföreningar och företag som medverkat i enkätundersökningen har sammanfattats i **Bilaga 2**.

2.1 De gröna taken i studien

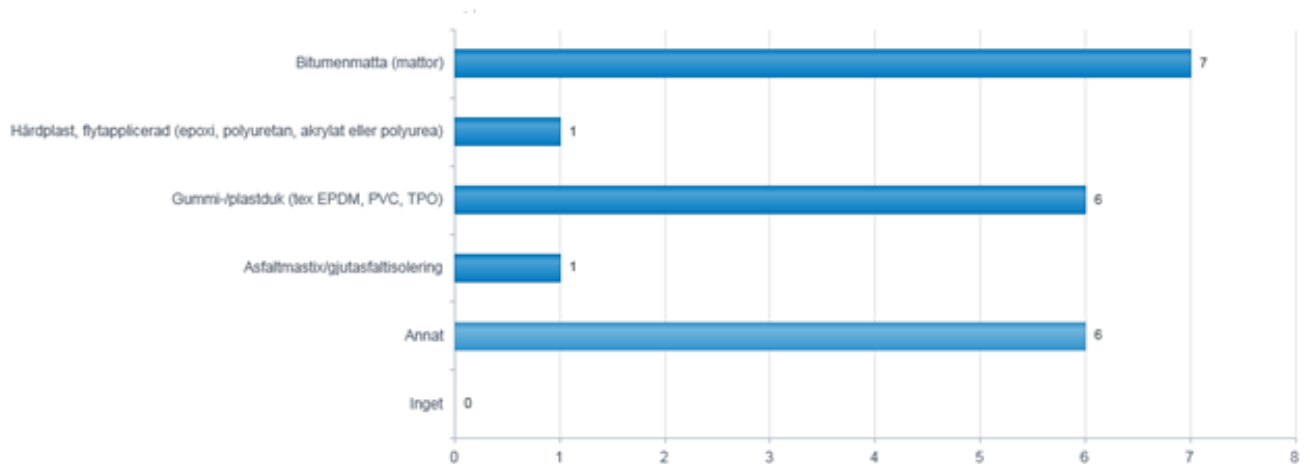
Tjugosju gröna tak ingår i studien. De första gröna taken i enkätundersökningen anlades 2001, dvs. samma år som utbyggnaden av Västra Hamnen i Malmö inleddes i samband med den europeiska bomässan Bo01. De sista färdiganlagda taken i denna enkätundersökning är från 2015. Ett enkätsvar kom in (utöver de tjugosex redan anlagda) från ett företag som planerar att anlägga ett grönt tak under 2017. För detta tak finns ännu ingen statistik.

Sex av de gröna taken anlades på äldre byggnader, byggda mellan åren **1938 och 2003**. Resten, dvs. tjugoen av taken anlades i samband med nybyggnation. Hälften av taken hade en kvadratmeterytan på 500 m² eller mindre, en fjärdedel av gröna taken har en kvadratmeteryta på mellan 500 och 2000 m². Det största gröna taket i enkätundersökningen är 5000 m².

Åttiofem procent av de gröna taken var anlagda med ett växtbäddsdjup på 30 cm eller tunnare. För övriga femton procent av de gröna taken som har tjockare växtbäddsdjup kommer det att ställas större krav på bjälklaget på grund av egentyngden.

Drygt hälften av de gröna taken var placerade på prefabricerad betong. Vart åttonde tak var placerat på platsbegjuten betong. Resten av taken var anlagda på annat än betongbjälklag, troligtvis på träbjälklag.

På frågan om val av tätskikt inkom 21 svar, se **Figur 2**. Sex av de inkomna svaren rapporterade att gummi eller plastduk används, sju svarade bitumenmatta och ytterligare sex svarade annat material. Här angavs bl. a. användning av PE-folie. En respondent uppgav användning av asfaltsmastix/gjutasfaltisolering och en respondent uppgav användning av flytapplicerad hårdplast.



Figur 2 Tätskiktmaterial som ingår i gröna tak i enkätstudien.

