



# **KLÄTTERVÄXTER I DEN URBANA MILJÖN**

**SARA CARLQUIST & AGNETA WADMARK**

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ

Författare:

Sara Carlquist & Agneta Wadmark

Titel:

Klätterväxter i den urbana miljön

Nyckelord:

Klätterväxter, climbing plants, urban miljö, urban environment, fasadvegetation

Handledare:

Elisabeth Lindkvist, SLU, Fakulteten för Landskapsplanering

Examinator:

Eva-Lou Gustafsson, SLU, Fakulteten för Landskapsplanering

Kurstitel:

Examensarbete för landskapsingenjörer

Kurskod:

EX 0359

Omfattning (hp):

15 hp

Nivå och fördjupning:

Grund C

Utgivningsort:

Alnarp

Utgivningsår:

2009

## FÖRORD

Det här examensarbetet är skrivet inom landskapsingenjörsprogrammet på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp. Arbetet är skrivet på C-nivå inom ämnesområdet landskapsplanering och motsvarar 15 högskolepoäng.Handledare för arbetet har varit universitetsadjunkt Elisabeth Lindkvist och examinator var universitetsadjunkt Eva-Lou Gustafsson.

De fotografierna finns med i arbetet är tagna av författarna om inget annat anges. Figurer är ritade av författarna om inget annat anges. Tillstånd att publicera övriga bilder och figurer har erhållits.

Vi vill tacka dem som tagit tid och engagerat sig i vårt examensarbete. Ett speciellt tack vill vi ge till Palle Kristoffersen på Skov & Landskab vid Københavns Universitet för att vi har fått ta del av din undersökning om klätterväxter på fasader och din kunskap inom området. Annika Wuolo och Marcie Pullman för er kunskap och ert engagemang som tagit oss vidare i frågor kring luftföroreningar. Tommy Göthe och Inge Ahlberg på Byggros AB för att vi fick ta del av ert material om gabioner och dess ljuddämpande effekt. Rolf Blank på Maxit AB för din kunskap kring fasaders material och dess påverkan av klätterväxter. John Taylor på Malmö Stad för ditt engagemang för växter och den tid du gav oss för att ställa upp på en intervju. Jörgen Offerlind på Riksbyggen för att du tog dig tid till att besvara intervjun. Vi vill även tacka bibliotekspersonalen på Alnarpsbiblioteket för att ni har svarat på våra frågor i tid och otid.

Einen besonders Dank an Thorwald Brandwein und Manfred Köhler. Danke für inspiration und das Sie unsere fragen beantworteten haben.

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till vår handledare Elisabeth Lindkvist som hjälpt oss genom arbetet.

Alnarp, 11 mars 2009

Sara Carlquist & Agneta Wadmark



## SAMMANFATTNING

Under vår utbildning har vi upplevt många problem kring att plantera träd i urban miljö. Träden får ofta inte det utrymme de kräver för en, till arten sett, normal utveckling. Även den fordrade skötseln är bristande, framför allt i etableringsskedet. I och med att städerna växer och att trädens växtbäddar ofta är minimala, bland annat på grund av vägarnas överbyggnader, VA- och andra ledningar, måste lösningar tas fram för att behålla städerna gröna och öka grönytekvoten. Vi ser att klätterväxter kan vara ett bra sätt att föra in mer grönska i våra urbana miljöer.

Syftet med det här arbetet har varit att ta reda på hur klätterväxter kan användas i den urbana miljön. Våra frågeställningar har varit:

- Tar klätterväxterna upp föroreningar?
- Hur påverkar klätterväxterna klimatet i den urbana miljön?
- Påverkar klätterväxterna fasaderna?
- Kan skötsel minska eventuella skador på fasaderna?
- Vilka arter bör man använda när?
- Finns det någon öppning för ökad användning av klätterväxter i den urbana miljön?

Arbetet bygger på att analysera de positiva respektive negativa aspekterna med att använda klätterväxter i städerna. Faktorn vi främst valde att belysa i arbetet är klätterväxternas påverkan på fasader, hur olika fasadmaterial påverkas och vad man kan göra för att minska eventuella skador. Vi har även försökt att ta reda på hur klätterväxterna påverkar temperatur, vind och buller i städerna samt i vilken grad de upptar föroreningar. Andra saker vi tar upp i korthet är hur de kan minska klotter, att de fyller ett estetiskt värde i den urbana miljön samt att de bidrar till den biologiska mångfalden.

Vi valde att bygga arbetet på litteraturstudier som förstärks med hjälp av ett antal intervjuer då litteraturen var begränsad. Resultatet av vårt arbete presenteras i form av tre gestaltungsförslag av befintliga platser i Malmö och Lomma. Gestaltungsförslagen är baserade på den kunskap vi tagit till oss genom litteraturstudier och intervjuer. Platserna är valda utifrån dess möjligheter att förbättras med hjälp av klätterväxter. Genom att använda sig av klätterväxter tror vi att stadsrummet kan förbättras utifrån många aspekter.

Arbetet inleds med en historisk tillbakablick kring uppkomsten och utvecklingen av användandet av fasadvegetation, med start i Medelhavsområdet för ca 2 000 år sedan och fram till användandet i Europa idag. Tillbakablicken följs av en kort beskrivning och indelning av olika typer av klätterväxter. Efter detta tar vi upp problem, som vi ser, i städerna idag och som klätterväxterna kan förhindra, eller i alla fall lindra.

Resultatet av litteraturstudierna visar att klätterväxter bidrar till ett bättre klimat i den urbana miljön, men det är något oklart hur effektiva de är. Den biologiska mångfalden ökar eftersom klätterväxterna bidrar med föda och möjligheten att bygga bo till fåglar och insekter. Enligt vad litteraturstudierna visar sänker klätterväxterna temperaturerna i bostäderna sommartid och reglerar temperaturen inomhus vintertid. Växligheten bidrar till att kraftiga vindar

dämpas och tar till viss del upp stadens luftföroreningar. Även trafikbullret minskar, till viss del, genom användandet av vegetation. I vilken grad klättrväxter minskar klotter i stadsmiljö är ännu inte beprövat, men teoretiskt sett är detta en möjlighet. Främst bidrar dock klättrväxterna till en psykologiskt- och estetiskt tilltalande miljö, i ett annars hårt och grått stadsrum. Detta gynnar människorna då vi, i vår utbildning, fått höra att vi mår bra av grönska. Klättrväxterna påverkar inte hela fasader, men om fasaderna är skadade kan dessa skador förvärras om klättrväxter används. Skadorna på fasaderna förhindras av underhåll och skötsel av växterna. Slutsatsen är att klättrväxterna bidrar med mycket till städerna om de används och sköts på rätt sätt.

## SUMMARY

During our education we have experienced many problems regarding planting trees in urban environments. On these sites the trees does not get the required space that the species normally need for the growth development. Also the demanding care is insufficient, especially during the establishing phase. The cities are constantly growing creating minimum room for tree beds. Also the roads superstructure, water pipes and other under ground constructions, influence the trees negatively. Therefore, solutions must be developed to retain the green areas in the cities and also increase the green quota. Our suggestion to the problem is to use climbing plants to establish more verdure into urban environments.

The purpose of our piece of work has been to find out how climbing plants can be used in urban environments. We have listed some questions at issue:

- Does climbing plants pick up pollutions?
- How does climbing plant influence on the climate in urban environments?
- Does climbing plants have any negative effect on building façades?
- What kind of species should be used?
- Is there openness towards using climbing plants in urban environments?

The result from our investigation is based on both negative and positive aspects by using climbing plants in the cities. The factor we put up front is the climbing plants affect on building façades, how different materials are affected and what you can do to reduce possible damage. We have also tried to find out how climbing plants affect temperature, wind and city noise and in which extent plants pick up pollutions and decrease scribble. We also looked into the aesthetical values within urban environments and the biological multitude.

We choose to build our piece of work on literature studies witch has been strengthened by several interviews as the literature facts where limited. The result from our work is presented in three forms of proposals, found on existing sites in the cities of Malmö and Lomma. The forms of proposals are based on the knowledge we have achieved by studying literature and performing interviews. The sites are chosen on the basis of their possibility to be improved by using climbing plants. We believe that by using climbing plants the urban environments can be improved in many different ways.

The report starts with a historical retrospect about the origin and development of using façade vegetation in the Mediterranean region for 2 000 years ago, up to today's use in Europe. The retrospect is followed by a brief description and classification of different climbing plants, followed by bringing up the city problems, as we see them, that climbing plants can prevent, or at least relieve problems.

The result from our literature study shows that climbing plants contributes to a better climate in the urban environment, but the full effect is to a certain point indistinct. The biological multitude increases because the climbing plants contribute with food and possibilities for birds and insects to nest. According to our study of literature the climbing plants lower the temperature inside the houses during the summer seasons and regulates the temperature during the winter seasons. The vegetation contributes to reduce strong winds and picks up

the city pollutions, to a certain point. Also the noise from the traffic is partly reduced by using vegetation. Reducing scribble by using climbing plants is not yet reliable, but we believe that it is possible in theory. Foremost the climbing plants appeal to a psychological and aesthetical environment, where the cities otherwise would be rough and dull. This phenomenon affects also human beings very positive, as they feel good being in verdure environments, as we have been told during our education. The climbing plants do not affect the whole building façade negatively, but if the façades are damaged plants can make it worse. Maintenance and looking after the climbing plants can prevent the damage of the façades. Our conclusion is that climbing plants, if looked after in a proper way, can greatly contribute to the prosperous of the cities.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte .....	2
1.2.1 Frågeställningar.....	2
1.3 Avgränsningar.....	2
<b>2 METOD OCH MATERIAL .....</b>	<b>3</b>
<b>3 KLÄTTERVÄXTERNAS HISTORIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4 INDELNING AV KLÄTTERVÄXTER .....</b>	<b>7</b>
4.1 Självklättrande växter .....	7
4.1.1 Växter med häftrotter.....	7
4.1.2 Växter med häftskivor.....	8
4.2 Slingrande växter .....	9
4.3 Klängande växter .....	9
4.3.1 Bladklängväxter.....	9
4.3.2 Äkta klängväxter.....	10
4.4 Hak- och spärrklättrande växter.....	11
<b>5 KLÄTTERSTÖD .....</b>	<b>12</b>
5.1 Klätterstöd till slingrande växter.....	13
5.2 Klätterstöd till klängande växter.....	14
5.3 Klätterstöd för hak- och spärrklättrande växter .....	15
<b>6 VÄXTBÄDDAR.....</b>	<b>16</b>
6.1 Växtbäddar för klätterväxter .....	16
6.2 Tekniska lösningar .....	16
<b>7 BIOLOGISK MÅNGFALD.....</b>	<b>18</b>
<b>8 TEMPERATUR OCH VIND.....</b>	<b>19</b>
8.1 Stadens höga temperaturer.....	19
8.2 Klätterväxternas påverkan på temperaturen.....	19
8.3 Vädersträckets inverkan på temperaturen.....	20
8.4 Klätterväxternas värmande effekt på vintern.....	22
8.5 Klätterväxternas vinddämpande förmåga .....	23
<b>9 LUFTFÖRORENINGAR.....</b>	<b>24</b>
9.1 Luftföroreningar i urban miljö.....	24
9.2 Vegetationens upptag av dammpartiklar .....	24
9.2.1 Vegetationens upptag av bly och kadmium.....	25
9.2.2 Vegetationens upptag av PM <sub>2.5</sub> .....	26
9.3 Vegetationens syreproducerande förmåga.....	26
<b>10 BULLER .....</b>	<b>27</b>
10.1 Ljud.....	27
10.2 Bullrets inverkan på människan.....	28
10.3 Bullerskydd.....	28
10.3.1 Bullerskydd med vegetation .....	28
<b>11 KLOTTER.....</b>	<b>30</b>
<b>12 KLÄTTERVÄXTER PÅ FASADER.....</b>	<b>31</b>

12.1	Murade fasader.....	31
12.2	Skador på fasader.....	32
12.2.1	Skador på putsade och målade fasader .....	34
12.2.2	Skador på träfasader.....	35
12.3	Skador på stuprännor .....	36
12.4	Skador på tak.....	37
12.5	Skador på obehandlat järn.....	37
<b>13</b>	<b>KLÄTTERVÄXTER PÅ ÖVRIGA KONSTRUKTIONER.....</b>	<b>38</b>
13.1	Klätterväxter där träd är svåretablerade .....	38
13.2	Klätterväxter på murar .....	38
13.3	Klätterväxter som marktäckare .....	39
<b>14</b>	<b>SKÖTSEL.....</b>	<b>40</b>
14.1	Beskärning av självklättrande växter .....	40
14.2	Beskärning av klängande växter .....	41
14.3	Beskärning av slingrande växter .....	41
14.4	Skötsel av vegetativa bullerskärmar .....	41
<b>15</b>	<b>GESTALTNINGSFÖRSLAG.....</b>	<b>42</b>
15.1	Gestaltningförslag 1 .....	43
	Köpcentrum Mobilia, Malmö .....	43
15.1.1	Gångstråket mellan byggnaderna.....	44
15.1.2	Kundvagnshuset och entrén .....	46
15.1.3	Entrén.....	48
15.1.4	Kontorsbyggnaden .....	49
15.2	Gestaltningförslag 2 .....	51
	P-huset Anna .....	51
15.3	Gestaltningförslag 3 .....	53
	Gabionmurar i Lomma.....	53
<b>16</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>55</b>
16.1	Metod och källkritik.....	55
16.2	Klätterväxter på fasader .....	55
16.3	Klätterväxternas upptag av föroreningar .....	56
16.4	Klätterväxternas påverkan på temperaturen.....	57
16.5	Ökad användning .....	58
16.5.1	Klotter och buller .....	58
16.5.2	Klätterväxter som ett komplement till träd .....	58
16.6	Gestaltningförslag .....	59
16.7	Slutsats .....	60
	<b>KÄLLFÖRTECKNING .....</b>	<b>61</b>
	<b>FIGURFÖRTECKNING .....</b>	<b>64</b>
<b>Bilaga 1</b>	<b>Artlista, indelning av klätterväxter</b>	
<b>Bilaga 2</b>	<b>Intervju med John Taylor</b>	
<b>Bilaga 3</b>	<b>Intervju med Palle Kristoffersen</b>	
<b>Bilaga 4</b>	<b>Intervju med Rolf Blank</b>	
<b>Bilaga 5</b>	<b>Intervju med Thorwald Brandwein</b>	
<b>Bilaga 6</b>	<b>Intervju med Marcie Pullman</b>	
<b>Bilaga 7</b>	<b>Intervju med Jörgen Offerlind</b>	

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Idén till vårt arbete fick vi från vår handledare Elisabeth Lindkvist. Hon tipsade oss om att klätterväxternas påverkan på fasaderna är ett odokumenterat område i Sverige. Det är även ett debatterat ämne där många förvaltare och entreprenörer anser att klätterväxterna skadar fasaderna. Tyskland har länge varit ledande inom användandet av klätterväxter i urban miljö och vår uppfattning är att även Danmark och Sverige, på senare tid, har hakat på. Sverige ligger dock ännu långt efter i utvecklingen.

Under vår utbildning har vi ofta fått höra att träd i den urbana miljön utsätts för många problem. Växtbäddarna, och därmed trädens rötter, är begränsade på grund av underjordiska installationer så som avlopps- och dräneringsledning, elledning och diverse överbyggnader för hårdgjorda ytor som skapar platsbrist. Dessa installationer kräver underhåll och bör repareras kontinuerligt, eller till och med bytas ut efter ett antal år. Detta medför att trädens rötter påverkas ytterligare. På grund av alla hårdgjorda ytor lider träden brist på både vatten och organiskt material som har svårt att tränga ner till rötterna. Förutom ovanstående problem finns det ytterligare faktorer som påverkar stadsträden negativt som beskärningsskador, fysiska skador, saltskador och socialt slitage.

Vårt arbete grundar sig på att vi vill få in mer grönska i våra städer beroende på städernas exploatering och de idag begränsade grönytorerna. Eftersom växter i städerna ofta inte mår bra på grund av dålig skötsel, dålig etablering och dåliga växtförhållanden vill vi med det här arbetet hjälpa till att öppna upp ögonen för vertikal grönska. Detta för att få en ökad grönytekvot där större växter är svåretablerade. Vår åsikt är att det borde användas mer klätterväxter i städerna då de är vackra, funktionella och tar liten plats.

Den allmänna uppfattningen kring att använda klätterväxter på fasader verkar vara att fasaderna tar skada. Med det här arbetet vill vi därför ta reda på om detta stämmer och vad vi som landskapsingenjörer, i så fall, kan göra för att undvika skadorna.

Klätterväxternas användningsområden är många och därför vill vi även ta reda på vilka olika användningsområden som är möjliga för klätterväxterna och vilka positiva respektive negativa aspekter det finns med att använda klätterväxter i den urbana miljön. Förutom en ökad grönytekvot kan användandet av klätterväxter kanske förändra städernas extrema klimat? Dämpar klätterväxterna vinden och bullret? Minskar de luftföroreningarna och förändras temperaturen av användandet av klätterväxter?

## **1.2 Syfte**

Syftet med examensarbetet är att ta reda på hur klättrväxter kan användas i den urbana miljön och presentera detta i tre gestaltungsförslag.

### **1.2.1 Frågeställningar**

#### **Huvudsakliga frågeställningar:**

- Hur påverkar klättrväxterna fasaderna och är det sant att de skadar fasaden?
- Hur kan vi göra för att minska de eventuella skadorna?
- Kan god skötsel minimera eventuella skador?
- Är vissa arter mer aggressiva än andra?
- Vilka för- respektive nackdelar finns det att använda klättrväxter som ett komplement till träd?

#### **Underliggande frågeställningar:**

- Tar klättrväxterna upp föroreningar?
- Hur påverkar klättrväxterna klimatet i den urbana miljön?
- Vilka arter bör man använda när?
- Finns det någon öppning för ökad användning av klättrväxter i den urbana miljön?

## **1.3 Avgränsningar**

Vi har valt att avgränsa oss genom att endast utgå från hur klättrväxterna används och kan användas i den urbana miljön, vi har alltså bortsett från den icke urbana miljön. Vi har heller inte gjort någon inventering av vilka klättrväxter som används i den urbana miljön i Sverige.

I vårt arbete och i våra gestaltungsförslag har vi inte tagit några ekonomiska aspekter i begrundande. Skötseln av klättrväxterna och dess växtbäddar har vi valt att bara belysa kort.

## 2 METOD OCH MATERIAL

Vi valde att skriva detta arbete tillsammans eftersom vi båda var intresserade av ämnet. Vårt arbetsupplägg har varit att tillsammans läsa och bearbeta allt material. För att tidsmässigt hinna skriva arbetet valde vi att dela upp huvudansvaret för de olika rubrikerna. Dock har vi rättat, kompletterat och berikat varandras delar för att känna oss nöjda och kunna stå för hela arbetet. Arbetet sammanställdes i ett tidigt skede för att få en bra struktur. Genom att utgå ifrån ett och samma dokument kunde vi därigenom komplettera det som behövdes och ge arbetet ett enhetligt intryck. Genom att arbeta tillsammans och inte på var sitt håll har vi haft många givande diskussioner vilket har vidgat våra vyer.

Vårt arbete är uppbyggt av en litteraturstudie och intervjuer. Intervjuerna har utförts via telefon, mail och genom personliga möten. Resultatet av vår undersökning har vi presenterat i form av tre gestaltningsförslag på befintliga platser i Malmö och Lomma. Gestaltningsförslagen är en sammanställning av den kunskap vi tagit till oss från litteraturstudien och de intervjuer vi genomfört.

Största delen av vårt arbete bygger på en litteraturstudie kring de positiva och negativa aspekterna med att använda klättrväxter i urban miljö. Vi började med att ta reda på vilka de positiva aspekterna med att använda klättrväxter i urban miljö är och bestämde att arbetet skulle bygga på dessa. De negativa aspekterna var inte lika många och av den anledningen berör arbetet främst de positiva. Huvuddelarna vi berört i arbetet, förutom klättrväxternas påverkan på fasaderna, är hur växterna påverkar klimatet i den urbana miljön så som temperatur, vind och om växterna minskar stadens föroreningar. Vi behandlar även klättrväxternas inverkan på buller och klotter och inte minst dess estetiska värde.

Från början var vår tanke att i arbetet ta reda på möjligheten att använda klättrväxter som ett komplement till träd på de platser i den urbana miljön där träden har svårt att utveckla sig utifrån arten normalt. Vi tog upp vår idé med personer som arbetar inom den gröna sektorn, men intresset för detta var litet. Detta kombinerat med brist på litteratur inom ämnet avgjorde vårt val att, bara flyktigt, nämna det i vårt arbete.

I början var vi inställda på att enbart utföra en litteraturstudie eftersom det ofta kan ta tid och vara svårt att få tag på personer att intervjua. I litteraturen hittade vi dock bara de positiva aspekterna kring att använda klättrväxter, medan vi ofta har hört att klättrväxter skadar fasaderna. Om detta hittade vi ingen litteratur, därför valde vi att använda oss av intervjuer och prata med personer inom den hårdgjorda sektorn, för att komplettera vår litteraturstudie. Med den hårdgjorda sektorn menar vi personer som jobbar med hårda material t.ex. betongindustrin, fastighetsförvaltare och fastighetsskötare, detta uttryck kommer vi att fortsätta använda i den löpande texten. Vi valde även att intervjua personer från den gröna sektorn för att stärka vår litteraturstudie och få en så objektiv syn på våra svar som möjligt. Vi valde att utföra kvalitativa intervjuer för att kunna föra en så öppen dialog som möjligt, men vi ville fortfarande att vårt arbete främst skulle bygga på en litteraturstudie. Intervjuerna har vi valt att väva in i litteraturstudien med hjälp av fotnoter för att lättare kunna ställa litteraturen och intervjuerna mot varandra och för att kunna belysa de viktigaste åsikterna. Vi har dock valt att redovisa de fullständiga intervjuerna som bilagor i slutet av arbetet.

Våra två första intervjuer bestod av personliga möten medan de övriga fyra utfördes via mail. Genom telefonkontakt bokade vi tid för intervju med dem som vi ville träffa. Inför de personliga mötena var vi noga med att, på förhand, maila över frågorna så att de intervjuade fick god tid på sig att sätta sig in i dem. Detta för att säkerställa att vi skulle få ut det vi ville av intervjuerna. Frågorna vi ställde vid de olika intervjuerna kan ses i bilaga 2-7. De muntliga intervjuerna byggde på ca 1-2 timmar långa diskussioner kring de på förhand bestämda frågorna. Svaren antecknade vi flitigt och efter att ha renskrivit dem mailade vi över svaren för att få bekräftat att inga misstolkningar skett. De övriga intervjuerna var tänkta att genomföras över telefon, men personerna vi kontaktade föredrog att ta det via mail då de ville svara på frågorna i lugn och ro. Detta passade oss bra då vi inte behövde renskriva intervjuerna vilket sparade oss tid. Vi skickade intervjufrågor till ytterligare några personer, men då de fortfarande inte hade svarat efter påminnelse uteslöt vi dem från vårt arbete.

Personerna vi intervjuade valde vi utifrån deras ämnesområden då vi ville få med personer från den gröna sektorn och den hårdgjorda sektorn. Vi ville även kontakta personer som är ledande inom området och de som gjort forskning inom ämnet. I många fall handlade det om många telefonsamtal och vidarekopplingar innan vi slutligen kom i kontakt med de personer vi ville intervjua. I efterhand hade vi gärna, om tiden räckt till, intervjuat fler personer inom den hårdgjorda sektorn. Vi hade även omformulerat vårt frågeformulär för att frågorna lättare skulle passa in på huvudrubrikerna i vårt arbete och de branscher vi valde att kontakta.

Intervjuerna började i den gröna sektorn där vi pratade med trädgårdsmästaren John Taylor på Malmö Stad, för att ta reda på hur Malmö Stad arbetar med klättrväxter och för att höra vilka för- respektive nackdelar han ser med att arbeta med klättrväxter i urban miljö. Svaret blev att Malmö Stad inte arbetar speciellt mycket med klättrväxter, men att Taylor själv gärna skulle göra det.

För att ta reda på hur klättrväxter påverkar fasaderna intervjuade vi Palle Kristoffersen på Skov og Landskab vid Københavns Universitet. Kristoffersen blev 1992 ombedd av Boligministeriet att, tillsammans med några kollegor, utföra en undersökning för att ta reda på hur klättrväxterna påverkar fasaderna i Danmark. Rapporten som publicerades 1993 skrevs som resultat av undersökningen har varit en av huvudlitteraturen i vårt arbete. När vi pratade med Kristoffersen fick vi våra huvudrubriker bekräftade, men han hade inte speciellt mycket att säga om de negativa aspekterna med klättrväxter i urban miljö.

Via mail intervjuade vi därför Jörgen Offerlind, underhållsingenjör på Riksbyggen region syd, kring vilka skador han sett av vegetation på fasader. Han ställde sig något mer negativ till användandet av klättrväxter på fasader utifrån de erfarenheter han fått av att arbeta som underhållsingenjör.

För att ta reda på hur fasaderna påverkas av klättrväxterna, utifrån den hårda sektorn sett, vände vi oss till LTH, Lunds tekniska högskola, och fick därigenom kontakt med FuktCentrum i Lund. FuktCentrum hänvisade oss vidare till Rolf Blank som är laborationschef kring puts, murverk och betong på Maxit AB, Research and Development.

När vi sökte information på Internet kom vi in på en tysk hemsida, där dök namnet Thorwald Brandwein upp. Namnet kände vi igen från boken *Fassaden- und dachbegrünung* där Brandwein var en av medförfattarna. Vi valde att kontakta honom för att kunna föra en konversation på engelska då vår tyska var begränsad. Brandwein hänvisade oss även vidare till en av bokens andra författare, Manfred Köhler, som vi under arbetets gång haft nära kontakt med för att klargöra uppkommande frågor. Köhler skickade oss två vetenskapliga artiklar som han själv har skrivit och Brandwein bidrog med en del fakta rörande fasadvegetation och även han har svarat på några intervjufrågor som vi har mailat till honom.

Under Landskapsingenjörsgården pratade vi med Tommy Göthe och Inge Ahlberg på Byggros som bland annat säljer gabioner för bullerdämpning. Vi diskuterade den information vi fått ut om vegetation som bullerdämpning genom litteraturstudien och fick informationen bekräftad. Göthe skickade oss häftet *Att bygga med växter*, skrivet av Kerstin Löfqvist et al., som behandlar vegetationens reducering av bullernivåer. Häftet är skrivet 1972, vilket kan anses en aning ålderdomligt, men eftersom Göthe har kompetens och rekommenderade det, anser vi att innehållet fortfarande var aktuellt.

Litteraturen kring vegetationens påverkan av luftföroreningar var tvetydig och därför har vi valt att även här använda oss av intervjuer med personer som forskat inom ämnet för att få fram en korrekt bild av klättrväxternas inverkan på luftföroreningarna. Vi pratade därför med Annika Woulo, hortonom och doktorand på landskapsutveckling vid SLU i Alnarp. Woulo hjälpte oss att komma i kontakt med Marcie Pullman som även hon är hortonom och har studerat vid Department of Horticulture, College of Agriculture and Life Sciences vid Cornell University. Pullman skrev ett examensarbete som handlar om växtlighetens upptag av föroreningar som vi fått ta del av.

Litteraturen vi använt oss av bygger på facklitteratur samt på vetenskapliga artiklar. Vi sökte litteraturen i databaserna Lukas och Libris, CAB Abstracts och Web of Science, samt på Internet via sökmotorn Google. Sökorden vi har använt oss av är klättrväxter, fasadgrönska, gröna väggar, fasadvegetation, fasader, spalje, klättrstöd, facadebeplantning, klatreplanter, slyngplanter, stötten, climbing plants, creeper, green walls m.fl.

I gestaltningsförslagen har vi utgått från två befintliga platser i Malmö och en plats i Lomma. Vi har gett förslag på hur dessa platser kan utvecklas utifrån de huvudrubriker vi tagit upp i litteraturstudien. De platser vi valde var parkeringsplatsen till affärshuset Mobilia i Malmö, parkeringshuset Anna i centrala Malmö och en bullervall längs Malmövägen i Lomma.

