

MOVIUM FAKTA

#6 • 2013

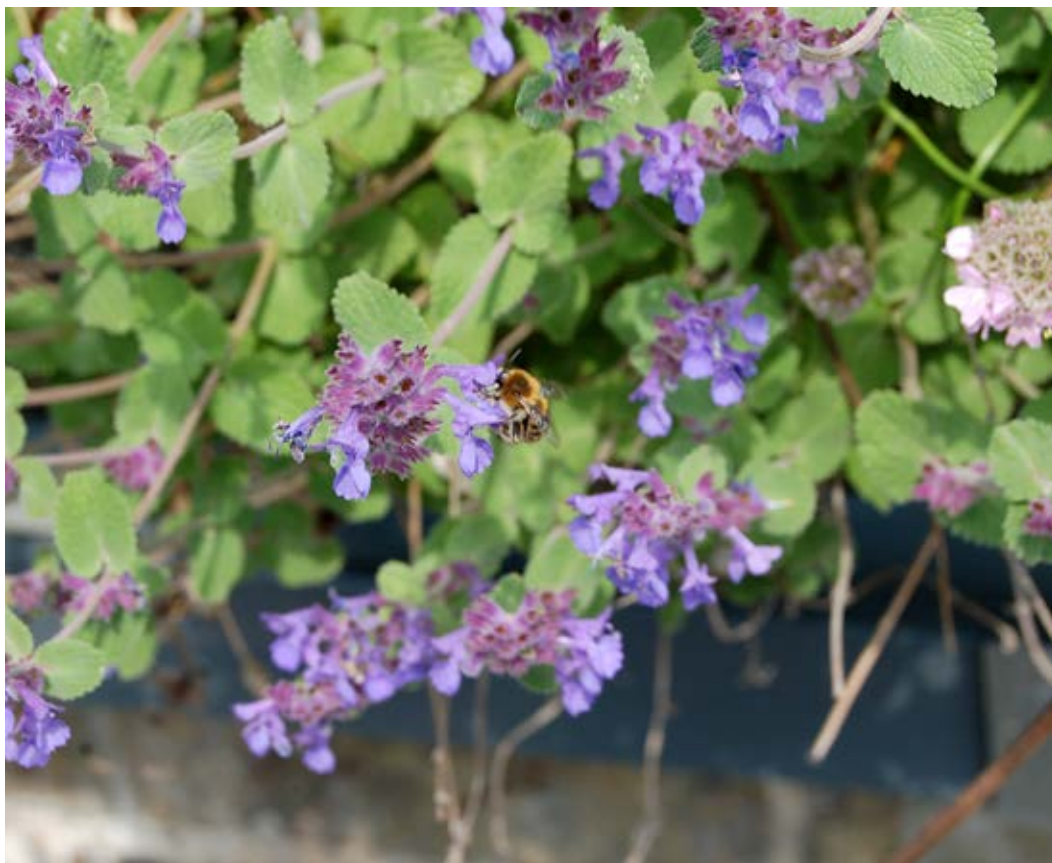


Foto: Linda-Maria Mårtensson.

GRÖNA VÄGGAR I SKANDINAVISKT KLIMAT

Intresset är stort för gröna väggar i utemiljö men de praktiska erfarenheterna har hittills varit begränsade under skandinaviska förhållanden. I detta Movium Fakta redovisas de resultat som framkommit hittills i en studie med olika gröna vägg-system i Malmö. Olika växtarter, bevattningsstrategier och växtväggars inverkan på fasaden är några av de faktorer som undersöks.

*Av Ann-Mari Fransson, Tobias Emilsson, Linda-Maria Mårtensson,
Hans Rosenlund, Karin Månsson, och Johnny Kronvall*

Gröna väggar skapar ny vegetation i förtätad stad

Begreppet gröna fasader kan rymma allt från husfasader klädda av murgröna till balkonglådor med ettåriga prydnadsväxter. Det nyaste tillskottet till de gröna fasaderna är gröna väggar. Gröna väggar är växtsystem för väggar, som inte kräver att växterna växer i marken och som går att montera på väggar.

De första gröna väggarna i Sverige dök upp inomhus i köpcenter, på större kontor och i andra offentliga miljöer. Gröna väggar utomhus är fortfarande en ny teknik även om de har använts under nästan 20 år i Storbritannien och i de mera sydliga delarna av Europa.

