

Murgröna – Fasadförstörare eller -beskyddare

– En studie i huruvida murgröna på fasader påverkar den relativa fuktigheten vid fasaden.

Ivy - Facade destroyer or protector

Agnes Kristiansson



Murgröna – Fasadförstörare eller -beskyddare

– En studie i huruvida murgröna på fasader påverkar den relativa fuktigheten vid fasaden.

Ivy - Facade destroyer or protector

Författaren: Agnes Kristiansson

Handledare: Ann-Mari Fransson, SLU, Landskapsutveckling

Examinator: Eva-Lou Gustavsson, SLU, Landskapsutveckling

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Examensarbete för landskapsingenjörer

Kurskod: EX 0359

Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Examen: Landskapsingenjör, kandidatexamen i teknologi

Ämne: Teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och år: Maj 2013

Omslagsbild: Agnes Kristiansson (2013)

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Murgröna, fasadvegetation, relativ fuktighet, ånghalt, fuktmätningar, fasad, *hedera helix*, ivy, facade, relative humidity

Förord

Examensarbete är skrivet inom landskapsingenjörsprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp. Examensarbetet motsvarar 15 högskolepoäng och är skrivet inom ämnet teknologi. Idén till arbetet och dess undersökning fick jag från min handledare Ann-Mari Fransson. Målet med arbetet har varit att ta fram relevant fakta i form av datainsamling som ska fungera som argument av framtida diskussioner om klätterväxter vid fasader.

Jag vill ägna tack till min handledare Ann-Mari Fransson som stöttat och väglett mig under arbetsgång och delgett mig material och litteratur. Jag vill även tacka professor Johnny Kronvall som hjälpt mig få djupare förståelse för litteraturen jag använt från byggnadssektion. Ett extra tack till Johnny för att han även hjälpt mig med beräkningar och tolkning av resultatdata.

Alla illustrationer, bilder och diagram är godkända för publicering

Agnes Kristiansson

Maj 2013, Alnarp

Sammanfattning

Arbetet berör problematiken om hur fasadvegetation påverkar den relativa fuktigheten intill fasaden. Examensarbetet berör ett ämne som idag är väl debatterat men debatterna bygger i stor utsträckning på antagande och enskilda företeelse. Arbetet visar exempel på att det finns en allmänuppfattning om att murgröna försämrar konditionen på fasaden. I arbetet belyses även den litteratur som finns i ämnet idag. Litteraturen kompletteras även av studier och rapporter som är utförda inom området.

Examensarbetet fokuserar runt den huvudsakliga frågeställningen om den relativa fuktigheten skiljer sig vid fasader beklädda med murgröna jämfört med de fasader som är fria från vegetation. För att svara på frågeställningen genomfördes en fältstudie där data samlades in med hjälp av fukt- och temperaturmätare på ett flertal olika platser. Samtliga testplatser har varit i Skåne län och testats under perioden april – maj. Klätterväxterna på fasaderna har i samtliga fall varit murgröna. Sammanställningen och resultatet av mätningarna kommer att bli det huvudsakliga svaret på frågeställningen.

Mätningarna visade att det finns en trend i att den relativa fuktigheten är högre vid fasader beklädda med murgröna under våren 2013. För att se resultatet gå direkt till s. 20. Det sammanställda resultatet visar att den genomsnittliga förhöjningen av den relativa fuktigheten var 3,12 %. Detta är inte en stor skillnad och antas inte vara av avgörande betydelse för fasadens kondition.

I arbetet diskuteras även flertalet parametrar som påverkar slutresultatet. Dessa parametrar är av yttersta vikt för att tolka testresultatet.

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.2.1 Frågeställning	2
1.3 Avgränsningar	2
2 Metod och material	3
3 Klätterväxter	4
3.1 Klätterväxternas historia	4
3.2 Indelning av klätterväxter	4
4 Murgröna	5
4.1 Murgrönans historia och användning	5
4.2 Murgrönans fysiologiska egenskaper	5
4.3 Vanligt förekommande arter	5
5 Fuktens rörelse	7
5.1 Vattnets genomträngning	7
5.2 Vattenånga i luften	7
6 Tegelfasader	8
6.1 Tegel	8
6.2 Teglets fuktegenskaper	8
7 Studier om murgröna och fasader	9
8 Mätning av relativ fuktighet	10
8.1 Beskrivning av testet	10
8.2 Testområde	11
8.4 Testplatser	12
8.5 Väderdata	15
9 Resultat	16
9.1 Testdata	16
9.2 Sammanställning av testdata	20
10 Diskussion	22
10.1 Allmänheten, experterna och testresultatet	22
10.3 Teoridiskussion	22
10.4 Påverkande faktorer	23
10.5 Metod och material	23
10.6 Förslag på fortsatta studier	24
10.7 Slutsats	24

Källförteckning	25
Figurförteckning	27

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Vegetation i anslutning till husfasader får ofta ett hårt motstånd av gemene man. I synnerlighet ses ofta klättrväxter som ett speciellt hot mot fasadernas kondition. Argumenten brukar lyda att klättrväxter försämrar ventilationen runt fasaden och där igenom stänger in fukt mot fasaden. Ett annat vanligt argument är att klättrväxten letar sig in i fogar och på så vis spjälkar ur bruket, vilket i sin tur kan vara ingångspunkt för fukt. Frågor kring hur klättrväxter skadar fasaden och i vilken utsträckning de utgör ett hot är en vanlig frågeställning på olika onlineforum. Debatten är het och här figurerar argument både för och emot användningen av klättrväxter mot fasader. Här följer ett utdrag ur en diskussion om fasadvegetation på onlineforumet Byggahus.se

"Våra erfarenheter är som sagt de motsatta. På norrväggen var det så fuktigt bakom vildvinet att putsen var grönfärgad av alger. Muraren som något år senare lappade och lagade putsen och målade om berättade att han sett många hus med skador från klättrväxter."(Hemmakatten, 2006 s.1)

Här lyder ännu en fras från ett annat online forum som heter Odlan.nu och här figurerar också argument om att klättrväxter på fasader ger förhöjd fuktighet.

"Så nu funderar vi på att låta huset prydas återigen av murgröna! MEN, nu har mina föräldrar som har avsevärt mycket grönnare fingrar än vad jag har sagt till mig att det är skadligt att ha murgröna på ett hus! De menar att det finns bl.a. risk för fuktskador på fasaden osv. " (ByggareBob, 2004 s. 1)

Inläggen visar att det finns en allmän uppfattning om att klättrväxter mot fasaden är skadligt för fasaden och även att de höjer fuktigheten vid fasaden. Litteraturen i ämnet är begränsad men Rose (1980) hävdar motsatsen till den allmänna uppfattningen och påstår istället att murgröna inte ökar risken för fuktskador. Rose menar snarare att murgrönan bildar ett skyddande och isolerande skikt. Studier har även gjorts av klättrväxters förmåga att sänka inomhustemperaturen. Dessa studier har främst utförts i varmare klimat och då haft som fokus att spara energi genom att reducera användningen av luftkonditionering. En studie som Köhler (1993) redovisar i en artikel visar på att man med hjälp av klättrväxter på fasader kan sänka inomhus temperaturen med 50 %. Fakta kring hur klättrväxter vid fasader påverkar den relativa fuktigheten är begränsad. Det finns få studier som tar upp diskussionen kring detta fenomen. Tittar man istället på byggnadssektorns litteratur så finns det rikligt med litteratur som är kopplat till fukt i olika material. Hur man bygger energieffektiva hus har sedan flera år tillbaka varit en väl debatterad fråga. Många studier och undersökningar har gjorts i detta ämne. Det finns många väl utförda undersökningar om hur man optimerar energiförbrukningen ur byggnadsteknisk synvinkel. Burström (2007) skriver i sin bok *Byggnadsmaterial* att fukt är den faktor som oftast visar sig vara den bidragande faktorn till byggnadsskador. Även Sandin (1996) menar att fukt är en avgörande faktor för byggnadsskador och han uppger att problemen har ökat de senaste åren.

Med bakgrunden att uppsatsens ämne är väl debatterat från gemene man till sakkunniga från både bygnads- och växttekniskt intresse så är uppsatsen av yttersta relevans. I denna studie ska det utföras en undersökning för att studera den relativa fuktigheten direkt utanför fasaden påverkas av klättrväxter direkt mot fasaden. I studien kommer det att utföras tester för att se om det är en förhöjd relativ fuktighet bakom klättrväxter på fasader jämfört med en blottad fasad.

Studiens tänkta resultat är att kartlägga fuktrörelse i samband med murgröna och fasad ur både bygnads- och växttekniskt synvinkel. Resultatet kommer att presenteras i siffror från mätningar av den relativa fuktigheten. Då kommer fokus att ligga på skillnaden mellan de olika värdena från testplasterna och därmed ge svar på frågan om växtligheten förhöjer den relativa fuktigheten. Studien ska ge svar på om klättrväxten skyddar mot fukt eller om den bidrar till en fuktig miljö vid fasaden. Vikten av att studien utförs är för att få fram fakta då det idag finns få studier i detta ämne. I denna studie kommer den gröna sektorn få möta bygnadssektorn och förhoppningsvis kommer de att lära sig av varandra.

1.2 Syfte

Arbetet kommer att fokusera på huruvida murgröna på fasader påverkar den relativa fuktigheten vid fasaden. Resultatet kommer att vara ett hjälpmedel för hur man i framtiden bör tänka runt användningen av klättrväxter i direkt anslutning till fasadbeklädnad. Studien kommer att ge en fingervisning hur växtmaterial nära fasader påverkar den relativa fuktigheten i fasadens närmsta omgivning. Syften är även att med hjälp av insamling av data fastställa fakta som i framtiden kan användas som underlag för vidare undersökningar.