### 3 KLÄTTERVÄXTERNAS HISTORIA

Den första formen av vertikal grönska användes i Medelhavsområdet för omkring 2000 år sedan. Där användes olika former av *Vitis* för att ge skugga åt fasaderna vilket medförde svalare bostäder. Växtligheten hade även en ekonomisk aspekt då frukten gick att äta.

Kring 1500-talet var vedartade klättrväxter de mest populära på slott och i byar i centrala Europa. Även spaljéer med frukt användes flitigt och klätterrosorna var en favorit bland prydnadsväxterna (Köhler, 2008).

Under den industriella revolutionen på 1800-talet växte städerna och även användandet av, främst de vedartade, klättrväxterna. De smyckade ytor såsom terrasser och balkonger runt om i städerna (Köhler, 2008).

I början av 1900-talet var det vanligt, framför allt i europeiska och nordamerikanska städer, att använda sig av klättrväxter på fasaderna. I städer såsom Berlin och München planterades olika typer av *Hedera* som skulle skydda fasaderna då det slutliga puts slagret saknades på de nybyggda husen (Köhler, 2008). I och med funktionalismen trappades användandet av klättrväxterna ner då fasaderna skulle vara rena och osmyckade. Det blev allt viktigare att få in ljus i lägenheterna vilket medförde högre byggnader och stora, liggande fönster som skulle täcka fasaderna. Detta tillsammans med nya ordningskrav gjorde att klättrväxternas användning minskade. Ytterligare en anledning till att klättrväxterna slutade användas på fasaderna var att man trodde att växterna skadade fasaderna. De klämde t.ex. sönder stuprör och lyfte takpannor på husen. I efterhand har det dock visats att dessa skador främst berodde på bristande underhåll (Olsen, 1999).

Under 1980-talet ökade intresset för klättrväxterna igen, framför allt i centrala Europa, då miljöfrågorna i städerna sattes mer i fokus. Användandet av klättrväxterna sågs som ett försök till att få in naturen i städerna. I Tyskland togs gröna program fram för att skapa en ökad användning av klättrväxterna. Vissa program ansvarade hyresgästerna för, där de själva planterade och skötte klättrväxterna på deras bakgårdar och fasader. Nu började även forskningar göras kring klättrväxternas positiva aspekter i den urbana miljön. Det som undersöktes var klättrväxternas påverkan på temperaturen, upptagandet av föroreningar, deras isolerande effekt och dess bidrag till den biologiska mångfalden m.m. (Köhler, 2008).

Till största delen har självklättrande växter används genom tiderna, vilka inte kräver något klätterstöd. En undersökning gjordes i Berlin 1982 för att ta reda på hur klättrväxterna användes på fasaderna. Resultatet var tänkt till att skapa intresse och utveckla det tekniska användandet av klättrväxterna. I undersökningen kom de fram till att 40 % av klättrväxterna växte på väggar i söderläge. 60 % av klättrväxterna utgjordes av *Parthenocissus tricuspidata*, vilket gjorde den till den mest använda arten. *Hedera helix* kom på andra plats, *Parthenocissus quinquefolia* på tredje plats och på fjärde plats kom *Fallopia baldschuanica* (Köhler 1993 se Dunnett & Kingsbury 2004, s.193-194).

Idag används istället många av de växter som kräver klätterstöd som nu får klättra upp på vajrar och spaljéer, men fortfarande är de självklättrande växterna vanligt förekommande. I början av 2000-talet har användandet av klättrväxter fortsatt öka i Europa. Pergolor och andra arkitektoniska konstruktioner i parker runt om i Europa har klätts in i klättrväxter och framför allt i Tyskland och Frankrike kläs byggnader in (Dunnett & Kingsbury, 2004).



## 4 INDELNING AV KLÄTTERVÄXTER

Indelningen av klätterväxter kan göras på flera olika sätt. De kan delas in i slingerväxter, klängväxter och klätterväxter. Det går även att gruppera dem efter deras sätt att fästa vid olika underlag och stöd. Då delas de in i rotklättrare, slingerväxter, klängväxter och spärr- och hakklättrare (Samuelsson & Schenkmanis, 2003).

I det här arbetet har vi valt att dela in dem i fyra grupper och deras undergrupper. För utförlig indelning och exempel på olika klätterväxtarter, se bilaga 1.

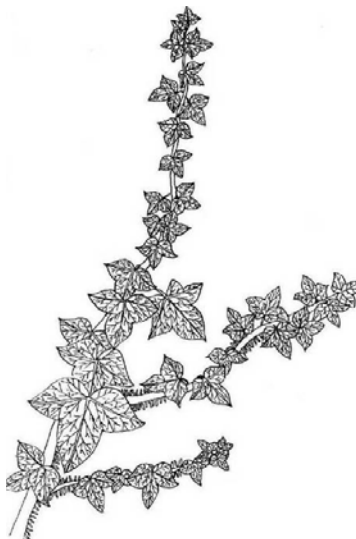
- **Självklättrande växter**  
Häfrötter och häftskivor
- **Slingrande växter**
- **Klängande växter**  
Bladklängen och äkta klängen
- **Hak- och spärrklättrande växter**

### 4.1 Självklättrande växter

De självklättrande växterna klättrar med hjälp av häftande klätterorgan. Klätterorganen delas in i häfrötter och häftskivor (Gullberg & Teutsch, 1988), se figur 1 och 2. Häftförmågan på skrovliga underlag är god hos unga skott, men kan minska med växtens ålder (Norrie, 1996).

#### 4.1.1 Växter med häfrötter

Häfrötter är omvandlade rötter som fäster på underlaget. Rötterna bildas då växtens skott söker sig uppåt (Norrie, 1996). Till skillnad från vanliga jordrötter är inte häfrötterna fysiologiskt aktiva vilket innebär att de varken kan suga upp vatten eller näring. Bara de unga skotten kan bilda häfrötter. Det finns ett undantag då fysiologiskt aktiva häfrötterna kan bildas. Under tiden då häfrötterna bildas och ännu inte är längre än 1 mm kan de omvandlas till jordrötter. Kraven är dock endast lite solljus och god tillgång på vatten. När rötterna väl vuxit till sig och bildat häfrötter kan de aldrig bli jordrötter eftersom de då blivit förvedade (Gullberg & Teutsch, 1988).



*Figur 1. Växter med häfrötter klättrar direkt på fasaden med hjälp av sina häfrötter.*

Häfrötterna bildas på den sida som är vänd bort från ljuset (Norrie, 1996). På grund av skottens negativa fototropism<sup>1</sup> letar de sig in i sprickor där de kan undgå ljuset. När rothåren på häfrötterna växt och hittat en ojämn yta att fästa på slutar de att växa. Klätterväxten sätter sig fast vid väggen genom att rothåren växer sig tjocka och fyller ut sprickor och ojämnheter i underlaget (Gullberg & Teutsch, 1988). Efter några månader skruppnar häfrötterna ihop, men de håller ändå kvar klätterväxten vid fasaden (Samuelsson & Schenkmanis, 2003).

Exempel på växter som klättrar med hjälp av häfrötter är *Hedera cvs.*, *Hydrangea petiolaris* och *Euonymus fortunei* var. *radicans* (Gullberg & Teutsch, 1988). För fler exempel på arter som klättrar med hjälp av häfrötter, se bilaga 1.

#### 4.1.2 Växter med häftskivor

Häftskivorna liknar varken häfrötter eller vanliga jordrötter utan klättrar egentligen med hjälp av klängen. När klängets skottspets utsätts för ett tryck mot väggen spricker cellernas kutikula<sup>2</sup> och ett sekret läcker ut. Då sekretet kommer i kontakt med luften torkar det snabbt vilket medför att skottspetsen fastnar vid underlaget och drar växten till fasaden (Gullberg & Teutsch, 1988). Sekretet gör att häftskivorna kan vara svåra att avlägsna från underlaget (Norrie, 1996). Det släkte som främst klättrar med hjälp av häftskivor är *Parthenocissus cvs.* (Gullberg & Teutsch, 1988), se bilaga 1.



**Figur 2.** Växter med häftskivor klättrar direkt på fasaden med hjälp av sina häftskivor.

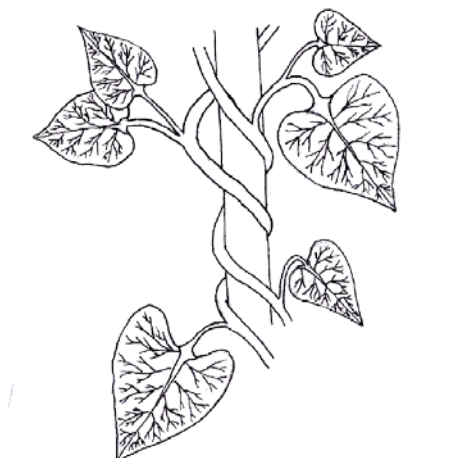
<sup>1</sup> Fototropism är tillväxtrörelsen hos växten som påverkas av ljuset. Negativ fototropism betyder att växten växer bort ifrån ljuset medan positiv fototropism gör att växten växer mot ljuset (Johnsson, 2009).

<sup>2</sup> Kutikulan är ett lager av kutin som ligger utanpå de yttre cellernas cellväggar och utgör där ett skydd mot stark vattenavdunstning (Nationalencyklopedin a, 2009).

## 4.2 Slingrande växter

Slingerväxtgruppen är den klättrväxtgrupp som inkluderar flest antal arter. Slingerväxterna saknar klätterorgan och kräver därför ett klätterstöd för att ta sig uppåt, se figur 3. De klättrar med hjälp av skotten som slingrar sig uppåt runt klätterstöden. Tillväxten sker endogent, vilket innebär att den inte påverkas av yttre faktorer (Gullberg & Teutsch, 1988).

Slingerväxten slingrar sig antingen medsols eller motsols. En och samma art slingrar sig dock alltid åt samma håll (Gréen, 1982). Det är inte förrän växten inte längre kan hålla sig upprätt som den behöver ett klätterstöd (Samuelsson & Schenkmanis, 2003). Hos vissa arter kan skotten slingra sig runt varandra och på så sätt ge stöd åt varandra. Det kan t.ex. vara arter som *Lonicera* cvs. (Norrie, 1996) och *Aristolochia macrophylla*, som kan bli flera meter hög utan att behöva stöd (Samuelsson & Schenkmanis, 2003). Andra exempel på arter är *Actinidia kolomikta*, *Celastrus orbiculatus*, *Fallopia baldchuanica* och *Wisteria sinensis* (Gullberg & Teutsch, 1988). För fler exempel, se bilaga 1.



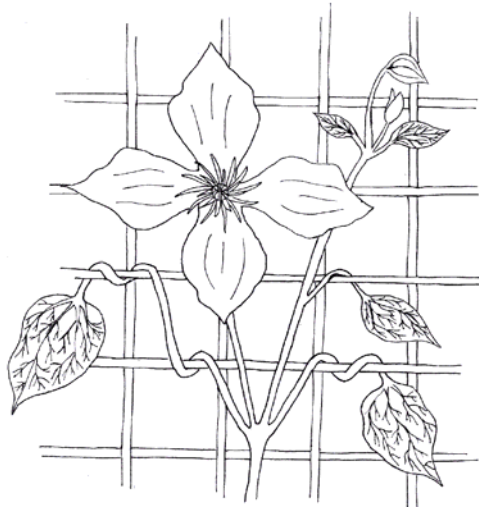
Figur 3. De slingrande växterna slingrar sig upp för klätterstöden.

## 4.3 Klängande växter

Alla klängväxter klättrar, så som namnet berättar, med hjälp av klängen och behöver ett klätterstöd för att ta sig uppåt. Klängena kan vara långa och tunna eller korta och kraftiga. De kan vara förgrenade, oförgrenade eller del av ett blad. Klängena omfamnar klätterstödet vid beröring genom en spiralrörelse, detta innebär att de är väldigt känsliga för beröring (Gullberg & Teutsch, 1988). När klänget har slingrat sig runt klätterstödet förvedas det efter några veckor och sitter därmed fast (Norrie, 1996). De klängande växterna delas in i bladklängväxter och äkta klängväxter (Gullberg & Teutsch, 1988).

### 4.3.1 Bladklängväxter

Släktet *Clematis* tillhör den stora gruppen av bladklängväxter och klättrar med hjälp av sina bladskaft, som även fungerar som klängen, se figur 4. De slingrar sig fast vid stödet vid beröring och blir kraftigare än de vanliga bladskaften (Gullberg & Teutsch, 1988). Till hösten lossnar bladen, men bladskaften sitter kvar (Norrie, 1996).

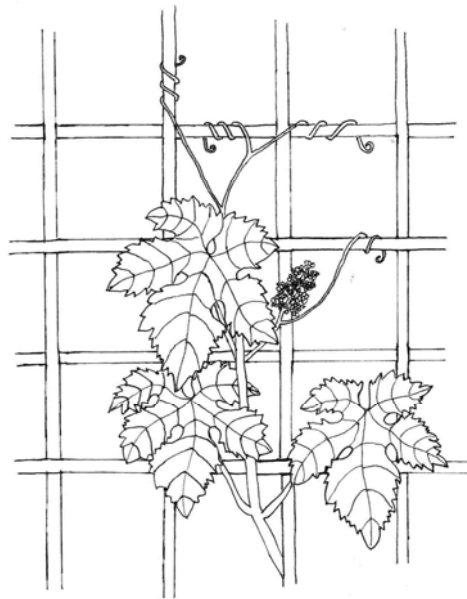


*Figur 4. Bladklängväxterna slingrar sig fast vid klätterstödet med hjälp av sina bladskåft.*

#### **4.3.2 Äkta klängväxter**

De äkta klängväxternas klängen är långa och tunna. När klänget slingrat sig fast till klätterstödet ökar tillväxten och klänget blir tjockt och kraftigt, se figur 5. Om klänget inte skulle få tag på ett stöd att slingra sig runt skruppnar det ihop och dör (Gullberg & Teutsch, 1988).

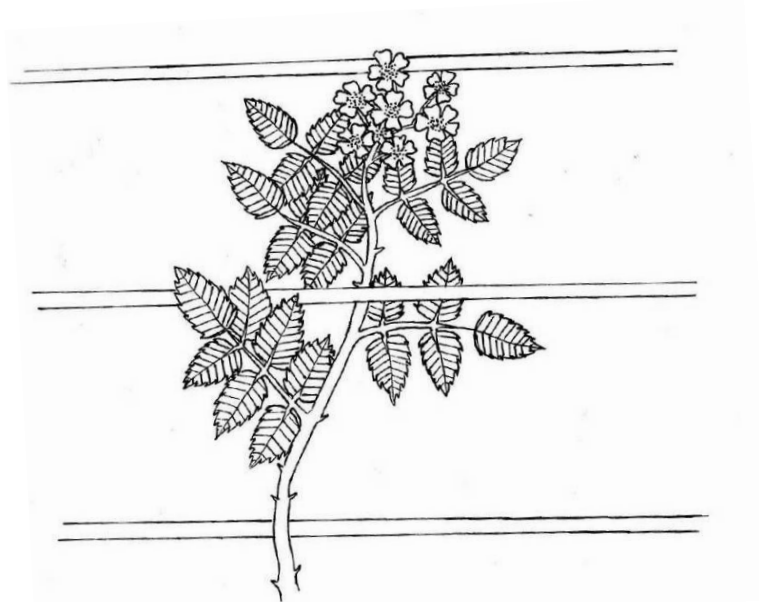
Arter som *Vitis* cvs. klättrar med hjälp av äkta klängen (Gullberg & Teutsch, 1988), för fler exempel, se bilaga 1.



*Figur 5. De äkta klängväxterna slingrar sig fast vid klätterstödet med hjälp av sina klängen.*

#### 4.4 Hak- och spärrklättrande växter

Det är ganska få klättrväxter som tillhör de hak- och spärrklättrande klättrväxterna (Samuelsson & Schenkmanis, 2003). De hak- och spärrklättrande växterna använder sig av taggar, tornar och korta sidoskott som växer ut vinkelrätt från toppskottet. Egentligen kan de inte klättra med hjälp av klätterorganen utan dessa ser främst till att hålla växterna på plats, se figur 6. Toppskotten är långa, kraftiga och kan lätt välta över på grund av tyngden. Därför kräver de hak- och spärrklättrande växterna uppbindning (Norrie, 1996). Eftersom de har svårt att klättra själva och kräver en del pyssel används de mer sällan än de övriga klättrväxterna. Framför allt räknas arter ur familjen *Rosaceae* till de hak- och spärrklättrande klättrväxterna (Gullberg & Teutsch, 1988), för exempel på arter, se bilaga 1.



**Figur 6.** Eftersom de hak- och spärrklättrande växterna saknar klätterorgan håller de sig fast vid klätterstöden med hjälp av sina taggar, tornar och sidoskott.

## 5 KLÄTTERSTÖD

När man väljer typ av klätterstöd är det viktigt att tänka på vilken art som ska växa på stödet för att utforma det på rätt sätt. Stödet måste ha rätt storlek sett till arten, både i förhållande till höjd och grovhet (Dunnett & Kingsbury, 2008). Detta anser även Kristoffersen och menar att de slingrande klättrväxterna kräver tjocka klätterstöd och de klängande klättrväxterna behöver tunna klätterstöd<sup>3</sup>.

Fuktproblem kan uppkomma vid användning av klätterstöd. Om klättrväxterna inte beskärs kan de växa sig stora och längst uppe bli tunga och hänga över ut från fasaden, se figur 7. Detta är speciellt vanligt om snö, regn och vind påverkar. Trycket från växtmassan påverkar klätterstödet fäste i väggen. Om underlaget är svagt kan klätterstödet lossna och hål bildas efter fästet där fukten kan ta sig in (Attwell et al. 1993). Det här problemet uppstår speciellt om klätterstödet är otillräckligt fäst vid väggen (Dunnett & Kingsbury, 2008). Liknande skador kan också uppkomma om klättrväxtens tjocklekstillväxt pressar klätterstödet ut från väggen så att det lossnar och hålen visar sig (Attwell et al. 1993). Man bör alltid undvika att göra hål i fasaden, om detta ändå måste ske bör rostfria spikar och skruvar användas (Gullberg & Teutsch, 1988).



*Figur 7. Om klättrväxterna inte beskärs kan de bli tunga och hänga ut från fasaden.*

Ett ökat stamomfång hos växterna kan orsaka problem. Kraftiga klättrväxter, som *Wisteria* kan få en stam- och grentjocklek på upp till 45 cm. Om stödet i det fallet inte sitter tillräckligt långt från väggen kan stammen bända loss stödet (Dunnett & Kingsbury, 2008). Därför är det bra att använda sig av klätterstöd som är friställda från väggen (Gullberg & Teutsch, 1988). Den tjockaste tillväxten kommer att ske vid växtens bas och därför är det viktigt att se till att det finns möjlighet att flytta klätterstöden, framför allt när det handlar om oböjliga stöd. Anledningen till detta är att klättrväxten annars kan

<sup>3</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskapsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

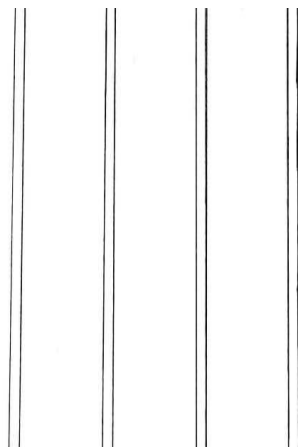
växa in i stödet och antingen förstöra stödet eller själv ta skada, se figur 8 (Dunnett & Kingsbury, 2008). Om man behöver impregnera en spalje eller en annan konstruktion av trä bör man ha i åtanke att inte använda sig av medel som innehåller ämnet fenol, detta kan sveda klätterväxterna (Olsen, 1999).



*Figur 8. Om klätterstödet inte sitter tillräckligt långt ut från fasaden kan stammen hos klätterväxten förstöra stödet.*

### **5.1 Klätterstöd till slingrande växter**

De slingrande växterna kräver, som vi nämnde ovan, ett klätterstöd för att ta sig uppåt. Klätterstödet bör bestå av lodräta ribbor för att ge den bästa effekten för slingerväxterna, se figur 9. De klarar dock att slingra sig uppför en vinkel på upp till 45 grader. Det ribbformade klätterstödet fungerar även för bladklängväxter och äkta klängväxter om ribborna görs tillräckligt tunna. Klängväxterna kan dock glida ner eftersom det inte finns några horisontella ribbor för dem att stödja sig på (Gullberg & Teutsch, 1988).



*Figur 9. Klätterstöden för de slingrande växterna är uppbyggda av vertikala ribbor.*

Enligt Norrie klarar alla slingerväxter att klättra uppför ett stöd med en diameter på 2 cm och flera klarar att klättra uppför stöd som är tjockare än 4 cm (Norrie, 1996). Gullberg och Teutsch däremot menar att de ettåriga växterna klarar att slingra sig runt en omkrets på max 20-25 cm, medan fleråriga växter klarar en omkrets på upp till 40-50 cm. Vissa arter, t.ex. *Celastrus orbiculatus*, klarar även större dimensioner än 50 cm. Ju större

omkretsen är desto flackare klättrar växten, vilket i sin tur leder till att det tar längre tid för slingerväxten att ta sig upp (Gullberg & Teutsch, 1988). Trots att omkretsen är liten kan ribbornas material ha betydelse för om klättrväxten kan ta sig upp. Glatta material, så som metall, gör det svårt för växterna att få fäste (Gullberg & Teutsch, 1988). Istället bör ett ojämna material användas så att skotten kan hålla sig fast. De slingrande växterna kan bland annat klättra uppför rep eller vajrar, se figur 10 (Norrie, 1996).

Om man väljer att använda sig av klätterstöd på fasaden bör man tänka på att det ska finnas utrymme kvar mellan stödet och väggen för att klättrväxten ska kunna ta sig runt stödet. Kraftigare arter kräver större utrymme att slingra sig runt. *Celastrus orbiculatus* kräver minst 20 cm mellan stödet och fasaden, medan en spädare art klarar att slingra sig runt på någon cm (Gullberg & Teutsch, 1988).



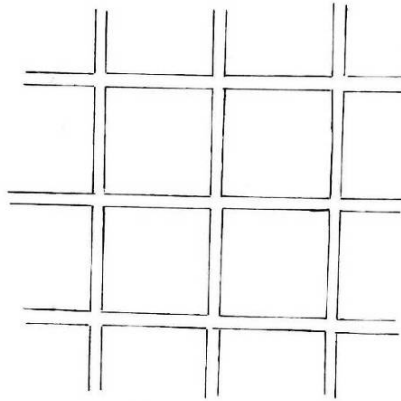
**Figur 10.** De slingrande klättrväxterna kan bland annat klättra upp för vajrar.

## 5.2 Klätterstöd till klängande växter

Klätterstöden som är anpassade för de klängande växterna bör vara uppbyggda i form av ett nät så att de får klätterhjälp både lodrätt och vågrätt, se figur 11. De lodräta ribborna kräver de för att ta sig uppåt och de vågräta för att få stöd så att de inte halkar ner. Klätterstödet bör inte heller vara för halt då även detta kan leda till att växten glider ner. Klätterstödet till de äkta klängväxterna bör ha tunna dimensioner så som trådar och ett tätare nät, bladklängväxterna klarar grövre och glesare nät (Gullberg & Teutsch, 1988). Eftersom de klängande växterna naturligt växer i skogsbryn och liknande där de klänger sig upp på de smala trädgrenarna för att nå upp till ljuset passar dessa typer av stöd bra. En tjocklek på 5-10 mm ger ett bra stöd, om tjockleken är tjockare får växten svårt att få tag om stödet och kan då kräva uppbindning. Klättrväxten sitter inte fast förrän klättrorganet har förvedats (Norrie, 1996).



Det nätliknande klätterstödet fungerar även för slingerväxterna om det finns utrymme bakom nätet där de kan ta sig runt (Gullberg & Teutsch, 1988).

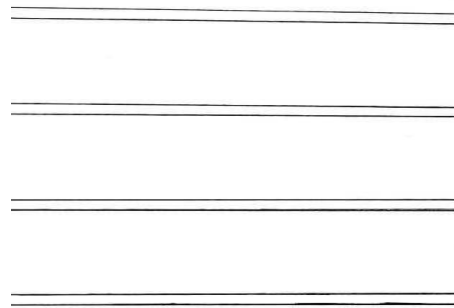


*Figur 11. Klätterstöden för de klängande växterna är uppbyggda av ett nät.*

### **5.3 Klätterstöd för hak- och spärrklättrande växter**

Klätterstödet för hak- och spärrklättrande växter utformas lämpligast av vågräta ribbor, se figur 12. Toppskotten får träs in mellan ribborna och växtens taggar, tornar och sidoskott håller dem på plats. Detta klätterstöd passar inte de övriga klätterväxterna då de inte skulle kunna ta sig upp (Gullberg & Teutsch, 1988).

De hak- och spärrklättrande växterna klara även att klättra upp för nätformade klätterstöd om nätet är tillräckligt glest och ger dem utrymme att fläta sig fast (Gullberg & Teutsch, 1988).



*Figur 12. Klätterstöden för de hak- och spärrklättrande växterna består av horisontella ribbor.*

## 6 VÄXTBÄDDAR

### 6.1 Växtbäddar för klättrväxter

För klättrväxtens utveckling krävs en relativt stor växtbädd med ett djup på 60-100 centimeter, en bredd på 60-75 centimeter och en längd på 40-50 centimeter. Jorden i växtbädden ska vara matjord blandad med kompost och bör innehålla en tillsats av kogödsel och torvmull. Tillsatsen styrs av vilken art man väljer att använda (Minke & Witter, 1983). Enligt Taylor, trädgårdsmästare på Malmö Stad, bör klättrväxtens växtbädd vara 50 x 50 cm bred, 30 cm djup och fyllas med E-jord och harpad matjord<sup>4</sup>.

Vid intervjun med Palle Kristoffersen fick vi veta att om *Hedera* ska planteras för att täcka en hel fasad krävs en lång växtbädd längs hela fasaden. *Hedera* kräver att den planteras tätt för att ge en jämn och fin täckning eftersom den endast växer uppåt. *Parthenocissus* däremot växer även åt sidorna och kräver därför inte en lika lång växtbädd. Om man ska plantera en klättrväxt på en klätterställning kräver den ca 1 m<sup>3</sup> jord. Till växtbäddarna bör man använda en mullrik matjord<sup>5</sup>. Även Brandwein anser att växtbädden för klättrväxter bör vara 1 m<sup>3</sup> men det kan samtidigt bero på vilket släkte man väljer. Vissa släkten kan växa i växtkärl i flera år medan andra släkten som har en djup rotbildning, exempelvis *Vitis*, kräver att planteras i marken. Dock bör man undvika växtkärl, men måste man ändå använda kärl ska de vara så stora som möjligt, värmeisolerade och självbevattande<sup>6</sup>.

Många arter av klättrväxterna är egentligen skogsväxter som vill ha en djup mullhaltig jord med gott luftinnehåll, därför kan en lerjord starkt begränsa klättrväxternas tillväxt. En som däremot inte har några större krav på växtbädden är *Fallopia baldschuanica* (Olsen, 1999).

### 6.2 Tekniska lösningar

De flesta klättrväxter behöver tid på sig för sin etablering innan de börjar växa med full kraft. De första två åren är tillväxten oftast bara 50 cm per år, inte förrän tredje året ökar tillväxthastigheten. Detta gör att det kommer att ta tid att klä in en fasad med klättrväxter. Ett sätt att täcka in en fasad med klättrväxter är att, under en övergångsperiod, på bestämda höjder sätta planteringskärl med klättrväxter på balkonger och utvändiga fönsterkarmar. Efterhand som plantorna i växtbädden växer upp på fasaden tar man bort planteringskärlen på den höjden. För att få en bra tillväxt i planteringskärlen anser Minke och Witter (1983) att dessa bör vara stora och innehålla en jord med mycket humus blandat med stenmjöl och långtidsverkande gödsel som benmjöl och blodmjöl. Skulle man vilja ha fasaden täckt ännu fortare skriver Minke och Witter att man kan använda sig av snabbväxande ettåriga klättrväxter. Då det inte räcker, jordvolymmässigt, med vanliga balkonglådor krävs större konstruktioner för att klättrväxternas rotsystem ska få plats att utvecklas. Detta sätt att arbeta skapar därför en del kostnader.