De första sattes upp i Frankrike och var system där vatten och näring tillsattes kontinuerligt. Tekniken har därefter utvecklats och det finns nu en uppsjö av olika system som består av mer eller mindre vattenhållande substrat och komponenter.

Det finns system med substrat baserade på lavasten, mineralull och torv och ett antal tillverkare av de olika systemen.

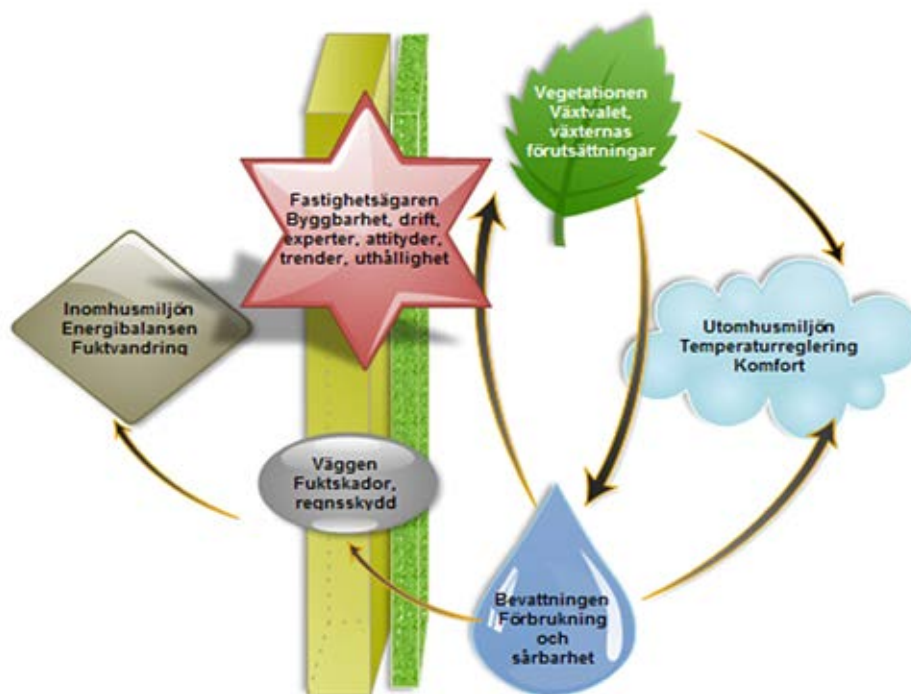
Efterfrågan på kunskap

Det har länge funnits diskussioner om att använda gröna väggar i Sverige men man har tvekat eftersom det funnits så mycket frågetecken kring växtvalet, skötseln, kostnaderna och påverkan på fasaden. Under det senaste året har intresset för gröna väggar utomhus växt sig allt starkare i Sverige och det finns nu flera projekt där sådana har börjat sättas upp på offentliga platser. Det finns bland annat en grön vägg på Högevallsbadet i Lund och en på Sundstorget i Helsingborg. Dessutom har flera leverantörer satt upp testväggar vid sina anläggningar.

I Norge har man också börjat sätta upp gröna väggar och intresset är stort i Finland. Det behövs alltså mer information om hur gröna väggar ska skötas och vad som är viktigt att tänka på när man ska bygga en grön vägg.

Balans mellan insatser och miljö

Att få växter att växa på svåra ställen är möjligt men det kan kräva mycket resurser i form av bevattning, näringstillförsel och skötsel. Att



Figur 1. De delar som innefattas i projektet kring gröna väggar i Varvstaden i Malmö.



Figur 2. Uppsättning av modulsystemet med mineralull. Foto: Linda-Maria Mårtensson.

odla växter på en vägg handlar om att hitta en balans mellan insatta resurser och framgången hos växterna. Det handlar också om att utreda vilka växter som är lämpliga för gröna väggar, dvs. vilka växter eller växtstrategier som ger en vacker och givande grön vägg med så liten tillförsel av vatten, näring, och med så lite skötsel, som möjligt.