2.2 Skador

Vid frågan om skadeförekomst och typskada på betong eller betongbjälklag svarade fyra respondenter att skada förekommit. Vid tre tillfällen handlade skadorna om läckage. Tre av respondenterna svarade ja på frågan 'Har ni haft skador eller problem på ert gröna tak vad gäller tätskiktet?'. Exempel som angavs på varför skador uppstått på tätskiktet är att skarvar felaktigt utförts i anslutande sarger eller att tätskiktet ej varit uppdraget tillräckligt långt på väggen.

Ingen av enkäterna angav att man haft problem med genomföringar, infästningar, förankringar och/eller fundament. Inget svar inkom heller om att armerings-korrosion, sprickor i betong eller spjälkning av betong förekommit.

2.3 Drift och underhåll

Frågor kring kvalitet ställdes om drift och underhåll av de gröna taken.

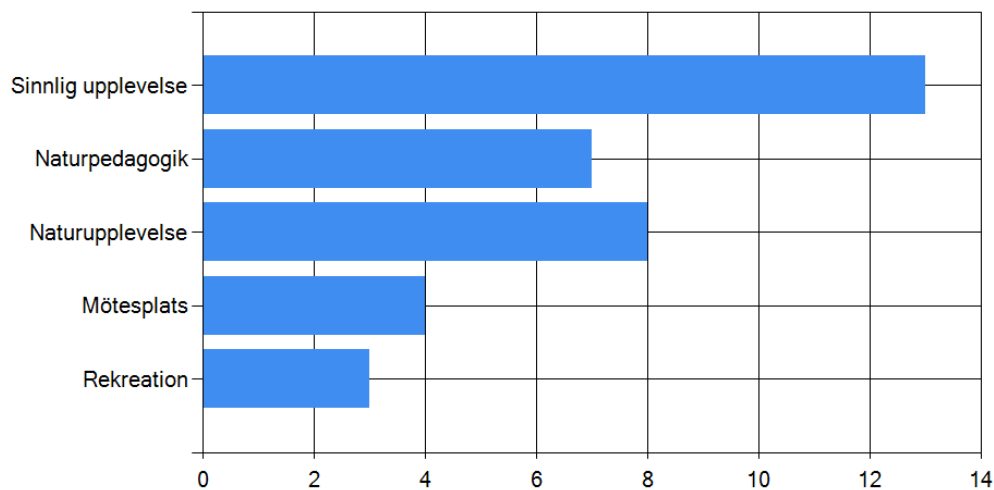
- Tre fjärdedelar av brunnarna rensas kontinuerligt.
- Tre fjärdedelar av respondenterna instämde att dräneringen i anslutning till deras gröna tak fungerar utan problem.
- På ett av taken hade man haft problem med packningarna kring brunnarna. Om inte taken rensas regelbundet kan problem uppstå med igensatta brunnar och trycket på packningarna kring brunnarna ökar.
- På tre av taken har permanent bevattningssystem installerats som rapporteras fungera väl.
- Drygt sextio procent av respondenterna rapporterar att dokumenterade planer finns för drift och underhåll.
- För sjuttio procent av de gröna taken finns det någon person/något företag som regelbundet sköter driften i form av bevattning, konstgödning och gräsklippning.

2.4 Positiva mervärden

Respondenterna ombads att ange vilka positiva mervärden de upplever med deras gröna tak. Här kunde respondenterna ange mer än ett svarsalternativ. Svarsalternativen syftade på att ange om det gröna taket ger ett positivt mervärde i form av rekreation, mötesplats, naturupplevelse, naturpedagogik och/eller sinnlig upplevelse, se **Figur 3**.

Eftersträvansvärt var att undersöka om upplevelsen av de gröna taken ses som rumslig och/eller visuell. Med rumslig upplevelse menas här att det gröna taket ger ett positivt mervärde i form av rekreation och/eller som mötesplats, eller av visuell upplevelse avses naturupplevelse, och naturpedagogik.