1.2.1 Frågeställning

- Skiljer sig den relativa fuktigheten vid en fasad beklädd med murgröna jämfört med en blottad fasad?

1.3 Avgränsningar

Kandidatarbetet kommer först och främst fokusera på värde skillnaden vad det gäller mätningarna av den relativa fuktigheten. Rapporten kommer att bygga på data från verkliga fall som mäts under arbetets gång. Undersökningen kommer endast att avse arter av självklättrande murgröna. Växtligheten som testet utförs vid kommer att ha nått ett moget växtstadium för att få så lika testplatser som möjligt. Studien kommer att avgränsas till Sverige och till Skåne län med dess klimat och topografi. Testområdet är beläget i Alnarp och mätarna kommer endast placeras på fasader av tegel. Testet kommer att ske under en kortare tid, närmre bestämt mellan 2013-04-10 och 2013-05-22. Testet kommer att innefatta mätningar av den relativa fuktigheten, samt temperatur. Litteratur kommer att väljas ut efter relevans för att ge en ökad förståelse för testresultatet.

2 METOD OCH MATERIAL

Studien innefattar fyra steg som består av litteraturstudie, fältstudie, inventering och sammanställning av data. Litteraturstudien görs för att se vilka undersökningar om ämnet det finns idag. Här presenteras vilka teorier som finns i litteraturen och vad dessa påstår. Litteraturen och dess fakta kommer att lyftas fram som hjälpmedel för att få en djupare förståelse av testresultaten. Litteraturstudien bygger på olika faktorer som påverkar testets resultat. Litteraturen har tillhandahållits via Google, Google scholar och bibliotekskatalogen LIBRIS. Litteraturen om fasadvegetation och klättrväxter är funnen via sökorden klättrväxter, murgröna, *Hedera helix*, fasadvegetation, green facades, ivy. Fakta kring byggnadsteknik och material är hittad igenom sökorden fasader, tegel, fukt, fukt rörelse, relativ fuktighet och byggfukt. Artiklar och dokument har även mottagits från min handledare Ann-Mari Fransson och professor Johnny Kronvall.

Fältstudien utförs på sex olika testplaster. Testet utförs med fukt- och temperaturmätare av fabrikatet TinyTag Plus TGP-1500 och TPG-4500. Mätarna lagrar på data under en dags tid. Upprepning av testet ska utföras när det blivit varmare och högre luftfuktighet för att få en bredare bild av resultatet. Under fältstudien sammanställs även väderdata och observationer av testplasterna som kan påverka resultatet.

Testplasterna inventeras och kartläggs igenom anteckningar och bilder som sedan får utgöra presentationen av testplasterna.

Dataprogram som används till sammanställning av data och resultat är EasyView och Excel. EasyView är mjukvaran till TinyTag mätarna. Inventering och sammanställning av data sker efter testet, vilket ska åtskådliggöra resultatet.

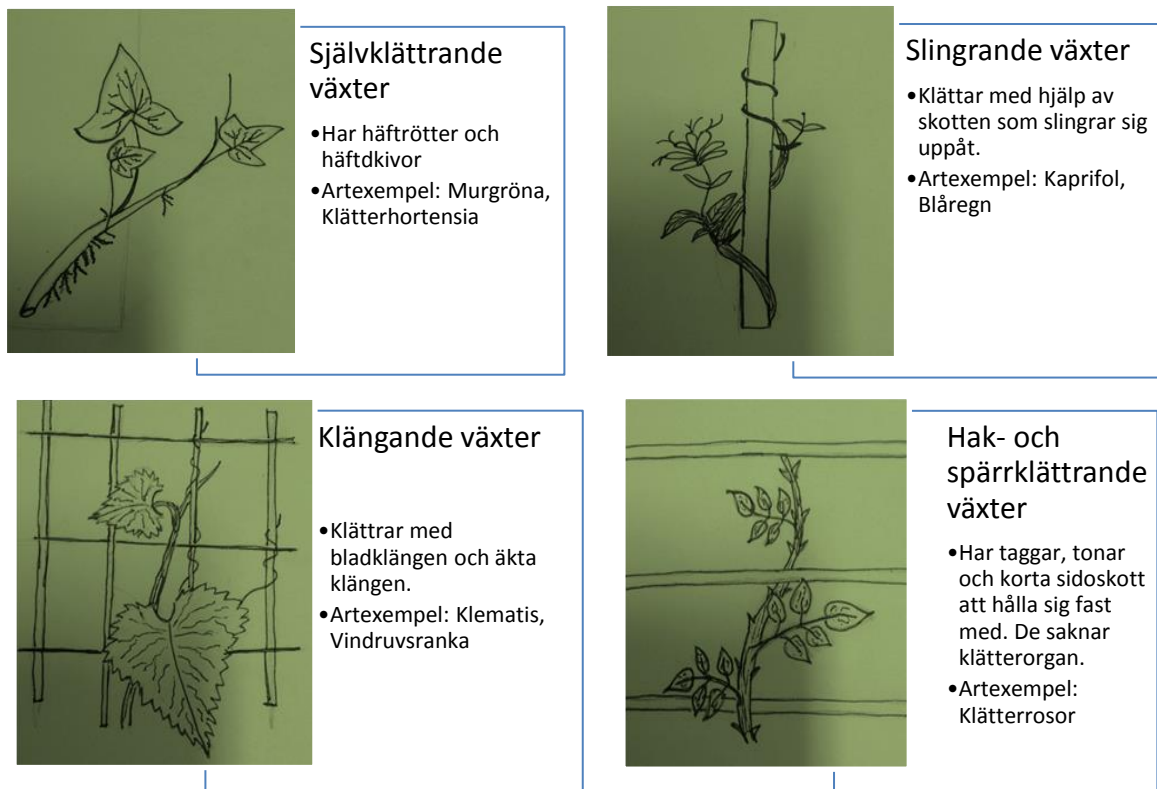
3 KLÄTTERVÄXTER

3.1 Klätterväxternas historia

Klätterväxternas användningshistoria sträcker sig 2000 år tillbaka då medelhavsbackgårdarna var täckta med vinrankor. Dessa backgårdar utgjorde de första vertikala trädgårdarna och planterades främst för att ge skugga och svalka, men också för användningen av druvorna. Användningen av vinrankor fortsatte och under femhundra år varpå den kom att bli den vanligaste klätterväxten i central Europa. Under denna tid började det också bli vanligt med frukt spaljéer och klätterrosor som prydde fasaderna. Vertikala trädgårdar fanns också i form av sommarblomsplanteringar som hängdes upp längs med fasaderna. Vertikala sommarblomsplanteringar kom att bli en trend och intresset för klätterväxter kom numera att öka. Omkring 1920-talet så började man bygga flerbostadshus och därmed föddes även de gemensamma bostadsgårdarna. Vanligaste klätterväxten på bostadsgårdarna kom snabbt att bli murgröna. (Köhler, 2008)

3.2 Indelning av klätterväxter

Klätterväxter delas in i olika grupper, som baseras på deras fysiologiska egenskaper. Vanligen delas växterna in efter deras klättringsförmåga och då avses vilken typ av klätterorgan de har. Indelningen av grupperna ser olika ut efter vilka egenskaper man tittar på. Här nedan kommer en indelning om fyra grupper av klätterväxter med tillhörande beskrivning som visas i figur 1. (Dunnett & Kingsbury, 2008)



Figur 1. Indelning av klätterväxter efter klättringsförmåga.

4 MURGRÖNA

4.1 Murgrönans historia och användning

Murgröna är ett av vår tids mest igenkända växtsläkte och dess historia sträcker sig långt tillbaka. Redan i den romerska mytologin kan man finna murgrönan avbildad och den förknippas då ofta med vinets gud Bacchus. Murgrönan har därefter ständigt varit återkommande igenom epokerna i både bild och skrift. Lika ofta som murgrönan omger sig med symbolik så används den i folktro och religion. Mångfalden i murgrönans släkte och dess karakteristik utseende tycks har fascinerat människan i alla tider. Då växten ofta blev omtyckt så förflyttades den till land efter land med hjälp av handelsmän, krigare och andra upptäcksresande. (Rose, 1980)

Trenden med användningen av murgröna har fortsatt in i våra dagar. Murgröna har kommit att bli en av våra mest välanvända växter. Den används idag som förskönade av stadsmiljö och är fältigt använd både i privat och offentligmiljö. Murgröna används ofta med argumenten att de har förmågan att minska vindhastighet, rena luften och att den främja effekten av biologisk mångfald. (Dunnett & Kingsbury, 2008)

4.2 Murgrönans fysiologiska egenskaper

Murgröna tillhör släktet *Hedera* som i sin tur ingår i Araliaceae familjen. *Hedera* släktet består av vintergröna och vedartade växter som har både krypande och klättrande växtsätt. Murgröna trivs inte i direkt sol utan vill ha en skyddad och skuggig växtplats. De trivs heller inte i för torr jord utan vill ha tillgång till markfukt. Klättrar gör de med hjälp av att stjälkarna som med tiden blir förvedade och i viss mån bär upp sig själva. Med hjälp av luftrötter så håller sig murgrönan fast mot fasaden, dessa rötter är förvedade och de används ej till någon näringstillförsel. Bladen är ofta lobade och varierar i storlek och form. Bladen har tydliga bladnervor och har ofta en blank och vaxad ovansida. Murgröna finns i flera olika gröna färgsättningar, de varierar allt ifrån gul och vit spräckliga till mörkt helgröna. Murgrönan betecknas inte som en parasitväxt. Med andra ord suger den inte näring eller vatten ur underlaget som den klättrar på utan hämtar sin näring vid rötterna i marken. Murgrönan som klättrväxt på murade fasader är harmlös, men kan bli en bostad för djurlivet vilket kan medföra att vissa skadedjur blir vanligare. Murgrönans virvlande växtsätt inbjuder ofta till fåglar och insekter, vilket kan både ha positiv och negativeffekt. (The Royal Horticultural Society, 1992)

4.3 Vanligt förekommande arter

Kaukasisk murgröna - *Hedera colchia*, är den mest storbladiga murgrönasorten och bladen kan bli upp till 15 centimeter stora. Arten har både ett klättrande och krypande växtsätt som bildar tät och massiv grönska. Som klättrande når den en höjd på 2-5 meter och som krypande kan den krypa 3-8 meter. *H. colchia* är hårdig i zon I- II och trivs bäst i trädgårdsjord på en halvskuggig till skuggig plats. (Lorentzon et al. 2008)

Murgröna - *Hedera helix* växer vilt i Sverige och har blad med tydliga bladnervor. Arten är lättodlad och tacksam självklättrande art som klättrar med hjälp av häftrötter på de unga skotten. *H. helix* kan som klättrväxt nå en höjd på 10-15 meter. Arten har ett flertal underarter och de kan användas både som klättrare och marktäckare.