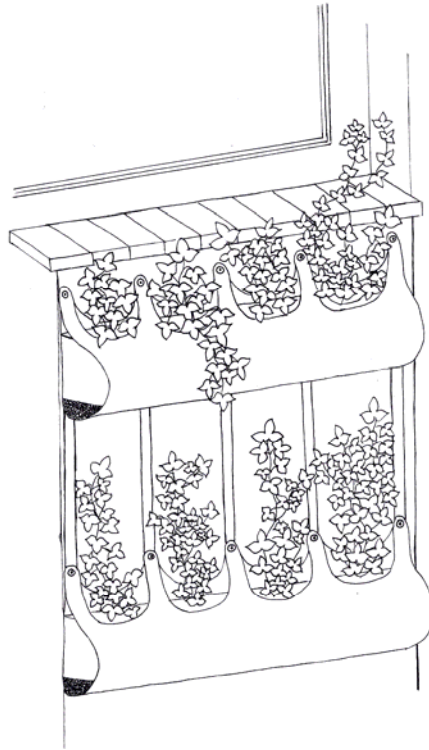
---

<sup>4</sup> Intervju med John Taylor, trädgårdsmästare Malmö Stad, 2009-01-22.

<sup>5</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>6</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein, 2009-02-17.

En utveckling av denna princip är flexibla växtbehållare bestående av ett hållbart polyestermaterial som är UV-behandlat. Dessa behållare är enklare att arbeta med då man lätt kan haka av dem från väggfästet, se figur 13. Principen är den samma som för de ovan nämnda planteringskärlen vilket innebär att behållarna avlägsnas från väggen i takt med att klättrväxterna sprider sig och täcker fasaden (Minke & Witter, 1983).



**Figur 13.** En lösning för att snabbt täcka en fasad är att använda sig av växtbehållare bestående av ett hållbart, UV-behandlat, polyestermaterial. Växtbehållarna avlägsnas efter hand som klättrväxten sprider sig över fasaden.

I Adlershof, Berlin gjordes mellan 1999 och 2003 ett flertal undersökningar kring hur vegetation fungerar i planteringskärl på fasader. Undersökningarna gjordes i samband med ett större projekt för att skapa nya och hållbara lösningar av omhändertagande av regnvatten och solenergi. Det var även ett försök till att minska de operativa kostnaderna. Utförare av undersökningarna var olika universitet runt om i Berlin. Vattenkonsumtionen och den kylande effekten undersöktes hos olika arter tillsammans med dess effekt på den totala energiförbrukningen i byggnaden. Av de arter som undersöktes visade det sig att *Wisteria sinensis* klarade det extrema klimatet bäst. Ett isoleringslager lades i vissa av planteringskärlen för att kompensera de stora temperaturskiftningarna över dygnet och de kalla temperaturerna på vintern. De växter vars planteringskärl ej var isolerade hade inte en lika god tillväxt (Berlin Senate for Urban Development, u.å.).

## 7 BIOLOGISK MÅNGFALD

Genom att använda sig av klättrväxter på fasader bidrar man till att öka mångfalden i den annars kala stadsmiljön. Att välja inhemska växter har visat sig bättre för djur och insekter, såvida det inte krävs en specifik art som fungerar som föda åt någon speciell insekt man vill försöka få in i just den miljön. Genom att använda sig av klättrväxter i den urbana miljön ger man fåglarna ett ställe för vila och möjlighet att bygga bo, insekterna får även ett ställe att övervintra på (Dunnett & Kingsbury, 2004). Man bör dock tänka på att ett rikt djurliv kring fönster kan skapa irritation hos de boende. Ett rikt insektsliv medför fler fåglar som söker föda och därmed hålls antalet insekter nere (Gullberg och Teutsch, 1988).

Hur attraktiva klättrväxterna är för djurlivet beror även på vilken art man planterar. Ju tjockare och snårigare klättrväxten växer desto fler möjligheter finns det för att få ett bredare djurliv. Städsegröna växter är speciellt värdefulla då de även fungerar som vinterskydd för djuren. Planterar man en art som sitter tätt på fasaden eller muren blir det svårt för fåglarna att bygga bo. Några växter som trycker sig in till fasaden är t.ex. olika vinarter, dessa bidrar istället med frukten till både insekter och fåglar under vintermånaderna. Eftersom insekterna äter frukten bidrar det även till att de insektsätande fåglarna kommer. Andra fördelar som bör nämnas är att blommorna fungerar som nektarkällor för insekterna. Värdefulla arter är de som blommar tidigt, t.ex. *Clematis armandii* och de arter som blommar sent, t.ex. *Hedera helix* (Dunnett & Kingsbury, 2004). *Hedera cvs.* är även viktig när den nått sin adulta fas och satt bär, se figur 14. Bären är en viktig födokälla för fåglarna på våren (Darlington 1981 se Attwell et al. 1993, s. 34).



**Figur 14.** Hedera är en viktig födokälla för fåglarna under vintern när den nått sin adulta fas och satt bär.

Vissa arter ur familjer som *Clausiliidae* och *Vertiginidae*, vilket är ett slag snäckdjur, är oftast mer förekommande på väggar än i någon annan biotop. Hål och sprickor i fasader eller väggar inhyser ofta myror, fjärilslarver, övervintring av bidrottningar, humlor, skalbaggar och nyckelpigor. I skyddade sprickor med högre fuktighet håller spindlar och gråsuggor till, detta är även ett favorittillhåll för tusenfotingar vars föda är gråsuggor, maskar och insektslarver. På fasaderna i söderläge kan man hitta andra djur som t.ex. fjärilen *Pararge megaera* och den vanliga ödlan *Lacerta agilis*, men även biet *Chalcidodoma muraria*, som bygger sitt bo av lera. Detta är bara en bråkdel av det djurliv som skapas med hjälp av klättrväxter (Segal, 1969).

## 8 TEMPERATUR OCH VIND

### 8.1 Stadens höga temperaturer

Stadens temperaturer är generellt högre än omgivningarnas. De extra värmekällorna och avledningen av dagvattnet tillsammans med för lite vegetation anses vara huvudorsakerna till detta (Attwell et al. 1993). Internationellt kallas det för 'Urban heat island effect' och kan förklaras med att makroklimatet i storstaden har ett varmare klimat än vad omgivningarna har. Med detta menas att klimatet i staden har större temperaturskillnader på natten än på dagen i jämförelse med temperaturskillnaderna i den icke urbana miljön. Detta beror till stor del på de hårda material vi har i staden som absorberar solstrålarna och sedan avger dem i form av värme under natten. Även under vintern är skillnaderna större än under sommaren. Eftersom omgivande miljöer har mer vegetation och kan omvandla solstrålarna till användbar energi (Peck et al. 1999).

### 8.2 Klätterväxternas påverkan på temperaturen

Fasader med vegetation skapar sitt eget mikroklimat runt växten. Detta beroende på byggnadens storlek och höjd, var i staden den ligger och hur byggnaderna runt omkring är belägna. Då klimatet skiftar drastiskt mellan varma dagar och kalla nätter, beroende på vind- och solexponering, kan man säga att klimatet påminner om ökenklimatet. Detta klimat kan man dock dämpa genom bevattning av vegetationen och genom större växtbäddar. Därför är det viktigt att projektören har en god växtkunskap och väljer växter som passar in i det klimat som råder på platsen för att ge växterna, en för arten, god utveckling så att de i framtiden täcker fasaden. En tysk källa menar att för att en urban miljö ska uppnå ett hälsosamt klimat räcker det med att ha vegetation på 5 % av stadens fasader och tak (Johnston 1996 se Peck et al. 1999 s.22).

Ytor som asfalt, betong och andra hårda ytor utsätts för mycket av solens energi, detta avges sedan som värme. Ett skikt med vegetation på fasaden gör att denna värmeavgivelse minskar genom att lövverket, istället för de hårdgjorda ytorna, tar upp solenergin. Enligt vad Minke skriver (1982) tar ett träds blad upp 2 % av solens energi till fotosyntesen, 48 % transporteras genom bladet och lagras i växtens vattensystem, 30 % förvandlas genom transpirationen till värme och endast 20 % reflekteras av bladets yta. Eftersom mycket av solenergin som bladet tar upp förvandlas till värme, kan vegetation på fasader och tak reglera kraftiga temperaturväxlingar. Under varma sommardagar kan en vegetationbeklädd fasad sänka temperaturen på den skuggade fasaden genom sin energiabsorption. Samtidigt regleras luftfuktigheten på vinter- och sommarnätter genom att värme avges. För att minska att de hårdgjorda ytorna tar upp solenergin och ökar temperaturen i städerna, kan man genom att använda klätterväxter i städerna minska upptaget av solenergi på platsen, och därmed värmen, med upp till 90 % (Minke 1982 se Peck et al. 1999, s.21).

Att använda klätterväxter på en fasad och därigenom skugga väggarna på byggnaden har visat sig ha stor inverkan på temperaturen (Dunnett & Kingsbury, 2004). Speciellt städsegröna växter på fasader kan ha en isolerande effekt på byggnaden, se figur 15 (Kristoffersen, 1992). Genom att skugga fasaden från sol kan skillnaderna mellan den högsta temperaturen och den lägsta temperaturen under en dag minskas med upp till 50 %, något som framför allt är bra i varmare länder (Dunnett & Kingsbury, 2004). Man bör dock tänka på att en vegetationsbeklädd fasad i söderläge ofta utsätts för extrema klimatsvängningar, framför allt de storblommiga- och förädlade klematisarterna är känsliga och man bör därför skydda klätterväxternas rothals med någon form av buskar

eller perenner (Olsen, 1999). Fasader belägna i norr-, öst- och västläge har visat sig vara bra för klättrväxterna medan klättrväxterna i söderläge inte utvecklas lika bra. Detta gäller i största grad i Medelhavsländerna och i andra, mer tempererade länder, men det är ofta även uppenbart i länderna utmed Atlanten (Segal, 1969).



*Figur 15. Städsegröna växter på Frederiksbergs kyrka kan ge en isolerande effekt på byggnaden.*

### 8.3 Vädersträckets inverkan på temperaturen

Vid en undersökning i Cornwall, England, undersöktes arten *Ceterach officinarum*, mjälkbräken, på en söder- och en norrvägg. På norrväggen var plantorna större och ormbunksbladen var utslagna under dagen medan plantorna på söderväggen var mindre och hade infällda blad under dagen för att skydda sig mot uttorkning. Detta kan bero på vinden som uppstår vid kusterna. Inom samma område, fast i inlandet, visade det sig att *Ceterach officinarum* var mer begränsad på norrväggen. Förmodligen berodde detta på ändringar i de klimatiska faktorerna som t.ex. att en södervägg utsätts för mer solstrålning dagtid och därigenom blir varmare, men som under natten avger solstrålningen i form av värme. Norrväggen däremot utsätts inte för lika mycket sol under dagen och temperaturväxlingen mellan dag och natt blir därmed inte lika stor. Skillnaden mellan en söder- och en norrvägg är alltså främst temperaturväxlingen mellan dag och natt, men även skillnaden i fuktighet. Förmodligen beror det på att vid kusten kyler vinden väggarna, därav kan inte väggarna avge värme nattetid. Vinden är även förklaringen på varför växterna är mindre och har infällda blad under dagen, då vinden torkar ut växterna. Däremot i inlandet blåser det inte lika mycket och fasaden kan absorbera värmen från solstrålarna. Även växterna torkas inte ut på samma sätt och kan därmed utvecklas normalt (Segal, 1969). Enligt en annan undersökning utsätts ofta fasadvegetationer i väst- eller sydvästlägen för uttorkande vindar vilket även medför fysiologiska skador på bladen (Westhoff 1947 se Segal 1969 s. 54). Enligt Peck bör man plantera vertikal vegetation framför allt i söder- och västerlägen för att kunna fånga upp så mycket solenergi som möjligt. Byggnader med enorma fönsterpartier bör ha någon form av vegetation som skuggar fönstren så att inte solenergin når byggnadens interiörer och resulterar i varma inomhustemperaturer (Peck et al. 1999).

Byggnader är effektivast isolerade mot heta sommartemperaturer genom skuggning än genom att man bygger in isolering i byggnadskonstruktionen. Detta av den enkla anledningen att värmen stoppas innan den når in i byggnaden (Dunnett & Kingsbury, 2004). Att använda sig av vegetation som isolering på fasadens utsida har visat sig vara mer effektivt än att använda isolering på fasadens- eller väggens insida, framför allt under varma somrardagar. Ju kompaktare och tjockare vegetationen är, desto större effekt ger den. I Canada har en undersökning visat att en minskning med 5,5°C på utsidan av en byggnad kan sänka energiförbrukningen för luftkonditionering med 50-70%. Bäst resultat för att minska soluppvärmningen, med hjälp av klättrväxter, är att använda dem på en vägg som är solexponerad största delen av dagen tillsammans med en västvägg, som solexponeras under eftermiddagen (Peck et al. 1999). Även en engelsk studie har gjorts där ett hus vars omgivande planteringar av lövfällande träd var noggrant konstruerade för att minska energiförbrukningen i huset. Resultatet av undersökningen visade att energiförbrukningen minskade med 25 % tack vare den omgivande planteringen (Johnston 1996 se Peck et al. 1999, s.20).

Enligt Minke & Witter (1983) ska man plantera städsegröna växter på öst-, väst- och norrsidan för att energibalansen för huset ska effektiviseras. Växter som föreslås för att skydda fasader, vars väggar är upp till 30 m höga, är storbladiga arter som t.ex. *Hedera helix* var. *hibernica*. För mindre ytor kan man använda en art som inte växer lika fort som ovanstående exempelvis *Hedera helix* 'Woerneri'. Båda arterna vill ha ett läge i halvskugga till skugga med en humushaltig jord. En *Hedera* kan bli tjock med åren. Om man inte beskär in den kan en 30-årig planta nå en tjocklek på 1,5 m, se figur 16 (Minke & Witter, 1983).



Figur 16. En 30-årig planta av *Hedera* kan nå en tjocklek på 1,5 m om den inte beskärs.

Genom att kombinera olika arter på samma fasad ökar man den positiva effekten för fasaden. På sydfasaden kan man låta *Parthenocissus quinquefolia* växa direkt på fasaden. Denna blir inte alltför tjock vilket gör att man kan plantera någon art av spaljéfrukt nertill. På öst- och västfasaden, och i vissa gynnsamma lägen även i nordost och nordväst, kan man använda en klätterställning med städsegröna klätterbjörnbär, *Rubus henryi*, och utmed fasaden, *Hedera helix*, som inte är särskilt ljuskrävande. Det är även

möjligt att använda *Parthenocissus quinquefolia* kombinerat med *Hedera helix* på öst- och västfasaden men detta är inte användbart ur isoleringssynpunkt då *Parthenocissus quinquefolia* tappar sina blad på hösten och luckor uppstår på fasaden (Minke & Witter, 1983).

*Hedera* växer långsamt och det kan ta tid att täcka fasaden. Vill man ha fasaden täckt fort men inte hinner vänta på att *Hedera* ska växa upp kan man kombinera *Hedera* med *Parthenocissus*, se figur 17. *Parthenocissus* växer fortare och täcker, under tiden *Hedera* växer upp, fasaden. När *Hedera* växt i kapp tar denna över och konkurrerar ut *Parthenocissus*<sup>7</sup>.



*Figur 17. Om man kombinerar Hedera och Parthenocissus kan man på ett snabbt sätt täcka in en fasad med grönska.*

#### **8.4 Klätterväxternas värmande effekt på vintern**

I områden med kalla vintrar kan man, med hjälp av klätterväxter, hålla byggnaderna varma. Det är dock viktigt att använda rätt typ av växter på rätt vägg då de bidrar med värme på olika sätt (Dunnett & Kingsbury, 2004). Klätterväxter kan även hjälpa till att hålla kallare torra, därför planterades det förr i tiden klätterväxter i anslutning till kallare<sup>8</sup>.

På husets skuggiga sidor bör städsegröna arter användas. Dessa ger en isolerande effekt då vindarna hindras att kyla ner fasaden och värmen inne i huset hindras från att försvinna ut, se figur 18. Den isolerande effekten fungerar på samma sätt som på

<sup>7</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>8</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.



sommaren, men istället för att hindra värmen från att komma in i huset, som sker på sommaren, hindrar klättrväxterna nu värmen inne i huset från att försvinna ut. På de solexponerade väggarna bör istället lövfällande klättrväxter användas. Bristen på blad gör det möjligt för solstrålarna att träffa fasaden, absorberas och värma upp huset. Om det skulle användas städsegröna växter på husets södersida skulle värmen från solstrålarna gå förlorad (Dunnett & Kingsbury, 2004).



*Figur 18. Fersensväg, Malmö. På husets skuggiga sidor bör städsegröna växter användas för att isolera byggnaden och hindra värmen inomhus från att försvinna ut.*

## 8.5 Klättrväxternas vinddämpande förmåga

Vindriktningen kan vara olika beroende på om man befinner sig på åttonde våningen eller första våningen. Vinden påverkas i stor grad av vilka slags byggnader som finns runt omkring, många stora byggnader skapar lätt turbulens i stadsrummet (Dunnett & Kingsbury, 2008). Fasadvegetationen fungerar som vinddämpare utmed fasaderna, vilket gör att även de vindtunnlar som ofta uppstår i urbana miljöer dämpas. Även Taylor säger att vindtunneffekten dämpas av fasadvegetation och att detta kan skapa ett bättre klimat även för andra växter<sup>9</sup>. Träd kan hindra luftutbytet i trånga stadsrum, detta gör inte fasadvegetationen. Den nedsatta vindhastigheten har betydelse för luftens kvalitet, då växterna har möjlighet att ta upp damm och tungmetaller (Attwell et al. 1993).

För att ta reda på om klättrväxter dämpar vindhastigheten gjordes en undersökning av två murar varav den ena var täckt med självklättrande klättrväxter och den andra var utan vegetation. Mätningarna som gjordes på en höjd av 1,0 m och 0,1 m visade att vid muren med vegetation var vindhastigheten sju gånger lägre än den var vid muren utan vegetation. Detta kan förklaras med att fasader med vegetation dämpar vindhastigheten (Attwell et al. 1993).

<sup>9</sup> Intervju med John Taylor, trädgårdsmästare, Malmö stad, 2009-01-22.

## 9 LUFTFÖRORENINGAR

### 9.1 Luftföroreningar i urban miljö

I städerna och förorterna skapas en obalans i det naturliga ekosystemet som beror på många olika faktorer. Den stora mängd invånare som bor på en liten yta tillsammans med importeringen av energi och andra liknande tillgångar har stor inverkan. Obalansen beror även på de enorma ytor bestående av hårdgjorda, ogenomsläppliga och reflekterande material och som till stor del är tomma på både vegetation och djurliv. De avfallsprodukter som inte kan integreras i ekosystemet som en tillgång resulterar i föroreningar i luften, vattnet och jorden (Peck et al. 1999).

I de flesta urbana miljöer tas det inte hand om koldioxid, utsläpp från fordon, regnvatten och solljus. Genom att använda växter på byggnadernas väggar och tak kan man nyttja dessa på ett, för oss, positivt sätt och få en bättre balans i det urbana ekosystemet. Genom att använda gröna väggar och tak i urbana miljöer kan vi lättare klara av att ta hand om det avfall vi frambringar i luften och vattnet vilket leder till att ekosystemet blir bättre, men det påverkar också människans hälsa positivt (Peck et al. 1999).

Urbana miljöer tenderar till att bevara sina luftföroreningar. Under de varma sommarmånaderna när de hårdgjorda ytorna på byggnader, vägar och parkeringsplatser hettas upp bildas vertikala, termiska luftrörelser som rör upp damm- och smutspartiklar från marken och sprider detta vidare via luftrörelserna. Genom att använda vertikala grönska på byggnaderna minskar luftens hastighet. Luftburna partiklar tenderar att fastna på ytan av växternas grenverk, blad och stammar. När det sedan regnar sköljs partiklarna av och rinner ner i jorden. Genom fotosyntesen kan växterna ta upp föroreningar i gasform som sedan isoleras i bladen. När hösten kommer faller bladen till marken och blir till humus (Peck et al. 1999).

### 9.2 Vegetationens upptag av dammpartiklar

Enligt Attwell et al. har Köhler och Bartfelder gjort mätningar som visar att bladytan på *Hedera* och *Parthenocissus* kan binda upp till 6 g tungmetaller och dammpartiklar per cm<sup>2</sup>. *Hedera* har den bästa upptagningseffekten av dammpartiklar i unga blad, medan fleråriga blad samlar mindre mängder än *Parthenocissus* (Köhler et al. 1987 se Attwell et al. 1993, s. 33). Köhler däremot skriver i sin bok att i en undersökning med *Parthenocissus tricuspidata* visade det sig att i döda löv och grenar var bly- och kadmiumkoncentrationen som högst. Infångandet av dammpartiklarna, som bland annat består av ovanstående föroreningar, är beroende av mängden lövyta på fasadens area, man kan kalla det ett lövarea-index. Ju högre index, desto bättre är plantan. Siffrorna har, enligt vad det gick att utläsa av litteraturen, ingen enhet utan framgår bara som en skala där 1.6 är lägst och 7.7 är högst. Se tabell 1 för lövarea-index hos några vanligt förekommande arter. I Köhlers beskrivning av undersökningen skriver han, till skillnad från Attwell, att *Parthenocissus tricuspidata* i slutet på växtsäsongen hade fångat 4 g/m<sup>2</sup> partiklar på bladens yta och *Hedera helix* hade 6 g/m<sup>2</sup> på bladen (Köhler, 1993).

Undersökningar gjorda av NASA har visat växters potential att ta bort en serie av organiska föroreningar som formaldehyd<sup>10</sup>, kolmonoxid och lättflyktiga organiska föreningar. I undersökningen var *Hedera helix* en av de mest effektiva arterna (Wolverton 1997 & Wolverton et al. 1989 se Dunnett & Kingsbury, 2008, s. 197).

---

<sup>10</sup> Formaldehyd är en färglös giftig gas som kommer från oxidation av metanol (Eberson, 2009).

Tabell 1. Lövarea-index för några vanligt förekommande arter (Köhler, 1993)

Lövärea-index för några vanligt förekommande arter	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1.6 – 4.0
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	2.0 – 8.0
<i>Hedera helix</i>	2.6 – 7.7

Studier har visat att urbana gator med träd har 10-15 % lägre antal dammpartiklar än vad en likadan gata utan träd har. I Frankfurt, Tyskland, hade en gata utan träd ett luftföroreningstal på 10 000-20 000 smutspartiklar per liter luft medan en likadan gata, fast med träd, i samma område hade 3 000 smutspartiklar per liter luft (Minke 1982 se Peck et al. 1999, s.19). Denna typ av luftrening har direkta fördelar för människor som lider av astma eller andra andningsbesvär och påverkar även somrarnas förorenade dimmor och andra luftföroreningar som förekommer. Genom en ökad användning av denna teknologi kommer även den urbana infrastrukturens liv att förlängas då den inte kommer att utsättas för lika mycket luftföroreningar (Peck et al. 1999).

### 9.2.1 Vegetationens upptag av bly och kadmium

I städerna har vi för det mesta höga hus, detta gör att arean på en fasad blir större än på ett tak. Det kan röra sig om upp till tjugo gånger större yta än på taken. Alltså blir det mer effektivt att använda sig av vegetation på fasaderna än på taken (Dunnett & Kingsbury, 2008). Vid en studie i Tyskland undersökte man under 1991-1997 sju hus i urban miljö med ett 30-40 cm tjockt lager av *Parthenocissus tricuspidata* på fasaderna, se figur 19. Omgivande miljö varierade mellan husen från öppen till tät miljö, vilket betyder att omgivande byggnaders höjd varierade. Man mätte även trafiken under ett dygn för att ta reda på vilken form av trafik som passerade. Genom att samla in blad från varje hus kunde man mäta halten av bly och kadmium. Resultatet visade att det hus som hade högst halter av kadmium och bly i bladen hade höga byggnader runt sig där luften hade svårt att cirkulera (Bruse et al. u.å.).



Figur 19. I en undersökning gjord i Tyskland mätte man halten bly och kadmium på blad från *Parthenocissus tricuspidata* som växte på fasaderna.

### 9.2.2 Vegetationens upptag av PM<sub>2.5</sub>

Diskussioner fortsätter kring hur effektiva växter är på att ta hand om föroreningar. Marcie Pullman menar att träd kan uppta partiklar från luften. Partiklarna hålls kvar på trädets blad tills de försvinner bort med regnvattnet, en liten del av partiklarna återgår till atmosfären. En annan liten del av de gasformiga luftföroreningarna tas upp av bladets stomata, höga halter kan vara skadliga för bladen. PM<sub>2.5</sub> är materia i form av partiklar med en diameter mindre än 2,5 µm. Dessa partiklar är så små att de inte påverkas av gravitationskraften utan ständigt svävar i luften. Bladen på träden kan dock få PM<sub>2.5</sub> ur obalans genom att skapa rörelser i luften. Partiklarna virvlar då runt i luften och landar senare, oftast på trädens blad. De partiklar som inte fastnar på trädens blad lagras i luften och vi människor utsätts garanterat för föroreningarna. Enligt Pullman verkar inget annat än träden få PM<sub>2.5</sub> att försvinna ur luften. PM<sub>2.5</sub> är, enligt Pullman, en av de skadligaste föroreningar som vi människor kan utsättas för. Inte för att den är en av de giftigaste partiklarna, utan på grund av att vi människor ständigt utsätts för den<sup>11</sup>.

En gasformig atom som absorberas i växten kan inte återgå till atmosfären, men en partikel som sitter på ett blad kan återgå till luften. Träd kan inte hålla fast allting som de fångar. Vinden ser ständigt till att partiklar fastnar på trädens blad, men ser även till att partiklar återgår från bladen till luften. Nettobeloppet av de upptagna och avgivna partiklarna avgör hur bra en art är på att ta upp föroreningar. Enkelt sett kan man säga att stora partiklar ofta återgår till luften med vinden, medan små partiklar sitter kvar. Inte förrän kraftiga vindar uppstår, som får hela bladet att vibrera, ramlar de små partiklarna av bladen<sup>12</sup>.

Pullman har forskat i hur effektiva olika arter är på att uppta föroreningar. Hon kom fram till att *Tsuga canadensis* är utmärkt på att fånga partiklarna. *Tsuga canadensis* upptar 2 % av de luftburna föroreningarna och avger 0 %. *Pinus cvs.* upptar 1 % av partiklarna i luften och återger 2 % av det den fångar. *Taxus cvs.* upptar 0,3 % och avger 0,001 %. Olika arter är olika bra på att uppta och hålla fast partiklar. Vegetation kan, genom sin täthet, få vinden att vika av. I och med detta sprids föroreningarna ut och späds i luften. Vegetation kring en park kan få föroreningarna i luften att stanna utanför parken eller filtrera det i lövverket då det blåser in. Självklart kan motsatsen även ske. Vegetation på en smal gata kan hindra luftens cirkulation och höga halten PM<sub>2.5</sub>. Trots att träden inte tar bort alla föroreningar vill Pullman understryka att vegetationen tar upp PM<sub>2.5</sub>. Hur pass effektiva klättrväxter är har hon dock inte forskat i<sup>13</sup>.

### 9.3 Vegetationens syreproducerande förmåga

Ofta nämns vegetationens koldioxidförbrukning och produktion av syre som en faktor i urban miljö. Syreproduktionen av 40 cm<sup>2</sup> fasadvegetation motsvarar en människas årsförbrukning av syre. Genom att använda fasadvegetation kan en *Hedera* ha 12 m<sup>2</sup> bladyta på en fasadyta av 1m<sup>2</sup>. En 80-100 årig bok, med en kron diameter på 15 m kan skugga en yta på 170 m<sup>2</sup> och har en bladyta på 1 600 m<sup>2</sup>. Varje timme producerar trädet 1,71 kg syre och 1,60 kg glukos vilket motsvarar tio personers syreintag under en timme. Detta gör att fasadvegetation fungerar lika bra som träd till att förbättra luftkvaliteten och miljön i den urbana miljön (Minke & Witter, 1983).

<sup>11</sup> Mailintervju med Marcie Pullman, hortonom, Department of Horticulture, College of agriculture and life sciences, Cornell University, 2009-02-17.

<sup>12</sup> Mailintervju med Marcie Pullman, hortonom, Department of Horticulture, College of agriculture and life sciences, Cornell University, 2009-02-17.