Enkätsvaren visar på att de gröna taken ger ett större positivt mervärde i form av visuell karaktär snarare än rumslig. Den visuella karaktären korrelerar väl med typ av grönt tak. De gröna taken i studien är fördelade på 75 procent tunnare växtbäddsdjup och 25 procent tjockare växtbäddsdjup. Troligtvis används inte många av de tunnare gröna växtbäddstaken till att gå på och då är rumsligt mervärde inte att betrakta.



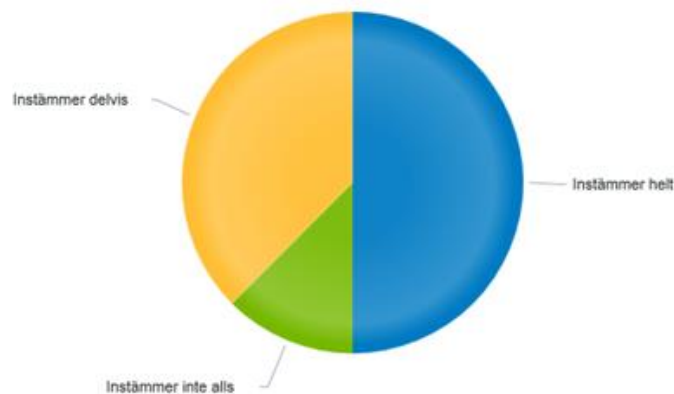
Figur 3 Respondenternas upplevelse i form av positiva mervärden.

2.5 Vegetation

På påståendet 'Vegetationen har utvecklats enligt förväntan' svarade femtio procent av respondenterna att de instämmer helt, fyrtio procent att de instämmer delvis och tio procent att de inte instämmer alls, se **Figur 4**. Följande förklaringar gavs till varför vegetationen inte utvecklats som den skulle:

- Dålig etablering och på vissa delar har andra växter tagit över.
- Viss grön beväxning har uppstått.
- Lutningen gör att sedum har svårt att bli riktigt frodig. Växtligheten på taket är stressad och därför dominerar den röda färgen pga. för tunt jorddjup. Förvaltningen ser dock inga problem med taket.

- Vissa sedumblommor som gul fetknopp har avtagit.
- Dålig tillväxt på söderläge där taken är branta.



Figur 4 Respondenternas svar på frågan om 'Vegetationen har utvecklats enligt förväntan'.

På frågan 'Har ni gjort förändringar i vegetationen?' svarade åttiosex procent av respondenterna att de inte utfört någon förändring. Av de fjorton procent som genomfört åtgärd gavs följande svar:

- Gräspartier har tagits bort och ersatts med sedum.
- Den gamla växtligheten har komplementerats med ny.
- Vid frånluftshuvar har floran torkat ut och annan växtlighet ska sättas dit. Fler buskar kommer att planteras i rabatterna.

På frågan om vad respondenterna skulle vilja förmedla till projektet gavs följande svar:

- Det föreslogs att man bör undvika att bygga gröna tak på tak med kraftig lutning. Erfarenhet visar att lutningen gör att sedum har svårt att bli riktigt frodig specifikt i kombination med ett för tunt jorddjup. Växtligheten blir då stressad vilket har lett till att den blir rödfärgad. Det föreslås att om gröna tak utförs med kraftig lutning bör jorddjupet ökas på.
- Brandluckor som inte är tätade kan medföra läckage till garage.
- Införande av gröna tak på befintliga fastigheter ökar faunan på taket.

3 Diskussion

3.1 Enkätstudiens gröna tak

I Tyskland blev det allt vanligare att anlägga gröna tak redan på 1970-talet. Det första större gröna taket i Sverige skapades på SEB:s huvudkontor utanför Stockholm år 1990 (**Engel och Jernberg 2012**). Sverige anammade det gröna tak-konceptet i samband med bomässan Bo01 i Malmö 2001 i Västra hamnen. Malmöområdet har sedan tagit täten med att anlägga gröna tak i Sverige.