Two of the subspecies are *Hedera helix* 'Baltica' and *Hedera helix* 'Hibernica'. *H. helix* 'Hibernica' is a large-leaved variety that has a relatively fast growth. It has, however, somewhat poorer hardiness and occurs usually in the west. *H. helix* 'Baltica' has small leaves with a pointed shape and with decorative silvery veins. 'Baltica' grows wild around Östersjön and is somewhat slower growing than 'Hibernica'. The pure species is hardy in zones I-II and thrives best in garden soil in a shaded place. (Lorentzon et al. 2008.) The species *Hedera helix* can reach up to 30 meters high and cover an area of 600 square meters. (Dunnett & Kingsbury, 2008)

5 FUKTENS RÖRELSE

5.1 Vattnets genomträngning

Fukt är en av våra vanligaste orsaker till byggnadsskador. Vid höga halter av fukt uppstår risk för att materialets beständighet reduceras och därmed förekommer fara för skador. Vid redan ringa halter av förhöjd fukthalt så leder detta till en försämrad värmeisolering, vilket i sin tur bidrar till en högre energiåtgång. I byggnader uppförda med utvändiga material som tegel och puts blir ofta frysskador ett problem. Några av de vanligaste fuktkällorna i samband med byggnader är inträngande fukt, byggfukt och regn. Med regn avser man främst slagregn som uppstår vid nederbörd i samband med vind. (Burström, 2007)

Slagregn kan uppträda på många olika sätt beroende på intensitet, vindhastighet och varaktighet. Konsekvenserna av slagregn mot en fasad kan komma att påverka fasadmaterialets kondition. Fasadmaterialets egenskaper och eventuellt redan uppkomna skador som sprickor påverkar också huruvida slagregnet tränger in i fasaden. Exempel på andra faktorer som påverkar slagregnets effekt är fasadytans struktur och hårdhet, strömningsbilden runt bygganden, materialets kapillärsugande förmåga samt hur stor area som slagregnet träffar. Vanligtvis är de flesta fasader kapillärsugande och när regnet träffar fasaden absorberas vattnet. Om materialet inte skulle vara sugande eller om regnet är intensivt så kommer vattnet rinna av fasadmaterialet. Vatten som rinner på fasaden kan på olika sätt tränga in i fasaden exempelvis i fogar, fästen och infästningar. Vindtrycket mot fasaden kan också ställa till problem igenom att pressa vattnet in i större springor eller in i material med stor kapillärsugande förmåga. Rent byggnadstekniskt ska fasaden stoppa vattnet och om fasaden absorberar vatten så ska inte detta ha möjlighet att tränga vidare in i bygganden. (Hamrin, 1996)

5.2 Vattenånga i luften

I luften finns alltid en viss mängd vattenånga (fukt). Mängden vattenånga kan anges i ånghalt (kg/m^3). Ånghalten i luften är beroende av temperaturen i luften och luften har bara kapacitet att hålla fukten ner till en viss temperatur. Den lägsta temperatur som fuktig luft kan hålla vatten bruka benämnas daggpunkten. Då temperaturen passerar daggpunkten kondenserar fukten i luften och intar vätskeform. Relativ fuktighet är benämningen på förhållandet mellan aktuellt ångtryck och mättnadsgraden. Vilket betyder att den relativa fuktigheten är ett mått på hur mycket fukt luften innehåller i förhållande till temperaturen. Relativ fuktighet kallas även ibland för relativ ånghalt, relativt ångtryck och förkortas vanligen RF. På engelska heter det relative humidity och då blir förkortningen RH. (Burström, 2007). Uteluftens luftfuktighet varierar beroende av väderleken. Ett generellt medelvärde för den relativa luftfuktigheten är ca 70 % på sommaren och ca 85 % på vintern. Luftfuktighet kan inte uppstå av värme men en varmare luft kan ta upp och innehålla mer fukt. (Hamrin, 1996). För att räkna om relativ fuktighet till absolut fuktighet används följande formel: $v_s = \frac{1.32}{T} [1 + 0.02(T - 273)]^4$ (Sandin, 1996)

6 TEGELFASADER

6.1 Tegel

Tegel tillhör gruppen med keramiska material och definitionen av dessa i traditionell mening, är att de är framställda ur lera. Oftast delas framställningen in i fem steg. Dessa fem steg är förbehandling av råmaterial, formning av produkten, torkning, bränning och avkylning samt sortering. Tegellerans färg efter bränning skiljer sig efter halten kalk i leran. Det tegel som går åt det gula hållet har en högre halt kalk än den som blir mer röd. Ibland påverkas färgen även av salthalten och det kan även förkomma saltutslag på murverk. Detta sker när det finns vatten på ytan som innehåller lösta salter som har avdunstat. Då lämnar denna process spår efter sig i form av saltutslag. Saltutslag kan även uppstå igenom saltsprängningar då det kan förkomma salter i leran eller ha tillkommit salter under tillverkningsprocessen. Det finns en uppsjö av tegelprodukter på marknaden idag och de som används till fasader och väggar är murtegel och fasadtegel. Murtegel används till att mura med och har inga krav vad det gäller utseende eller frostresistens då teglet är tänkt att täckas av exempelvis puts. Fasadtegel är även detta tegel avsett att mura med men till skillnad från murtegel är det tänkt att användas som fasadbeklädnad och därmed har detta krav på estetik och frostresistens. (Burström, 2007)

Teglets karakteriserande egenskaper gör att det är ett uppskattat material i byggnads-konstruktioner. Teglet kännetecknas av att vara både hårt och sprött samtidigt som det i stort sett saknar krympning och plastisk deformation. Teglet är även volymbeständigt, vilket betyder att dess deformationsegenskaper vid temperatur- och fuktförändringar är mycket låg. En annan av teglets goda egenskaper är att de är beständiga mot biologiska och kemiska angrepp, förutom starka syror som kan skada teglets i viss grad. Exakta egenskaper för tegel skiljer sig däremot efter vilket råmaterial och bränningsgrad som har använts. (Burström, 2007)

6.2 Teglets fuktegenskaper

Tegel är kraftigt kapillärsugande, vilket innebär att teglet suger upp vatten när materialet kommer i direktkontakt med vatten. Exempel kan vara att då det regnar mot en tegelfasad kan den suga till sig vatten. Ett annat exempel är att teglet vid murningsprocessen suger ur vattnet ur bruket och då sker det en utjämnad fuktnivå mellan bruk och tegel. Tegel innehåller i stort sett ingen byggfukt då det lämnar fabriken. Men vid murning räknar man ändå med att tegelmurverk innehåller ca 70 kg vatten/m³ på grund av murbrukets vattenhalt. (Burström, 2007)

Vanligen använder man inte något fuktskydd på tegelfasader utöver det som fasadteglet eller putsen ger. Tegel suger upp vatten kapillärt men skadas sällan av fukten, förutom om teglet innehåller fukt vid låga temperaturer då det föreligger risk för frostsprängning. Regnvatten som rinner längs med fasaden kan också utgöra hot då det kan tränga in i sprickor och fogar. Hus i utsatta lägen kan drabbas hårt av fuktgenomslag, men vanligtvis klarar tegel fukt bra då det har förmågan att snabbt torka igen. När man stöter på fuktproblem i tegelfasader beror det vanligtvis på att regnvatten tränger in i otätheter eller att kapillärsugningen är för hög. Vid problem med fuktinträngning i tegelfasader kan man exempelvis ytbehandla för att få en tätare fasad. Att ytbehandla en tegelfasad kan däremot ge komplikationer då man försämrar teglets förmåga att torka upp. (Hamrin, 1996).

7 STUDIER OM MURGRÖNA OCH FASADER

Redan för trettio år sedan skrev Rose (1980) att murgröna inte skadar en fasad som är i god kondition. Han nämner i sin bok att flera byggnader varit täckta av murgröna i hundra år och då det utförts undersökningar på dessa så fanns inga synliga skador. Han menar även att byggander som är bevuxna av murgröna är skyddade mot fukt, då murgrönan utgör en lummig isolering som skyddar fasaden.

Köhler (1993, se Dunnett & Kingsbury, 2008) skriver att en studie gjordes för att undersöka klättrväxters förmåga att sänka inomhustemperaturen i hus på sydligare breddgrader. Hus vars fasader var beklädda med klättrväxter visade sig ha en kraftig temperatursänkning om 50 %. I studien såg man även sambandet mellan temperatursänkningen och arean av fasaden som var beklädd av klättrväxter och inte av tjockleken på vegetationen.

