



RÖTT ELLER GRÖNT LJUS för dokumenterat brand- skydd av sedumtak?

Efterfrågan på alla typer av gröna taktäckningar ökar och med detta även önskemålen om friare utformningar och mer växtlighet. Detta speglar det ökade hållbarhetstänkande som idag präglar de flesta av samhällets sektorer. Trots detta ökande intresse **saknas svenska riktlinjer för hur denna typ av brännbara tak ska utformas** så att ett tillfredställande brandskydd upprätthålls.

TEXT: ALEXANDER ELIAS, DANIEL HÅKANSON & AXEL MOSSBERG FOTO: VEG TECH

Många sorters gröna tak med inslag av längre växtlighet uppfyller i dagsläget inte de krav som ställs enligt Boverkets byggregler. Utformningen av kravställningen försvårar dessutom implementeringen.

I ett försök att bringa klarhet kring denna typ av lösningar initierade Brandskyddslaget under sommaren 2016 ett internt projekt på området. Projektet växte till ett examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola, LTH, och i början av 2017 startades ett forskningsprojekt finansierat av

Brandforsk. Denna artikel presenterar primärt material från det interna projektet på Brandskyddslaget och resultat från exjobbet vid LTH. Forskningsprojektet har för avsikt att färdigställas under 2017 och inom detta kommer en litteraturstudie avseende regelverk, riktlinjer och kunskap gällande gröna tak att göras. Målet är att ta fram riktlinjer för hur gröna tak kan utformas utifrån svenska förhållanden utan att göra avkall på brandsäkerheten.

Gröna tak är onekligen en taktäckning på frammarsch. Man kan med en enkel internet-sökning se att förespråkarna för denna nygamla byggt teknik är många och att omfattande forskning kring de gröna takens



positiva effekter har gjorts. I länder som exempelvis Tyskland, Kanada och Schweiz har man gått så långt som att införa lagkrav som fastslår att en viss andel av nyanlagda tak skall utföras som gröna tak¹. Kunskapsläget kring gröna taks brandbeteende i ett systemperspektiv är dock lågt.

Historiskt sett har brännbara taktäckningar i ett antal fall lett till brandspridning som gett upphov till mycket omfattande stadsbränder. Ett exempel där just taktäckningen bidragit till en omfattande brandspridning är den stora branden i London 1666 där fem sjättedelar av staden innanför ringmuren omfattades. En förklaring till brandens omfattning tros vara husens tids-



Chalmers kårhus, Göteborg



Hammarpark, Malmö



Fredriksberg, Danmark



8-talet, Köpenhamn



Eklövet, Växjö

typiska taktäckning av halm². Liknande historiska händelser har inträffat på många platser runt om i världen och det är därför naturligt att denna typ av taklösningar möts med en viss initial skepsis av sakkunniga inom brandskydd.

FÖRDELAR OCH INCITAMENT FÖR GRÖNA TAK

Många fördelar med gröna tak kan lyftas fram och den som vill kan ägna många timmars läsning åt vetenskapliga artiklar som berör gröna taks positiva inverkan på klimat och miljö. Nedan ges ett axplock av dessa positiva effekter, vilka i kombination verkar som drivkraft och incitament för de gröna takens växande användning³

- Effekten av urbana värmeöar i storstadsmiljön minskar
- Bättre isolerande verkan mellan inomhusmiljön och utomhusklimatet
- Positiva effekter på dagvattenhantering då mer vatten buffras i systemet
- Filtrering av föroreningar vid upptag av regnvatten
- Reduktion av luftföroreningar

UR BOVERKETS BYGGREGLER:

5:62 TAKTÄCKNING

Taktäckningen på byggnader ska utformas så att antändning försvåras, brandspridning begränsas samt att den endast kan ge ett begränsat bidrag till branden. (BFS 2011:26).

Allmänt råd

Med försvårad antändning avses exempelvis skydd mot flygbränder eller gnistor. Taktäckning bör utformas med material av klass A2-s1, d0 alternativt med material av lägst klass B_{ROOF} (t2) på underliggande material av klass A2-s1, d0. Brännbar

- Främjar den biologiska mångfalden
 - Bullerdämpande
 - Förlängd livslängd på tätskikt
- Dessa fördelar uppstår med hänsyn till det gröna takets uppbyggnad. Det är dock viktigt att inte bortse från de brandrisker som kan tänkas uppstå till följd av dess olika komponenter.

taktäckning, i lägst klass B_{ROOF} (t2), kan användas på brännbart underlag på byggnader som är belägna minst 8 m från varandra eller på småhus. Brännbar taktäckning på brännbart underlag bör inte förekomma på byggnader, förutom småhus, inom 8 m från en skorsten ansluten till värmepanna med förbränning av fasta bränslen. På småhus kan material av lägst klass E användas som taktäckning på tak över uteplats, skärmtak eller liknande. Regler om skydd mot brandspridning från intilliggande tak finns i avsnitt 5:536 och detta gäller även mellan byggnader. (BFS 2011:26).