Efter bomässan Bo01 byggdes i Stockholm områdena Liljeholmen, Hammarby sjöstad och Södra Hammarbyhamnen. Förutom enstaka objekt är det först och främst i dessa bostadsområden som man hittar gröna tak i Stockholmsregionen. Därefter följde ett antal år med relativt låg produktion av bostäder i Stockholm. Produktionen av bostäder i Stockholm har återigen kommit igång och i områden som Norra Djurgårdsstaden och Hagastaden är flertalet gröna tak inplanerade.

Resultaten i enkätstudien visar att ca 85 procent av taken i Sverige är anlagda med ett tunnare växtbäddsdjup på 30 cm eller lägre. Detta resultat kan jämföras med att i Tyskland bestod cirka 80 procent av taken 2002 av tunnare extensiva gröna taklösningar (**Harzmann 2002**).

3.2 Skador

Olika materialtyper ingår i tätskiken i de gröna tak-systemen. Tätskiktsmaterial som förekommer i enkätstudien är gummi, plastduk, flytapplicerad hårdplast, bitumenmatta, och asfaltmastix/gjutasfaltsisolering. Det kan konstateras att inget enkätsvar rapporterar skada på själva tätskiktsmaterialet. Det äldsta tätskiktet i enkätstudien är från 2001, dvs. vilket är långt ifrån förväntad livslängd. På längre sikt kan man eventuellt förvänta större skillnader mellan materialen. Istället uppges det att felaktigt utförande i form av felaktiga skarvar eller att tätskiktet inte dragits upp tillräckligt långt på väggen bidragit till problem med läckage.

3.3 Drift och underhåll

Årlig tillsyn av takbrunnar och hängrännor (precis som på ett konventionellt tak) bör utföras på ett grönt tak för att försäkra att avvattningen av taket fungerar (**Danielsson 2013**). Som på alla tak behöver takbrunnar och annan takavvattning underhållas för att vattenskadorna ska undvikas. Detta bekräftades i enkätstudien. De gröna tak som rensades kontinuerligt fungerade också utan problem.

3.4 Positiva mervärden

De gröna taken är ett bra verktyg för att ge liv åt ytorna och skapa utsikter med högre skönhetsvärde från omgivande hus (**Dunnett & Kingsbury, 2004**). Ett starkt motiv för att anlägga gröna tak är att skapa vackrare utsikter från byggnader (**Eriksson 2011**). Enkätsvaren

i denna studie bekräftar att de gröna taken i första hand ger ett sinnligt och visuellt välbehag. Respondenterna uppger att de gröna taken ger ett större positivt mervärde i form av visuell karaktär snarare än rumslig.

4 Slutsatser

Huvuddelen av de tjugosju gröna taken i studien är hela och har inga problem med läckage. I studien är läckagen kopplade till utförandefel. Läckage har uppstått på tre tak, dels när skarvar i anslutande sarger har utförts felaktigt, och dels när tätskiktet inte hade dragits upp tillräckligt långt på väggen.

Inga skador har rapporterats in i fråga om armerings-korrosion, sprickor i betong eller spjälkning av betong, inte heller har skador rapporterats in om problem med genomföringar, infästningar, förankringar och/eller fundament.

God dränering verkar vara starkt kopplad till att brunnarna rensas kontinuerligt.

Det konstateras vad gäller växtligheten att den behöver en viss grad av skötsel och underhåll. Vissa växtpartier kan med tiden behöva bytas ut. Exempelvis kan frånluftshuvar torka ut närliggande växtlighet. En signifikant lutning på taket gör att sedum har svårt att riktigt växa till sig särskilt när jorddjupet är för tunt.

Enkätsvaren visar på att de gröna taken i första hand ger ett positivt mervärde i form av visuell karaktär snarare än rumslig. Svaren korrelerar väl med andel tak med tunnare växtbäddsdjup i studien.

Enkäten ingår i Vinnova-projektet *'Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läckage'*.

Bilaga 1 – Enkätformulär

Frågorna

Finns det gröna tak i er fastighet?