En annan studie som är gjord av Peck et al. (1999) visar mätningar som istället är gjorda vid själva fasaden och även här ser man en reduktion av temperaturen av klättrväxter. Studien visade att inomhustemperaturen vid fasaden sänktes från 10°C – 60 °C till 5 °C- 30°C med hjälp av klättrväxter. Samma rapport fastställde även att klättrväxter var en av de mest effektiva lösningarna för att sänka temperaturen. Peck et al.(1999) gjorde en kalkyl som visar att man med hjälp av klättrväxter sänkte temperaturen med 5,5° C vid fasadens utsida så skulle detta motsvara en sänkning av energiförbrukningen för luftkonditionering med 50- 70 %.

Sternberg, Viles & Cathersides. (2011) har gjort en studie över hur murgröna (*Hedera helix*) påverkar mikroklimatet vid husfasaden. Studien utfördes på ett flertal platser i England under perioden maj 2008 till april 2009. I undersökningen mättes både temperatur och fuktighet vid fasader som dels var täckta av murgröna och dels vid blottad fasad. Deras resultat visar på en rad olikheter i mikroklimatet. Sammanställningen av temperaturmätningarna visade att i flest fall var det längre temperatur där fasaden var beklädd med murgröna. Testet visade även att temperaturen vid murgrönan var mer konstant och det var ett jämnare klimat än där fasaden var blottad. Den blottade fasaden visade större skillnader i max- och mintemperaturen under ett dygn. Stenbergs et al.(2011) studie resulterade även i en mätbar skillnad i den relativa fuktigheten vid fasaderna. Skillnaden var dock ringa betydelsefull, då den visade sig vara väldigt liten. Fuktigheten var högst vid de murgrönsbeklädda fasaderna. Studien fastställde att den relativa fuktigheten kunde skilja mellan 1,8 % till 13,8 % hos en blottad fasad jämfört med en fasad beklädd med murgröna.

8 MÄTNING AV RELATIV FUKTIGHET

8.1 Beskrivning av testet

Fuktmätningar utfördes för att se om den relativa fuktigheten skilde sig mellan blottad fasad och fasad beklädd med murgröna. Testet utförs mellan 2013-04-10 och 2013-05-22. Testet görs på sex olika plaster och mätningarna sträcker sig mellan 07.00 – 18.00. Varje testplats testas vid två tillfällen vardera. Mätningarna utförs med dataloggers för temperatur och luftfuktighet. Mätarna som används är TinyTag Plus 2 TGP-1500 och TPG-4500. TinyTag Plus 2 mäter relativfuktighet mellan 0 % och 100 % och temperatur mellan -25° C och +85° C. Felmarginalen vid temperaturmätning ligger på 0,45° C och vid mätning av den relativa fuktigheten ligger felmarginalen på +/- 3 % vid en temperatur på 25° C. Före testet kontrolleras och kalibreras mätarna igenom att placeras i både torr och fuktig miljö. Mätarna placeras sedan i en sluten neutral miljö för att se hur mycket de avviker mot varandra. Efter det neutrala testet placeras mätarna i par som ger liknade värden och ifrån resultatet räknas en justeringsfaktor ut. Justeringsfaktorn används sedan för att justera mätvärdet så att resultaten korrigeras för att mätarna ger olika värden.

Testet innefattar sex stycken testplaster som testas två gånger med ca fyra veckors mellanrum. Testplatserna är utvalda efter kriterierna att ha liknade fasadbeklädnad och vegetations påväxt. Vegetationen består av murgröna och fasaderna är av tegel. Plasterna är utvalda så att de vetter mot olika väderstreck. Med anledning för att se om resultatet skiljer sig efter väderstreck.

Monteringen sker med hjälp av bindtråd, som hjälpmedel för att hänga upp mätarna mot fasaden. På varje testplats monteras två stycken dataloggers. En vid murgrönan och en vid blottad fasad. Där fasaden är blottad hängs dataloggern slätt emot tegelväggen och där fasaden är beklädd med murgröna hängs mätarna så nära fasaden som möjligt under murgrönans blad. Mätarna placeras på en höjd från marknivå som varierar mellan 4 – 6 meter. Varje mätarpär placeras med ett avstånd från varandra så att närliggande vegetation inte har märkbar påverkan på mätaren vid den blottade fasaden. Avståndet mellan mätarna var ca 2 – 5 meter.

Mätarna ställdes in på att mäta temperatur och den relativa fuktigheten under tolv timmar med en timmas intervall. Mätningarna försiggick mellan 07.00 och 18.00 vid samtliga testtillfällen.

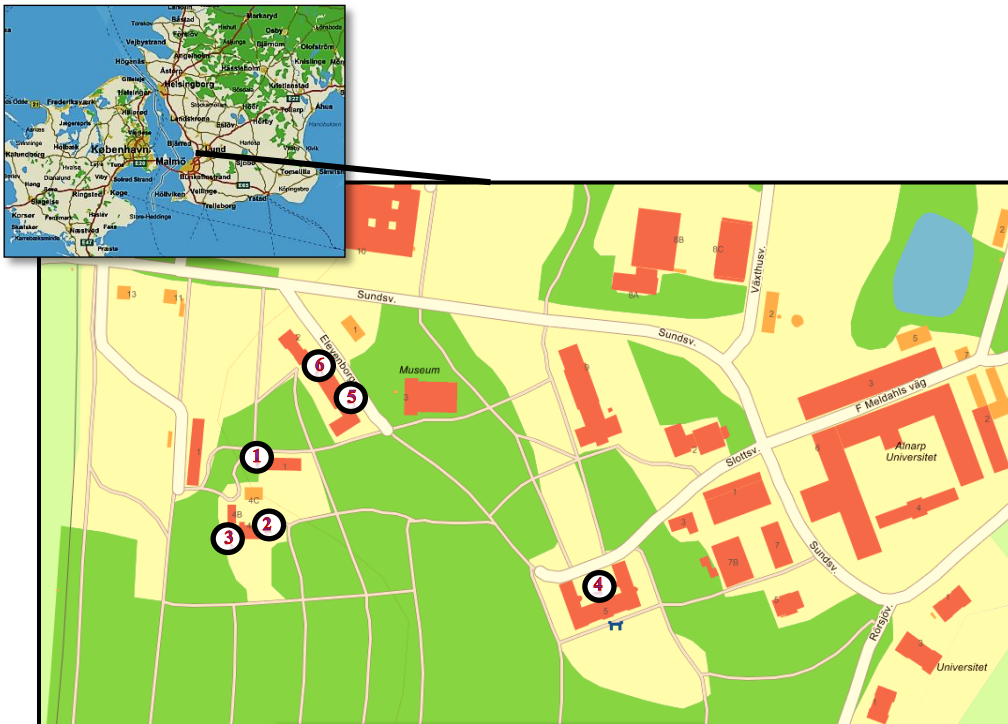
Vid varje testdag och testplast antecknades samtidigt avgörande parametrar som kan komma att påverka testdata. Exempelvis väderförhållanden och solens upp och nedgång. Murgrönans täckningsgrad antecknas och räknas ut igenom att mäta ut en kvadratmeter runt den monterade dataloggern och därefter avgörs hur stor del som av väggen som täcks av murgröna. Även murgrönans vegetationsstadium antecknades och vegetationens tjocklek mättes.

Mätdata behandlades sedan i dataprogrammet EasyView 5 Pro. Siffrorna som testet ger är den generella relativa fuktigheten och temperaturen under varje testtimme. Data sammanställdes och korrigerades med justeringsfaktorn i dataprogrammet Excel.

8.2 Testområde

Testområdet har varit i Alnarp som är beläget i Lomma kommun som i sin tur ligger i Skåne län ca 1 mil nordost om Malmö. Alnarps topografi består av flack lantbruksmark och själva testplatserna ligger belägna i eller i anslutning till Alnarpsparken som består av riklig och varierad vegetation. Enligt SMHI:s klimatdata från 2012 låg regionens årstemperatur på 8,7° C och den genomsnittliga årsnederbörden 574 mm/år. Här nedan ser ni orienteringskarta och var testplatserna är belägna.

Översikt:



(Eniro, 2013)

8.4 Testplatser

Sex stycken testplatser har i förväg setts ut och är valda i åtanke på hur testet var tänkt att genomföras. Fasaderna är utsedda för att få så stor variation av väderstreck som möjligt. Alla testplatsernas fasader är av tegel och i alla fallen har murgrönan varit självklättrande utan klätterstöd. Här nedan följer presentation av de sex testplatserna i form av bilder och väsentlig dokumentation.