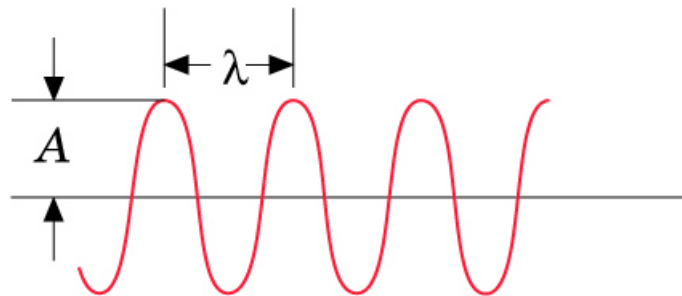
<sup>13</sup> Mailintervju med Marcie Pullman, hortonom, Department of Horticulture, College of agriculture and life sciences, Cornell University, 2009-02-17.

## 10 BULLER

### 10.1 Ljud

Ljudet består av vågrörelser i luften vars avstånd mellan vågtopparna kallas våglängder, se figur 7. Antalet ljudvågor som passerar en bestämd punkt under en sekund betecknas frekvens. Sambandet mellan våghastigheten, våglängden och frekvensen följer formeln  $c = \lambda \times f$  (m/s), där  $c$  är konstanten av ljudhastighet i luft (ca 340 m/s i rumstemperatur),  $\lambda$  är våglängden i meter och  $f$  är frekvensen i Hz (Åkerlöf & Byman, 1998).

Ljudvågorna är oftast sammansatta av korta och långa våglängder. Detta medför att även frekvensen varierar. Det hörbara området varierar mellan 20 Hz-20 000 Hz (Åkerlöf & Byman, 1998), men vår hörsel är främst inställd på frekvenser mellan 500 och 8 000 Hz (Lagström, 2004). Hur starkt ett ljud upplevs beror även på vågens amplitud/våghöjd, se figur 20 (Åkerlöf & Byman, 1998). Det vi människor uppfattar som ljud är en tryckvariation i luften som får våra trumhinnor att vibrera (Lagström, 2004). Ljudtrycket har en enorm vidd och brukar därför anges efter en logaritmisk skala för ljudtryck, där ljudtrycksnivån betecknas dB. Hur ljudvågorna påverkas av hinder beror på hur stort hindret är i förhållande till våglängden. Höga frekvenser, med kort våglängd och många svängningar, reflekteras mot föremålets yta om det stöter på ett hinder medan ljudvågor med längre våglängder, färre svängningar och låg frekvens, passerar hindret opåverkat. Därför är bullerskärmar mer effektiva mot höga frekvenser än vad de är mot låga (Åkerlöf & Byman, 1998).



Figur 20. I vågrörelsen är  $\lambda$  våglängden i meter och  $A$  är våghöjden i meter.

För att tydliggöra vad en hög frekvens är kan exempel ges på fladdermusens pip och en FM-radio. Ljudet från en fladdermus ligger på 20-200 kHz och ljudet från en FM-radio har en frekvens på 87,5-108 MHz. Ljudvågorna i radion tas dock upp av en radiovågsmottagare som omvandlar frekvensen till hörbart ljud för oss människor (Nationalencyklopedin b, 2009).

Om luften över en ljudkälla är helt ostörd kommer ljudet att breda ut sig sfäriskt över källan, om det blåser ökar luftmassans hastighet med höjden över marken. Ljudet blir högre på läsidan av hindret och minskar på den blåsiga sidan. Denna ljudavböjning gör att bullerskärmar fungerar bäst så nära bullerkällan, eller mottagaren, som möjligt (Åkerlöf & Byman, 1998).

## 10.2 Bullrets inverkan på människan

Studier visar att trafikbuller medför en stressande effekt på människorna som lever nära trafikerade vägar. Stressen kan bland annat visa sig genom högt blodtryck, sömnsvårigheter, minskad uppmärksamhet, minnes- och koncentrationsproblem, förändringar i det sociala beteendet och känslö- och motivationsmässigt i form av irritation (Gidlöf-Gunnarsson & Öhrnström, 2007). En av de vanligaste bullerkällorna är vägtrafiken. Varje dag utsätts över 1,6 miljoner svenskar för störande trafikbuller (Åkerlöf & Byman, 1998). Taylor och Kristoffersen anser att genom att plantera klätterväxter i den urbana miljön skulle de få en bullerdämpande effekt i gatumiljön<sup>14,15</sup>.

Risken för att få hörselskador uppkommer efter 8 timmars daglig exponering av ljudnivåer högre än 85 dB eller vid kortare exponering av högre ljudnivåer. Redan vid 60 dB blir det svårt att uppfatta ett samtal och röststyrkan måste höjas vid ett samtal på ett avstånd av mer än 2 m. Svårigheter att uppfatta tal uppkommer då skillnaden mellan talets nivå och bullret blir mindre än 10 dB. Sömnproblem uppkommer då bullrets maximum överskrider 40 dB, ju fler höjdtopparna är desto större är risken för sömnproblem. Om bullertoppar över 45 dB uppkommer fler än fem gånger under en natt är chansen att väckas stor (Åkerlöf & Byman, 1998).

## 10.3 Bullerskydd

För bästa bullerdämpning bör bullerskyddet alltså placeras så nära bullerkällan eller mottagaren som möjligt. Ju närmre källan det är placerad, desto lägre kan skyddet i regel vara. I de flesta fall kan bullerproblemen minskas redan i planeringen av nya bostadsområden, men i och med utbyggnaden av våra vägar och den ökade trafiken är bullret ofta ofrånkomligt. I de fall då bebyggelsen kräver ett bullerdämpande skydd är ofta bullerskärmen det bästa alternativet. Det tar upp en liten yta och skyddar även mot vägstänk och luftförorenande partiklar (Lerums översiktsplan, 2008).

### 10.3.1 Bullerskydd med vegetation

Många personer menar att bullerskydd bestående av vegetation inte ger någon större ljuddämpningseffekt (Löfqvist et al. 1972). Den bullerdämpande effekten hos vegetationen är artspecifik beroende på dess utseende hos stam och grenar, blad och barr. Därför är det viktigt att vid uppbyggnad av ett vegetativt bullerskydd tänka på artval och artkombinationer. Den bästa effekten skapas med hjälp av växter med stora, hårda eller grova bladtyper. Städsegröna barrväxter ger en minimal effekt året runt medan städsegröna lövväxter ger mycket god effekt även under vinterhalvåret (Löfqvist et al. 1972).

Den främsta bullerdämpningen sker i brynområdet hos vegetationen, därför kan en 1 m bred häck ha samma effekt som ett 20m brett buskage som i mitten är kalt men i brynet påminner om häcken. Ett 100 m brett vegetationsbälte, främst bestående av träd kan, enligt en schweizisk undersökning från 1970, reducera en bullernivå med 4-6 dB (Löfqvist et al. 1972). Åkerlöf och Byman påstår att ett avstånd av 100 m och en tät vegetation kan ge en bullerdämpning på endast 1-2 dB (Åkerlöf & Byman, 1998). Genom mätningar har totaleffekten hos 10-20 m breda och 10-15 m höga planteringar med träd och buskar bedömts. Vid en frekvens på 100-12 000 Hz ligger ljuddämpningen maximalt på 10 dB medan den vid 4 000-8 000 Hz kan uppnå en ljuddämpning på 20 dB (Löfqvist

<sup>14</sup> Intervju med John Taylor, trädgårdsmästare, Malmö stad, 2009-01-22.

<sup>15</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

et al. 1972). För den bästa effekten bör man eftersträva en så tät bladmassa som möjligt och se till att den täcker ända ner mot marken. Som tidigare nämnts sker den främsta ljuddämpningen i brynzonen och därför bör täta växter användas med lövskärmar som överlappar varandra och öppningar i avskärmningen bör undvikas. En ökad höjd av planteringen ökar även bullerdämpningseffekten. För ytterligare effekt kan flera vegetationsområden planteras bakom varandra (Löfqvist et al. 1972).

Åsikterna kring vilken effekt vegetationen har på bullerdämpningen är varierande. Ofta är dock en kombination mellan vegetation och andra bullerdämpande installationer, så som plank, murar och jordvallar, den bästa lösningen, se figur 21 (Löfqvist et al. 1972). Bullerskärmar kan vara mindre estetiskt tilltalande. Detta tar Lerums kommun upp i sin översiktsplan där de skriver att bullerskärmar som kombineras med vegetation gör att den visuella störningen minskar och därmed uppfattas även bullret lägre. Vegetationen förhöjer även bullerskärmens estetiska värde och kan förhindra att den utsätts för klotter. Ibland kan markutrymmet vara begränsat och där träd och buskar inte får plats kan klätterväxter användas (Lerums kommun, 2008).



*Figur 21. En kombination mellan bullerskärmar och vegetation ger oftast det mest effektiva bullerdämpande resultatet. Vegetationen bidrar även till en visuell bullerdämpning.*

## 11 KLOTTER

Varje år läggs stora summor pengar på klottersanering i den urbana miljön. Göteborg har gjort en rapport som handlar om hur staden ska minska klottret med hjälp av klätterväxter. Genom att göra stora och släta ytor, som oftast är mest attraktiva för klottrare, mer svåråtkomliga kan man till viss del förhindra att klottrare kan komma åt ytan. Ytor som är mest attraktiva att klottra på är murar, byggnader och tunnlar. Dessa ytor kan man täcka, helt eller delvis, med spaljeer eller någon form av ribbor som styckar av ytan och gör den mer svårtillgänglig. Använder man slingerväxter eller klängväxter på spaljeerna blir det ett grönt inslag i den urbana miljön. Spaljeerna utgör även efter lövfällning en prydnad och försvårar för klotter. Dock gäller det att använda väl genomtänkta konstruktioner som uppfyller ett estetiskt värde och smälter in i miljön (Lindgren, 2006).

Självklättrande klätterväxter behöver, som tidigare nämnts, inte något klätterstöd utan klättrar direkt på ytan vilket betyder att man slipper kostnaderna för klätterstöd. Många självklättrare är snabbväxande vilket leder till att en vägg fort kan täckas. Enligt Lindgren finns det dock en del nackdelar med dessa klättrare då de kräver en viss skötsel och fungerar inte på platser där det är brist på ljus och utrymme. I tabell 2 redovisas vilka arter som lämpar sig i urban miljö. Växternas klätterorgan kan även skada fasader och murar och kan inte fällas ner vid en eventuell renovering av ytan (Lindgren, 2006).

**Tabell 2.** Tabellen ger exempel på olika klätterväxter som lämpar sig bra för den urbana miljön, enligt Lisa Lindgren på Göteborgs kommun (Lindgren, 2006 och Gullberg & Teutsch, 1988)

Latinskt namn	Svenskt namn	Växthastighet	Solkra
<b>Självklättrande växter</b>			
<i>Hedera helix</i>	murgröna	långsam	halvskugga - skugga
<i>Hedera helix 'Baltica'</i>	baltisk murgröna	långsam	halvskugga - skugga
<i>Hedera helix 'Goldheart'</i>	murgröna 'Goldheart'	långsam	halvskugga - skugga
<i>Hedera helix 'Hibernica'</i>	storbladig murgröna	medel	sol - skugga
<i>Hydrangea petiolaris</i>	klätterhortensia	medel	sol - skugga
<i>Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii'</i>	rådhusvin	snabb	sol - halvskugga
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	klättervildvin	snabb	sol - halvskugga
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	skenhortensia	medel	sol - skugga
<b>Slingrande växter</b>			
<i>Aristolochia manchuriensis E</i>	koreansk pipranka	medel	sol - skugga
<i>Celastrus orbiculatus</i>	japansk traddödare	snabb	sol - halvskugga
<i>Wisteria sinensis</i>	blåregn	medel	sol
<b>Klängande växter</b>			
<i>Clematis alpina</i>	alpkllematis	medel	sol - skugga
<i>Clematis vitalba</i>	skogsklematis	snabb	sol - skugga
<i>Clematis vitalba 'Paul Farges'</i>	vit sidenkllematis	snabb	sol - skugga
<i>Fallopia baldchuanica</i>	bokharabinda	snabb	sol - skugga
<i>Lonicera caprifolium</i>	äkta kaprifol	medel	sol - skugga
<i>Lonicera henryi</i>	vintertry	medel	sol - halvskugga
<i>Lonicera periclymenum</i>	vildkaprifol	medel	halvskugga - skugga



## 12 KLÄTTERVÄXTER PÅ FASADER

Inom tätbebyggda områden kan det vara svårt att få till en grön och frodig karaktär, då kan ibland det enda alternativet vara att använda sig av klätterväxter. Detta kan även estetiskt mjuka upp stora dominerade husgavlar (Kristoffersen, 1992). Enligt Thorwald Brandwein är kostnaden för vertikal grönska ganska låg i den urbana miljön jämfört med horisontell grönska eller trädplantering i samma miljö. I de offentliga rummen är det kommunen som står för kostnaden. Med vertikal grönska i urban miljö finns bara fördelar, men det är oftast fastighetsägaren som får investera dyra pengar för planteringen och underhållet av klätterväxterna. Därför tror Brandwein att så länge fastighetsägaren måste stå för hela kostnaden själv, utan att allmännyttan bidrar med pengar, är det helt och hållet upp till fastighetsägaren att bestämma hur mycket pengar han vill spendera på fasadgrönska<sup>16</sup>.

Brandwein har i mer än 20 år arbetat med klätterväxter och anser att det finns, i tätorten, för få stora fasader med klätterväxter. Detta tror han är ett resultat av fördomar kring att klätterväxterna skadar fasaderna, men det kan även bero på svårigheter eller okunskap kring att smycka ut moderna fasader och glaskonstruktioner med grönska. Många byggherrar avböjer även användandet av klätterväxter på grund av skötselbehovet eller säger de sig ha negativa erfarenheter av klätterväxter. Faktum är att det, enligt Brandwein, i princip inte finns några negativa aspekter med att använda klätterväxter så länge det är ett korrekt genomförande av plantering och underhåll av fasadgrönskan<sup>17</sup>.

### 12.1 Murade fasader

Murverket består av ca 75 % mursten och 25 % murbruk beroende på i vilket slags förband muren är murad. Äldre murverk är ofta murat med kalkmurbruk med tillsatt hydrauliskt kalk eller cement och färgämnen. Det hydrauliska kalket och cementen gör fogarna starkare och ökar hållbarheten hos väggen. I nyare byggnader är det vanligt att använda kalkcementmurbruk som är en blandning av kalk, cement och sand. Detta murbruk är oftast starkare än det äldre murbruket (Attwell et al. 1993). Vissa renoveringar har gjorts av putsytor som varit bevuxna med klätterväxter, men ofta har det rört sig om gamla hydrauliska kalkputser som kräver omvårdnad, säger Blank i en intervju. Dock har det varit svårt att bilda någon uppfattning om vad som orsakat behovet, om det är växtligheten eller bara vanlig nedbrytning av fasaden. Blank instämmer med att kalkcementbruket är bättre än kalkmurbruk då den är nog så tät att växten endast kan vara på ytan<sup>18</sup>.

Ytterväggar är svårt utsatta för skiftande väderförhållanden. Den svåraste klimatfaktorn är kombinationen mellan vatten- och temperaturvariationen som uttrycker sig i frost och kombinationen mellan vatten- och vindpåverkan. När en yttervägg utsätts för skyfall sker vattengenomträngning av något slag. Detta sker främst genom fogar som inte helt är utfyllda med murbruk, dessutom tas vatten upp av materialets porer (Attwell et al. 1993).

Vattengenomträngning kan även ske genom murstenen, därför placeras ett fuktisolerande lager i tomrummet mellan den murade ytter- och innerväggen för att leda ut vattnet som trängt in. Både murstenen och murbruket är porösa material, med porer mellan 0,10 - 1,0 µm, vilket innebär att vatten tas upp vid regn. Vattnet avdunstar dock bort relativt fort.

<sup>16</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein, 2009-02-17.

<sup>17</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein, 2009-02-17.

<sup>18</sup> Mailintervju med Rolf Blank, lab.chef, puts, murverk, betong, Maxit AB Research and Development, 2009-02-12.

Murverket är även till liten del hydroskopiskt, vilket innebär att de kan uppta fuktighet från luften. Bortsett från vid skyfall är det små vattenmängder som samlas i ytterväggarna (Attwell et al. 1993).

Vatteninnehållet i fasaden kan bli mycket högt under ett långvarigt regn. Vattenånga har dock lätt för att ta sig ut genom väggen igen, men när ångan når väggens yttre del kan kylan i luften göra att ångan kondenseras till vatten. Detta vatten avdunstar senare. Om ytterväggen är ytbehandlad kan förhållandena vara annorlunda. Det finns många exempel på att färgskikt i hög grad minskar förångningsmöjligheten för vattnet i murverket (Attwell et al. 1993).

Fasadvegetation har ingen anmärkningsvärd betydelse för avdunstningen. Dessutom tar de inte upp betydande mängder fukt från murverket, trots att fuktigheten mellan vegetationen och fasaden kan vara hög (Attwell et al. 1993). Kristoffersen menar att om en fasad klädd med *Hedera* redan är fuktig, kan fukten dock ha svårt att ta sig ut genom lövtäcket<sup>19</sup>. Olsen hävdar att den relativa luftfuktigheten<sup>20</sup> är högre i en mur som inte har några klättrväxter än vad den är i en mur som är täckt av klättrväxter, med andra ord kan man säga att vegetation på fasader sänker luftfuktigheten kring huset (Olsen, 1999).

## 12.2 Skador på fasader

Kristoffersen gjorde 1989 en undersökning genom att fråga olika försäkringsbolag om de ansåg att klättrväxter skadar tak, avloppsbrunnar, murverk samt om fasadvegetation orsakade fuktskador med svampangrepp som följd. Svaren från försäkringsbolagen visade sig vara att de flesta försäkringsbolag begärde att självklättrande klättrväxter skulle tas bort. Ville man behålla klättrväxterna höjdes premien på försäkringen (Kristoffersen, 1992).

Det nämns ofta att klättrväxter bör hållas borta från fasader som kräver underhåll då klättrväxterna hindrar tillsynen och skötseln av fasaderna (Attwell et al. 1993). Att låta växterna klättra på stöd och därmed komma ut en bit från väggen underlättar tillsynen och skötsel av fasaden (Dunnett & Kingsbury, 2004). En tysk undersökning visar dock att klättrväxterna skyddar fasaderna mot klimatpåverkningar. En jämförelse gjordes mellan två byggnader av samma ålder och belägenhet, en med och en utan klättrväxter. Hos den vegetationsbeklädda fasaden behölls den putsade ytan oskadd medan den oklädda fasaden underhölls flera gånger under försökstiden. I undersökningen framgår emellertid inte vilken typ av puts fasaden bestod av och inte heller vilken klättrväxtart som används vid försöket, men det kan antas att självklättrande arter användes då inga klättrstöd nämndes. Slutsatsen av undersökningen är att skador på fasadytor bara är en teoretisk möjlighet eftersom växterna även skyddar fasaderna mot klimatpåverkningar (Attwell et al. 1993).

Fasadvegetationen kan, som tidigare nämnts minska temperaturintervallet under dygnet och över året. De kraftiga temperaturförändringarna som annars skapas kan åstadkomma termiska spänningar i fasaden som i extrema fall kan förorsaka sprickor i murverket som i sin tur kan medföra fuktskador. Det finns även många andra åsikter kring hur klättrväxterna påverkar fasadernas fuktighet. En del säger att vegetationsbeklädda fasader är torra då vegetationen håller regnet borta genom att häftrötterna suger upp

---

<sup>19</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>20</sup> Med relativ luftfuktighet menas den procentuella del fukt av den maximala fuktmängd luft kan hålla vid en viss temperatur (Lindroth, 2009).

vattnet. Andra säger att arter som *Hedera* gör fasaderna fuktiga genom att de, med hjälp av häftrötterna, tränger in i fasaden för att fly ljuset. I sprickorna som bildas tar sig fukten in och ett erosionsförlopp startar som kan förstärkas om lavar och mossor får fäste (Attwell et al. 1993). Kristoffersen menar att klätterväxter kan påverka dåligt byggda fasader och skadad puts. Främst *Hedera* kan tränga in i sprickor för att undgå ljuset och därmed förvärra de redan befintliga skadorna<sup>21</sup>.



**Figur 22.** *Hedera* kan tränga in i sprickor för att undgå ljuset.

För att ta reda på vilken erfarenhet skötselpersonal har av fasadvegetation frågade vi Jörgen Offerlind, underhållsingenjör på Riksbyggen, om han märkt någon påverkan på fasaderna som var bevuxna med klätterväxter. Erfarenheten han fått under sina verksamma år är att fasader som är bevuxna med klätterväxter ofta får skador. Skador som utarmning av putsen, då klätterväxterna suger ut så mycket vatten ur putsen att kalk försvinner, är ett av problemen. Klätterväxter med häftskivor, exempelvis *Parthenocissus*, suger sig fast och suger ut vätska ur materialet. Ett annat problem som Offerlind sett är att rotinträningar sker mellan bland annat fönster och dörrar<sup>22</sup>. Sprängningar från rötter är något Blank varken sett eller stött på under sina yrkesverksamma år. Han styrker även vad vi läst i litteraturstudien att det bara är redan skadade fasader som tar skada av klätterväxter<sup>23</sup>.

Som tidigare nämnts är häftrötterna inte fysiologiskt aktiva och de kan därför inte suga upp eller transportera vatten in eller ut från fasaderna. De kan på grund av detta inte heller uppta näring genom häftrötterna (Attwell et al. 1993). Och att klätterväxterna kan dra ut kalk ur putsfasaderna, som en del påstår, är därför falskt (Gullberg & Teutsch, 1987). Av den anledningen kan inte fasaderna ta skada av klätterväxterna om inte sekundära näringsrötter bildas. Dessa näringsrötter bildas endast vid minimal ljustillgång

<sup>21</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskapsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>22</sup> Mailintervju med Jörgen Offerlind, underhållsingenjör, Riksbyggen, Malmö, 2009-02-20.

<sup>23</sup> Mailintervju med Rolf Blank, lab.chef, puts, murverk, betong, Maxit AB Research and Development, 2009-02-12.

och konstant fuktighet, vilket endast, redan befintliga, djupa sprickor i fasaderna kan erbjuda. Om dessa förhållanden erbjuds kan rötterna ta sig in i sprickorna och den sekundära tjocklekstillväxten kan medföra att sprickorna vidgas. Det ska dock, ytterligare, understrykas att dessa skador endast uppkommer i redan existerande sprickor och inte på grund av klätterväxterna. Därför kan påståendet att de självklättrande växterna bryter ner och förstör murytan avfärdas (Attwell et al. 1993). Taylor på Malmö Stad menar att folk tror att klätterväxter förstör fasader, murar och plank med sina rötter. Detta dementerar Taylor med förklaringen att bara växten har fått fäste för att bära upp sin tyngd vill den inte ta sig in i ett trångt utrymme<sup>24</sup>. Om detta skulle hända kan det vara bättre att låta växten vara kvar och förhindra ytterligare tillväxt än att ta bort den. Klätterväxtens rötter håller ihop ytan och borttagning av dessa skulle leda till att det skadade området måste repareras (Dunnett & Kingsbury, 2008). Att behålla vegetationen på en skadad fasad håller varken Blank eller Offerlind med om. De anser att det är viktigt att ta ner klätterväxterna och renovera fasaden för att inte få andra problem som fukt och mögel då vegetationen inte kan skydda fasaden tillräckligt<sup>25, 26</sup>.

Trots alla dessa påståenden om att växterna skadar fasaderna är många slutsatser att klätterväxterna ändå skyddar fasaderna mot regn, frost och fukt och därmed skyddar fasaderna jämfört med om fasaderna vore fria från vegetation. De självklättrande klätterväxterna med dess täta lövverk är effektiva mot klimatpåverkan och särskilt *Hedera* som är städsegrön (Attwell et al. 1993).

### 12.2.1 Skador på putsade och målade fasader

Vid en undersökning, som ej blivit vetenskapligt publicerad, har det undersökts om häftskivor från *Parthenocissus* påverkar putsfasader. Det de kom fram till var att i och med den stora mängd kalk som fanns i fasaden var sannolikheten att häftskivornas organiska syror skulle påverka fasaden ganska liten. Dock anser Köhler att det krävs djupare undersökningar för att vara säker på resultatet (Köhler, 1993).

Chansen att skada fasaden är störst vid borttagandet av klätterväxten på grund av de självklättrande växternas kraftiga fästadeffekt på fasaden (Dunnett & Kingsbury, 2008). Vid nertagandet kan målarfärg och puts följa med växternas häftrötter- och skivor (Attwell et al. 1993). Borttagandet sker antingen på grund av att växten är död och vanpryder fasaden eller på grund av att växten ska beskäras. Möjligheten finns också att häftrötterna och sugskivorna drar med sig delar av fogen eller skapar märken efter sig, se figur 23 (Dunnett & Kingsbury, 2008). På grund av detta rekommenderas inte att använda självklättrande växter på fasadmateriell med förväntad kort livslängd. Istället bör slinger- eller klängväxter användas på klätterstöd som kan avlägsnas från fasaden då underhållsarbeten ska utföras. Självklättrande klätterväxter kan emellertid användas på fuktfria fasader där de kan växa länge innan de behöver tas ner för renovering (Attwell et al. 1993). Vid intervjun med Brandwein stärks det vi läst i litteraturen. Skador av klätterväxter med häftrötter kan uppkomma på redan skadat murverk, framför allt på de väggar som inte har skydd av något tak, utskjutande droppnäsor eller annat murverk som av annan anledning utsätts för regelbunden väta<sup>27</sup>.

<sup>24</sup> Mailintervju med John Taylor, trädgårdsmästare, Malmö stad, 2009-01-22.

<sup>25</sup> Mailintervju med Rolf Blank, lab.chef, puts, murverk, betong, Maxit AB Research and Development, 2009-02-12.

<sup>26</sup> Mailintervju med Jörgen Offerlind, underhållsingenjör, Riksbyggen, Malmö, 2009-02-20.

<sup>27</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein, 2009-02-17.

Vid borttagningen av de självklättrande växterna kan häftorganen lämna märken efter sig och i vissa fall sitter delar av häftorganen kvar på fasaden. Märkena kan uppstå genom syrepåverkan vid den korta period då häftrotterna är fysiologiskt aktiva. Märkena är dock små och knappt synliga (Attwell et al. 1993). De kvarsittande häftorganen kan vara svåra att få bort, men oftast hjälper det att borsta med en stålborste eller tvätta fasaden med högtryckstvätt (Gullberg & Teutsch, 1987). Vid nyputsning av fasaderna behöver inte de gamla häftrotterna tas bort eftersom de har blivit förvedade och gör därför ingen ytterligare åverkan på fasaden (Attwell et al. 1993). Just på putsade fasader kan det vara svårt att få bort resterna av häftskivorna, men det är ett måste eftersom färgfabrikanterna inte lämnar garantier om färgen skulle släppa på exempelvis fönsterbågar<sup>28</sup>.



*Figur 23. Vid borttagandet av klätterväxterna kan häftrotterna och häftskivorna lämna märken efter sig på fasaden.*

### **12.2.2 Skador på träfasader**

När det gäller träfasader bör självklättrande klätterväxter undvikas eftersom de kan göra stor skada. Skotten kan ta sig in under träplankorna då de söker sig bort från ljuset. När skotten växer kräver de en större yta vilket kan leda till att plankorna pressas bort och panelen förstörs (Dunnett & Kingsbury, 2008).

Enligt Brandwein är träfasader ett olämpligt material för klätterväxter, dock kan man använda dem om man inte har dem direkt på fasaden utan på ett klättestöd. Genom användandet av klätterväxter direkt på träfasaden bidrar mikroklimatet under en dåligt ventilerad vegetation till främjande av skadedjursangrepp, vilket resulterar i att trädets varaktighet försämras. Framför allt de självklättrande växterna gör att det blir omöjligt att underhållsmåla träet för att skydda träet<sup>29</sup>. Offerlind menar att då trä inte har lika lång livslängd som tegel, puts och betong, är trä det material som tar minst skada vid användande av klätterväxter<sup>30</sup>. Däremot tror Blank att trä skulle kunna vara det mest

<sup>28</sup> Mailintervju med Jörgen Offerlind, underhållsingenjör, Riksbyggen, Malmö, 2009-02-20.

<sup>29</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein.

<sup>30</sup> Mailintervju med Jörgen Offerlind, underhållsingenjör, Riksbyggen, Malmö, 2009-02-20.

känsliga materialet då det blir långsammare uttorkning och därmed högre fukthalt bakom växterna<sup>31</sup>.