GRÖNA TAK OCH BRANDSKYDD

– ENLIGT DET SVENSKA REGELVERKET

I Sverige finns ingen specifik vägledning kring hur brandskyddet av gröna tak ska utformas utöver det som anges i Boverkets byggregler. Se rutan ovan.

➤ Detta innebär att i princip alla byggnaders taktäckning måste vara godkända enligt $B_{ROOF}(t2)$ och att det idag inte görs någon skillnad på kraven för taktäckning, oavsett om taktäckningen är av organisk karaktär eller inte. På tidigare diarieförda frågor till Boverket gällande hur takträdgårdar ska behandlas har man även svarat att taktäckning generellt ska uppfylla $B_{ROOF}(t2)$.

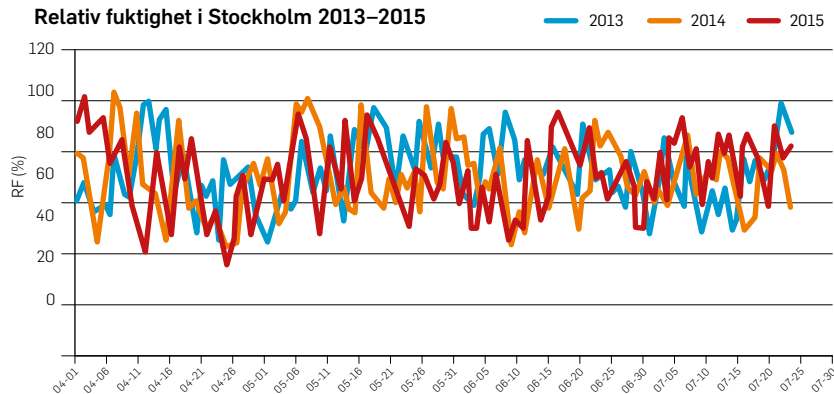
Alternativet till att uppfylla detta krav är att utforma taktäckningen med "analytisk dimensionering" vilket innebär att man uppfyller föreskriften (funktionskravet) på annat sätt än genom att följa det allmänna rådet. I och med att det i föreskriften anges att antändning ska försvåras, brandspridning längs takytan ska begränsas och att taktäckningen ska ge ett begränsat bidrag till branden så kan det argumenteras för att det finns viss möjlighet att använda mer brännbara taktäckningar i kombination med andra skyddssystem. Det blir dock problematiskt att tolka föreskriftstexten utan att relatera till referensnivån som anges i det allmänna rådet eftersom det i så fall blir en subjektiv bedömning vad som menas med exempelvis "brandspridning begränsas". Om analytisk dimensionering genomförs med bas i sådana subjektiva bedömningar kommer lösningarna i olika projekt snart vara lika många som brandskyddskonsulterna som tillfrågas. För att detta ska undvikas behöver det antingen tas fram underlag för att utveckla eller förtydliga regelverket i form av exempel på hur sådana lösningar skulle kunna se ut alternativt att branschen utvecklar en praxis som anses acceptabel. Detta är även ett av de grundläggande målen med det forskningsprojekt som nu pågår och som denna artikel baseras på.