Anledningen till att gröna väggar blivit intressant i stadsmiljön beror mycket på debatten om förtätningen av staden. Vi använder idag värdefull jordbruksmark när städerna ska expandera, till exempel i Skåne. Förutom att det blir fler bostäder till oss invånare, gör förtätningen också att avstånden som människor behöver förflytta sig förkortas och därmed kan transporterna inom staden också hållas på en låg nivå. Problemet är att vid en förtätning blir det ofta de gröna områdena som förminskas eller försvinner.

Det är viktigt att ha vegetation och grönområden i städer av flera anledningar. Träd ger skugga, avger vatten som gör luften bättre, kan filtrera partiklar och bromsar upp vindar. Sammantaget trivs vi bättre om det finns träd i stadsmiljön. Växter tar upp koldioxid, kan reducera regnvattenmängderna och fördröja dagvattnet så att topparna i dagvattenmängderna blir mindre. Men kanske viktigast så främjar vegetation att vi tillbringar mer tid utomhus, vi joggar och vi promenerar. Vi mår helt enkelt bättre om det finns vegetation i vår omgivning.

Om det ingår i målen med förtätning av staden att förbättra miljön, så måste målet vara att den konstruerade vegetationen inte ska försämrade miljön. Det är därför viktigt att hålla användning

av vatten och näring på en låg nivå och att systemen är uthålliga och relativt tåliga. Detta är grundinställningen i ett pågående projekt i Malmö med syftet att undersöka om gröna väggar kan användas i skandinaviskt klimat på ett miljömässigt uthålligt sätt.

En grön vägg för forskning i Malmö

Under tre år har ett försök pågått i Varvstaden i Malmö. Vi är en grupp forskare från SLU och Malmö högskola som tillsammans med PEAB undersöker hur två olika typer av gröna väggar fungerar i skandinaviskt klimat. Projektet är finansierat av PEAB och FORMAS. I projektet har vi hittills testat;

- Vinteröverlevnaden hos växterna.
- Hur två olika system för gröna väggar fungerar i skandinaviskt klimat.
- Hur olika klättrväxter kan skydda husväggen mot slagregn och om klättrväxter gör fasaden fuktigare.
- Om det är möjligt att använda dagvatten för att bevattna en grön vägg.
- Hur energin transporteras genom väggen.

Dessa olika områden beskrivs närmare nedan. Projektets struktur framgår av illustrationen i figur 1.

För att verkligen testa gränserna för växterna och systemen valde vi att sätta upp väggarna på en fasad mot söder, det väderstreck med störst variationer i det lokala klimatet. Där utsätts växterna för en stark vårsol med påföljande kalla nätter under våren och höga temperaturer och hög solinstrålning på sommaren.

Två olika system

I projektet valde vi att testa ett system med relativt låg vattenhållande förmåga och ett med relativt hög vattenhållande förmåga. Tanken var att skapa väsentligt olika förhållanden för växterna och att dessa ska klara vintern olika bra i de två systemen.

De två olika typerna av gröna vägg-system som testas i Varvstaden i Malmö är en mineralullsbaserad modul från Zinco i Tyskland (figur 2) och ett system med fickor i underbevattningssystemet fyllda med pimpsten och kompost (cirka 10 volym-% kompost, figur 3). Mineralullspaneler håller vatten mycket bättre än fickorna, men substratet i fickorna är mer likt en vanlig, mycket grusig jord.

Systemen har placerats långt upp på väggen, cirka 8 meter upp, och skuggas därför inte någon gång under dagen. De bevattnas med ett droppbevattningssystem med reglerat vattenflöde och har gödslats manuellt med flytande näringslösning.

De olika systemen har olika fördelar. Stenullssystemet är ett kommersiellt tillgängligt system vilket underlättar installationen jämfört med det mer ”hemmasnickrade” filtsystemet. Ett integrerat system med bärare av substrat och förplanerade hål för montage förenklar installationen på plats.

En mångfald av växter

De växter vi testat på väggen är vanliga perenner och vilda blommande arter. 18 arter planterades i juni 2012 och har alltså övervintrat på väggen under en säsong (tabell 1). Ytterligare 23 arter planterades under våren 2013 och de ska utvärderas under 2014.