Som ovan nämnts kan plankor pressas bort av skottens tjocklekstillväxt. Detta gäller även alla typer av fasader som är klädda med någon typ av plattor, t.ex. masonitskivor, tegelpannor, klinker m.m. Om häftrotsklättrande växter tar sig in under plattorna öppnar de upp för andra växter att ta sig in. Slingrande växter kan, med sina skott, ta sig under plattorna och när det fortsätter att snurra sig kan plattorna skjutas iväg från fasaden och möjligheten finns att de ramlar ner (Dunnett & Kingsbury, 2008).

### 12.3 Skador på stuprännor

De slingrande klättrväxterna bör man hålla efter kring takrännor och stuprör. Vid användning av kraftigt växande slingerväxter kan dessa strypa stuprören och därmed blockera vattnets borttransport vilket kan leda till fukt. Detta syns dock tydligt under vinterhalvåret och plantorna kan då avlägsnas från rören. Man bör även under vintern ta bort blad och skott som stoppar upp vattnet i takrännorna (Attwell et al. 1993). Kristoffersen menar att vid dålig skötsel och brist på beskärning kan *Hedera*, i sin adulta fas, bilda stora bladmassor. Då växten inte har något vertikalt stöd när den når upp taket har den svårt att få fäste och går då in i sin adulta fas och börjar växa horisontalt, vilket resulterar i en stor bladmassa. Då blir tyngden större upptill och växten får svårt att hålla sig kvar på fasaden vilket kan leda till att den ramlar ner. Detta kan medföra skador på fasad och övriga konstruktioner<sup>32</sup>. Intervjun med Kristoffersen styrkte även vad som stått i litteraturen angående att när klättrväxterna klättrar uppför fasaden och griper tag i exempelvis stuprör och andra konstruktioner kan dessa skadas, se figur 24<sup>33</sup>.



**Figur 24.** När klättrväxterna klättrar uppför fasaden kan stuprör och andra konstruktioner skadas.

<sup>31</sup> Mailintervju med Rolf Blank, lab.chef, puts, murverk, betong, Maxit AB Research and Development, 2009-02-12.

<sup>32</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>33</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

## 12.4 Skador på tak

Ibland talas det om att klättrväxterna skadar taken genom att deras tjocklekstillväxt får takpannorna att lyfta och fukten tar sig in. Attwell påstår dock att dessa påståenden är överdrivna då växtens tjocklekstillväxt avtar vid brist på ljus (Attwell et al. 1993). Dunnett och Kingsbury, å andra sidan, påstår att skotten kan växa upp till 7 m på längden, in under taket utan att behöva ljus, speciellt om skotten växer för att komma bort från ljuset (Dunnett & Kingsbury, 2008). Brandwein menar att skaderisken hos byggnadsdelar som tak, utvändlig dränering och luckor särskilt präglas av *Hedera* cvs. på grund av dess yviga växtsätt, men skaderisken existerar även hos slinger- och klängväxter. Han menar även att skaderisken växer med skottets potentiella storlek<sup>34</sup>.

## 12.5 Skador på obehandlat järn

Skador på obehandlat järn kan uppkomma i form av att häftskivorna lämnar efter sig små rostkratrar och därför bör de självklättrande växterna med häftskivor inte användas i kontakt med järn. Rostskadorna har, jämfört med väderskadorna, däremot en liten betydelse för järnets hållbarhet och utseende (Attwell et al. 1993).

---

<sup>34</sup> Mailintervju med Thorwald Brandwein 2009-02-17.

## 13 KLÄTTERVÄXTER PÅ ÖVRIGA KONSTRUKTIONER

### 13.1 Klätterväxter där träd är svårreplanterade

Om man ska använda sig av klätterväxter på klätterstöd i öppna miljöer kommer klätterväxterna att utsättas för blåst vilket medför att vattning måste ske ofta. Dock är vattenmängden inte lika stor som vid bevattning av träd vilket gör att man inte behöver lika stort fordon för att frakta vattnet. Etableringsbevattning av klätterväxter ska enligt Malmö Stad pågå under ett år medan det för träd är två år. Vad gäller beskärningen för klätterväxter görs detta en till två gånger om året med hjälp av sekator och stege. Träd beskärs en gång om året med hjälp av en skylift som Taylor uppskattar kostar 1500 kronor/timme. Klätterväxten behöver ett klätterstöd som kommer att behöva underhållas beroende på material, detta ökar kostnaderna, se figur 25. Även det sociala slitaget kommer att öka vilket medför ökade kostnader. Dock är Taylors slutsats att det blir lägre timkostnader och det kan generellt bli billigare att använda sig av klätterväxter i dessa miljöer<sup>35</sup>. Kristoffersen anser inte att en klätterväxt kan ersätta ett trädets estetiska värde, utan vill man ha ett träd bör man göra växtbädden så pass stor att trädet ska kunna etablera sig<sup>36</sup>.



*Figur 25. Klätterväxten behöver ett klätterstöd som med tiden, beroende på material, kräver underhåll.*

### 13.2 Klätterväxter på murar

Vill man täcka nya betongmurar med självklättrande klätterväxter bör man använda sig av en spalje eller måla muren. Detta på grund av att nya murar utsöndrar salpetersyra i upp till 10 år vilket kan hindra tillväxten hos plantorna (Olsen, 1999).

*Hedera* kan bland annat planteras i upphöjda växtbäddar. De kan t.ex. vara utformade som trälådor fyllda med jord vars höjd gör att de även fungerar som murar. Detta är ett bra sätt att få det grönt fort men man bör dock tänka på att jordlagret oftast inte är tjockt, vilket under vintermånaderna kan leda till att jorden fryser och växterna torkar ut och dör (Olsen, 1999).

<sup>35</sup> Mailintervju med John Taylor, trädgårdsmästare, Malmö stad, 2009-01-22.

<sup>36</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskapsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.



### 13.3 Klättrväxter som marktäckare

Slingrande växter har provats som marktäckare men täcker inte marken på ett tillfredsställande sätt då ogräsrensning behövs på den öppna jorden. Den klättrväxt som fungerar bäst som marktäckare är *Hedera helix*, den klarar av att täcka hela ytor och behöver inte, till skillnad mot buskage, återkommande beskärning, se figur 26 (Olsen, 1999). Om man vill täcka stora ytor är *Hedera helix* 'Hibernica' med sina glänsande blad en av de bästa alternativen. Då den väl har etablerat sig kan den uppnå en höjd på 30 cm, vilket ger ett lummigt intryck. Det finns många olika sorter *Hedera* med varierade färger, allt från vitmarmorerade till gulfärgade (Thomas, 1990).



**Figur 26.** *Hedera helix* fungerar utmärkt som marktäckare och behöver ingen återkommande beskärning om det inte krävs för att uppnå det estetiska intrycket.

*Aristolochia macrophylla* med sina stora, hjärtformade blad fungerar bra som marktäckare i slänter och fungerar ända upp till zon V. Vill man använda sig av en art som lockar till sig bin och humlor är *Hydrangea anomala* ssp. *Petiolaris* bra. Denna art fungera bäst på slänter upp till zon IV i inlandet och zon V utmed kusterna. En annan art som trivs bäst i slänter är *Parthenocissus inserta*, denna kan man använda upp till zon VI. *Parthenocissus quinquefolia* 'Engelmanii', med sina vackra höstfärger fungerar som marktäckare upp till zon IV medan den klättrväxt som täcker marken bäst är *Hedera helix*. Denna är även vintergrön och trivs längs kusten därför är den bara hårdig till zon III i inlandet, men till zon V längs kusten (Raybo & Løvmo, 2005).

*Clematis* 'Jackmanii' och de andra storblommiga hybriderna är framtagna för att växa horisontalt och fungerar inte till marktäckare då dessa skulle kräva mycket skötsel för att behålla det vackra de är framtagna för, blomningen (Thomas, 1990).

## 14 SKÖTSEL

Vegetativa inslag innebär ofta en större skötselinsats i etableringsfasen som kan minskas när växterna bildat ett ordenligt rotsystem och täckt marken som annars drabbas av ogräsuppslag. Brister i den tidiga skötseln kan skapa problem som blir svåra och kostsamma att åtgärda längre fram. Bevattningsslangar för droppbevattning och god marktäckning kan väsentligt underlätta skötselprogrammet för vegetationen i gatumiljö innan anläggning (Lerums kommun, 2008). I Danmark hade Kristoffersen gärna velat arbeta mer med klättrväxter, men menar att problemet är att det kostar mycket pengar eftersom det krävs mycket skötsel som exempelvis återkommande beskärning<sup>37</sup>.

Klättrväxternas skötselmoment kan vara t.ex. uppbindning på klätterstöd och rensning av skott och övriga växtdelar ur stuprännor. Beskärningen är ett av de viktigaste skötselmomenten och bör göras av skott som växer åt fel håll, täta grenar och av dem som har ett oestetiskt utseende eller som kan skada klätterstöden. Den viktigaste beskärningen är dock den av de skott som är på väg att tränga in mellan material i fasaden, under plattor och tak m.m. och av de skott som sträcker sig efter stuprör och dyl. (Dunnett & Kingsbury, 2008).

Med god planering och ett gott genomförande kan en årlig kontroll av klättrväxterna räcka. Unga klättrväxter och de som växer på nya byggnader kan räcka med att kontrolleras vart annat år, medan större och framför allt självklättrare som växer nära installationer bör kontrolleras årligen. De självklättrande växterna stoppas inte av några hinder. De kan växa in i rännor, över fönster och in under tak och kräver därför kontinuerlig tillsyn (Dunnett & Kingsbury, 2008). Om de växer in under taket kan den sekundära tillväxten göra att taket lyfts. Enligt Gullberg och Teutsch bör skötsel kring fönster göras vart tredje till femte år för att inte klättrväxterna ska ta över fönstren och skada fönsterkarmarna, se figur 27 (Gullberg och Teutsch, 1988). Kristoffersen däremot hävdar att beskärning vid tak och kring fönster måste göras en till två gånger per år<sup>38</sup>. Klätterstöd och uppbindningar bör ses över minst vart femte år. Otillräcklig skötsel, sett till arten och typen av stöd, kan leda till att växten stryper sig själv eller att tillväxten blir oestetisk (Dunnett & Kingsbury, 2008).

### 14.1 Beskärning av självklättrande växter

De självklättrande växterna växer snabbt (Norrie, 1996). Klättrväxter som *Hedera cvs.*, *Parthenocissus tricuspidata* och *Parthenocissus quinquefolia* kan enkelt nå höga höjder upp emot 15-20 m, därför är det viktigt med regelbunden beskärning för att hålla tillbaka vegetationen så att den bara täcker de ytor man önskar (Olsen, 1999).

Det är även viktigt att beskära de självklättrande växterna av den anledningen att de inte slutar växa när de når slutet av klätterunderlaget. När *Hedera helix* når slutet av klätterunderlaget börjar den att växa horisontellt och lövverket längst upp ökar. När den blivit tillräckligt tjock kan den falla ner från klätterunderlaget på grund av bladmassans tyngd (Norrie, 1996). Blir den för tjock går det att klippa in den en gång om året för att få det estetiska värdet som efterfrågas. Beskärningen bör då ske strax innan där fjolårstillväxten börjar (Olsen, 1999).

<sup>37</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

<sup>38</sup> Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

## 14.2 Beskrning av klängande växter

De äkta klängväxterna växer även de väldigt snabbt och kräver därmed beskärning med jämna mellanrum. När och hur ofta de ska beskäras beror på arten. Eventuellt kan en förnygringsbeskärning göras där de gamla grenarna tas bort (Norrie, 1996).

## 14.3 Beskrning av slingrande växter

De slingrande växterna behöver även de skäras tillbaka (Norrie, 1996). Slingrande växter har ett växtsätt som lätt ger ett buskligt utseende med få eller inga blad alls nertill. Vill man ha en mer jämn vegetation över hela klätterstödet krävs beskärning (Olsen, 1999).

## 14.4 Skötsel av vegetativa bullerskärmar

För att få ett välfungerande vegetativt bullerskydd krävs en årlig skötsel för att förnygra vegetationen och upprätthålla dess vitalitet och täthet. Dåligt skötta bullerplanteringar kan göra att den bullerdämpande effekten minskar väsentligt mellan åren (Löfqvist et al. 1972).



*Figur 27. Återkommande beskärning bör ske för att inte fönster och fönsterkarmar ska ta skada.*

## 15 GESTALTNINGSFÖRSLAG

De kunskaper vi tagit till oss under skrivandet av detta arbete, vill vi använda oss av och presentera i några gestaltningsförslag. Platserna har vi valt utifrån huvudämnena i arbetet, temperatur, vind, luftföroreningar, buller och klotter. Förutom dessa ämnen har vi även tagit med det estetiska värdet vilket har stor inverkan på människans välbefinnande. Under arbetets gång har vi haft ögonen öppna för platser som med hjälp av klättrväxter kan fylla de funktioner som vi skrivit om. Därför var det enkelt när vi började med gestaltningen, då var platserna redan bestämda. De platser vi valt att gestalta är köpcentrumet Mobilias parkering i Malmö, parkeringshuset Anna i Malmö, samt två gabionmurar i Lomma.

Mobilias parkering valde vi utifrån kriterierna att platsen är hårt utsatt för såväl lätt som tung trafik. Runt köpcentrumet löper även vältrafikerade gator, vilket gjorde att vi ansåg att halterna av föroreningar var höga på platsen. Då parkeringen avgränsas av byggnader på tre sidor och bara är öppen i väst blir det inte den rätta genomströmningen av luft och cirkulationen försämrats. Efter analys av träden, *Tilia x vulgaris*, på parkeringen såg vi att de inte utvecklats ordentligt, vilket enligt oss berodde på begränsade växtbäddar i en hårdgjord miljö och/eller dålig etableringsskötsel. Då såg vi en möjlighet genom att ersätta en del av träden med klättrväxter få till den grönska som idag saknas. Byggnaden i öst, bestående av tegelfasad, är under sommartid utsatt för solexponering. För att få ner inomhustemperaturen kan klättrväxter ge en isolerande effekt sommartid och fungera som ett yttre isoleringsskikt vintertid. För att få effekten på vintern krävs dock städsegröna klättrväxter. Klättrväxterna dämpar även till viss del det buller som kommer från de trafikerade gatorna runt omkring, dock är det främst den visuella bullerdämpningen som gör att man uppfattar bullret som lägre.

P-huset Anna i centrala Malmö är ett parkeringshus som därmed utsätts för mycket föroreningar. På två av husets fasader är det tillåtet att klottra. Dock klottras det även på de icke tillåtna sidorna vilket medför kostnader för sanering av ytorna. Genom att täcka två fasader med klättrväxter gör man dels ytan oattraktiv för klottrare och dels tar de upp en viss del av föroreningar och buller. Återigen fyller klättrväxterna ett estetiskt värde till den annars hårdgjorda miljön, då *Parthenocissus* med sina röda höstfärger lyser upp huset.

Två gabionmurar är placerade vid ett nybyggt bostadsområde i Lomma. Här är det främst det estetiska värdet vi vill fokusera på. Vi vill att entrén ska kännas välkomnande för de boende. I dagsläget är lövfällande klättrväxter planterade vid gabionmurarna vilket kan vara vackert under de varma månaderna. Det är viktigt att entrén känns välkomnande även under de kalla månaderna då löven har fallit och en risbuske återstår. Här är det viktigt att använda klättrväxter som klarar av det vindutsatta läge som råder på platsen.

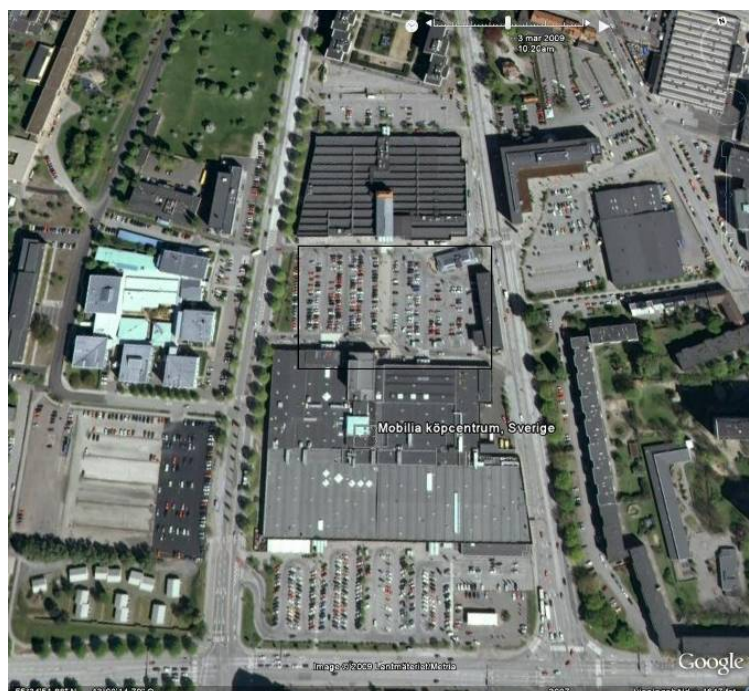
## 15.1 Gestaltningförslag 1

### Köpcentrum Mobilia, Malmö

Mobilia är ett populärt köpcentrum i södra delen av Malmö och har funnits i många år. Köpcentrumet är indelat i två envåningsbyggnader med varierat fasadmateriäl och med få fönster. Vi har valt att kalla byggnaden i söder för A och byggnaden i norr för B. Tre parkeringar finns i anslutning till köpcentrumet, en söder om byggnad A, en norr om byggnad B och slutligen en mellan de båda byggnaderna, se figur 28. Det är den sistnämnda parkeringsplatsen som vi valt att gestalta. Dagligen trafikeras denna plats av bilar och diverse varutransporter varpå det kan antas att det finns mycket föroreningar i luften.

Platsens västra sida gränsar till en relativt trafikerad gata med en längsgående gångbana. Mellan gångbanan och parkeringen löper en sammanhängande växtbädd bestående av två stycken välutvecklade trädrader med underplantering av gräs. Då sidan i öster består av byggnader, med in- eller utfart i båda hörnen, är västersidan den enda öppna sida vilket gör att vi antar att det ofta blåser från väster in på parkeringen.

På parkeringsplatsen finns det gångytor utmed fasaderna på byggnad A och B. För att ta sig mellan byggnaderna finns ett centralt gångstråk i mitten av parkeringsplatsen. Denna är kantad med en ca 2 meter bred stenbelagd yta som består av kullersten fastgjuten i cement. Kullerstensytan är till stor del beväxt med mossor och ogräs. Fyra mindre växtbäddar är strategiskt utplacerade i den stenbelagda ytan bestående av diverse perenner och öppen jord. Den hårdgjorda ytan utmed fasaderna och på gångstråket består av olika storlekar av grå betongsten medan övrig yta är av asfalt. De få träd, som inte är borttagna, på parkeringsplatsen verkar inte utvecklas på ett för arten normalt sätt. Detta tror vi beror på begränsade växtbäddar i en hårdgjord miljö som utsätts för vind och socialt slitage.



Figur 28. Foto över Mobilia i Malmö. Parkeringen vi valt att gestalta är markerad.

Fyra olika platser har valts ut på parkeringen där klättrväxter skulle kunna hjälpa till att förändra de punkter som tagits upp i litteraturstudien angående temperatur, föroreningar och vind, men framför allt det estetiska intrycket av platsen. Dock kan man applicera våra gestaltungsförslag även på de övriga platserna runt köpcentrumet för att på så sätt få ett enhetligt intryck. Platsen är omgärdad av tre större byggnader, detta gör att det känns som att luften inte får den genomströmning som kanske skulle behövas då det är mycket fordonstrafik på platsen som medför mycket föroreningar. Genom att tillsätta växtlighet på platsen kan då vinden stoppas upp och bladverket kan fånga upp en viss del av föroreningarna.

Alla byggnader på parkeringsplatsen består av väggar med plana ytor vilket kan medföra klotterrisk. Vad det gäller föroreningar är platsen utsatt för mycket förorening då även den högtrafikerade Trelleborgsvägen går utanför, därför hade det varit positivt för ljudnivån, luften och mot klotret att täcka in de plana fasaderna med klättrväxter. Vegetationen dämpar bara bullret till viss del, men klättrväxterna kan bidra till att den visuella bullerdämpningen ökar. Bullret kan även dämpas genom att ljudet inte studsar mellan byggnaderna och de hårdgjorda ytorna utan att vegetationen dämpar ljudet när det studsar mot den vegetationsklädda väggen. Detta kan även dämpa vinden över parkeringen och öka den biologiska mångfalden i en annars hårdgjord miljö.

### 15.1.1 Gångstråket mellan byggnaderna

Mellan byggnaderna finns det bara ett gångstråk, denna är belagd med byasten. Gångstråket belyses av pollare längst med stråket som står i en hårdgjord yta bestående av fastgjuten kullersten som ser ut att nyligen ha anlagts, se figur 29. De kullerstensbelagda ytorna utmed sidorna är sammanhängande med några få undantag. Då det är hårdgjorda ytor på båda sidor om den kullerstensbelagda ytan misstänker vi att växtbädden är starkt begränsad, åtminstone utmed sidorna. I början och slutet av växtbäddarna står *Tilia x vulgaris*, dessa träd är de som ser ut att ha utvecklats bäst på parkering vilket säkerligen beror på den sammanhängande växtbädden. Därför anser vi att dessa träd bör stå kvar då träden kommer få det mer gynnsamt efter att kullerstensytan tagits bort och eventuella överbyggnader har bytts ut mot jord.



Figur 29. Gångstråket mellan byggnad A och B är idag kantad av refuger med kullersten.

### Vårt förslag:

Vårt förslag är att placera klätterställningar med *Fallopia baldschuanica* längs stråket som hjälper till att markera gångstråket så att inte folk genar över parkeringsplatserna när de rör sig mellan byggnaderna. Klätterställningarna hjälper till att få upp grönskan på höjden och därmed öka den gröna uppfattningen av platsen, se figur 30 och 31. Då *Fallopia baldschuanica* är en slingrande klätterväxt behöver den vertikala klätterstöd, med ribbor av en tjocklek på 2-4 cm. Därför tycker vi att valet av klätterställning är rätt. Varför vi valde *Fallopia baldschuanica* är för att det är en kraftigt växande art som blommar i vitt under juli till oktober. Ett annat val hade kunnat vara *Celastrus orbiculatus* då denna också är en kraftigt växande, slingrande klätterväxt. Dock kan *Celastrus orbiculatus* ta tid på sig innan den kommer igång och börjar växa i den hastighet som krävs för denna typ av plats. En annan anledning till att vi inte valde *Celastrus orbiculatus* är att den bara blommar i juni och då med obetydliga små blommor.



**Figur 30.** Klätterställningarna hjälper till att få upp grönskan på höjden och därmed ökar det gröna intrycket av parkeringsplatsen.

Som marktäckare väljer vi att använda *Hedera helix* 'Woerner' för att få ett grönt intryck även vintertid. Denna sort är en av de hårdigaste *Hedera*-sorterna och har ett kraftigt växande sätt med grovt flikade blad och vita bladnerv. Eftersom det idag är en hårdgjord yta som kräver viss ogräsrensning mellan de spruckna fogarna kommer *Hedera helix* 'Woerner', då den etablerat sig, att kräva mindre skötsel och öka humushalten i jorden avsevärt. Då *Fallopia baldschuanica* tenderar till att bli gles nertill finns möjligheten för *Hedera helix* 'Woerner' att klä in ställningen med sitt städsegröna bladverk. Dock krävs viss skötsel för att hålla tillbaka den så att den inte tar över.

*Fallopia baldschuanica* har ett växtsätt som lätt ger ett busklikat utseende med få eller inga blad alls nertill. Vill man inte att *Hedera helix* 'Woerner' ska klättra upp på stödet, men ändå få en jämn vegetation över hela klätterstödet, krävs beskärning. Genom grövre beskärning av vissa grenar kan man få grönska även nertill, beskärningen kommer även att gynna blomningen. Urnorna som är placerade i passagens mitt är tänkt att vara planterade med säsongbetonade växter för att ge en färglick i det annars gröna stråket.

Då det är en hårdgjord yta i dagsläget vill vi skala av de översta 40 centimetrarna för marktäckarna och påföra en harpad matjord som är uppblandad med kogödsel för att få en så bra etablering som möjligt. Även de befintliga träden kommer då få en skjuts i rätt riktning genom att ta bort det hårdgjorda och påföra ny jord. Då det är hårdgjorda ytor på båda sidorna om den blivande växtbädden, sluttar med stor sannolikhet överbyggnaderna från asfaltsytor ner i växtbädden. Därför vill vi ha en väl tilltagen planteringsgrop för *Fallopia baldschunaica*. Enligt Minke & Witter, sidan 14, bör planteringsgropen ha en bredd på 60-75 cm, en längd på 40-50 cm och ett djup på 60-100 cm. Då detta är en kraftigt växande klätterväxt behöver den en stor växtbädd, 70 cm bred, 50 cm lång och 100 cm djup. Samma jord som till marktäckarna används i planteringsgropen.

Marktäckarna kommer att bidra till en ökad humushalt i växtbädden och de kommer även att minska avdunstningen som vinden annars orsakar. Då marktäckaren ska breda ut sig över växtbädden kan det bli svårt med ogräsrensningen. Eftersom *Hedera* förökar sig med utlöpare väljer vi att inte använda markduk, rötterna kan då inte få direkt kontakt med jorden. Ett tjockt lager täckbark läggs i stället på under etableringstiden för att förhindra ogräs. Täckbarken hindrar även till viss del avdunstningen, så småningom förmultnar denna och ökar humushalten för växterna. Då det kan vara blåsigt på platsen kan vi rekommendera att använda en långsam bevattning, exempelvis droppslang, då vinden fort kan torka upp växtbädden om man vattnar sällan och mycket.



*Figur 31. Vårt förslag är att använda klätterställningar för att få upp grönskan på höjden.*

### **15.1.2 Kundvagnshuset och entrén**

På parkeringen finns ett par hus för kundvagnar i anslutning till den ena entrén, se figur 32. Denna entré är den som är mest undanskymd och kanske minst använd, därför vill vi, med hjälp av klätterväxter, lyfta fram denna och markera att det även här finns en entré. På båda sidorna om bägge husen har det stått *Tilia x vulgaris*, men i dagsläget står det bara en kvar.





Figur 32. I anslutning till entrén står ett par hur för kundvagnar.

### Vårt förslag till kundvagnshusen:

Då tre av fyra träd är borttagna förmodar vi, som vi sagt tidigare, att träden inte trivs i den lilla växtbädd som finns. Växtbäddarnas omgivande material är asfalt vilket betyder att överbyggnaden sluttar in i växtbädden. Därför väljer vi att bredda växtbäddarna på långsidorna av husen och centrera trädet så den får en djup växtbädd. Jorden i de befintliga växtbäddarna byts ut mot en matjord som blandats upp med kogödsel. Växtbäddarna kommer att ha samma dimensioner som vid gångstråket eftersom det, även här, är hårdgjorda ytor runt bädden. Även här är det bra med långsam bevattning då växtbäddarna står i ett vindutsatt läge.

Då det träd som står kvar inte kommer att klara av den bearbetning av jorden som krävs för att bredda växtbäddarna väljer vi att plantera nya träd, på utsidorna av husen, detta även för att få två jämnstora träd. För att få ett enhetligt och estetiskt intryck av platsen väljer vi att använda oss av *Tilia x vulgaris* som står på övriga parkeringsplatsen.

För att öka humushalten i jorden och för att hindra för snabb avdunstning planteras *Hedera helix* 'Woerner' som marktäckare under träden. På de andra långsidorna av husen väljer vi att sätta klätterställningar av samma typ som vid gångstråket. Även här, för att få ett enhetligt intryck, planteras *Fallopia baldschuanica* med *Hedera helix* 'Woerner' som marktäckare.

Idag sitter stora reklamskyltar på båda sidorna av husen. Vår teori är att de hjälper till att skydda kundvagnarna, men att de även ökar risken för klotter. Därför vill vi plocka ner dessa skyltar och ersätta dem med en träspaljé. Varför vi valt en spaljé av trä beror på att häfttrötterna hos *Hedera*-arter fäster bäst på ett skrovligt underlag. Tanken är att marktäckaren i de breddade växtbäddarna ska, förutom att täcka marken, klättra upp för spaljéerna och på så sätt ge ett skydd för kundvagnarna mot regn och blåst, men även fylla ett estetiskt värde, se figur 33.