PROVNING – EN ANNAN KÄRNFRÅGA

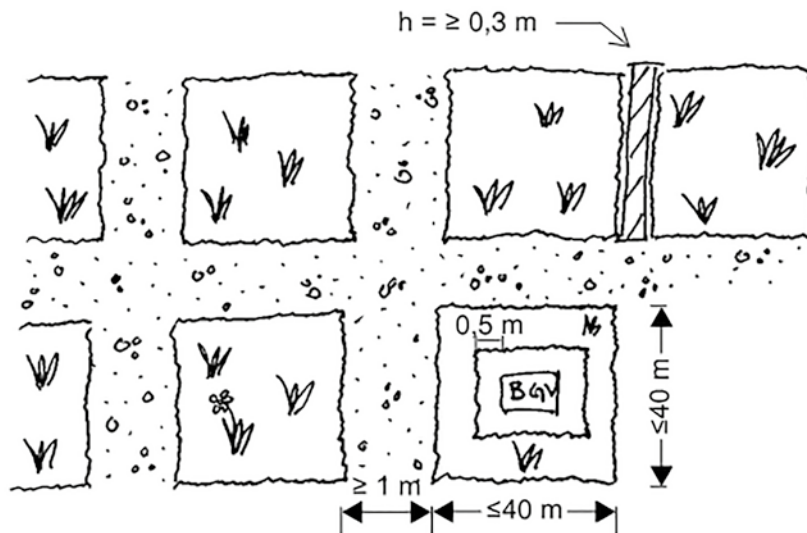
En annan diskussionsfråga är hur denna typ av tak behandlas vid testning enligt standarden för att uppnå klassen $B_{ROOF}(t2)$. På grund av att gröna tak kan ha ett högt och ofta varierande fukttinnehåll när de ska testas så har man på RISE (tidigare SP) i samförstånd med de andra europeiska provningsföretagen infört principen att provkropparna förtorkas i ugn i 105°C tills konstant vikt uppnåtts, innan den konditioneras och testas. Detta medför i praktiken att växterna på taktäckningens yta blir helt uttorkade och därmed mer benägna att sprida brand än om fukthalten varit högre⁴⁻⁵.

Sättet som denna provning utförs på skiljer sig från hur man provar andra tak, där man istället konditionerar provkroppen till konstant massa i 50% relativ fuktighet

Relativ fuktighet i Stockholm 2013–2015



Figur 1: Relativ luftfuktighet i Stockholm under april t.o.m. juli under åren 2013–2015, data hämtad från SMHI:s väderdatabas (Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, 2016).



Figur 2. Visualisering för avstånd till skyddsåtgärder vid anläggning av gröna tak enligt Norsk Standard.

(d.v.s. utan torkningen). Kanske skulle ett sådant tillvägagångssätt ge en mer representativ bild av fuktförhållanden för grönt tak i svenskt klimat. I figur 1 visas luftfuktigheter under perioden april - juli för de senaste tre åren i Stockholm. Även om det rör sig om begränsade data så ses att 50% luftfuktighet skulle kunna vara en rimlig nivå att basera ett test på. Denna period är vald då dessa månader utgör den torraste perioden utifrån luftfuktighetsdata för valda år.

Samtidigt finns även en problematik med växtligheten på provkropparna vid provning. Växtligheten i ett material kan variera mycket beroende hur länge materialet fått odlas. I många fall testas inte taktäckningarna under de förhållanden som kan förväntas t.ex. när det funnits på taket något

eller några år. Ett material som provas med en gles växtlighet kan vara helt igenvuxen efter några år på ett tak. Det gör att ett material som trots ovanstående problematik visat sig uppfylla $B_{ROOF}(t2)$ kanske inte längre gör det efter några år om det tillåts växa fritt. Ur brandskyddssyfte innebär det att det finns ett helt annat beroende av kontinuerligt underhåll av såna här typer av tak, vilket är lätt att missa när byggnaden tas i drift.

GRÖNA TAK OCH BRANDSKYDD – STANDARDER OCH REKOMMENDATIONER I ANDRA LÄNDER

Det finns andra länder där utvecklingen kommit längre gällande riktlinjer kring brandskydd av gröna takkonstruktioner. De utländska riktlinjerna berör exempelvis faktorer som andel organiskt material i jord-

	NS (norge)	FLL (Tyskland)	GRO (Storbritannien)	FM global (USA)	ANSI (USA)	Sverige
Sektionering	≤40 m	≤40 m	≤40 m	≤1 450 m ²	≤1 450 m ²	
Avstånd på brandgata	1 m alt. 0.3 m hög obrännbar barriär	1 m/40 m alt. 0.3 m hög obrännbar barriär. Om väggar har syllar erfordras ett avstånd på 800 mm	1 m/40 m vid större grönytor. Om väggar har syllar erfordras ett avstånd på 800 mm	0.9 m	1.8 m	
Skyddsavstånd runt öppningar och vertikala element	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm	
Krav på bröstningshöjd				Ja		
Jordsubstratets djup		Kräver 30 mm	Rekommenderar 80 mm			
Rekommenderad andel organiskt material i växtsubstrat	≤20 volym%	≤65 g/l	≤65 g/l			
Brandpost/ Släckutrustning					Minst 1 st	
Inspektioner och underhåll	Två gånger årligen	2–4 gånger årligen	Minst två gånger årligen	Minst två gånger årligen	Minst två gånger årligen	
Krav på brandklassificering av taktäckning	B _{ROOF} (t2)	B _{ROOF} (t1)	B _{ROOF} (t4)	Klass A eller Klass B	Klass A eller Klass B	B _{ROOF} (t2)

Tabell 1. Sammanställning över erhållna värden från standarder och riktlinjer. En tom ruta innebär att inga riktlinjer finns eller att de inte hittats.

substratet, skyddsavstånd till vertikalt uppstickande element och brandsektionering av den gröna takytan. Ett axplock av rekommendationer och standarder redovisas i tabell 1. Vad riktlinjerna i dessa standarder baseras på har dock varit svårare att utröna då ingen direkt spårbarhet till genomförda försök finns i dem.