Växterna är en blandning av vintergröna arter (vinteriberis, vintergröna), blommande växter

(salvia, hjärtbergenia), gräs och halvgräs (blåtåtel, våralväxing, japansk starr), ätliga växter (gräslök, lingon, smultron) och buskar (järnek, benved, ärtcypress). Växterna har olika växtsätt, de kan vara vedartade (lingon, ärtcypress, vintergröna), tuvade (strandtrift), ha vitaktiga blad (edelweiss, silverarv). Växterna är köpta från kommersiella odlare – perenner från Wändels, vilda örter från VegTech och buskar från Splendor. Utöver detta har Programmet för odlad mångfald (POM) och Elitplantstationen bidragit med planter.

Vattentillförseln till de olika systemen är kontrollerad och mängden vatten som lämnar systemen mäts med vippmätare. Vattenhalten i de båda systemen loggas också kontinuerligt. På detta sätt kan vi se vilka skillnader som finns i vatteninnehållet i systemen och därefter komma fram till rekommendationer för bevattning av dessa och liknande system.

Resultat kring övervintring

Simulering i labb

Innan vi satte upp vegetationen på väggen i Malmö så testade vi hur ett antal arter fungerar under en simulerad vår skapad i en klimatkammare på SLU Alnarp. Vi testade bara att odla växterna i mineralullssystemet eftersom det gick att hantera manuellt.

Vi såg att de flesta arter vi testade återhämtade sig efter att under tre veckor frysas ner till -4°C på natten och tinas upp till 9°C under dagen. Enligt teorin ska de växter som använder sig av att gå ner i aktivitet och ligger väntande klara sig bäst under perioder av kyla och torka och det såg ut att stämma även för dessa växter, även om antalet arter som testades var för litet för att något kunde sägas säkert. Stäppsalia (*Salvia nemorosa*) visnade ner nästan helt men



Figur 3. Uppsättning av systemet med fickor innehållande pimpsten/kompost. Foto: Ayako Nagase.

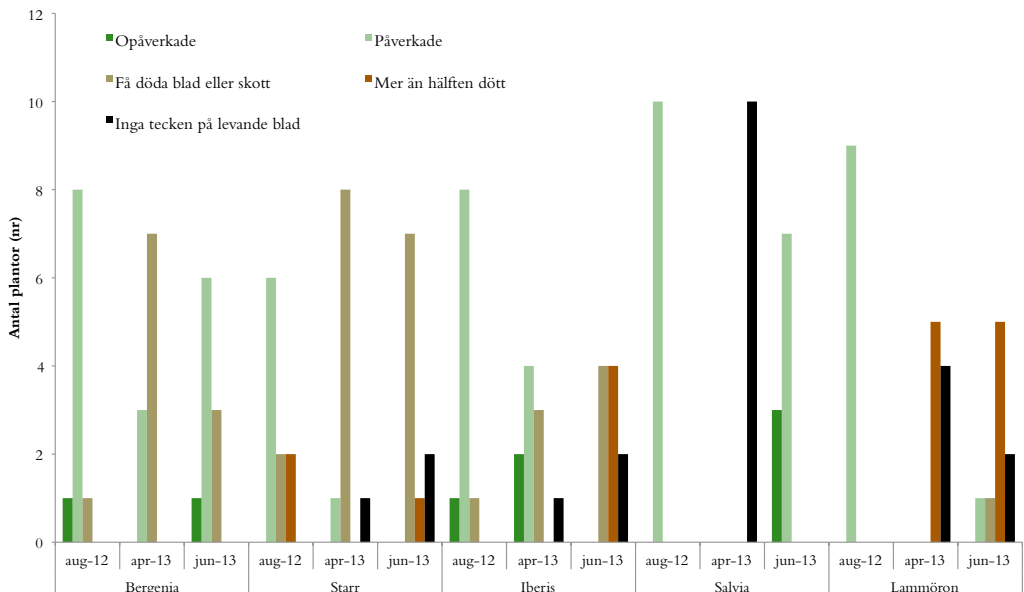
Tabell 1. De arter som testats i två system av gröna väggar under vintern 2012-2013 i Varvstaden i Malmö

Övervintrade arter		
Aubretia	Kattfot	Sibirisk iris
Backnejlika	Kattmynta	Smultron
Backtimjan	Lammöron	Stäppsalia
Blåtåtel	Lavendel	Strandtrift
Hjärtbergenia	Rödfibbla	Vinteriberis
Japansk starr	Rölleka	Älväxing

återhämtade sig starkt. Vinteriberis (*Iberis sempervirens*) såg inte ut att påverkas mycket av frysperioderna, medan lammöron (*Stachys byzantina*) och japansk starr (*Carex morrowii*) inte hann återhämta sig på tre veckor. De kontrollplanter som inte haft någon frysperiod växte alla bra och såg fina ut. Det var dock intressant att se att antalet blad eller bladarean inte ändrades under testet för de flesta av arterna. Växterna behöll sina blad i stor utsträckning.