Testplats 1



Plats: Elevenborgsv. 1
Väderstreck: Väster
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation

Växt: *Hedra helix*

Växtstadie: Moget

Täckningsgrad: 93 %

Tjocklek: 15 cm

Utbredning: 30 % av fasaden

Testplats 2



Plats: Elevenborgsv. 4A
Väderstreck: Öster
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation

Växt: *Hedra helix*

Växtstadie: Moget

Täckningsgrad: 100 %

Tjocklek: 25 cm

Utbredning: 60 % av fasaden

Testplats 3



Plats: Elevenborgsv. 4B
Vädersteck: Nordväst
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation

Växt: *Hedra helix*

Växtstadie: Moget

Täckningsgrad: 98 %

Tjocklek: 20 cm

Utbredning: 40 % av fasaden

Testplats 4



Plats: Slottet, Slottsvägen 5
Vädersteck: Nordväst
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation

Växt: *Hedra helix*

Växtstadie: Moget

Täckningsgrad: 100 %

Tjocklek: 30 cm

Utbredning: 70 % av fasaden

Testplats 5



Plats: Elevenborgsv. 4
Vädersteck: Nordväst
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation
Växt: *Hedra helix*
Växtstadie: Moget
Täckningsgrad: 80 %
Tjocklek: 15 cm
Utbredning: 15 % av fasaden

Testplats 6



Plats: Elevenborgsv. 4
Vädersteck: Nordöst
Läge: Skyddat av byggnader och vegetation
Fasad material: Gult tegel

Vegetation
Växt: *Hedra helix*
Växtstadie: Moget
Täckningsgrad: 100 %
Tjocklek: 20 cm
Utbredning: 50 % av fasaden

8.5 Väderdata

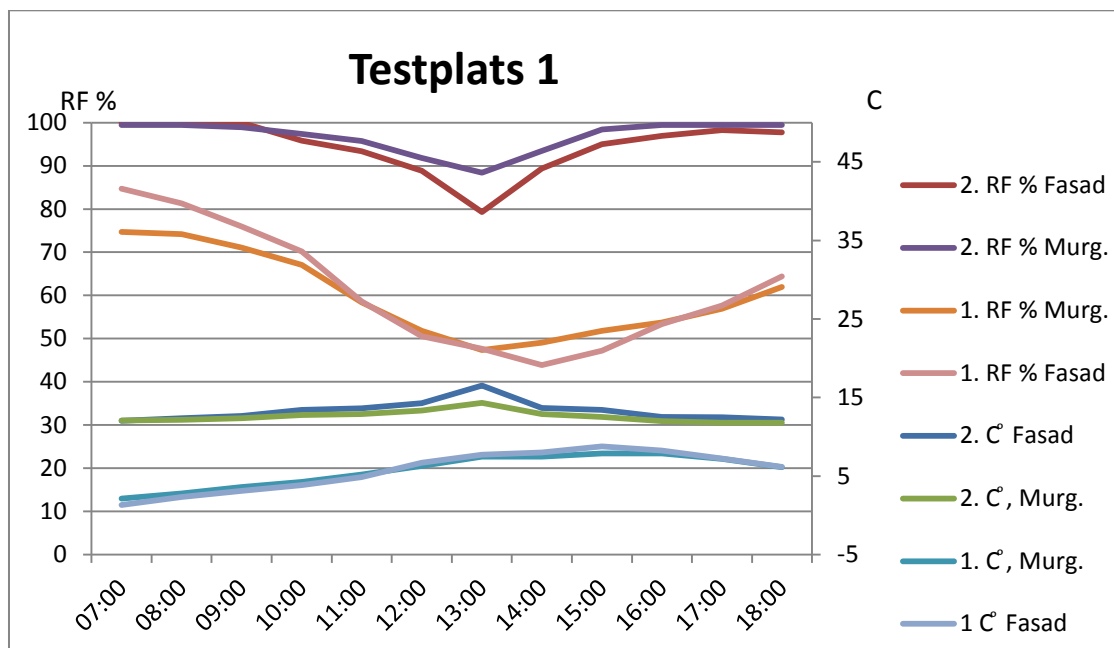
Tabell 1: Väderdata hämtad från SHMI (2013) för samtliga testdagar i Alnarp.

Datum	Solen Upp	Solen Ner	Väder	Medeltemp. °C	Medelfuktighet (RH %)	Nederbörd mm/ senaste dygnet	Vind m/s
2013-04-10	06:11	20:06	Mulet/ Klart	3	86	0	NV 4
2013-04-18	05:51	20:22	Klart	11	84	0	NV 3
2013-05-14	04:58	21:10	Regn/ Klart	13	73	3	NV 5
2013-05-21	04:46	21:23	Mulet/ Regn	11	84	4	S-SO 2
2013-05-22	04:41	21:27	Mulet/ Klart	12	91	8	S-SV 5

9 RESULTAT

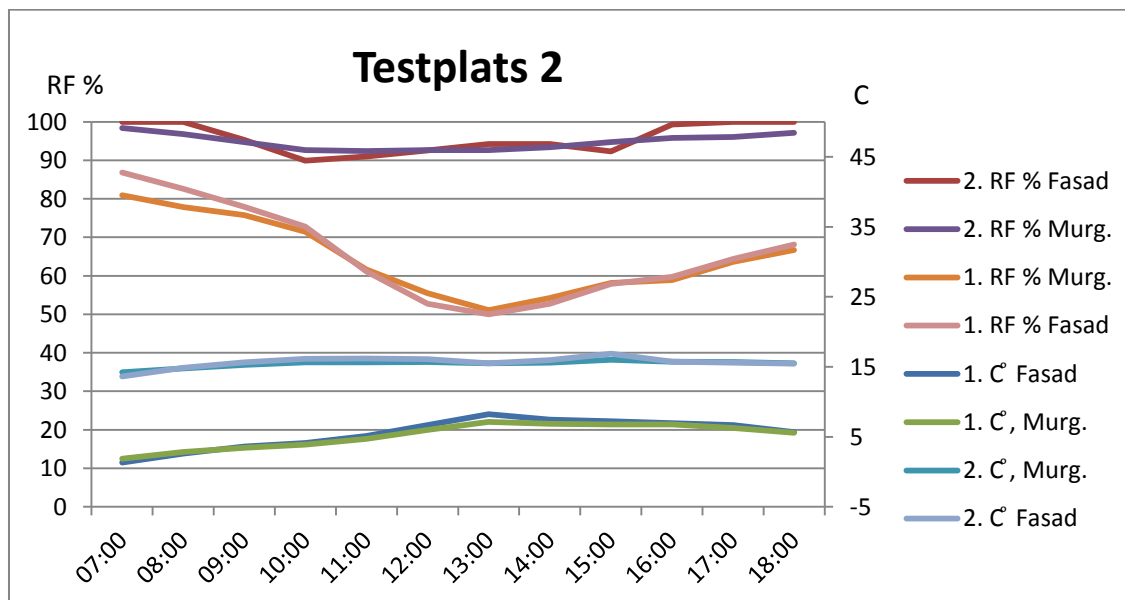
9.1 Testdata

Data från testdagarna har sammanställts till diagram över både relativ fuktighet (RF) och temperatur (C°) (fig. 3-8). Här nedan följer diagrammen som visar variationer i både temperatur och relativ fuktighet under mät dagarna. Testplats 1 första test den 10:e april 2013 visar att det vid mätningen var fuktigare vid blottad fasad. Medelvärdet för fasad beklädd med murgröna låg på 59,84 % RF och för blottad fasad 61,28 % RF, detta visar på att det vid blottad fasad var 1,44 % fuktigare (RF). Test 2 gjordes den 22 maj 2013 och då visade det sig istället vara högre relativ fuktighet vid fasaden som var beklädd med murgröna. Andra testet gav en relativ fuktighet på 96,79 % vid murgrönan och vid blottad fasad var medelvärdet på 94,55 %. Skillnaden visade sig då vara att det vid murgrönan var 2,24 % högre RF.



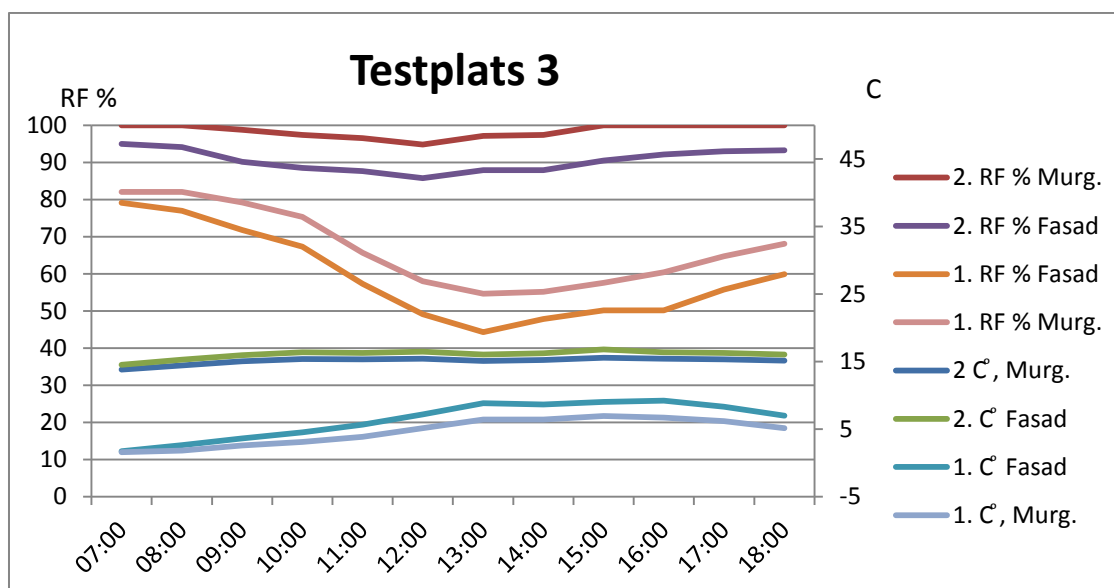
Figur 3. Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 1 för både testföreläse 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-10 och test 2 utfördes 2013-05-22.

Testplats 2 mätningar kom att skilja sig mot övriga. Test 1 genomfördes den 10 april 2013 och gav medelvärdet 64,65 % (RF) vid murgrönan och 65,56 % (RF) vid bar fasad. Test 2 gjordes den 21:e maj 2013 och visade sig den relativa fuktigheten vid murgrönan ligga på 94,78 % och vid blottad fasad på 95,74 %. Medelvärdets skillnad visade sig att bli ca 1 % förhöjd relativ fuktighet vid blottad fasad. Test 1 visade 0,91 % och test 2 visade 0,96 % högre relativ fuktighet.