JA

NEJ

1. Generella uppgifter

Namn, position och e-mailadress för person/personer som svarat:

.....
.....
.....

Namn på anläggningen:

.....

Adress:

.....

Fastighetsbeteckning:

.....

Ägare/Förvaltare:

.....
.....

Byggnadens byggnadsår:

.....

År då det gröna taket anlades:

.....

Ungefärlig storlek på det gröna taket (m²):

.....

2. Vilken typ av grönt tak finns i er fastighet?

- Extensivt
 Intensivt

3. Vilket ungefärligt växtbäddsdjup har ert gröna tak?

- 5 cm
 10 cm
 20 cm
 30 cm
 Djupare

4. Vilken ungefärlig lutning är det på ert gröna tak?

- 1:100 (dvs 1 % eller 0,6°)
 1:50 (dvs 2 % eller 1,1°)
 1:16 (dvs 6 % eller 3,5°)
 Brantare

5. Vilken typ av betongbjälklag ligger ert gröna tak på?

- Prefabricerat
 Platsgjutet
 Annat

6. Har ni haft skador eller problem på ert gröna tak vad gäller betong eller betongbjälklag?

Vi tar gärna emot bilder på skador.

- Ja
- Läckage
 - Spjälkning av betong
 - Sprickor i betong
 - Armerings-korrosion
 - Annat

I så fall När?.....

Är problemet åtgärdat?

- Ja
 Nej
- Nej

7. Vilken typ av tätskikt finns i ert gröna tak?

- Bitumenmatta (mattor)
- Härdplast, flytapplicerad (epoxi, polyuretan, akrylat eller polyurea)
- Gummi-/plastduk (tex EPDM, PVC, TPO)
- Asfaltmastix/gjutasfaltisolering
- Annat (vad?).....
- Inget

8. Har ni haft skador eller problem på ert gröna tak vad gäller tätskiktet?

- Ja
 - Läckage
 - Trasigt tätskikt
 - Annat

I så fall När?.....

Är problemet åtgärdat?

 - Ja
 - Nej
- Nej

9. Har ni haft problem med genomföringar, infästningar, förankringar och/eller fundament?

- Ja
 - Genomföringar (t ex ventilationsrör, rör för luftningar, stödben, takljus, kyl-ventilationsanläggningar och liknande)
 - Infästningar (för installationer som t ex klätterställningar och gungor)
 - Förankringar (t ex förinstallerade ankare för linor som ska användas för underhåll och servicearbeten)
 - Fundament

I så fall När?.....

Är problemet åtgärdat?

 - Ja
 - Nej
- Nej

10. Ange hur väl ni håller med om följande påstående: 'Dräneringen i det gröna taket fungerar utan problem'.

- Instämmer helt
- Instämmer delvis
- Instämmer inte alls

11. Är packningarna kring brunnarna hela/täta?

- Ja
- Nej

12. Rensas brunnarna kontinuerligt så att de inte sätts igen?

- Ja
- Nej

13. Finns permanent installerat bevattningssystem i anslutning till ert gröna tak?

- Ja

Ange hur väl bevattningssystemet fungerar i ert gröna tak: 'Bevattningssystemet i anslutning till vårt gröna tak fungerar utan problem.'

- Instämmer helt
- Instämmer delvis
- Instämmer inte alls

- Nej

14. Finns det dokumenterade planer för drift och underhåll av ert gröna tak?

- Ja
- Nej

15. Har ni någon person/något företag som regelbundet sköter driften av ert gröna tak (bevattning, konstgödsling, gräsklippning etc.)?

- Ja
- Nej

16. Ange vilka positiva mervärden ni upplever med ert gröna tak. Det gröna taket ger ett positivt mervärde i form av

- Rekreation
- Mötesplats
- Naturupplevelse
- Naturpedagogik
- Sinnlig upplevelse

17. Ange hur väl ni håller med om följande påstående: 'Vegetationen har utvecklats enligt förväntan'.

- Instämmer helt
- Instämmer delvis
- Instämmer inte alls

18. Om vegetationen inte utvecklats enligt förväntan, beskriv varför.

.....
.....
.....
.....