I praktiken vintern 2012-2013

Om man tittar på hur samma arter klarade sig i samma sorts paneler ute i verkligheten under den kalla och långa vintern 2012-2013 så kan man se samma mönster som i simuleringen (figur 4). Stäppsalia försvann under vintern men kom tillbaka till samma kvalitetsnivå som innan



Figur 4. Klassning av statusen hos växter som övervintrat vintern 12/13 utomhus på en södervägg i ett mineralullssubstrat. Statusen är en visuell bedömning av hur påverkade växterna ser ut att vara och grundar sig endast på skotten och bladen.

vintern. Hjärtbergenia (*Bergenia cordifolia*) klarade sig bra trots att den har bladen kvar hela året. Lammöron klarade inte vintern bra, ej heller japansk starr såg bra ut. Många av irisplantorna (*Iris sibirica*) dog bort under vintern men de som klarade sig såg fina ut sommaren efter. Vinteriberis klarade vintern bra och blommade tidigt men såg ut att må sämre fram mot sommaren.

Växternas status i de olika systemen

Hittills har vi jämfört två olika system för gröna väggar i projektet. Det ena systemet finns tillgängligt på marknaden och består av paneler med ett hölje av plast, som innehåller mineralull med hög förmåga att hålla vatten. Det andra är ett hemmabyggt system där en underbevattningsmatta häftas fast i form av fickor på en vattenbeständig plywoodskiva. Fickorna är fyllda med pimpsten och 10 volym-% kompost. Blandningen av pimpsten och kompost har en lägre förmåga att hålla vatten än mineralullen.

Grönska och utbredning

Vi planterade samma arter och sorter av växter i de båda systemen för att jämföra hur de klarar sig och om någon art eller sort tycks föredra det ena eller andra systemet. Växternas status har klassificerats på en skala mellan 0 och 4, där 0 betyder



Figur 5. Slagregnsmätare av plexiglas och vippräknare monterade på en plåtvägg med och utan vegetation.
Foto: Hans Rosenlund.

att växtens alla blad är vissna och 4 betyder att alla blad är gröna och friska. Vi mäter också hur stor utbredning växterna har i de båda systemen.

Om vi slår ihop alla arter kan vi dra slutsatsen att statusen är högre och utbredningen större hos de växter som växer i panelsystemet med mineralull än de som växer i ficksystemet med pimpsten. När vi tittar på varje art för sig och jämför de båda systemen, ser vi att varje art reagerar lite olika och föredrar olika system vid olika tidpunkter. Ett exempel är att hjärtbergenia uppvisar en högre status i det ena systemet i juni 2012 och i det andra i samma månad året därpå. Det kan vara så att mineralullspanelerna fungerar bättre när växterna har svårt att ta upp vatten, till exempel efter plantering och efter en hård vinter, men när vattenbristen inte är ett problem så fungerar fickorna bättre. Det finns också arter som tycks föredra det ena systemet under alla tidpunkter i experimentet, som till exempel backnejlika (*Dianthus deltoides*).

Exempel på tåliga arter

Förutom dessa skillnader och preferenser i de båda systemen kan vi dra slutsatsen, när det gäller överlevnad och status, att rölleka (*Achillea millefolium*), kattfot (*Antennaria dioica*), trift (*Armeria maritima*), hjärtbergenia, backnejlika, vinteriberis, blåtåtel (*Molinia caerulea*), kantnepeta (*Nepeta × faassenii*), rödfibbla (*Pilosella aurantiaca*), stäppsalia och vårlväxing (*Sesleria heuffleriana*) är perenner som alla lämpar sig för att växa på gröna väggar i vårt klimat.