**Figur 33.** Vårt förslag är att låta marktäckarna klättra upp på kundvagnshuset.

### 15.1.3 Entrén

Entrén är belägen i anslutning till utfarten till den trafikerade Trelleborgsvägen, vilket betyder att den är väldigt vindutsatt. Entrén består av ett takutsprång som bärs upp utav gråa järnstolpar. Detta ger ett dystert intryck då även fasaderna har en neutral färg, den enda färglick är de orangea bokstäverna, som talar om vilken ingång det är och de orangea entrédörrarna. Ingången är öppen åt alla håll vilket genererar i att när den kalla vinden möter den varma inomhusluften bildas någon form av turbulens.

#### Vårt förslag till entrén:

Detta skulle vi vilja avhjälpa genom att spänna upp vajrar utmed kortsidorna och klä in dessa med *Clematis vitalba*, se figur 34. Då denna art gärna vill ha både horisontalt och vertikalt stöd kan man även spänna vajrar mellan järnstolparna. Eftersom denna sort växer kraftigt kommer den fort klä in entrén. Man måste dock beskära årligen för att hålla den nere. Varför vi inte väljer att låta klättrväxter klättra upp för järnstolparna är att de kommer att få det svårt då ytan är för hal. Man skulle kunna klä in stolparna med klätterstöd men detta bidrar till merkostnader vid skötsel av stolpar och klätterstöd. Det skulle även vara svårt att få en bra växtbädd då det finns betongfundament i marken som håller järnstolparna på plats. Klättrväxterna kommer att stoppa upp vinden och gör att det inte blir en lika drastisk skillnad mellan värmen inne och kylan ute. Då *Clematis* vill ha fuktighetshållande och näringsrik jord väljer vi att, precis som ovan, använda oss av *Hedera* som marktäckare, men en mer långsamt växande sort, *Hedera helix*.



*Figur 34. Vårt förslag är att låta Clematis vitalba klättra upp för vajrar på kortsidorna av entrén för att skapa en vindskyddad entré.*

#### **15.1.4 Kontorsbyggnaden**

Kontorsbyggnaden ligger på parkeringens västra del och den tegelbeklädda fasaden är i dagsläget fri från vegetation, se figur 35. Längs med fasadens västra del löper en gräsbeklädd växtbädd som är ca 1 meter bred. Våra spekulationer är att vinden kommer in från väst och blåser in över parkeringen för att sedan stoppas upp vid denna byggnad. Då pressas vinden sidledes för att slutligen passera ut genom utfarterna som finns på båda sidor om byggnaden. Då fasadens yta är stor, tror vi att den har stor potential till att dämpa vinden och samtidigt som luften passerar igenom vegetationen fastnar föroreningar i lövverket. Förutom att vegetationen fungerar som luftrenare och vinddämpare dämpar den även till viss del buller, både hörbart och visuellt.



*Figur 35. Kontorsbyggnadens tegelbeklädda fasad är i dagsläget fri från vegetation.*

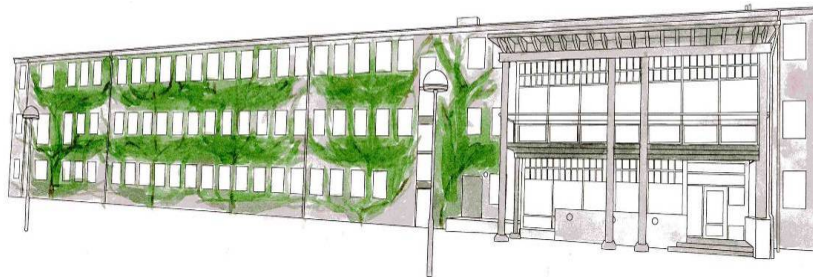
#### **Vårt förslag:**

Då fasaden är belägen i västläge väljer vi att använda en lövfällande art. Detta beroende på att under sommarmånaderna när solen står på och värmer upp byggnaden gör växligheten att solstrålarna antingen tas upp eller reflekteras, vilket leder till att byggnaden inte blir uppvärmd på samma sätt som om fasaden vore fri från vegetation. Under vintermånaderna, då bladen inte finns kvar, absorberar fasaden solstrålarna och på så sätt värms huset upp.

Den klättrväxt vi väljer att använda oss av är *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii' då den är den mest kraftigt växande av släktet *Parthenocissus* och lämpar sig bäst som fasadbeklädnad, se figur 36. Den skrovliga ytan på tegelfasaden fungera bra för att *Parthenocissus* häftskivor ska få fäste. Dessutom ger den ett estetiskt vackert intryck på grund av sin vackra höstkrud.

För att få en så god utveckling som möjligt hos *Parthenocissus* väljer vi att göra en växtbädd längs med hela fasaden. Växtbäddens bredd bör vara 150 cm och ha djup på 100 cm, detta för att göra det möjligt för rötterna att utveckla sig väl. Takutsprånget går ut en bit därför har vi valt att bredda växtbädden för att sätta klättrväxterna en bit ut från väggen för att få tillgång till regnet. I denna växtbädd bör man använda droppbevattning i etableringsskedet då vinden, värmen från fasaden och takets överhäng lätt gör att växtbädden torkar ut.

Som marktäckare väljer vi även här *Hedera helix*. För att hålla nere *Hedera* från fasaden krävs beskärning två gånger om året. Väljer man att inte beskära kommer *Hedera* att ta sig upp på fasaden och så småningom konkurrera ut *Parthenocissus*. Detta är ett alternativ om man vill ha *Hedera* som fasadvegetation men samtidigt få ett snabbt resultat eftersom *Parthenocissus* är mer snabbväxande än vad *Hedera* är.



**Figur 36.** Vårt val är att klä in fasaden med *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii'.

## 15.2 Gestaltningsförslag 2

### P-huset Anna

Detta parkeringshus är beläget i centrala Malmö och har haft stora problem med klotter. P-huset är uppbyggt av 6 våningar med 680 parkeringsplatser. Huset är mörkt och bildar en bastant kloss i staden. Husets höga sockel består av betong och fasaderna är delvis öppna genom bruna träribbor runt hela huset. I dagsläget är det tillåtet att klottra på två sidor av parkeringshuset medan de andra två har skyltar med förbud mot klotter. Detta efterlevs dock inte alltid då även de sidorna med förbud hade klotter vid vårt besök på platsen. På tre av byggnadens sidor går trottoaren längs med byggnaden medan den fjärde har en långsgående växtbädd utmed fasaden. Uppe på fasaden sitter planteringskärl med växtlighet vars utveckling inte ser ut att vara särskilt god. Detta kan kanske bero på för små växtkärl, för dålig bevattning/dränering eller ingen isolering av växtkärlen mot kraftiga temperaturskillnader.

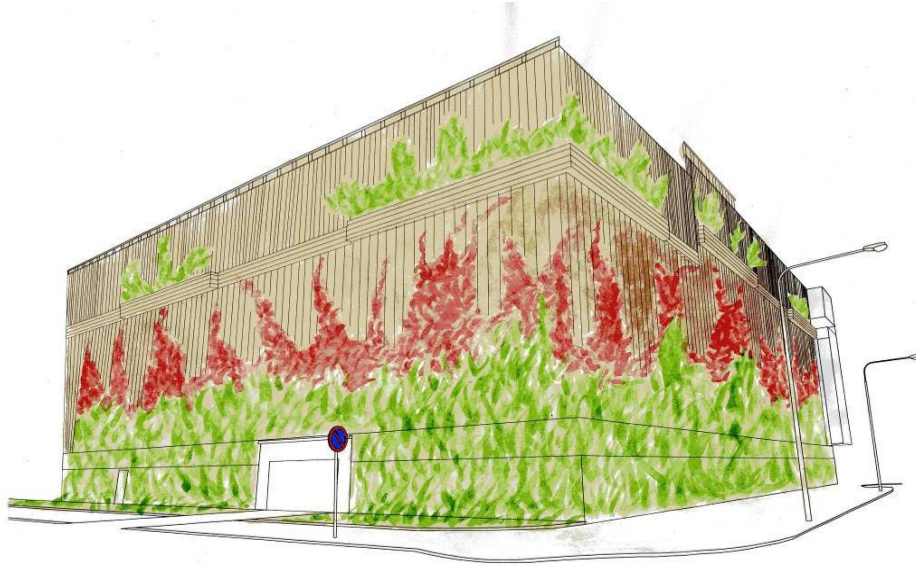


Figur 37. På P-huset Anna i Malmö är det i dagsläget tillåtet att klottra på två av husets sidor.

### Vårt förslag:

Vi väljer att bara fokusera på två av parkeringshusets sidor då trottoarerna är för smala för växtbäddar på de andra sidorna. På den södra sidan löper, i dagsläget, växtbädden utmed fasaden. Däremot på den östra sidan är växtbädden utmed körbanan och trottoaren är utmed fasaden. Dessa två skulle vi vilja byta plats på dels för att göra det möjligt för klättrväxter att klättra upp på fasaden och dels för att försvåra för klotter. Växtbädden kommer att gå längs med hela fasaden. Fasaden är väldigt hög och därför kommer det att ta tid för klättrväxterna att täcka den. Eftersom vi vill ha en städsegrön vegetation för att även vintertid ha ett skydd mot klotter blev valet *Hedera hibernica* som med sina stora blad kan täcka fasaden. Denna art växer inte så fort, tanken är att få ett snabbt resultat, därför kombineras *Hedera hibernica* med *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii', se figur 38. Den sistnämnde är mer snabbväxande och kan, i väntan på att *Hedera hibernica* växer till sig, skydda fasaden. Efterhand tar *Hedera* över mer och mer, för att slutligen konkurrera ut *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii'.

För att få ett ännu snabbare resultat, kan man under ett inledningsskede, plantera *Hedera hibernica* i de befintliga planteringskärlen på fasaden. Dessa kan sedan plockas bort efterhand som växterna nerifrån kommer upp. Viktigt är att dessa planteringskärl är tillräckligt stora och att ett lager av isolering skyddar rötterna vid stora temperaturförändringar och låga vintertemperaturer. Efterhand som vegetationen nerifrån når planteringskärlen kan kärnen tas bort. Vi väljer att göra växtbäddarna vid marken så breda som möjligt utan att inkräkta på normerna för trottoarens bredd. Detta kan innebära att växtbäddens bredd blir ungefär 2,5 m för att få plats med undervegetation i form av marktäckare eller buskar. Den breda växtbädden försvårar även för klottrarna att nå väggen. Jorden till växtbädden bör bytas ut mot en, för platsen, likvärdig jord till ett djup av 60 cm. För att slippa sättningar i växtbädden myllas kompost blandat med kogödsel bara ner i de översta 20-25 cm, detta för att få en näringsrik och humushaltig jord. Växterna planteras ca 50 cm ut från fasaden för att slippa de torra områdena intill fasaden. Etableringsbevattningen av både växtbädden och planteringskärlen bör ske med droppbevattning. Skulle sabotage av bevattningssystemet uppstå kan bevattning av växtbäddarna ske manuellt.



**Figur 38.** Vi väljer att klä in fasaden med *Hedera hibernica* och *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii'.

## 15.3 Gestaltungsforöslag 3

### Gabionmurar i Lomma

Entrén till ett nybyggt bostadsområde vid korsningen mellan Lerviksgatan och Malmövågen i Lomma består av ett kalt välkomnande av två gabionmurar. På motsatt sida av vägen är en stor åkermark. Eftersom platsen är platt och öppen utsätts den för kraftig vind. Mellan vägen och gabionmurarna går en bred gräsremsa med ängsgräs och diverse örter. Vid murarna är diverse klättrväxter planterade bl.a. *Cotoneaster cvs.*, *Clematis cvs.*, *Lonicera cvs.*, *Hydrangea anomala ssp. petiolaris* och *Parthenocissus cvs.* Efter att ha jämfört de olika växterna kan man se att många av dessa växter inte verkar trivas då de har en dålig tillväxt. Dock ser *Hydrangea anomala ssp. petiolaris* ut att ha utvecklats bra förutom att den har, på grund av vinden, blivit lägre och kompaktare än vad den normalt är.

Något som mjukar upp den annars kala entrén är de nyplanterade vallarna utmed vägen. Vegetationen här har inte hunnit sluta sig ordentligt vilket förstärker det kala och tråkigt intrycket av platsen. Gabionmurarna och vallarna tar upp en minimal del av bullret från den förbipasserade trafiken. Istället är de nog främst till för att skärma av mot vägen och ett försök till en trevlig entré för de boende i området.



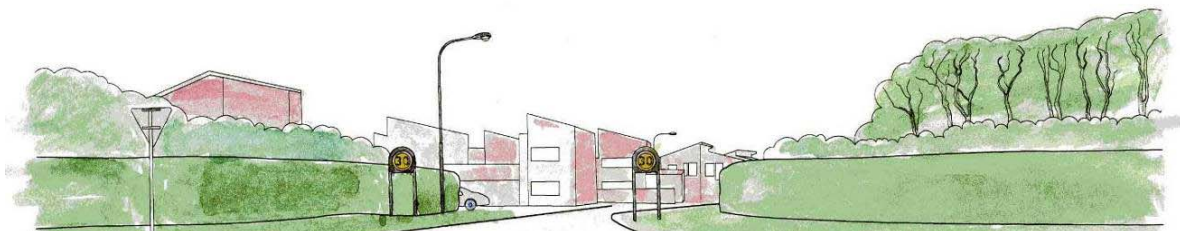
Figur 39. Entrén till ett nybyggt bostadsområde i Lomma består av två gabionmurar.

#### Vårt förslag:

Vårt förslag är att behålla *Hydrangea anomala ssp. petiolaris*, men att istället plantera dem längst in i passagen där det är mest vindskyddat. Längs med vägen är vår tanke att *Hedera helix* ska klä in bullervallen. Om *Hydrangea anomala ssp. petiolaris* visar sig fungera bra på platsen kommer den senare att växa och ta över efter *Hedera helix*. Att använda sig av flera arter ger även en estetisk effekt. Eftersom gabionmurarna är låga och klättrväxterna ger en minimal inverkan på bullernivån är planterandet främst till för att höja det estetiska värdet på platsen. Vi vet inte hur pass utsatt platsen är för klotter, men klättrväxterna kan även tänkas förhindra det. Då platsen är öppet åt öster och gabionmurarnas har en böjd form resulterar detta i att vindtunnlar kan bildas, vinden kan då även dra med sig föroreningar från vägen. Klättrväxterna kan även fungera som filter och fånga upp delar av de föroreningar som kommer från fordonstrafiken. Den ökade

grönytekvoten på platsen kan även bidra till en ökad biologisk mångfald. Det kommer inte vara något problem att få plats med växtbäddar på platsen eftersom vägen kantas av en bred gräsremsa. Gräsremsan kommer även att skydda växterna från eventuella saltstänk från vägen. Eventuellt kan *Hedera helix* växa ut över gräsremsan med tiden och fungera som marktäckare.

Innan platsen bebyggdes med bostäder kan den tänkas ha varit åkermark. Tanken är då att växtbädden bör ha en näringsrik jord. Samtidigt består nog vallarna av schaktmassor från bostadsbygget. Detta leder till att det kan finnas packningsskador och jorden kanske inte kommer ifrån en lika näringsrik jordbruksmark som man skulle kunna tro? För att få bästa effekt på planteringen vill vi att växtbädden luckras för att bli av med eventuella packningsskador och den befintliga jorden förbättras med kompost och kogödsel. Etableringsbevattningen bör ske med droppbevattning, men går även att genomföra genom manuell bevattning.



**Figur 40.** Förslaget är att klä in gabionmurarna med *Hydrangea anomala ssp. petiolaris* och *Hedera helix*.

Efter att ha läst åtskillig litteratur har vi märkt att *Hedera* och *Parthenocissus* är återkommande växtmaterial som används. Detta ställde vi oss frågande till varför man inte skulle kunna använda annat växtmaterial? Efter att själv ha gjort gestaltningsförslagen upptäckte vi att det inte fanns så många andra släkten att använda sig av då platserna har ett tufft klimat. Vi skulle gärna vilja använda oss mer av t.ex. *Clematis* och *Aristolochia*, men dessa kräver mer skötsel och är inte tillräckligt kraftigtväxande i en urban miljö där man vill få ett snabbt resultat. Dock finns vissa småblommiga *Clematis*-arter som är mer tåliga och kraftigt växande än de storblommiga. Vi valde att använda *Clematis vitalba*, som visserligen lätt frösår sig, men som fort klär in stora ytor. Det finns säkerligen många fler arter som vi skulle kunna använda oss av, men då vi även varit ute efter mer än bara blomningen har det varit svårt att hitta en *Clematis*-art som fyller ett estetiskt värde även vintertid. Visserligen finns det vintergröna *Clematis*-arter t.ex. *Clematis armandii* men dessa är tyvärr inte lika härdiga och kraftigt växande.

För att undvika ytterligare skötselmoment har vi valt självklättrande klätterväxter, därav slipper vi skötseln av klätterstöden. Nu med facit i hand skulle vi kunna ha valt mer moderna fasader som t.ex. glasfasader och genom detta använda oss av moderna klätterkonstruktioner som vajrar. Då hade man kommit ur en bit från fasaden och kunnat använda sig av fler slingrande klätterväxter.



## 16 DISKUSSION

### 16.1 Metod och källkritik

Från början var meningen att vårt arbete skulle bygga på en ren litteraturstudie. I ett tidigt skede upptäckte vi att majoriteten av litteraturen som var av betydelse var på tyska, då fattade vi beslutet att använda oss av intervjuer för att få tillräckligt med material till vårt arbete. Dock valde vi att använda både tysk och engelsk litteratur för att få en så bred syn på ämnet som möjligt. Då den utländska litteraturen innehöll mycket fackterminologi kan enstaka tolkningsfel förekomma. Vissa delar av den utländska litteraturen kan vara svåra att applicera på det svenska klimatet t.ex. olika arters höjd. I Tyskland kan en art bli högre än vad samma art skulle bli i Sverige. Alla arter av klättrväxter klarar inte heller av att växa på våra breddgrader. Därför har vi, i så stor grad som möjligt, försökt att använda oss av litteratur som är relevanta för svenskt klimat.

Tanken var att intervjua fem kommuner, Lund, Malmö, Trelleborg, Helsingborg och även Köpenhamns kommun för att se hur deras syn på klättrväxter var och i vilken grad de använder klättrväxter i urban miljö. Efter samtal med fyra av kommunerna var svaret att ingen av kommunerna arbetade speciellt mycket med klättrväxter. Därför valde vi att inte gå vidare med detta utan istället kontakta personer som fördjupat sig inom ämnet fasadgrönka. Vår metod var att kontakta de personer som gjort undersökningar om fasadgrönka och hur de påverkar fasaderna. Dessvärre var vi tvungna att vända oss utanför Sverige. Tanken har slagit oss hur resultatet blivit om det istället hade funnits svenska källor inom ämnet, men samtidigt tycker vi att det är viktigt att se utanför Sveriges gränser då det där finns en större kunskap inom området. Vad gäller de vetenskapliga undersökningarna vi använt oss av är dessa gjorda utanför Sveriges gränser som har ett annat klimat än vad vi har. Hade dessa undersökningar visat ett annorlunda resultat om de var utförda i Sverige?

Upplägget på vårt arbete var från början aningen diffust, men efterhand som vi läst in oss på litteraturen klarnade rubriksättningen. Huvudrubrikerna låg sedan som grund även för våra intervjufrågor, detta även för att förena intervjuerna med litteraturstudien.

Vår tanke var att under arbetets gång ha ett nära samarbete med VegTech eftersom vi under utbildningens gång förstått att de är stora inom detta område. Tyvärr fick vi inget svar via mail, även efter påminnelse, därför fick vi försöka hitta ett nytt bollplank. En återkommande källa i litteraturen väckte vår nyfikenhet och vi tog chansen att kontakta denna källa som var Thorwald Brandwein. Detta var en fullträff då han har arbetat med klättrväxter i Tyskland i över 20 år. Genom honom kom vi även i kontakt med Manfred Köhler som har skrivit en bok som var en återkommande källa inom området klättrväxter på fasader. Dessa två har vi haft nära mailkontakt med inom hela arbetets gång. Utan dem hade arbetet troligtvis inte sett ut som det gör idag då vi har fått mycket hjälp med information från dem.

### 16.2 Klättrväxter på fasader

Under arbetets gång har vi upptäckt att det finns delade meningar om klättrväxter skadar fasader beroende på vilka personer vi pratat med. Personer inom den gröna sektorn har varit mer positivt inställda till fasadgrönka, medan personer inom den hårdgjorda sektorn har varit mer negativt inställda. Vår teori är att merparten inom den gröna sektorn är mer pålästa på de nya undersökningar som gjorts av att klättrväxter inte skadar fasaderna. Personerna i den hårdgjorda sektorn får kanske inte ta del av samma information som de i den gröna sektorn vilket medför att de går efter gammal

information. Vad beror detta på? Kan det vara så att varje sektor fokuserar på sitt område? Hur ser samarbetet ut i exempelvis Tyskland som använder mycket klätterväxter, har de ett samarbete mellan de olika sektorerna som vi i Sverige verkar sakna? I Sverige ser det ut som att det inte finns några speciella eldsjälar som brinner för fasadgrönka som det gör i t.ex. Tyskland, något vi har märkt under arbetets gång. Vi i Sverige borde bli bättre på att samarbeta och ta del av varandras kunskap istället för att motarbeta varandra, på detta sätt får vi en bredare kunskap och en bättre fungerande urban miljö. Det hoppas vi kommer att förändras framöver för att alla ska få en mer positiv syn på fasadgrönka.

Vad skulle man kunna göra för att få ut kunskapen om att klätterväxter inte skadar fasaderna? Kan man få in mer grön kunskap i den hårdgjorda branschens utbildning eftersom hårdgjorda- och gröna ytor ofta går hand i hand? Då de flesta utbildningar med växtinriktning berör även de hårdgjorda ytorna. Genom att ha insyn i varandras områden kan kommunikation mellan de olika branscherna eventuellt förbättras.

I intervjustudien mötte vi personer som påstår sig sett skador på fasader orsakade av klätterväxter. Skadorna visade sig genom utarmning av puts, sugskivor som sugit ut vätska ur materialet och skottinträngningar mellan fönster etc. Enligt vår studie har det visat sig att åtminstone häftrotter inte är fysiologiskt aktiva. Därigenom kan de inte suga ut kalk ur putsen, ej heller transportera fukt in eller ut från fasaden och de kan alltså inte uppta näring genom rötterna. Däremot kan rotinträngning ske mellan fönster, framför allt gäller detta *Hedera* som söker sig bort från ljuset. Om den finner en liten spricka finns chansen att den tar vara på den och genom sin senare tjocklekstillväxt förvärras den redan befintliga skadan.

Eftersom det är delade meningar kring skadorna på fasaderna är det svårt för oss att dra några konkreta slutsatser utan vi kan bara förlita oss på den fakta vi tagit till oss under litteraturstudien och de intervjuer vi gjort. Då det bara är personer från den gröna sektorn som har gjort vetenskapliga undersökningar i ämnet är det svårt att väga detta mot vad personerna i den hårda sektorn säger. Samtidigt väger erfarenhet tungt och vi vill därför inte utesluta några åsikter.

En sak vi kommit fram till är att regelbunden skötsel av klätterväxterna kan, ytterligare, minska chansen för skador på fasaderna. Enligt vad Gullberg och Teutsch skriver i sitt arbete menar de att beskärning av fasadgrönka bara behöver göras vart tredje till femte år, se sidan 40. Detta förstår vi inte med tanke på att Minke och Witter, se sidan 16, menar att under de två första åren efter plantering växer de bara 50 cm för att senare öka. Hur skulle då fönstren se ut efter tre år och ännu värre efter fem år? Genom att göra så få beskärningar kommer det göra att fasaden och framför allt fogar till fönster och dörrar tar skada. Beskar man sällan finns risken att när en välvuxen *Hedera* nått taket och därigenom kommit in i en adult fas faller ner på grund av sin då tunga bladmassa. Då känns det mer realistiskt, som Kristoffersen anser på sidan 40, att beskära dem en till två gånger per säsong då det är väldigt viktigt att hålla klätterväxterna borta från fönster för att minimera risken för skador.

### **16.3 Klätterväxternas upptag av föroreningar**

Det är vida känt att det finns mycket föroreningar i den urbana miljön. Efter att ha läst litteraturen har vi märkt att det är många som har undersökt i vilken utsträckning vegetation upptar föroreningar. Dock har det varit svårt att jämföra undersökningarna då vissa har presenterat sitt resultat av upptaget föroreningar i procent eller gram/cm<sup>2</sup> eller

m<sup>2</sup>. Även olika parametrar har används för föroreningar så som tungmetaller, dammpartiklar, smutspartiklar, kolmonoxid, formaldehyd, lättflyktiga organiska föreningar och PM<sub>2.5</sub>. Av de studier vi har tittat på kan vi sammanfatta att vegetationen upptar föroreningar i urban miljö.

Vart föroreningarna sedan tar vägen är för oss oklart vilket hade krävt en djupare studie för att ta reda på. Detta är något som vi hade velat undersöka i en fortsatt studie. Upptas föroreningarna i växten eller fastnar de bara på bladen för att sedan flyga vidare? Eftersom det dagligen uppkommer nya föroreningar i staden kan växterna inte uppta allt på sina blad. När det regnar sköljs föroreningarna ner i jorden, tar växterna då upp föroreningarna via rötterna eller urlakas det i grundvattnet? Bruse et al., se sidan 25, nämner att vid en undersökning framkom det att *Parthenocissus tricuspidata* tar upp kadmium och bly i bladen och vid lövfällning faller dessa till marken och blir humus. Var tar föroreningarna då vägen? En liknande undersökning är enligt Köhler gjord på samma art och på *Hedera helix*. Då hade man dock mätt dammpartiklar, som även innehåller bly och kadmium, på bladytan och fått fram ett resultat att *Parthenocissus tricuspidata* fångar in 4 g/m<sup>2</sup> och *Hedera helix* hade 6 g/m<sup>2</sup>. Samtidigt skriver Attwell et al., se sidan 24, att Köhler och Bartfelder har gjort en liknande mätning på samma arter, men att man där har mätt att det binds 6 g tungmetaller och dammpartiklar per cm<sup>2</sup>. Genom att kontakta Köhler fick vi bekräftat att det var per m<sup>2</sup> och inte cm<sup>2</sup>, men som Köhler säger var detta för många år sedan och idag är sammansättningen av föroreningarna förändrade från att ha varit grövre dammpartiklar till att blivit finare dammpartiklar vilket har resulterat i att de blivit svårare att mäta.

#### 16.4 Klätterväxternas påverkan på temperaturen

Eftersom det är mycket hårdgjorda ytor i urban miljö höjer detta temperaturen. Mycket av den litteratur vi har använt oss av handlar just om att sänka temperaturerna och framför allt inne i byggnaderna. Många av undersökningarna som gjorts är utförda på varmare breddgrader vilket vi inte riktigt tycker stämmer överrens med vår situation. Det vi var nyfikna att ta reda på var hur klätterväxter kan skydda i vårt klimat där det är kallare och mer kylande vindar.

På varmare breddgrader används klätterväxter i större utsträckning för att isolera byggnaderna från solens strålar och på så sätt göra byggnaderna svalare. Detta tror vi inte att vi har någon större nytta av i Sverige då vi kanske har mer nytta av att isolera byggnaderna under de kyligare årstiderna. På våra breddgrader är det extra viktigt att tänka på att man har lövfällande växter på de solexponerade fasaderna (syd och väst) så att man under vintern kan utnyttja solens energi till att värma upp fasadens yta. På de icke solexponerade (nord och öst) fasaderna säger Dunnett och Kingsbury, se sidan 21, att man ska använda städsegröna arter för att isolera fasaden så att inte värmen inne i huset försvinner ut. Fungerar detta på våra breddgrader och framför allt i södra Sverige där det är blötare vintrar? Eller kommer de städsegröna arterna då att hålla fukten intill fasaderna och förhindra vinden från att torka upp fukten och därmed orsaka skador på fasaderna efter att mossor och lavar har fått fäste. Samtidigt kan vi tänka oss att detta går i tiden med att vi ska vara klimatsmarta, genom att använda klätterväxter som isolering kan vi på så sätt spara energiförbrukning inomhus och därigenom bidra till ett bättre klimat.