Ett exempel av en takytas utformning enligt norsk standard illustreras i figur 2 för att tydliggöra utformningen.

SLUTSATSER RÖRANDE BRANDSKYDD OCH GRÖNA TAK

Det kan konstateras att regelverket i Sverige i dagsläget inte är fullt anpassat för att implementera gröna tak. Taktäckningen på i princip alla byggnader i Sverige måste vara klassade i B_{ROOF}(t2), oavsett övriga skyddsåtgärder och testmetoden för gröna tak är utformad på ett sätt som gör att denna klassning är svår att erhålla för material med hög växtlighet. Ett alternativ hade varit att utforma taktäckningen med så kallad ”analytisk dimensionering”, vilket innebär att funktionskravet i BBR uppfylls på annat sätt än genom att följa det allmänna rådet. I och med rådets utformning är det svårt att säkerställa att funktionskravet uppfylls om inte taket utformas så att taktäckningen klarar just B_{ROOF}(t2). Det finns nämligen inga referensnivåer utom just denna klassning för att tolka funktionskravet i föreskriften som anger: *Taktäckningen på byggnader ska utformas så att antändning försvåras, brandspridning begränsas samt att den endast kan ge ett begränsat bidrag till branden.*

Avsaknaden av referensnivå innebär att utformningar som inte uppfyller rådet är

svåra att utforma. Det skulle kunna åtgärdas genom att rekommendationer eller riktlinjer tas fram där brandsäkerhet på denna typ av takutformningar beaktats och sedan hänvisas till av Boverket. I och med det forskningsprojekt som Brandskyddslaget driver med medel från Brandforsk så har en första ansats mot en sådan process initierats.

I den inledande litteraturgenomgång som utförts har ett antal standarder och rekommendationer hittats med liknande förslag på skyddsmetoder. Det är dock oklart vad dessa rekommendationer grundar sig på och även om de utförda försöken indikerar att utformningar med exempelvis skyddsavstånd skulle kunna vara en fungerande metod bedöms det behövas ett tydligare underlag eller vidare tester för att värdera funktionen hos olika utformningar.

Det bör även undersökas hur gröna tak skulle fungera om de provas med konditionering i 50% relativ fuktighet istället för att torkas ut fullständigt innan test, som andra

taktäckningar testas. Bedömningen utifrån de utförda försöken är att detta skulle kunna innebära att flera gröna taktäckningar som idag inte godkänns eventuellt skulle kunna få ett godkänt resultat.

Hållbart byggande och klimatsmarta lösningar är framtiden inom byggsektorn. Gröna tak är onekligen en del av detta. För att kunna främja denna utveckling och fortsätta vara ett föregångsland inom både miljö och brandskydd bör riktlinjer kring utformning av sådana här takkonstruktioner tas fram baserade på vetenskaplig grund. Målet med sådana riktlinjer ska givetvis vara att utforma tak med gott brandskydd utan att äventyra de miljömässiga fördelar som gröna tak ger. ■



ALEXANDER ELIAS
Brandingenjör och civ.ing.
Brandskyddslaget



DANIEL HÅKANSON
Brandingenjör och civ.ing.
Brandskyddslaget



AXEL MOSSBERG
Brandingenjör och civ.ing.
Brandskyddslaget

1. Office of the Chief Building Official. (2013). Toronto Green Roof Construction Standard - supplementary guidelines. Toronto: Toronto Building.

2. Koo, E., Pagni, P. J., Weise, D. R., & Woycheese, J. P. (2010). Firebrands and spotting ignition in large-scale fires. *International Journal of Wildland Fire*, 19, 818-843.

3. Wong, N. H., Chen, Y., Ong, C. L., & Sia, A. (2003). Investigation of Thermal Benefits of Rooftop Garden in the Tropical Environment. *Building and Environment*, 38(2), 261-270

4. The International Organization for Standardization. (2002). ISO 5660-1:2002 Reaction-to-fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate. Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method). Geneva: the International Organization for Standardization.

5. European Committee for Standardization. (2012). CEN/TS 1187:2012 Test methods for external fire exposure to roofs. Test 2: Method with burning brands and wind. Bryssel: European Committee for Standardization.