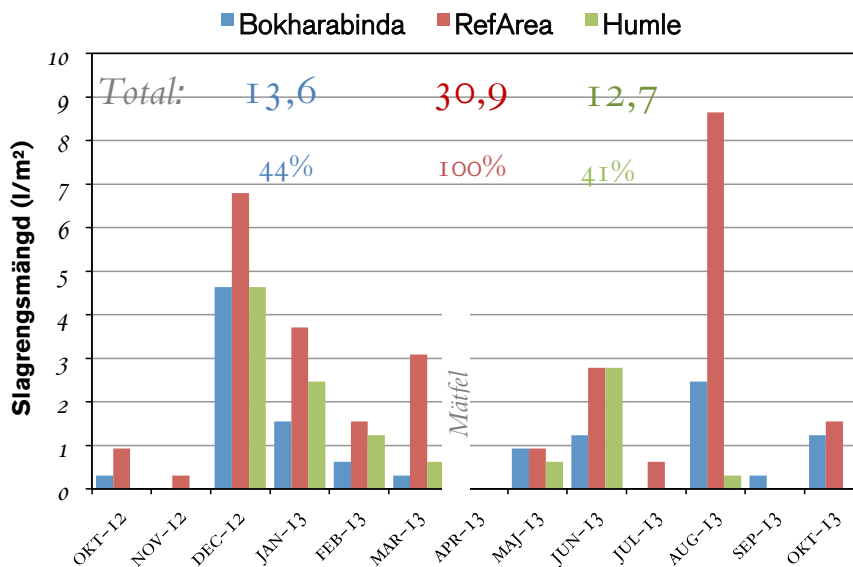
Utbredningen är ett mindre viktigt mått när det gäller att jämföra olika system, eftersom växter med liten utbredning mycket väl kan vara ett stort tillskott med attraktiva blomningar, vintergröna blad och fruktsättning.

Klättrväxters påverkan på fasader

Klättrväxter på fasader har varit förknippat med skador inom byggbranschen. När vi startade projektet började vi leta bevis för hur klättrväxter skadar fasaderna och fann till vår förvåning i princip ingen sådan dokumentation. Självklart följer en dålig puts med om man tar ner en klättrväxt med sugrötter, men förutom detta hittade vi inget i litteraturen. Istället finns det forskare som påstår att klättrväxter skyddar fasader och stenstatyer.

Skydd vid slagregn

Slagregn skulle kunna vara en faktor som klättrväxter skyddar fasader mot, så det ville vi testa. Klättrväxter planterades vid en plåtvägg och en slagregnsmätare (figur 5) installerades mot väggen. Den består av en plexiglasskiva som regnet träffar och sedan rinner nederbördens vidare ner till en mätare. Växterna har sedan vuxit upp över skivan och vi kan se effekten av vegetationen. Det visar sig att växterna har en tydlig skyddande effekt mot slagregn, även på vintern tycks denna effekt förvånande nog vara kvar. Snö och fruset vatten som tinar upp gör dock att vintermätningarna är väldigt osäkra.



Figur 6. Mängden vatten som träffar slagregnsmätaren per m² utan vegetation (röd), bakom humle (grön) och bakom bokharabinda (blå). Mätningarna är gjorda kontinuerligt och redovisas som månadsmedelvärden i staplarna och som den totala mängden som siffror (liter per m²) samt som procentuell andel av mängden i referensytan.

Upp till 60 % av slagregnet fångas upp av vegetationen (figur 6).

Fukt och temperatur bakom klätterväxter

För att ytterligare undersöka hur klätterväxter påverkar fasader så mätte vi temperatur och fuktighet på väggar beklädda med murgröna i Alnarp och jämförde med en bar fasad på samma vägg med samma förhållanden. Murgrönan är gammal och har säkert suttit på huset sedan det byggdes för 150 år sedan. Det vi såg här var att det inte är fuktigare bakom murgrönan om man räknar ut mängden vatten som finns i luften, det var $4,2 \pm 1,0$ g vatten per m² luft både bakom murgrönan och vid fasaden.

Vatten en kritisk faktor

Bevattningen är enligt vår erfarenhet den känsligaste delen i system med gröna väggar. Fungerar inte bevattningen så får växterna ganska snart problem. Samtidigt vill man inte använda för mycket vatten och näring. Bevattningen fungerar relativt olika i de två systemen. Det filtbaseade systemet med pimpsten har en mycket snabb respons på bevattning. Det tar kort tid mellan det att bevattningen slås på och fram tills dess att man får avrinning i underkant av väggen. Det modulbaseade stenullsystemet har en högre total

kapacitet för vattenlagring, vilket gör att man kan skapa ett enkelt bevattningschema. Med andra ord tar det lång tid innan vattenmagasinet är tomt.