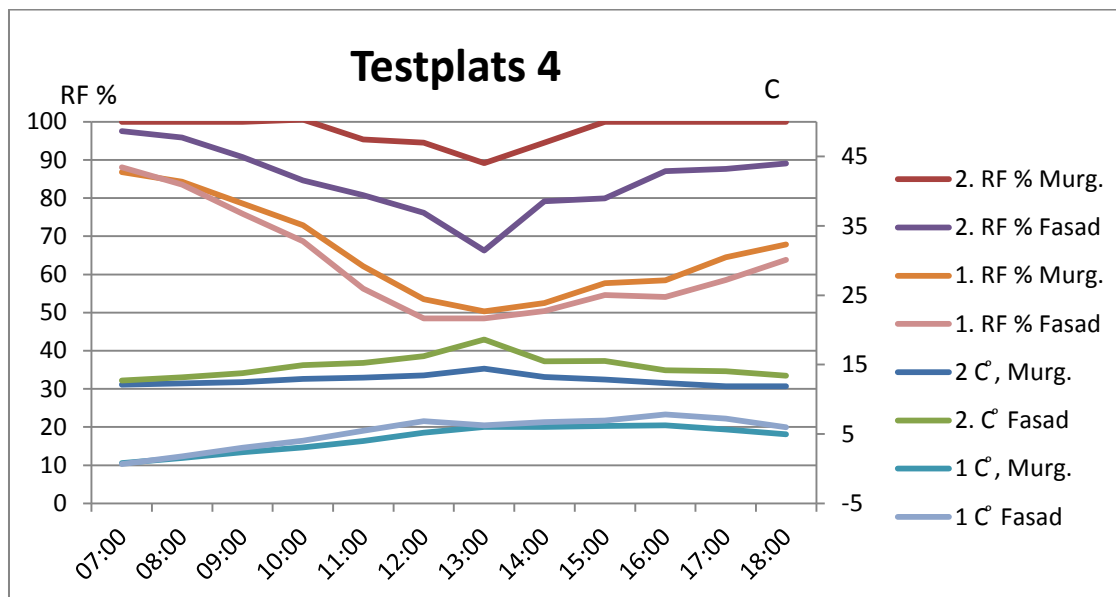
Figur 4. Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 2 för både testfällor 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-10 och test 2 utfördes 2013-05-21.

Testplats 3 undersöktes vid det första tillfället den 10 april 2013. Då visade sig den relativa fuktighetens medelvärde vid fasad beklädd med murgröna ligga på 61,23 %. Medelvärdet vid den blottade fasaden mäts till 54,13 %. Skillnaden visade sig vara 7,10 % (RF). Test 2 utfördes den 21 maj 2013. Medelvärdet för RF vid fasad med murgröna låg på 90,17 % och vid blottad fasad 82,71 %. Skillnaden visade sig då vara 7,45 % högre RF vid murgrönan.



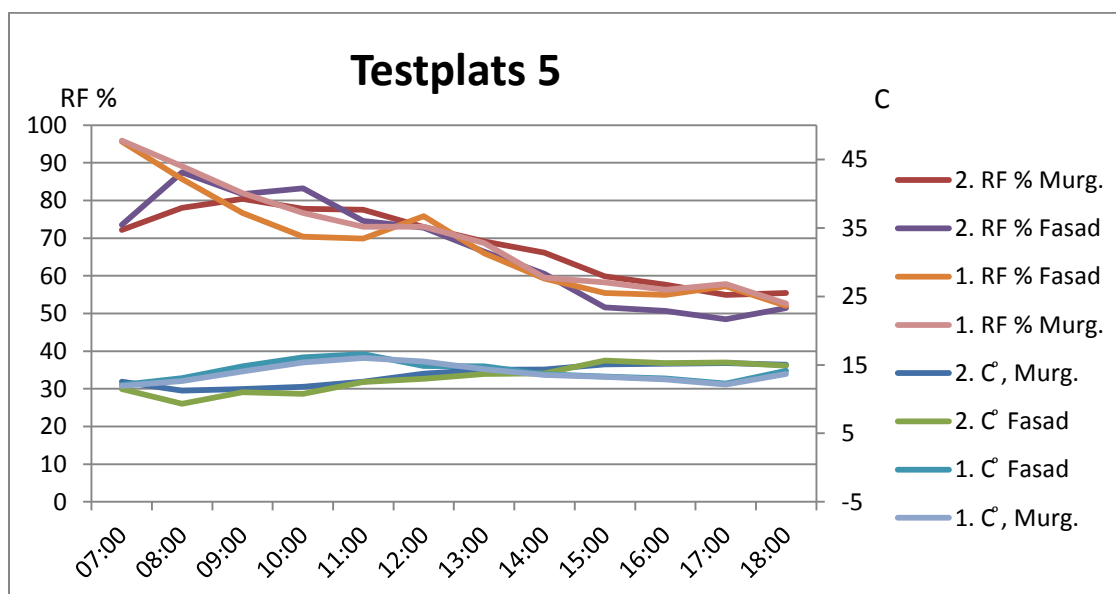
Figur 5. Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 3 för både testfällor 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-10 och test 2 utfördes 2013-05-21.

Den 10 april 2013 prövades testplats 4 första gången. Medelvärdet för RF vid murgrönan var vid detta tillfälle 65,79 % och vid blottad fasad 62,56 %. Skillnaden var att RF var 3,23 % högre vid murgrönan. Test 2 gjordes den 22 maj 2013 och då visade sig medelvärdet av den relativa fuktigheten få högre variationer än vid övriga test. Medelvärdet för RF vid murgrönan låg på 97,84 % och vid fri fasad låg RF på 84,56 %. Här visade sig RF vara 13,28 % högre vid murgrönan.



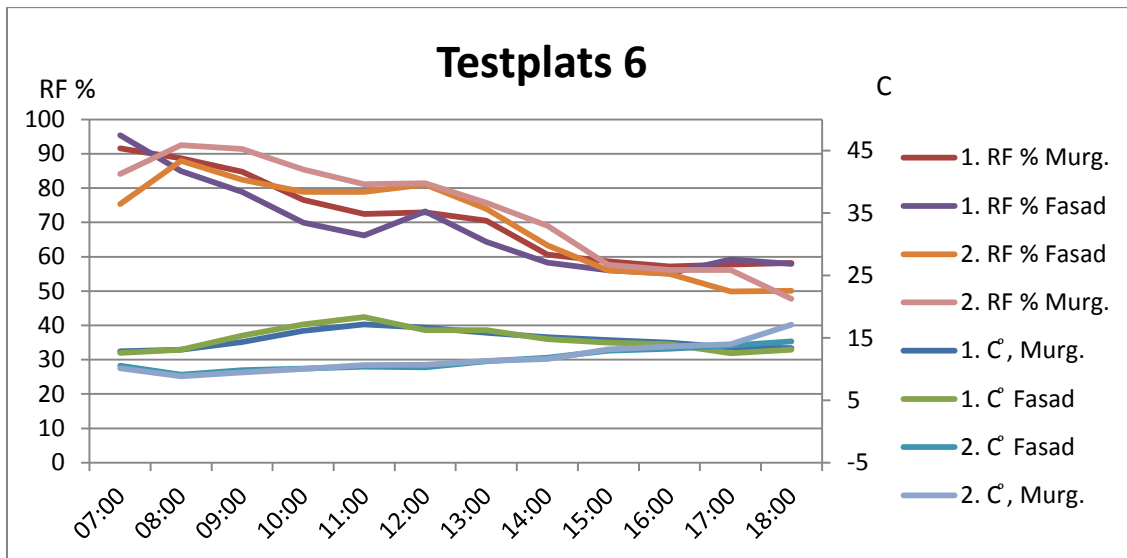
Figur 6. . Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 4 för både testtillfälle 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-10 och test 2 utfördes 2013-05-22.

Testplats 5 första test hölls den 18 april 2013 och då visade sig medelvärdet för RF vid murgrönan vara 70,24 % och vid fri fasad 68,26 %. Skillnaden att bli då 1,98 % högre RF vid murgrönan. Test 2 utfördes 14 maj samma år och då uppmättes ett medelvärde för RF vid murgrönan till 68,49 %, medan den vid bar fasad mäts till 66,87. Differensen vid det senare testet bli då 1,62 % högre RF vid murgrönan.



Figur 7. Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 5 för både testtillfälle 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-18 och test 2 utfördes 2013-05-14.

Den relativa medelfuktigheten vid första testet på testplats 6 visade sig att vara 70,82 % vid murgrönan och vid blottad fasad 68,29 %. Testet ägde rum den 18 april 2013. Vid murgrönan var det 2,53 % högre RF än vid den blottade fasaden. Test 2 utfördes den 14 maj 2013 och då var medelvärdet för den relativa fuktigheten vid murgrönan 73,20 % och vid fri fasad 69.39 %. Det visade sig vid detta mättillfälle att RF var 3,81 % högre vid murgrönan.