Vi har under vår utbildning lärt oss att vinden, genom osmos, torkar ut växterna. Vår teori är då att genom att klätterväxterna dämpar vinden skapar det ett bättre klimat för växterna och osmosen minskar hos de övriga växterna. Vi tror att genom att använda sig av

klättrväxter på fasaderna i vindutsatta lägen kan vindtunneeffekten dämpas och detta skapar då ett bättre klimat så att även vindkänsliga växter kan trivas på platsen.

## **16.5 Ökad användning**

För att få en ökad användning av klättrväxter i den urbana miljön krävs det att kunskapen når fram till alla branscher om vilken funktion klättrväxterna har i den urbana miljön. Det är inte bara på fasader man kan använda klättrväxter, det finns många fler områden där man kan välja klättrväxter för att få ett estetiskt intryck. Ett exempel är i den urbana miljön där konstruktionerna under mark försvårar för trädplantering i vissa områden. Där kan det finnas en möjlighet till att använda sig av en klättrställning med någon form av klättrväxt.

Det finns många sätt att få gröna oaser i den offentliga miljön. Ett sätt är att klä in murar, pergolor och spaljéer med klättrväxter, de kan på så sätt bilda små rum i den annars öppna urbana miljön. Genom hela vår utbildning har vi hört talas om hur viktigt det är att använda marktäckare då de förenklar skötseln. Alla släkten är inte utvecklade till att användas som marktäckare. *Hedera* är däremot städsegrön och kan snabbt täcka en yta, på så sätt kan skötselkostnaderna minska avsevärt. Genom att använda marktäckare är detta även ett enkelt sätt att öka grönytekvoten.

### **16.5.1 Klotter och buller**

Hur mycket pengar spenderar kommunerna årligen på klottersanering? Förmodligen en hel del. Vilka kemiska medel används vid klottersanering? Säkerligen används kemiska medel för att få bort färgen från materialen. För att undvika dessa ohälsosamma medel och istället införa något som gynnar miljön kan man plantera man klättrväxter på de mest utsatta platserna. Dessa täcker inom kort fasaderna och ger en vacker och lummig grönska vilket försvåra för klottrarna. Genom att arbeta på detta sätt sparar man in otaliga summor pengar och bidrar till den biologiska mångfalden.

Klättrväxterna fungerar inte bara mot klotter utan har även en viss bullerdämpande funktion. Bullerdämpningen är inte så stor som vi trodde från början däremot ger en vegetationsbeklädd fasad en visuell bullerminskning eftersom bullerkällan avskärmas. Den bullerdämpande effekten beror på var vegetation är i förhållande till bullerkällan. Därför är det viktigt att ha kunskapen var man ska plantera vegetation om den ska fungera som bullerdämpare.

Vår uppfattning, efter att ha gjort denna litteraturstudie, är att den visuella bullerdämpningen är viktigast. I den urbana miljön sätts ofta bullerplank upp i anslutning till bostadsområden. Bullerplanken tar upp bullret medan klättrväxterna inte upptar lika mycket buller. De fungerar däremot som en visuell bullerdämpare och upptar en del av avgaserna från vägen. Framför allt höjer de det estetiska värdet av det annars tråkiga bullerplanket.

### **16.5.2 Klättrväxter som ett komplement till träd**

Eftersom vi inte hittade någon litteratur kring möjligheten att använda klättrväxter som ett komplement till träd valde vi att använda oss av denna fråga i vissa av våra intervjuer. Dock var intresset från den gröna sektorn och resultatet från intervjuerna inte så entusiastiska som vi väntat oss. Frågan vi ställer oss är om detta kan beror på rädslan för att prova någonting nytt eller är det en negativ inställning till klättrväxter? Vi tror fortfarande att idén är bra och någonting man borde använda sig oftare av, framför allt för

att få en variation på höjden i den urbana miljön. Vad gäller klättrväxternas växtbäddar har det varierat vilken storlek som behövs beroende på arten.

Något annat vi skulle vilja fördjupa oss i är jämförelserna av de ekonomiska aspekterna vad gäller etablering och skötsel av klättrväxter och träd. Tanken hade kunnat vara att jämföra kostnaderna från inköp, plantering och fram till några år efter att de blivit färdigetablerade. Exempelvis påstår John Taylor att klättrväxter bara kräver ett års etableringsbevattning, medan träd kräver två år. Däremot behöver klättrväxter klätterstöd som är en dyr investering och som även måste underhållas, medan träd endast behöver trädstöd som kan tas bort och inte kräver samma underhåll. Vad gäller beskärning kan klättrväxten beskäras med en sekator och stege, medan ett träd kräver en skylift som har en timkostnad på ca 1 500 kronor. Alltså hade det varit intressant att veta vad de totala kostnaderna är för klättrväxter kontra träd.

## 16.6 Gestaltungsförslag

Vi valde platserna till våra gestaltungsförslag utifrån de rubriker vi ville att platserna skulle uppfylla. Självklart finns det många fler platser som skulle kunna uppfylla kriterierna, men efter att ha besökt platserna kände vi att klättrväxter skulle kunna tillfredställa de huvudrubriker vi valt att ta upp i litteraturstudien. Det hade kunnat vara roligare att gestalta modernare platser, där fasaderna består av andra material t.ex. glas eller natursten. På detta vis hade man kunnat använda sig av modernare klätterkonstruktioner så som vajrar och på så sätt skapa en kontrast till t.ex. dagens Mobilia.

Under vår utbildnings gång har vi förstått att vegetation ger ett positivt välbefinnande hos människan. Detta arbete har gett oss stor kunskap kring många av de positiva aspekterna med att använda klättrväxter i urban miljö. En besökare på t.ex. Mobilia uppfattar bara det estetiska värdet med klättrväxterna och har kanske inte de kunskaper om vad vegetationen gör för miljön. Därför anser vi att det är viktigt att lägga stor tyngd på det estetiska värdet som uppskattas av alla.

I våra gestaltungsförslag har vi främst använt oss av släkten som vi anser är säkra kort så som *Parthenocissus* och *Hedera*. Vi hade velat ha mer kunskap om platserna och mer tid till att undersöka exempelvis vindhastighet/riktning, temperatur och vilken typ av jord som finns i de olika horisonterna under marken. Detta hade gett oss en större möjlighet att skapa ett bättre mikroklimat och på så sätt använda oss av mer känsliga släkten som t.ex. *Clematis* och *Aristolochia*. En kombination av klättrväxter, träd och buskar hade kunnat ge ett bättre mikroklimat och även kunnat öka den biologiska mångfalden. Därför kan det vara svårt att få ett komplett intryck genom att bara använda sig av klättrväxter. Med facit i hand hade vi gjort om våra gestaltungsförslag genom att både använda klättrväxter, träd och buskar för att få ett fulländat förslag till platserna.

När vi tog reda på fakta om Mobilias parkering fick vi reda på att träden på parkeringen skulle tas bort då trädgroparna inte var rätt dimensionerade och träden håller på att dö. Våra funderingar är om klättrväxterna hade klarat att växa i de befintliga växtbäddarna? Enligt diskussionen kring växtbäddar på sida 16 i vårt arbete ska växtbäddarnas djup ligga på mellan 30-100 cm djup. Några vidare undersökningar vi skulle vilja göra är att ta reda på vilka storlekar på växtbäddarna som krävs för olika släkten för att dessa ska utvecklas på bästa sätt.

Något som hade varit intressant är att ha valt en plats med befintlig fasadvegetation och då undersöka hur slagregn påverkas av fasadvegetationen. Vid slagregn skulle vi mäta vattnets hastighet ner mot dagvattenbrunnarna för att på så sätt få reda på om vattenavrinningen får en långsammare hastighet. Detta kan eventuellt bidra till att det inte blir översvämningar i dagvattenbrunnarna då det blir ett jämnare och långsammare flöde på vattnet. Visserligen vill man att vattnet försvinner fort, men är våra dagvattensystem dimensionerade för att ta hand om så mycket vatten som kommer under ett slagregn?

## 16.7 Slutsats

Slutsatsen vi kan dra efter att ha skrivit detta arbete är att klättrväxterna inte skadar fasaderna i den utsträckning som många hävdar. Aggressivast är de självklättrande växterna som ständigt har kontakt med fasadmaterialet, framför allt *Hedera* som under speciella förhållanden kan växa in i sprickor i fasaderna då den söker sig från ljuset. Detta kan dock undvikas genom att endast plantera klättrväxter på intakta fasader. Skötseln kring fönster och övriga konstruktioner kan även minska skaderisken.

Klättrväxterna tar till viss del upp stadens föroreningar. Partiklarna fastnar på bladen, men en stor del ramlar av vid regn och blåst. De hjälper till att förbättra klimatet i den urbana miljön genom att jämna ut temperaturintervallen mellan de högsta och lägsta temperaturerna. Klättrväxter på solutsatta fasader reflekterar värmen vilket sänker värmen inomhus under sommaren. Vintertid kan städsegrön fasadvegetation fungera som en utvändig isolering för att hålla inne värmen i huset. Vilket släkte och art man väljer beror på i vilket vädersträck växterna ska växa, vilken funktion de skall ha på platsen och på vilken yta de ska täcka. Klättrväxternas växtsätt bestämmer typen av klättrstöd.

Träden ska inte ersättas med klättrväxter då trädets habitus inte kan ersättas av klättrväxter på klättrstöd, dock drar vi slutsatsen att det fungerar bra som komplement. Vertikal grönska kan användas som ett komplement till träd, speciellt där platsbrist råder och där man vill öka grönytekvoten. Vad gäller under mark har en klättrväxt ett finare rotsystem än vad träd har. Därför kan de fungera som ett komplement i en yta med mycket underjordiska konstruktioner som rör och ledningar.

Användningen av klättrväxter fyller oftast inte bara en funktion utan är bra på många olika sätt. En av de positiva anledningarna är att man kan använda klättrväxterna på ytor där annan växtlighet är begränsad. Som vi tidigare nämnt har klättrväxterna funnits med i många årtusenden och man ser tydligt att användandet varierar beroende på trend. Under åren har användandet varierat beroende på vilken tidsepok som råder. I Sverige har man under de senaste åren velat ha rena miljöer med vegetationsfria fasader. Nu ser vi en tendens till att intresset för klättrväxter åter igen håller på att öka i den urbana miljön i Sverige. Detta är någonting att välkomna då användandet fyller många funktioner som upptagning av föroreningar, temperaturutjämning, bullerdämpning, klotterminskning, vinddämpande, ökad biologisk mångfald och inte att förglömma det estetiska värdet.

Efter att ha skrivit detta arbete har det blivit vår övertygelse att använda klättrväxter bara är positivt för den urbana miljön. Även då många säger att de skadar fasaderna har vi lärt oss att så inte är fallet, så vida fasaden inte redan är skadad. Självklart lagar man en fasad som är skadad både innan man målar eller klär in den med klättrväxter och klättrväxterna blir därmed harmlösa. Därför vill och hoppas vi att detta arbete leder till en ökad förståelse och en ökad användning av klättrväxter i den urbana miljön.

## KÄLLFÖRTECKNING

Attwell, K., Kristoffersen, P., Plovstrup, H & Østergaard, J. (1993). *Facadebeplantning - En undersøgelse af fordele og ulemper*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Berlin Senate for Urban Development (u.å.). *Institute of physics in Berlin-Aldershof – urban ecological model projects*. Berlin: Berlin Senate for Urban Development.  
[Elektronisk] Tillgänglig: [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/en/downloads/faltblatt\\_institut\\_physik\\_engl.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/en/downloads/faltblatt_institut_physik_engl.pdf) (2009-03-04).

Bruse, M., Thönnessen, M., Radtke, U. (1999). *Practical and theoretical investigation of the influence of façade greening on the distribution of heavy metals in urban streets*.  
[Elektronisk] Tillgänglig: [www.envi-met.com/documents/papers/facade1999.pdf](http://www.envi-met.com/documents/papers/facade1999.pdf) (2009-02-10).

Dunnett, N. & Kingsbury, N (2004). *Planting green roofs and living walls*. Portland, Oregon: Timber Press.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008). *Planting green roofs and living walls*. Portland, Oregon: Timber Press.

Ebersson, L. (2009). Formaldehyd. *Nationalencyklopedin*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/172967> (2009-02-27).

Idlöf-Gunnarsson, A. & Öhrström, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 83 ss. 115-126. [Elektronisk] Tillgänglig från: <http://www.sciencedirect.com> (2009-02-27).

Gréen, S. (1982). *Växter uppåt väggarna- slinger-, kläng-, och klättrväxter utomhus*. Stockholm: LTs förlag.

Gullberg, K. & Teutsch, K. (1988). *Varför klättrväxter?* Examensarbete. SLU Alnarp: Institutionen för landskapsplanering (Stencil - Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsplanering 88:6).

Johnsson, A. (2009). Fototropism. *Nationalencyklopedin*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/173867> (2009-02-27).

Kristoffersen, P. (1992). Skader facadebeplantning husene? Videnblade. *Park- og Landskabsserien*. Blad nr 4.9-1.

Köhler, M., Barth, G., Brandwein, T., Gast, D., Joger, H.G., Seitz, U. & Vowinkel, K. (1993). *Fassaden- und dachbegrünung*. Stuttgart: Ulmer.

Köhler, M. (2008). Green facades - a view back and some visions. *Urban Ecosystems*. Springer Science & Business Media. Vol. 11 nr 4 ss. 423-436 [Elektronisk] Tillgänglig från: <http://www.springerlink.com> (2009-02-27).

- Lagström, J. (2004). *Do extensive green roofs reduce noise?* Examination project nr 10 Malmö: University of Malmö, Eco-cycle Programme. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.greenroof.se/data/archive/media/Forskarrapporter/010--Reduce-Noise.pdf> (2009-02-27).
- Lindgren, L. (2006) *Gröna väggar - förslag på vegetation, spaljéer och andra lösningar till klotterdrabbade ytor i stadsrummet*. Ett arbetsmaterial från park- och naturförvaltningen i Göteborg Stad. Opublicerat manuskript. [Elektronisk] Tillgänglig: [http://www.tryggvackerstad.goteborg.se/prod/parkochnatur/tryggvacker/dalisTVS.nsf/vyFilArkiv/Grona\\_vaggar.pdf/\\$file/Grona\\_vaggar.pdf](http://www.tryggvackerstad.goteborg.se/prod/parkochnatur/tryggvacker/dalisTVS.nsf/vyFilArkiv/Grona_vaggar.pdf/$file/Grona_vaggar.pdf) (2009-02-27).
- Lindroth, A. (2009). Luftfuktighet. *Nationalencyklopedin*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/245207> (2009-03-07).
- Lerums kommun. (2008). *Lerums översiktsplan 2008 - tematiskt tillägg - buller. Del 4 - gestaltning*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.lerum.se/Invanarservice/Bygga--bo/Oversiktsplan/Tematiskt-tillagg-Buller/> (2009-03-04).
- Löfqvist, K., Bengtsson, R., Hjalmarsson, B., Karlsson, R. & Schibbye, K. (1972). *Att bygga med växter - kompendium i växtmateriallära. I. Vindskydd, J. Buller, L. Viltvård*. Alnarp: Lantbrukshögskolan. (Konsulentavdelningens stencilserie, trädgård, nr 26).
- Minke, G. & Witter, G. (1983). *Häuser mit grünem Pelz*. Frankfurt/Main: Verlag Dieter Fricke.
- Morikawa, H., Takahashi, M., Hakata, M. & Sakamoto, A. (2003). Screening and genetic manipulation of plants for decontamination of pollutants from the environments. *Biotechnology Advances*. Vol. 22 ss. 9-15.
- Nationalencyklopedin a. (2009). *Kutikula*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/173867> (2009-02-27).
- Nationalencyklopedin b. (2009). *Hertz*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.ne.se/artikel/935786> (2009-02-27).
- Norrie, J. (1996). Facadebeplantning. Videnblade. *Park- og Landskabsserien*. Blad nr 8.3-1–8.3-5.
- Olsen, I. A. (1999). *Planter i miljøet*. Vanløse: Grønt miljø.
- Peck, S.P., Callaghan, C., Kuhn, M.E. & Bass, B. (1999). *Greenback from green roofs - forging a new industry in Canada*. Ottawa: Canada Mortgage and Housing Corp. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.greenroofs.org/pdf/Greenbacks.pdf> (2009-02-27).
- Raybo, B. & Løvmo, O. (2005). *Gräsmattor och marktäckare I trädgården*. Stockholm: Forum.
- Samuelsson, L.E. & Schenkmanis, U. (2003). *Klätter- och klängväxter*. Stockholm: Natur och Kultur/LTs förlag (Gröna serien).



Segal, S. (1969). *Ecological notes on wall vegetation*. Amsterdam: Hugo de Vries-laboratorium, Universiteit van Amsterdam.

Thomas, G.S. (1990). *Plants for ground-cover*. Portland: Or. Sagapress/Timber Press.

Åkerlöf, L. & Byman, U. (1998). *Skönheten och oljudet*. Stockholm: Svenska kommunförbundet.

## FIGURFÖRTECKNING

- Omslagsbild**, *Frederiksbergs kyrka*. Foto taget av författarna
- Figur 1**, *Växter med häftrötter*. Illustration av författarna
- Figur 2**, *Växter med häftskivor*. Illustration av författarna
- Figur 3**, *Slingrande växter*. Illustration av författarna
- Figur 4**, *Växter med bladklängen*. Illustration av författarna
- Figur 5**, *Äkta klängväxter*. Illustration av författarna
- Figur 6**, *Hak- och spärrklättrande växter*. Illustration av författarna
- Figur 7**, *Tunga klätterväxter*. Foto taget av författarna
- Figur 8**, *Skador på klätterstöd*. Foto taget av författarna
- Figur 9**, *Klätterstöd för slingrande växter*. Illustration av författarna
- Figur 10**, *Klätterstöd i form av vajrar*. Foto taget av författarna
- Figur 11**, *Klätterstöd för klängande växter*. Illustration av författarna
- Figur 12**, *Klätterstöd för hak- och spärrklättrande växter*. Illustration av författarna
- Figur 13**, *Växtbehållare*. Illustration av författarna
- Figur 14**, *Hedera i sin adulta fas*. Foto taget av författarna
- Figur 15**, *Frederiksbergs kyrka*. Foto taget av författarna
- Figur 16**, *Hederas tjocklek*. Foto taget av författarna
- Figur 17**, *Kombinationen mellan Hedera och Parthenocissus*. Foto taget av författarna
- Figur 18**, *Fersensväg*. Foto taget av författarna
- Figur 19**, *Parthenocissus tricuspidata på fasad*. Foto taget av författarna
- Figur 20**, *Vågrörelse*. Hämtad från: <http://www.ne.se/lång/vågrörelse>, 2009-03-04.  
Upphovsman: Typoform. Tillstånd att använda bild har anhållits
- Figur 21**, *Bullerskärm*. Foto taget av författarna
- Figur 22**, *Skador av Hedera*. Foto taget av författarna
- Figur 23**, *Skador av Parthenocissus*. Foto taget av författarna
- Figur 24**, *Skador på stuprör*. Foto taget av författarna
- Figur 25**, *Klätterställningar i Lund*. Foto taget av författarna
- Figur 26**, *Hedera som marktäckare*. Foto taget av författarna
- Figur 27**, *Fönster täckt av Hedera*. Foto taget av författarna

**Figur 28,** *Foto över Mobilia.* Hämtad från: <http://kartor.eniro.se>, 2009-03-10.  
Upphovsman: Lantmäteriverket Gävle. Tillstånd att använda bilden har erhållits.

**Figur 29,** *Gångstråket.* Foto taget av författarna

**Figur 30,** *Klätterställning.* Foto taget av författarna

**Figur 31,** *Vårt förslag till gångstråket.* Illustration av författarna

**Figur 32,** *Entré till Mobilia.* Foto taget av författarna

**Figur 33,** *Vårt förslag till kundvagnshuset.* Illustration av författarna

**Figur 34,** *Vårt förslag till entrén.* Illustration av författarna

**Figur 35,** *Kontorsbyggnad på Mobilia.* Foto taget av författarna

**Figur 36,** *Vårt förslag till kontorsbyggnaden.* Illustration av författarna

**Figur 37,** *P-huset Anna.* Foto taget av författarna

**Figur 38,** *Vårt förslag till P-huset Anna.* Illustration av författarna

**Figur 39,** *Gabionmurarna i Lomma.* Foto taget av författarna

**Figur 40,** *Vårt förslag till gabionmurarna i Lomma.* Illustration av författarna

# Bilaga 1

Källa: Minke & Witter 1983/Gullberg och Teutsch 1988.

Latinskt namn	Svenskt namn	Zon	Max höjd	Växthastighet	Växtsätt	Solkvav	Blomfärg	Blomningstid
<b>Självkliättrande växter - häftfrötter</b>								
<i>Evonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i>	klätterbenved	I-III	1-3m	långsam	vägrät	halvskugga-skugga	grönvit	juni-juli
<i>Hedera helix</i>	murgörna	I-III	5-25m	långsam	45°, tät	halvskugga-skugga	gulgrön	sept-okt
<i>Hedera helix</i> 'Hibernica'	storbladig murgörna	I-II	5-15m	medel	45°, tät	sol-skugga	gulgrön	sept-okt
<i>Hedera helix</i> 'Goldheart'	gulbrokig murgörna	I	3-5m	medel	45°, tät	sol-skugga	gulgrön	sept-okt
<i>Hedera helix</i> 'Woerner'	murgörna	I-IV	3-4m	snabb	45°, tät	sol-skugga	gulgrön	sept-okt
<i>Hydrangea petiolaris</i>	klätterhortensia	I-IV	5-8m	medel	tät	sol-skugga	vit	juni-juli
<b>Självkliättrande växter - häftskivor</b>								
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> 'Engelmanni'	klätterwildvin	I-V	10-12m	snabb	lodrät, tät	sol-halvskugga	grön	maj-juni
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> 'Veitchii'	rådhusvin	I-V	8-15m	snabb	vägrät, tät	sol-halvskugga	grön	maj-juni
<b>Slingsrande växter</b>								
<i>Actinidia arguta</i>	krusbärsaktinidia	I-III	5-8m	snabb	tät	sol-halvskugga	vit	maj-juni
<i>Actinidia kolomikta</i>	kameleontbuske	I-IV	2-4m	medel	tät	sol-halvskugga	vit	juni
<i>Akebia quinata</i>	akebia	I-III	5-10m	snabb	tät	sol-halvskugga	purpur	april-maj
<i>Aristolochia macrophylla</i>	pipranka	I-V	6-10m	medel	tät	halvskugga-skugga	brunlila	juni-juli
<i>Celastrus orbiculatus</i>	japansk trädöddare	I-III	8-12m	snabb	tät	sol-halvskugga	grönvit	juni
<i>Humulus lupulus</i>	humle	I-VI	4-6m	snabb	tät	sol-skugga	gulvit	maj-juni
<i>Lonicera caprifolium</i>	äkta kaprifol	I-IV	3-6m	medel	tät	sol-skugga	gulvit/röd	maj-juni
<i>Lonicera x heckrottii</i>	blomsterkaprifol	I-III	3-4m	medel	tät	halvskugga-skugga	gul/röd	juni-sept
<i>Lonicera x heckrottii</i> 'Goldflame'	blomsterkaprifol	I-III	3-4m	snabb	tät	sol-halvskugga	röd/aprikos	juni-okt
<i>Lonicera periclymenum</i>	viidkaprifol	I-VI	3-5m	medel	tät	halvskugga-skugga	gulvit/röd	juli-aug
<i>Lonicera henyi</i>	vintertry (vintergrön kaprifol)	I-II	3m	medel	tät	sol-halvskugga	gul/röd	juli-aug
<i>Fallopia baldschuanica</i>	bokharabinda	I-IV	8-15m	snabb	tät	sol-skugga	vit	juli-okt
<i>Wisteria sinensis</i>	blåregn	I-III	5-10m	medel	tät	sol	lilablå	juni-juli
<b>Klängande växter - bladklängväxter</b>								
<i>Clematis alpina</i>	alpklematis	I-VI	1-2m	medel	skir	sol-skugga	blålila	maj-juni
<i>Clematis tangutica</i>	gullklematis	I-VI	2-3m	medel	skir	sol-halvskugga	gul	juli-aug
<i>Clematis vitalba</i>	skogsklematis	I-IV	8-10m	snabb	tät	sol-skugga	vit	juli-okt
<i>Clematis viticella</i>	italiensk klematis	I-VI	3-4m	snabb	skir	sol-halvskugga	violet	juni-juli
<b>Klängande växter - äkta klängväxter</b>								
<i>Parthenocissus inserta</i>	vanligt vildvin	I-VI	5-10m	medel	tät	sol-skugga	grön	maj-juni
<i>Vitis vinifera</i>	äkta vin	I-II	6-15m	snabb	tät	sol	grön	maj-juni
<i>Vitis coignetiae</i>	rostvin	I-IV	8-12m	medel	tät	sol	grönvit	maj-juni
<b>Hak- och spärklättrande växter</b>								
<i>Jasminum nudiflorum</i>	vinterjasmin	I-II	2-3m	långsam	tät	sol-halvskugga	gul	nov-april
<i>Rosa multiflora</i>	japansk klätterros	I-IV	3-8m	snabb	tät	sol-halvskugga	vit	juli
<i>Rubus fruticosus</i>	björnbär	I-IV	2-5m	snabb	tät	sol-halvskugga	vit	juni

## Bilaga 2

Intervju med John Taylor, trädgårdsmästare Malmö Stad, 2009-01-22.

### **Hur arbetar Malmö Stad med klättrväxter?**

Malmö stad har ingen policy att satsa på klättrväxter, men de används ändå. Bo01 har satsat en del på klättrväxter för att få upp grönytekvoten för området.

### **Vad finns för negativa respektive positiva aspekter med att använda klättrväxter?**

Enligt John finns det inga negativa aspekter men han har fått en känsla av att folk tror att klättrväxter förstör fasader, murar och plank med sina rötter. Han menar att folk tror att växterna klättrar in genom sprickor och håligheter. Men detta dementerar John med förklaringen att bara växten har fått fäste för att bära upp sin tyngd så vill den inte ta sig in i ett trångt utrymme.

Vad gäller positiva aspekter har John bara lovord att säga om klättrväxter. Han skulle vilja få in mer vertikal grönska i den urbana miljön, men eftersom ingen policy finns är det svårt att satsa stort på klättrväxter. Han menar att växterna ökar den biologiska mångfalden och skulle ha en bullerdämpande effekt i en gatumiljö. Samtidigt fungerar de som luftrenare av den förorenade luft som finns i en urban miljö. Genom att plantera klättrväxter på fasaderna anser John att vindtunneeffekten som ofta uppstår i gatumiljö kan dämpas. Detta kan skapa ett bättre klimat även för andra växter.

### **I urban miljö är det vida känt att växtbäddarna oftast inte är tillfredsställande för att ett träd ska kunna trivas och för arten utvecklas normalt. Skulle man kunna plantera klättrväxter på klättrställning i dessa miljöer i stället för träd? Hur skulle det påverkas skötselmässigt och ekonomiskt?**

Vid etableringsbevattning av klättrväxter har Malmö Stad ett år medan det för träd är två år. I öppna miljöer kommer klättrväxterna att utsättas för mer blåst vilket medför att vattning måste ske oftare. Dock är vattenmängden inte lika stor som vid bevattning av träd vilket gör att man inte behöver lika stort fordon för att frakta vattnet. Beskrivningen för klättrväxter görs en till två gånger om året med hjälp av sekator och stege. Växten behöver ett klättrstöd som kommer att behöva underhållas och kostnaderna för socialt slitage kommer att öka. Träd beskärs en gång om året med hjälp av en skylift som John uppskattar kostar 1500 kronor/timmen. Johns slutsats är att det blir mindre timkostnader och kan generellt bli billigare att använda sig av klättrväxter i dessa miljöer, dock kommer det sociala slitaget öka och tillbehören blir dyrare.

### **Hur stor planteringsgrop använder ni till klättrväxter? Vilken jord används?**

Vid plantering av klättrväxter grävs en planteringsgrop på 50 x 50 x 30cm. och fylls med E-jord och harpad matjord.