Under det första året sköttes bevattningen under vintern manuellt för att vi skulle få en känsla för hur behovet såg ut. Det innebar att vi vattnade soliga dagar även om det skulle frysa under natten. Vintern 2013-2014 kommer vi att testa ett bevattningschema som regleras automatiskt.

Dagvatten som vattenkälla

Växterna överlever på det dagvatten som kommer från det tak där vi har vår vägg. Taket är ett gammalt papptak som inte avger någon zink, koppar eller tenn. Däremot måste vattnet filtreras innan det används annars finns det risk att droppslangarna sätter igen.

Fukthalt och temperatur vid fasad

Det är mer fukt i luften bakom gröna vägg-systemen än vid den oskyddade tegelfasaden, men bara marginellt mera och inte under hela året. Fukthalten är jämförelsevis något högre i systemet med fickorna som har högt vattenflöde genom konstruktionen. Det beror troligen på en felkonstruktion vid uppsättningen. Den vattenbärande filtern är vikt runt kanterna och

har kontakt med utrymmet bakom väggen.

På fasaden och i luftspalten bakom vegetations-systemen sitter sensorer som registrerar temperatur och fuktighet. På insidan i huset sitter sensorer som mäter energiflödet genom väggen bakom de olika systemen, och alltså hur dessa påverkar detta flöde. Vi kan också upptäcka om det blir fuktigare någonstans.

Mätningarna visar att energiflödet i väggen påverkas av att det sitter en grön vägg på utsidan på denna gamla byggnad. På sommaren får man en kylande effekt av väggen. Effekten är dock liten även på denna utsatta södervägg. På vintern skuggar de gröna systemen, medan den bara väggen värms upp av solen och uppvärmningsbehovet blir då mindre.

Klimatsimuleringar i nästa steg

Det finns olika sätt att simulera hur lokalklimatet utomhus kommer att påverkas av att det sitter en grön vägg på en fasad. I projektet ska vi göra simuleringar av hur de system vi testat kommer att påverka det allra närmaste klimatet. De värden vi får från våra mätningar ska inkorporeras i modellen och simuleringar av påverkan på temperatur, fuktighet och komfort kan då göras.

Erfarenheter att bygga vidare på

- Det är utan tvekan möjligt att odla växter i vertikala system i det skånska klimatet och med all säkerhet även i andra delar av Skandinavien. Det finns arter som både klarar vårtorka och hög ljusinstrålning. Vi rekommenderar att man väljer hårdiga arter som tål en period av torka. Temperaturväxlingarna på en södervägg är stora och växterna måste klara dessa variationer.
- Olika växtarter föredrar olika system.
- Det känsligaste steget i odlingen är bevattningen. Växterna är mycket utsatta på en vägg och ett avbrott i vattentillförseln kan ge katastrofala följder.
- Klätterväxter skyddar fasaden mot slagregn. Vi har uppmätt en betydande reduktion i mängden vatten som når väggen.
- Det är inte fuktigare bakom murgröna som vuxit länge och som sitter på en tegelfasad.

- En grön vägg skuggar fasaden och sänker därmed mängden solvärme som transporteras in. Detta är positivt på sommaren men negativt på vintern.
- Det finns risk för en något förhöjd fuktighet bakom en grön vägg. Ökningen är liten i vårt projekt men det kan ändå skapa problem.
- Vår rekommendation är att använda endast testade system. Ta referenser på de personer som monterar växtväggen för de måste ha kunskap om vad som är viktigt och vara noggranna.



Foton som visar systemen med fickor respektive mineralullspanel den 27 august 2012. Foto: Annika Wuolo.

Detta Movium Fakta är skrivet av Ann-Mari Fransson, Tobias Emilsson, Linda-Maria Mårtensson, samtliga vid SLU Alnarp, Hans Rosenlund, CEC-design, Karin Månsson, PEAB, och Johnny Kronvall, Malmö Högskola.
För mer info: Ann-Mari.Fransson@slu.se

MOVIUM
SLU'S TANKESMEDJA FÖR HÅLLBAR STADSUTVECKLING