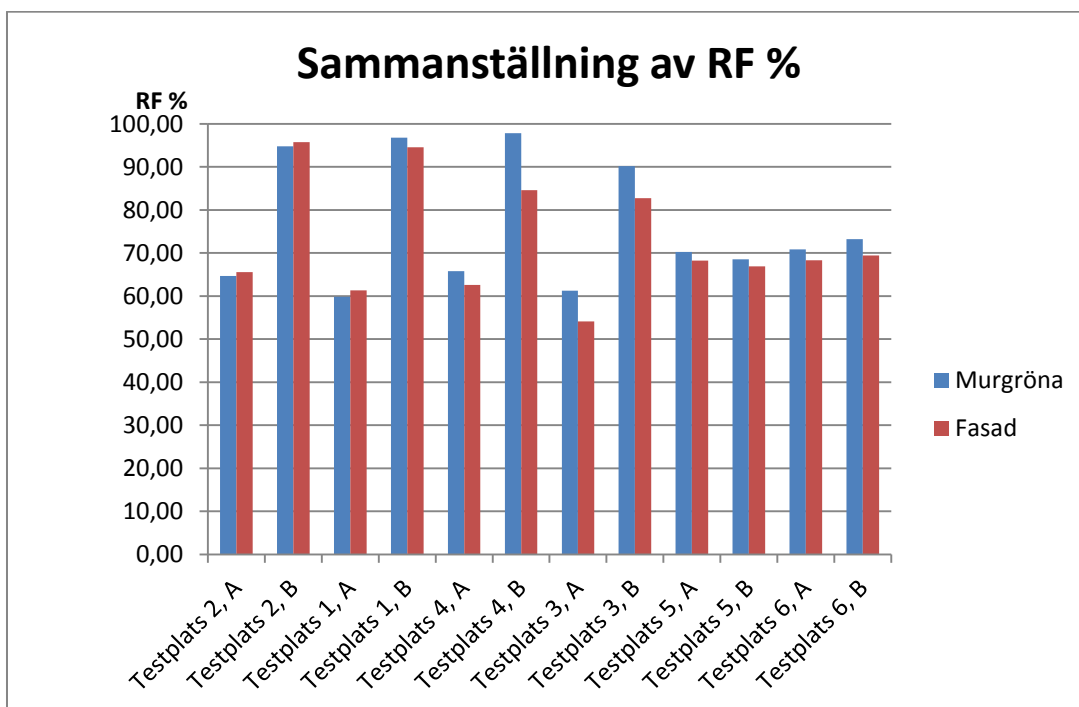


Figur 8. Relativ fuktighet och temperatur från en blottad fasad och en fasad med murgröna på testplats 6 för både testtillfälle 1 och 2. Test 1 hölls 2013-04-18 och test 2 utfördes 2013-05-14.

9.2. Sammanställning av testdata

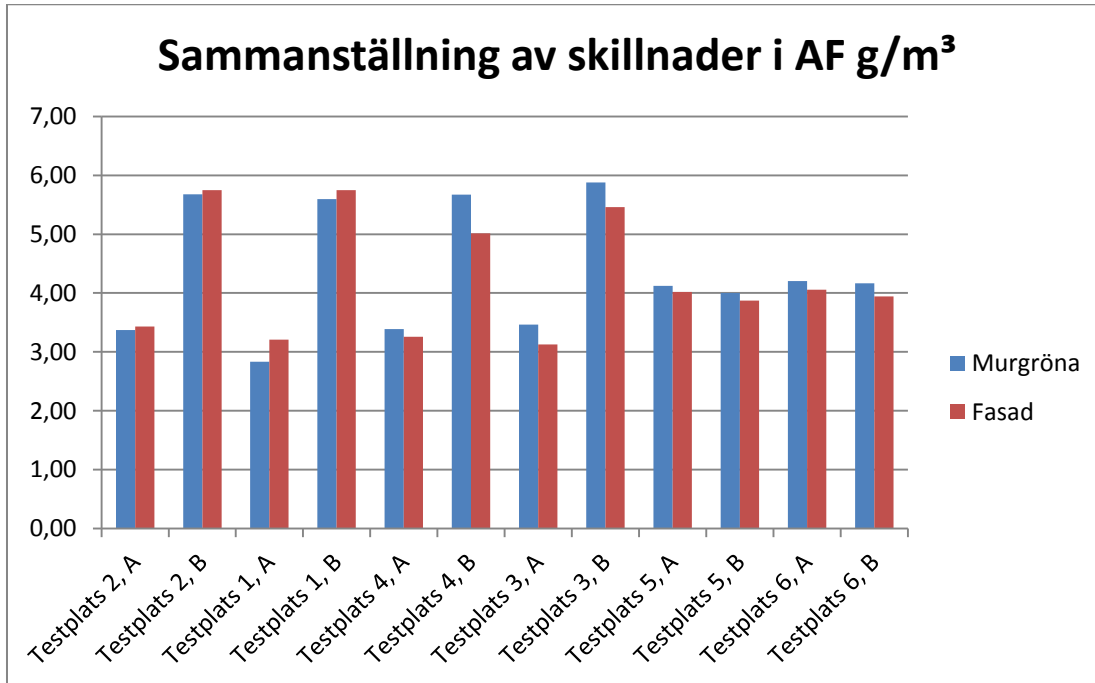
Resultatet visar att den relativa fuktigheten är högre vid fasader beklädda med murgröna i nio av tolv fall. Tre av testeten visade motsatsen, men den överhängande andel som påvisade att den relativa fuktigheten var högre vid murgrönan ger svaret på den huvudsakliga frågeställningen för studien.

Studien tyder på enligt figur 9 att den relativa fuktigheten vid blottad fasad och fasad beklädd med murgröna följer varandra och skillnaderna är måttliga. Det sammanlagda medelvärdet för den relativa fuktigheten vid fasad klädd med murgröna slutade på 75,94 %. Till skillnad från medelvärdet uppmätt vid blottad fasad som resulterade i 72,83 % (RF). Differensen i den relativa fuktigheten blir då 3,12 %. Resultatet av studien visar att det är 3,12% högre relativ fuktighet vid fasad beklädd med murgröna.



Figur 9. Sammanställning av medelvärdena från samtliga tester i den relativa fuktigheten.

Studien uppvisar även en skillnad i absolut fuktighet vid fasader beklädda med murgröna. Enligt figur 10 då den relativa fuktighetens räknats om till absolut fuktighet minskarskillnaden mellan de olika staplarna. Medelvärdet för den absoluta fuktigheten i luften vid fasader klädda med murgröna räknades ut till $4,36 \text{ g/m}^3$. Vid fria fasader landade istället medelvärdet på $3,94 \text{ g/m}^3$ och differensen var $0,12 \text{ g/m}^3$.



Figur 10. Sammanställning av medelvärdena från testerna omräknade till absolut fuktighet.

10 DISKUSSION

10.1 Allmänheten, experterna och testresultatet

Klättrväxter på fasader är välanvänt och beprövat. Trots detta är ofta inställningen till klättrväxter mot fasaden negativ. Utdragen ur olika internetforum som finns på sida 1. understrycker att den allmänna uppfattningen ofta är negativ kring klättrväxter i direkt anslutning mot fasader. Användningen av klättrväxter är ändå utbrett. Framförallt arter ur släktet *Hedera* har sin användningshistoria långt tillbaka. Därigenom finns det rikligt med platser som kan undersökas och flera studier har konstaterat att murgröna på tegelfasader inte utgör mekanisk skada så länge fasaden från början har en god kondition. Vilket det på sida 6 står att Rose (1980) konstaterade redan för trettio år sedan. Anledningen till att den negativa inställningen lever kvar trots flera tidiga missionärer inom ämnet påvisar motsatsen tror jag bero på att det finns tunt med fakta inom ämnet. Min uppfattning är även att fakta som finns ofta stannar bland sakkunniga och inte når ut till den större massan. En annan anledning kan också att de nyare rapporterna runt ämnet kan vara svåra att förstå utan djupare bakgrund.

De studier som är gjorda i ämnet är ofta relaterade till energiaspekter. Studierna handlar om klättrväxter och då ofta specifikt murgröna har förmågan att på sydligare breddgrader skugga fasaden så att innetemperaturen sänks och på så sätt minskas energin till avkylning. Tidigare på sidan 9 understrycker både Köhler (1993) , Peck et. al. (1999) och Stenberg et. al.(2011) just detta fenomen. Alla studierna visar även på att mikroklimatet bakom klättrväxten blir stabilare och jämnare. Deras studie stöds även av resultatet som visats i detta arbete. På sida 20 och 21 där testvärdena presenteras så visar min studie på samma trend. Det är ett jämnare klimat bakom murgrönan både vad det gäller fukt och temperatur. Stenberg et. al.(2011) har gjort mätningar i England av den relativa fuktigheten bakom murgröna. Stenbergs studie visar också på att det är en högre fuktighet bakom murgrönan och siffrorna från deras studie varierade mellan 1,8 % till 13,8 %. Vilket även resultatet i mina fuktmätningar har gjort.

Det jämnare mikroklimatet som uppstår bakom murgrönan menar jag kan ha effekter ur byggnadssynpunkt. Jämnare klimat anser jag kan motverka risken för frostsprängning av tegel som beskrivs på sida 8 och är hämtat från Hamrin (1996). På sida 8 beskrivs även att teglet inte påverkas av biologiska angrepp och därav drar jag slutsatsen att murgrönan inte har negativeffekt på teglet ur den synvinkeln.

Slagregn står det beskrivet om på sida 7 och här beskrivs även konsekvenserna av regn som tränger in i fasaden och orsakar fuktskador (Hamrin, 1996). På sida 7 skrivs även om hur tegel har en stor kapillärsugande förmåga av fakta från Burström (2007). Mina funderingar har varit att man med hjälp av fasadvegetation kan skydda teglet från slagregn. Slagregnet tas istället upp av murgrönans bladmassa och transporteras ner genom vegetationen och mycket av regnet når aldrig väggen. Igenom detta behöver man inte vara orolig att teglet suger upp regnet och upptorkningen av fasaden sker under en kortare tid än normalt. Under testdagarna har det inte regnat tillräckligt stor mängd för att mina teorier om ovanstående har kunnat bevisas.

10.3 Teoridiskussion

Arbetets syfte har varit att belysa ett ännu ringa utrett ämne och att ta fram data som ger svar på frågeställningen. Arbetet har gett utdelningen i ett resultat som grundas på studiens parametrar. Teorin om att resultatet skulle bli ett hjälpmedel om hur man i framtiden bör tänka runt användandet fasadvegetation har även resultatet visat. Däremot finner jag att detta

arbete bara är en ingångspunkt som behöver vidareutvecklas och fler faktorer och parametrar som årstid och växtmaterial behöver läggas till.