19. Har ni gjort förändringar i vegetationen?

- Ja
- Nej

Om svaret är Ja är vi intresserade av vilka förändringar som gjorts och varför.

.....
.....
.....
.....

20. Andra erfarenheter och synpunkter vad gäller växtbädden som ni vill förmedla till projektet?

- Ja
- Nej

Om svaret är Ja, beskriv vad det är som ni vill förmedla till projektet.

.....
.....
.....
.....

Bilaga 2 – Bostadsrättsföreningar och företag som medverkat i enkätundersökningen

Brf Bo 01/SBC
Brf Flintrännan
Brf Havet
Brf Havsljuset 3
Brf Kalkgrundet
Brf Sjöstaden 1
Brf Urbana villor
Brf Vinodlaren
Brf Vitruvius

AB Stockholmshem
Akademiska Hus AB
Bonnier Fastigheter AB
Frösunda Hus 3 AB
Fastighetsägarna
Kärrvallen 11 i Genarp AB (Skåne)
MKB Fastighet AB
SLL, Landstingsfastigheter i Sthlm
Skandia Fyrkanten AB
Siemens
SISAB Skolfastigheter i Sthlm AB
Umeå vatten och avfall
Undervisningsbygg

Referenser

Tryckta källor

- Baumann, N. (2006), Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: Preliminary observations, *Urban Habitats*, 4 pp. 37–44.
- Blank, L., Vasl, A., Levy, S., Grant, G., Kadas, G., Dafni, A., Blaustein, L. (2013), Directions in green roof research: A bibliometric study. *Building and Environment*, Volume 66, Pages 23–28.
- Danielsson, Per., (2013). Kvalitetssäkring av sedumtak. SBUF-rapport.
- Dunnett, N., & Kingsbury, N., *Planting green roofs and living walls*. Portland, OR: Timber Press, 2004.
- Edwards, Y. (2016), Kvalitetssäkrade systemlösningar för gröna anläggningar/tak på betongbjälklag med nolltolerans mot läck. Delrapport.
- Engel, S. och Jernberg, S. (2012). Gröna tak - En studie om hur gröna tak kan vara en del av en hållbar stadsplanering. Kandidatuppsats på institutionen för Kulturgeografi och ekonomisk geografi vid Handelshögskolan, Göteborgs Universitet Vt-12 Samhällsvetenskapligt miljövetarprogram,Handledare: Ingrid Johansson.
- Eriksson, A. (2011). Värdet av extensiva gröna tak – ett upplevelseperspektiv. Kandidatexamensarbete, 15 hp. Område Landskapsarkitektur, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) Alnarp, Landskapsarkitekturprogrammet.
- FLL Guideline for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing – Green Roofing Guideline, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., 2008.
- Harzmann, U. German green roofs, Annual Green Roof Construction Conference, Chicago, IL (2002).
- Herman, R. Green roofs in Germany: yesterday, today and tomorrow, *Greening Rooftops for Sustainable Communities*, Chicago (2003), pp. 41–45.
- Mentens, J. Raes, D. Hermy, M. (2006), Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? *Landsc Urban Plan*, 77, pp. 217–226.
- Oberndorfer, E. Lundholm, J. Bass, B. Coffman, R.R. Doshi, H. Dunnett, N. (2007). Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. *Bioscience*, 57, Pages. 823–833.
- Osmundson, T. (1999). *Roof gardens: history, design and construction*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.

Elektroniska källor

- <http://www.stockholmslansmuseum.se/faktabanken/stratak-historik2/> [2017-01-16]
- <http://www.scb.se/sv /Hitta-statistik/Artiklar/Dagens-urbanisering--inte-pa-landsbygdens-bekostnad/> [2017-01-16]
- <http://hallbarstad.se/omvarld-blog/frankrike-lagstiftar-for-grona-tak/> [2015-06-24]