### **Vad tror du det beror på att Danmark, Tyskland och andra länder använder sig mer av klättrväxter än vad vi gör i Sverige?**

John tror att det beror på att i andra länder som England, Tyskland och Danmark har de en djupare trädgårdskultur. I Sverige har man ett mer konservativt tänkande då allt ska vara strikt. Han skulle vilja kalla det en modernistisk yrsel.

**Vilka arter skulle ni vilja arbeta med?**

- *Actinidia* cvs.
- *Akebia quinata*
- *Clematis* cvs.
- *Hydrangea petiolaris*
- *Lonicera* cvs.
- *Parthenocissus* cvs.
- *Rosa* cvs.
- *Vitis* cvs.

## Bilaga 3

Intervju med Palle Kristoffersen, seniorrådgiver, landskabsarkitekt Ph.D, Afdeling for Parker og Urbane Landskaber, Skov & Landskab, Københavns Universitet, 2009-01-29.

### **Vad finns för negativa respektive positiva aspekter med att använda klättrväxter i den urbana miljön?**

De positiva aspekterna med att använda klättrväxter i den urbana miljön är bland annat att grönytan i gaturummet ökar och de tar inte speciellt stor plats. De påverkar luftfuktigheten och ger en bullerdämpande effekt. Klättrväxterna kan även hjälpa till att hålla källare torra, därför planterades ofta klättrväxter intill källare förr i tiden. Växtlighet på fasaderna drar också till sig insekter och fåglar. Detta kan vara både positivt och negativt. Det är bra för den biologiska mångfalden, men de boende kanske inte alltid uppskattar insekterna och fåglarna vid fönstren.

### **Har ni sett att klättrväxterna påverkar fasaderna negativt?**

Klättrväxterna kan påverka dåligt byggda fasader och skadad puts. Främst Hedera kan tränga in i sprickor för att undgå ljuset och därmed förvärra skadorna. De kan dock inte själva orsaka skadorna. Vid dålig skötsel och brist på beskärning kan Hedera, i sin adulta fas, bilda stora bladmassor. Växten kan riskera att ramla ner från fasaden på grund av dess tyngd. Beskärning bör göras minst 1 gång per år för att detta ska undvikas. Klättrväxterna kan skada stuprör och andra konstruktioner som de griper sig efter. När klätterorganen dör och förvedas kan de lämna märken efter sig. Detta är negativt i estetisk synpunkt. Om häftorganen tas bort innan de förvedas blir märkena inte lika tydliga.

### **Är vissa fasadmaterial mer känsliga än andra?**

Klättrväxterna kan växa in i sprickorna mellan betongelement för att komma bort från ljuset. I fogar av gummi och plast kan växterna eventuellt ta sig in och senare pressa isär murstenarna.

### **Har ni märkt att vissa arter är med skadliga för fasaderna än vad andra är?**

Klättrväxterna skadar inte fasaderna om fasaderna inte redan är skadade. Hedera ger t.ex. inte fukt åt fasaderna som många påstår. Om en fasad klädd med Hedera redan är fuktig, kan fukten dock ha svårt att ta sig ut. Detta sker bara i fasader med sprickbildningar eller byggfel som Hedera inte orsakat. Parthenocissus är aggressivare mot stuprör och andra konstruktioner och kan i vissa fall strypa sönder dem. Parthenocissus är till skillnad från Hedera inte i lika stort behov av mörker och tar därför sig inte in i sprickor i fasaderna.

### **Vilka positiva aspekter ser ni med klättrväxter på fasaderna? Vind? Klimat? Föroreningar? Klotterskydd? Ljuddämpande?**

Klättrväxterna är positiva sett till de ekologiska aspekterna. De ökar bland annat mångfalden, förbättrar luftfuktigheten och fungerar som bullerdämpare.

**Malmö stad har haft problem med att råttor klättrat uppför klättrväxterna och in i lägenheterna, är detta något även ni haft problem med?**

Nej, det har vi inte haft.

**I urban miljö är det vida känt att växtbäddarna oftast inte är tillfredsställande för att ett träd ska kunna trivas och för arten utvecklas normalt. Skulle man kunna plantera klättrväxter på klätterställning i dessa miljöer i stället för träd?**

Plantera klättrväxter istället för träd ska man inte göra, det är inte samma sak. Vill man ha träd ska man plantera träd och vill man plantera klättrväxter ska man plantera klättrväxter, men man kan inte byta ut det ena mot det andra.

**Hur stor planteringsgrop använder ni till klättrväxter? Vilken jord används?**

Hedera vill ha en lång, hel växtbädd längs hela fasaden. Om man vill ha en byggnad täckt med Hedera måste man plantera dem tätt för att det ska ge ett bra resultat, detta på grund av att de endast växer uppåt. Av den anledningen krävs en lång växtbädd. Parthenocissus däremot växer även åt sidorna. En vältäckt fasad får man om man planterar de två arterna tillsammans. Då är det frodigt både sommar- och vintertid. Om man ska plantera en klättrväxt på en klätterställning kräver den ca 1 m<sup>3</sup> jord. Till växtbäddarna bör man använda en mullrik matjord.

**Vilka klätterstöd använder ni? Väljer ni stöd efter art?**

Vi väljer klätterstöd efter om det är en hakklättrande, slingrande-, klängande-, klättrväxt som ska växa på stödet. De slingrande klättrväxterna kräver tjocka klätterstöd medan de klängande klättrväxterna kräver tunna klätterstöd. Slingrande klättrväxter är t.ex. Wisteria, Celastrus och Lonicera.

**Vad tror du det beror på att Danmark, Tyskland och andra länder använder sig mer av klättrväxter än vad vi gör i Sverige?**

Jag vet inte om Danmark använder mer klättrväxter än vad Sverige gör. Man får undersöka 1km<sup>2</sup> i Danmark och 1 km<sup>2</sup> i Sverige och ta reda på vilket land som har mest klättrväxter.

**Vilka arter använder ni er av?**

Vi använder främst Parthenocissus och Hedera.

**Skulle ni kunna tänka er att arbeta mer vertikalt med klättrväxter för att öka grönytekvoten i stadsmiljön?**

Ja, självklart, men det kostar pengar eftersom det krävs mycket skötsel. Bara beskärning kring fönster och tak måste göras 1-2 gånger om året.



## Bilaga 4

Mailintervju med Rolf Blank, lab.chef, puts, murverk, betong, Maxit AB  
Research and Development, 2009-02-12.

### **Har du märkt någon påverkan på fasader be vuxna med klätterväxter?**

Bara estetsikt i de flesta fall positivt. Vissa renoveringar av putsytor har gällt puts som varit be vuxna. Oftast gamla kalk/hydrauliskt kalk puts som fordrat omvårdnad. Den nedbrytning som skett är svår att ha någon uppfattning om vad som orsakat behovet. Är det växtligheten eller normal nedbrytning så att växten inte skyddat tillräckligt? Erfarenhet från fältet vore nog värdefullt för er. Vilken erfarenhet har entreprenörer som renoverat gammal puts? Kolla med Petrus Bygg (han har kanske bytt namn), Karlssons Fasad, Bröderna Bergström de har i Södra Sverige renoverat gamla och kyrkor hus i 100 år nästan. Adresserna till dessa kan du få av Allt i bruk på Västkustvägen Malmö. KC puts (har högre hållfasthet) är nog så täta att växten endast är på ytan.

### **Om du märkt någon påverkan, vad är i så fall det (fukt, rotinträngningar, sprickbildningar etc.)?**

Det man först tänker på är sprängning från rötter men det är inget jag har sett eller stött på. Jag vet inte hur de tränger in. Tränger de in alls?

**Är vissa material (tegel, plank, puts, betong) mer känsliga än andra?** Jag vet ej. Kanske trä skulle vara sämst då man kan tänka sig högre fukthalt bakom växterna, långsammare uttorkning?

### **Vilka för- respektive nackdelar ser du med att använda klätterväxter på fasaderna?**

För icke fuktkänsliga material kan växterna ses som ett skydd. Estetiskt tilltalande. Ger isolertillskott värt att nämna? Nackdel ur fuktsynpunkt, fuktigare vägg, eller är det tvärt om? Jag vet ej!

### **Hur ser du på att använda klätterväxter på fasader i stadsmiljö?**

Bara positivt frånsatt att de kanske tappar lite löv! Ger ju liv, gröna oaser på väggarna inte bara i parkerna! Positiv påverkan på luftföroreningar?

**Efter den litteraturstudie jag hittills gjort så har det visat sig att det bara är redan skadade fasader som tagit skada av att man har använt klätterväxterna på fasaden. Vad säger du om det? Har du märkt något annat som att även friska fasader har tagit skada?**

Detta är också min åsikt.

### **Om det redan är en fasad som är skadad, finns det i så fall något man kan göra om man ändå vill använda sig klätterväxter på fasaden?**

Renovera skadorna och sen sätts dit växter! Finns skador måste ju dessa åtgärdas, växterna kan knappast skydda tillräckligt. Visserligen ser man inte eländet men det är inte hållbart tankesätt.

**I litteraturstudien uppkom även att klätterorganen "sugpropparna" efter vissa vinarter sitter kvar på fasaden efter att man har tagit ner växten för att t.ex. måla om fasaden. Det sades då att dessa "sugproppar" redan är förvedade och kan sitta kvar när man ska måla om. Vad anser du om detta?**

Detta är säkert ett problem för sugkopparna är säkert starka till max och "omöjliga att ta bort" utan att skada putsen eller underlaget i många fall. Om de kan sitta kvar eller ej beror ju på underlaget och vad man målar om med och vad man kan måla om med. Puts t.ex. färg för trä passar ju inte för puts och tvärt om, men kanske kunde man hitta en universalfärg att använda. Silikonhartsfärg kanske ligger närmast att fundera kring. Är putsen slät och bra kan man ju ta bort det mesta med "barkspademethoden" och sen måla. Är det grov struktur kan man ju ta bort ytskiktet.

## **Bilaga 5**

Mailintervju med Thorwald Brandwein, 2009-02-17.

### **How do German and other countries work with climbing plants? Like on facades, greening walls, covering the ground, hedges, reducing the noise level and more?**

Alle Verwendungsmöglichkeiten von Kletterpflanzen werden sowohl in Privatgärten, als auch im öffentlichen Raum angewandt, allerdings überwiegend mit eher geringer Relevanz für die Umwelt oder das Stadtklima. Insbesondere innerstädtisch werden zu wenige große Fassaden mit Kletterpflanzen begrünt. Dieses Defizit resultiert oft aus Vorurteilen, manchmal aber auch aus tatsächlichen Schwierigkeiten mit der Begrünung moderner Fassadengestaltungen und Glasarchitektur. Einige Bauherren lehnen die Verwendung von Kletterpflanzen auch wegen des Pflegeaufwandes ab oder begründen ihre Abneigung mit Negativbeispielen.

### **What kind of negatives aspects are there by using climbing plants in the urban environment?**

Im Prinzip keine. Schadensrisiken für das Gebäude lassen sich durch angemessene Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen vermeiden. Für das städtische Umfeld ergeben sich ausnahmslos Vorteile - allerdings auf Kosten der Hausbesitzer, die zum Teil beachtliche Geldmittel für die Anlage und Pflege von Fassadenbegrünungen aufwenden (müssen). Die Kosten für das vertikale Grün an Bauwerken in einer dicht bebauten Stadt sind zwar eher geringer, als horizontale Grünflächen oder Baumpflanzungen in so einer Situation, aber im öffentlichen Raum trägt meistens die Öffentlichkeit (i.d.R. die Kommune) deren Kosten. Solange Fassadenbegrünung alleine von Hausbesitzern auf eigene Kosten angelegt und unterhalten werden muss wird sich ihr Nutzen für die Allgemeinheit daran messen, wie viel Geld die Hausbesitzer dafür ausgeben wollen. Wer mehr Fassadenbegrünung (und mehr Positivwirkung) haben will, sollte die Hausbesitzer entsprechend der Öffentlichkeitswirkung ihrer Begrünungen finanziell unterstützen. Als wirksamste Förderung von Fassadenbegrünung sehe ich Unterstützung bei den periodisch notwendigen Schnittmaßnahmen an.

### **Have you notice that climbing plants have any negative influences on facades, if they make any damages to the material?**

Folgende in der Praxis häufiger anzutreffende Schadensrisiken werden immer wieder als Argument gegen Fassadenbegrünung angeführt obwohl sie - wie ich vorstehend erläutert habe - nicht unvermeidlich sind:

Zerstörung von Mauerwerk durch Haftwurzeln. (Tritt auf an schadhaftem Mauerwerk, bevorzugt an Mauern ohne Schutz durch ein Dach oder eine überstehende Mauerkrone mit Tropfnasen oder an Mauerwerk das aus anderen Gründen häufig feucht wird.) Oft kann nicht zuverlässig geklärt werden, ob die Schädigung unter Bewuchs schneller oder langsamer voranschreitet als im unbegrüntem, witterungsexponierten Zustand.

Haftorgane von Selbstklimmern, die nach deren Entfernung Wände verunzieren sehe ich nicht generell als Beschädigung an. Eigentlich ist eine Entfernung von Selbstklimmern erst nach >30 bis 50 Jahren evtl. erforderlich. In dieser Zeit wären - je nach Luftverschmutzung - die meisten Mauerwerks- und Putzfassaden mehrfach renoviert worden. Die einmalige Entfernung von Haftorganen stellt weniger Aufwand dar als die mehrfache Erneuerung von Anstrichen.

Zerstörung von Holzbauteilen unter Bewuchs (alle Kletterpflanzen. Das Mikroklima unter schlecht durchlüftetem Pflanzenbewuchs wirkt u.a. durch Förderung von Schädlingsbefall negativ auf die Beständigkeit von Hölzern aus. Vor allem Bewuchs mit Selbstklimmern macht periodische Holzschutzanstriche unmöglich.

Beschädigung von Gebäudeteilen (Dachdeckung, außenliegende Entwässerung, Geländer, Jalousien, Fassadenbekleidung) durch Hinterwachsung und Absprengung. Diese Schadensrisiken sind bei selbstklimmendem Bewuchs aufgrund dessen lichtfliehend orientiertem Wuchs besonders ausgeprägt aber auch bei zahlreichen Schling- und Rankpflanzen vorhanden. Das Schadenspotenzial wächst mit der potenziellen Dicke der Triebe (Äste).

Mehr Informationen über Mängel und Schadensrisiken bei Fassadenbegrünungen siehe: <http://www.biotekt.de/fassadenbegruenung/v-fbb-08.htm>

**Is there any façade material (facing brick, concrete and more) which is more sensitive than others?**

Als unter Umständen ungeeignetes Untergrundmaterial habe ich oben bereits Holz angeführt. Aber auch vor Holzfassaden können dauerhafte Fassadenbegrünungen ausgeführt und unterhalten werden. (Z.B. indem man auf Kletterpflanzen an Kletterhilfen in großem Wandabstand ausweicht)

Gleiches gilt für Putze auf Wärmedämmung und Fassadenanstriche, die nicht mit Haftwurzelkletterern (u.U. auch nicht mit Haftscheibenkletterern [Parthenocissus]) bewachsen werden sollten (Tragfähigkeit, ggf. Hinterwurzelung) und natürlich Fassadenbekleidungen mit Fugen.

**Have you noticed if there are some species that are more injurious to the façade than others?**

Ja. Die Verwendungsmöglichkeiten aller Selbstklimmer sind im Einzelfall zu prüfen. Besondere Vorsicht ist auch in Verbindung mit sehr wüchsigen Schlingpflanzen erforderlich

**What kind of positive aspects have you seen by using climbing plants on the facades? Graffiti? Noise reducing? Wind reducing? Air pollutions? Microclimate? Could you recommend us any scientific investigations that support this?**

Alle! Aktuelle Quellen im Netz (ggf. mit weiterführenden Literaturangaben):

<http://www.fbb.de/Aktuell/SympFassade08/Vortraege.html>

(die ersten drei - vier)

[http://die-gruene-stadt.net/symposium/pdf/Vortrag\\_Thoennessen.pdf](http://die-gruene-stadt.net/symposium/pdf/Vortrag_Thoennessen.pdf)

[http://www.a.tu-berlin.de/GtE/forschung/Adlershof/Berlin2006\\_PPT.pdf](http://www.a.tu-berlin.de/GtE/forschung/Adlershof/Berlin2006_PPT.pdf)

**Some city in Sweden has problem with rats that using the plants to climb up to the tenements. Is this a problem that you have been exposed for in Germany?**

Das Problem wird hier ebenfalls gelegentlich diskutiert. Es fehlt aber an Relevanz, da begrünte Häuser nicht auffällig häufiger von kleinem und großem Ungeziefer heimgesucht werden als unbegrünte. Die Wahrscheinlichkeit, dass Ratten und Feldmäuse über eine Fassadenbegrünung in Häuser gelangen ist eher gering, solange sie durch Rohre

und Öffnungen hinein kommen können. Mir ist kein tatsächlicher Fall einer Rattenplage aufgrund Fassadenbegrünung bekannt!

Diverse Mäusearten und Siebenschläfer erklettern jede raue Wand auch ohne Begrünung. Etwas anders sieht dies bei Mardern und Waschbären aus. Speziell Marder erreichen Dachböden (wo sie häufiger Junge aufziehen) entweder über hausnah gepflanzte Bäume oder über Fassadenbegrünungen. (Schlupflöcher vermeiden.) Auch Waschbären klettern über Fassadenbewuchs um in Gebäude einzudringen.

**I the urban environment is it known that trees (like parking places, squares and places with much asphalt and concrete) don't have the places for the roots that is necessary to develop normal. Would it be a good idea to plant climbing plants on trellis in these kinds of environments? How would that affect the attendance and financial?**

Bedingt. Wenn der Wurzelraum die Pflanzung von (groß)wüchsigen Bäumen nicht erlaubt, sollten m.E. zuerst mal kleinere Gehölze gepflanzt werden. Freistehende Kletterhilfen wie Lauben und Laubengänge brauchen auch Platz und bieten im Verhältnis dazu nur wenig Raum für Biomasse. Sie können Gehölzpflanzungen ergänzen aber kaum ersetzen. Gründefizit durch Verzicht auf große Bäume kann (sollte) durch normale (wandgebundene) Fassadenbegrünungen im Umfeld kompensiert werden. Diese Lösung erlaubt optimale Platzausnutzung und ist sowohl in der Herstellung als auch in der Unterhaltung kostengünstiger.

**How large planting hole do you think that climbing plants will need? And what kind of soil?**

Das differiert stark mit der gewählten Pflanze. Manche Kletterpflanzen können etliche Jahre in Gefäßen wachsen, andere - insbesondere Tiefwurzler wie Vitis-Arten benötigen Bodenanschluss. Ich bevorzuge prinzipiell Bodenanschluss und empfehle je nach Wuchsvermögen eine Bodenverbesserung der Pflanzstellen im Volumen bis etwa 1 m<sup>3</sup>. Die Bodenart richtet sich ebenfalls nach der Art der Bepflanzung. Gefäßpflanzungen sollten m.E. wo möglich vermieden werden, anderenfalls sollten Pflanzgefäße so groß wie möglich, wärmedämmend und automatisch bewässert sein.

**Do you choose trellis after what species you use? Do you know if different species need different trellis?**

Dafür trete ich seit > 20 Jahren aktiv ein!

(Siehe meine Empfehlungen u.a. hier: <http://www.biotekt.de/datindex.htm>)

**What do you think it could be that Denmark, German, France and other country in Europe use more climbing plants on the facades than Sweden do?**

Ich kenne die Situation in Schweden nicht. In Mittel- und Südeuropa, sowie in den USA scheint die Häufigkeit von Fassadenbegrünungen vor allem vom Klima abhängig zu sein. Je wärmer es ist, und je mehr optische attraktive Kletterpflanzen eingesetzt werden können, desto häufiger werden Fassadenbegrünungen (in Städten und auf dem Land) angelegt. Diese Erklärung ist so simpel, dass ich sie für zutreffend halte – die Häufigkeit von Fassadenbegrünungen ist sicher keine "Mentalitätsfrage" oder irgendwie von sozialen oder wirtschaftlichen Aspekten abhängig.

**Which species do you recommend and why?**

Keine. Ich versuche jeweils für den Einzelfall die bestgeeignete Kletterpflanze zu ermitteln. Dabei spielen Gestaltungswünsche des Initiators ebenso eine Rolle wie die verfügbare Fassadenfläche (Beschaffenheit, Dimensionen) und Kostenaspekte (Kletterhilfen, Pflegeaufwand)

**What do you say about using more climbing plants in the urban environments to increase the green area quota?**

We've been talking enough – let's do it! ;-)

In Germany we talk(ed) about doing much more than necessary. Please don't make the same mistake in other countries.

We (that's me and some other people as Prof. M. Köhler, Prof. Mahabadi and Prof. C Althaus, the organisation FBB e.V, [ [www.fbb.de](http://www.fbb.de)]) will try to help as good as we can.

## Bilaga 6

Mailinteryju med Marcie Pullman, hortonom, Department of Horticulture, College of agriculture and life sciences, Cornell University, 2009-02-17.

Trees remove particles from the air, and these particles remain on the leaves until they are washed away (very little is resuspended back into the atmosphere). However, pollutant gases will diffuse into the stomata of the leaf and be absorbed, and undergo reaction chemistry, oxidizing the cytosol and disrupting the cell metabolics. Ozone is so reactive that it can kill the plant, but normally the gases absorbed are small and it doesn't kill the plant. Plants could be evolving generic chemical defence or protection against oxidizing input that we don't know.

We make a big deal about PM2.5, because this pollutant is a particle that is so small that gravity doesn't affect it. It is a particle that is 2.5 microns or less in diameter. It stays in the air for days to weeks, and trees are so complex in form that they can cause these particles to fall out of the air. This is because complex morphology causes the airflow coming over it to be high energy, kinetic, and turbulent, kicking the air into swirls that bring particles in the air for a roller coaster ride. This ride has to land somewhere, and more often it is on the leaf. This is a big deal, because nothing else seems to bring PM2.5 out of the air. Because it doesn't fall out of the air, it "accumulates" in the air, and we are guaranteed to be exposed to it. PM2.5 is also the all-time mortality leader; it causes more hospitalization and premature death than any other air pollutant. It isn't the most toxic, (mercury and ozone are very hazardous) but it is always in the air, so we are constantly exposed to it.

Resuspension is when a particle that was sitting on the leaf of a tree is dislodged and goes back into the atmosphere. Once a gaseous molecule is absorbed, it is removed from the atmosphere. But a particle sitting on a leaf CAN potentially go back into the air. It can also be originally a piece of the leaf, like pubescence that goes into the atmosphere, so resuspension is anything given off by the tree. Tom's last student found pubescence came off in the wind, but I'm betting that nature wouldn't build anything that just breaks down under normal conditions. In general trees don't contribute to air pollution by sending their own pieces into the wind, but they don't hold onto everything they capture.

Imagine it like this: in nature, continuous airflow is going across leaves, creating a continuous deposition onto the leaves. At each wind speed, a certain amount of this deposition will resuspend back into the air. The NET deposition is what we are really interested in. Deposition velocity is the initial amount of particulate that falls onto the leaf. The net deposition will include resuspension, and this is the term that basically decides how important trees are for cleaning the air. The research that I've done contributes to our understanding of how well tree leaves capture the particles. One of the reasons that this study was done to dispel a myth - long in place by a very old study that finds 90% resuspension in oak trees and 10% resuspension in pine trees, but this is using particles one hundred times larger than ours. Large particles will be pulled on by the wind and dragged off the leaf, but small ones will tend to stay, and can remain on until conditions are strong enough to pull the particle off the leaf, like if the wind is so strong that the leaf itself starts vibrating. The approximate values that I found in my research is: hemlock will capture 2% of the pollution in the air, and will resuspend 0% of it. It is

almost perfect at capturing particles. Pine will capture 1% of the pollution, and resuspends 2% of all that. Its net capture is 0.98%. Yew, the third species I studied, captures 0.3% of the pollution in the air, and resuspends 0.001%. And so on, each tree species has their own ability to remove particles from the air, and their own ability to hold onto those particles. Ultimately, we judge a tree's ability to remove pollution based on these two factors, deposition and resuspension. So far, no trees have high resuspension with small particles, and small particles are the ones that will not come out of the air by themselves, so they are the ones we are watching the closest.

You ask a good question about methods to enhance vegetation's ability to clean the air. Vegetation can grow in solid hedges that act as a windbreak, to send air flow straight up—this change in air direction allows particles to disperse into the background very well, in fact, nothing has been found that is better than diluting polluted air into the background, because there is so much space. This is the inspiration behind some metro green space planting designs that create a perfect circle of vegetation on the perimeter of the park. There is an interesting study done in a Stadtplatz park in Germany, where the only section of park that doesn't have thick tree planting in the perimeter allows air quality to decline in the immediate section. Really, fascinating evidence that the choice of planting will direct polluted air to remain outside the park, or filter it as it comes in. Of course, the opposite can be true, and trees planted on very narrow streets can block circulation of air and cause a build up of PM2.5. So wind flow is the most important factor in healthy spaces, tree plantings will affect wind flow, and remove minor amounts of pollution, and in a few cases can be detrimental to air flow.

The complexity of the morphology allows for greater amounts of turbulence to be generated, shaking up the air and causing pollution to drop onto needles. I think this is true across all forms of tree, so that deciduous broadleaves have the simplest form, and pines, which are what Scandinavia has the most of, is best at removing pollution.

We know how trees work, and to maximize their ability to work means to put them in the right places, and let them do their thing passively. Also, the question of hedge (bluff) versus tree (filter) is very important. I hope to address that myself in doctorate work.

Trees are important symbols for clean air—they represent car-free space that allows free air circulation which can itself be the best cause of clean air, but really, trees do remove PM2.5, we know that PM2.5 is harmful AT EVERY LEVEL. Whether there is a lot in the air or just a little, it is harmful, so trees make a meaningful contribution. I think the question is we want to not put our faith in trees that they will create better air, but work on removing cars from the dense city space, and moving industry far away from residences, and that together, every piece of the design plan contributes to cleaner air for the urban space.



## Bilaga 7

Mailintervju med Jörgen Offerlind, underhållsingenjör, Riksbyggen, 2009-02-20.

**1. Har du märkt någon påverkan på fasader bevuxna med klätterväxter?**

Ja, fasader som är bekläda med klätterväxter får ofta skador, typ utarmning av puts m.m. då växten suger så mycket vatten att kalk m.m. försvinner.

**2. Om du märkt någon påverkan, vad är i så fall det (fukt, rotinträngningar, sprickbildningar etc.)?**

Skador, typ utarmning av puts m.m. Rotinträngningar mellan fönster etc., klätterväxten har häftskivorna som suger sig fast och suger ut vätska ur materialet.

**3. Är vissa material (tegel, plank, puts, betong) mer känsliga än andra?**

Jag skulle vilja säga att alla dessa material är känsliga mot klätterväxter, plank är kanske det som tar minst skada då man inte beräknar att detta har så lång livslängd som puts, tegel och betong.

**4. Vilka för- respektive nackdelar ser du med att använda klätterväxter på fasaderna?**

Fördelen är att fasaden/ planket ser vackrare ut mer levande detta kan vara i en miljö där man kanske inte kan plantera så mycket växter, då kan detta vara ett bra exempel på att få en grönare omgivning. Nackdelen har jag svarat på i frågor ovan.

**5. Hur ser du på att använda klätterväxter på fasader i stadsmiljö?**

Som jag svarade på fråga 4, kan vara bra med att få intrycket av grönare miljö.

**6. Efter den litteraturstudie jag hittills gjort så har det visat sig att det bara är redan skadade fasader som tagit skada av att man har använt klätterväxterna på fasaden. Vad säger du om det? Har du märkt något annat som att även friska fasader har tagit skada?**

Frågan är svår då det tar lång tid innan man ser om fasaden har tagit skada.

**7. Om det redan är en fasad som är skadad, finns det i så fall något man kan göra om man ändå vill använda sig klätterväxter på fasaden?**

Man måste åtgärda skadan annars så får man andra problem (typ fukt, mögel etc.).

**8. I litteraturstudien uppkom även att klätterorganens häftskivor efter vissa vinarter sitter kvar på fasaden efter att man har tagit ner växten för att t.ex. måla om fasaden. Det sades då att dessa häftskivor redan är förvedade och kan sitta kvar när man ska måla om. Vad anser du om detta?**

Man måste skrapa bort häftskivorna då färg fabrikanterna inte lämnar garantier om färgen släpper, typ på fönster, putsfasad kan vara svårare att få bort.