10.4 Påverkande faktorer

Under arbetets gång har en rad påverkande faktorer undersökts för att få en djupare insikt av testresultatet. En av de viktiga faktorerna är vilket växtmaterial som testet utförs vid. I arbetet har avgränsningen gällt släktet *Hedera* och om man skulle välja att genomföra samma test fast med annat växtmaterial skulle troligtvis resultatet skilja sig, exempelvis tester vid ej vintergröna växter. Inte bara själva arten är avgörande utan även vilket växtstadium som materialet har uppnått. Andra faktorer vad det gäller växtmaterialet är även hur tät och stor massa som vegetationen bildat, samt hur stor del av fasaden som kläs av växtmaterial är också avgörande för resultatet. Dessa parametrar bör tas i åtanke då resultatet tolkas.

Fasadens material är en annan avgörande faktor. Arbetet har avsetts till tegelfasader då det är tegelfasader som ämnar sig för självklättrande klättrväxter. Fasadens material, konstruktion och kondition har en stor betydelse då resultatet bearbetas. Vilket fasadmateriale som testet utförts på och dess kondition har betydelse i den mening hur det påverkas av skillnader i fukt och temperatur.

Topografin och kilmatet har också en stor betydelse för resultatet. Om testet skulle varit utfört i ett tropiskt klimat skulle antagligen data varit annorlunda. Det finns också en eftertanke angående topografi och klimat då man efter testdata kan motverka klimatpåverkan som inte uppskattas eller påverkar energiförbrukningen.

10.5 Metod och material

Studien omfattas av en övergripande litteraturstudie som omfattar de generella faktorerna som påverkar testresultatet. Litteraturen runt själva frågeställningen var nästintill obefintlig via mina sökvägar och av den anledningen är denna studie av yttersta relevans. Litteratur som var anknyten till påverkande faktorer var lättare att hitta, men de flesta var i artikel och rapport form. Mycket av litteraturen har varit på engelska och tyska och därmed kan det förekomma vissa feltolkningar i facktermologin. Värden och data som redovisas i texten från utländsk litteratur kan också vara missvisande i vissa fall om klimatzonen skiljer sig från Sveriges. Detta har tagits i beaktning när statistik och data har valts ut. En viss del av litteraturen har även varit gammal och kan därför påverka vinklingen av arbetet. Dock visar den höga åldern på att vissa studier om ämnet fortfarande är minimalt utvecklade. Litteraturens fokus har legat på att besvara frågeställningen och vara ett understöd till de data som fältstudien har visat.

Fältstudien är arbetets största del och det är av yttersta vikt som extra tid har lagts vid denna. Mätningarna är utförda under en begränsad period och tid vilket även begränsar studien i sig. Att studien utfördes under april och maj månad har troligtvis satt sina spår i testresultatet, eftersom luftfuktigheten och vädret skiljer sig över årstiderna. Ett annat exempel är att det under perioden var ringa nederbörd och att vegetationsperioden inte ännu nått sin fulla utveckling. Mätningarna har skett på dagtid för att undvika missöden med mätarna. Testplatserna ligger inom samma klimatzon och topografi vilket även detta har gjort att testresultatet är begränsat till Skåne läns klimat. Det är däremot viktigt testet är utfört på upprepade platser inom samma område, då man inom samma klimat på så vis får fram en mer pålitlig data. Att testet även påbörjades innan årets vegetationsperiod riktigt var igång och sedan upprepades längre in i perioden gör att man får en bredare syn på resultatdata. Vädret och temperaturen har även gett en bredd i studien då den lägsta temperaturen varit under 0 °C och den högsta upp till närmare 20 °C. Testdagarna har även skilt sig i nederbörd då några av

dagarna helt varit utan nederbörd under anslutande dagar medan andra haft nederbörd under själva testtimmarna. Under testet har väsentlig information och observationer antecknats för att underlätta vid sammanställningen av resultatet. Fukt- och temperaturmätare av fabrikatet TinyTag Plus TGP-1500 och TPG-4500 har använts till att samla testdata. Dessa mätare har varit lätthanterliga och optimala för uppgiften.

10.6 Förslag på fortsatta studier

Få publicerade mätningar har utförts i svenskt klimat och därför behövs mer fakta för att kunna använda kunskapen vid byggande. Frågor som dykt upp under arbetets gång har delvis blivit besvarade och några av dem hade jag gärna fått djupare förståelse via forskning. Exempelvis hade jag gärna sett fler studier i hur slagrenget påverkar fasader och i viken utsträckning som fasadvegetation skulle kunna användas som ett skydd. Jag skulle även vilja se hur inomhustemperaturen påverkas i svenskt klimat och hur det påverkar energiaspekterna. En annan aspekt som jag försökt finna fakta om utan framgång under arbetet är hur mycket högre syrehalt som uppstår vid en fasad med klätterväxter och om denna förhöjning i så fall kan ha påverkan på fasadmaterialet.

10.7 Slutsats

Resultatet av datainsamlingen ger svar på frågeställningen som löd:

- Skiljer sig den relativa fuktigheten vid en fasad beklädd med murgröna jämfört med en blottad fasad?

Sammanställningen av resultatet visade att medelvärdet från testerna generellt att den relativa fuktigheten är 3,12 % högre bakom murgrönan. Studien visar det finns en trend i att den relativa fuktigheten i genomsnitt är något högre bakom murgrönan vid fasaden. Dock visar datainsamlingen att det ej är ett konstant tillstånd utan att det i vissa fall (i studiens fall testplats 1 och 2) kan vara en lägre relativ fuktighet bakom murgrönan. Syftet med studien var att ta reda på den eventuella skillnaden med hjälp av faktiskt data. Vilket studien har levt upp till. När man ser på resultatet i ett större perspektiv och lägger in avgörande parametrar så har studien visat att murgröna är harmlös för fasader så länge fasaden är rätt konstruerad. Den något förhöjda relativa fuktigheten har ringa betydelse. Då det inte är själva fukten som skadar fasaden utan snarare den fukt som tar sig in i fasaden. Exempel på hur fukt kan ta sig in i fasaden är exempelvis slagregn. Murgrönan kan då istället skydda fasaden med sin bladmassa.

Efter att har skrivit detta arbete har jag blivit övertygad om att det behövs mer forskning inom detta område. Jag tror det finns mycket att vinna på att ha kunskapen om hur man kan inkludera både växt- och byggnadsteknik i framtida husbyggnationer. Jag hoppas att mitt arbete ska ge en ökad förståelse för hur man bör tänka runt klätterväxter på fasader ur både byggnadsteknisk och växt synpunkt.

KÄLLFÖRTECKNING

- Burström, P. G. (2007). *Byggnadsmaterial- Uppbyggnad, tillverkning och egenskaper*. 2. ed. Lund: Studentlitteratur AB.
- Byggarebob. (2004). Kan murgröna skada huset? *Odlanu* [Forum]. 16 oktober. <http://forum.odla.nu/index.php?showtopic=20159-byggarebob> [2013-05-27]
- Dunnett, N., & Kingsbury, N. (2008). *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press.
- Gréen, S. (1982). *Växter uppåt väggarna*. Helsingborg: LTs förlag.
- Hamrin, G. (1996). *Byggnadsteknik, Del B: Byggnadsfysik*. Göteborg: AMG Hamrin.
- Hamrin, G. (1996). *Byggnadsteknik, Del A: Husbyggnad*. Göteborg: AMG Hamrin.
- Hemmakatten. (2006). Ta bort väggväxter, typ vildvin och murgröna. *Byggahus.nu* [Forum]. 23 Oktober. <http://www.byggahus.se/forum/fasad/17513-ta-bort-vaggvaxter-typ-vildvin-och-murgrona.html> [2013-05-27]
- Köhler, M. (1993). *Fassaden- und dachbergung*. Ulmer: Stuttgart.
- Köhler, M. (2008). Green facades - a view back and some visions. *Urban Ecosystems*, vol. 11 (4), ss. 423-436. Tillgänglig: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11252-008-0063-x> [2013-05-22]
- Lorentzon, K., Persson, B., Rolf, G., Johnsson, B., Nilsson, S., Wahlsteen, E., o.a. (2008). *Blommor och buskar*. Wien: Blommor och buskar förlag AB.
- Peck, S., Callaghan, C., & Kuhn, M. B. (1999). *Greenbacks from green roofs; forging a new industry in Canada*. Toronto
Tillgänglig: <http://commons.bcit.ca/greenroof/files/2012/01/Greenbacks.pdf> [2013-05-22]
- Rose, P. Q. (1980). *Ivies*. Poole, Dorset: Blandford Press Ltd.
- Sandin, K. (1996). *Värme och Fukt*. Lund: Lunds tekniska högskola, institutionen för byggnadsteknik, Byggnadsfysik
- SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. (2013-05-22) Vädret i Sverige. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/vadret/vadret-i-sverige/land/fiveDaysForecast.do?geonameid=2726528&redirect=false> [2013-05-22].
- SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. (2013-05-22) Klimatdata. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/vadret> [2013-05-22].

Sternberg, T., Viles, H., & Cathersides, A. (2011). Evaluating the role of ivy (*Hedera helix*) in moderating wall surface microclimates and contributing to the bioprotection of historic buildings. *Building and Environment*, vol 46, ss 293-297

Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132310002222> [2013-05-22]

The Royal Horticultural Society. (1992). *Climbers and Wall Plants*. London: The Macmillan press LTD.

FIGURFÖRTECKNING

Orieringsskarta, s 10:

Eniro, 2013 , Copyright Lantmäteriet. (Väntar på godkännande för publicering.)

Tillgänglig: <http://kartor.eniro.se/m/n5rnj> [2013-05-22]

Övriga figurer är illustrerade eller fotograferade av författaren, Agnes Kristiansson.

