

Solens betydelse för skörd i den ätliga trädgården

The sun's importance for harvest in the edible garden

Sandra Persson



Solens betydelse för skörd i den ätliga trädgården

The sun's importance for harvest in the edible garden

Sandra Persson

Handledare: Helena Karlén, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Patrick Bellan, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur, G2E - Trädgårdsingenjör: design – kandidatprogram

Kurskod: EX0847

Program: Trädgårdsingenjör: design - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2019

Omslagsbild: Sandra Persson

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

Nyckelord: solljus, ljus, ljuskvalitet, fotobiologiska processer, ekologiska anpassningar, ätliga växter, ätliga perenner, ätlig trädgård, växtförslag

Sammanfattning

Nya hållbara odlingsystem är på frammarsch där ätliga perenna växter har en central roll. Odlingsintresset hos allmänheten har på senare tid ökat, kanske som en effekt av en ökad misstro till livsmedelsproduktionen och en vilja att göra något gott i en klimathotad värld. Men för att odla är vi helt beroende av solljus och i dagens mycket små trädgårdar går det inte alltid att påverka det naturliga ljusförhållandet. Frågan som studeras i arbetet är om det går att skapa en permanent trädgård, med huvudsyftet att bidra med skörd till hushållet, i trädgårdar som är begränsade i yta och har olika tillgång på solljus.

Första delen i studien berör solljus och vilka skillnader det är i ljusinstrålning i Sverige under året. Vidare studeras hur och varför växter har anpassat sig för olika ljusförhållanden. I en fallstudie analyseras ljusförhållandet i två fiktiva exempelträdgårdar, där tillgången på ljus är olika, och sedan har ett växtförslag tagits fram som ska vara anpassat för de ljusförhållanden som råder.

Slutsatsen av arbetet är att det är fullt möjligt att skapa en ätlig trädgård både i trädgårdar med låg ljusinstrålning och hög ljusinstrålning men typen av ätliga växter skiljs åt. I trädgårdar med mer skugga är det framförallt växter som kan leverera gröna ätliga delar, som t ex blad, som är dominerande medan i en solig trädgård är förutsättningarna bättre för fruktsättande växter. Att skapa en permanent ätlig trädgård förutsätter att växter inkluderas, som vanligtvis klassificeras som prydnadsväxter.

Det har även uppdagats att litteratur, rörande ståndort, beskriver markförhållanden i mycket större utsträckning än ljusförhållanden trots att tillgången på solljus oftast är mycket svårare att påverka.

Abstract

New sustainable cultivation systems are on the rise where edible perennial plants play a central role. The interest in growing food for the household has increased, perhaps as an effect of increased distrust of food production and a desire to do something good in a climate-threatened world. But to grow we are completely dependent on sunlight and in today's small gardens it is not always possible to influence how much sunlight enters the garden. The question that is studied in this work is whether it is possible to create a permanent garden, with the main purpose of contributing with harvest to the household, in gardens that are limited in size and have different access to sunlight.

The first part of the study concerns sunlight and how different the light quality is in Sweden during the year. Furthermore, how and why plants have adapted to different lighting conditions is studied. In a case study, the light is analysed in two example gardens, where the availability of light is different, and then a plant proposal has been created that is adapted to the lighting conditions in the examples.

The conclusion of the work is that it is quite possible to create an edible garden both in gardens with low light conditions and high light conditions but the type of edible plants is different. In gardens with more shade, it is mainly plants that can supply green edible parts, such as leaves, which are dominant while in a sunny garden the conditions are better for fruit-bearing plants. Creating a permanent edible garden requires that plants must be included, which are usually classified as ornamental plants.

It has also been discovered that literature often describes soil conditions to a much greater extent than light conditions, although the availability of sunlight is often much more difficult to influence.

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Inledning | 7 |
| Bakgrund | 7 |
| Frågeställning | 8 |
| Syfte | 8 |
| Avgränsning | 8 |
| Metod | 9 |
| Växtförteckningarnas utformning | 10 |
| Resultat - Del 1 | 11 |
| Ljus | 11 |
| Solen & årstiderna | 11 |
| Ljusets kvalitet | 11 |
| Fotobiologiska processer | 11 |
| Fotosyntesen | 11 |
| Växternas förmåga att uppfatta ljus | 12 |
| Växternas sätt att röra sig | 12 |
| Ekologiska anpassningar | 13 |
| Morfologiska strategier | 13 |
| Anpassning till ljuskvalitet | 14 |
| Successionen | 15 |
| Naturen som förebild | 16 |
| Brynet - kantzonen mellan öppen mark och skog | 16 |
| Designa med flera skikt | 16 |
| Funktioner | 16 |
| Resultat – Del 2 | 17 |
| Grundplan | 17 |
| Solstudie | 18 |
| Solens variation över året & dygnet - Den soliga trädgården | 18 |
| Solens variation över året & dygnet -Den skuggiga trädgården | 20 |
| Växtförslag - Den soliga trädgården | 21 |
| Illustrationplan | 22 |
| Planteringsplan | 22 |
| Växtförteckning | 23 |
| Växtförslag - Den skuggiga trädgården | 25 |
| Illustrationsplan | 26 |
| Planteringsplan | 26 |
| Växtförteckning | 27 |
| Diskussion | 29 |
| Hur fungerade metodiken? | 29 |
| Växtval | 29 |
| Upptäckta brister i litteraturen | 29 |
| Ny syn på trädgården kan skapa mångfald | 30 |
| Framtiden | 30 |

| | |
|--|----|
| Efterfrågan kan sätta press på växtbranschen | 30 |
| Slutsats | 31 |
| Referensförteckning | 32 |
| Figurförteckning..... | 34 |
| Tabellförteckning | 34 |

Inledning

Jag ville skriva detta arbetet för att både trädgårdsdesign och fritidsodling ligger mig varmt om hjärtat. Jag har blivit mer medveten om trädgårdens potential, genom att komma i kontakt med begrepp som permakultur, skogsträdgård och agroforestry. Permakultur är ett designverktyg, som syftar till att placera komponenter på bästa sätt i förhållande till varandra medan skogsträdgården och agroforestry är två olika odlingsystem, där skogsträdgården fokuserar mest på perenna, ätliga växter i flera skikt medan agroforestry även inkluderar djur och grödor. Med "ätliga växter" menar jag växter som antingen producerar någon form av frukt, nötter, har ätliga blad, stjälkar, knoppar, blommor, rötter mm.

För mig har gränsen suddats ut mellan växter, som odlas för att ge skörd, och prydnadsväxter, som används mer för sina estetiska kvaliteter. Trädgårdsväxter har alla en gång i tiden varit vilda växtarter. För att vi har selekterat och förädlat fram växtslag för odling innebär inte att prydnadsväxter inte kan vara ätliga och även dem ge skörd. Många av de ätliga växter som används idag, t ex äppelträd, är anpassade för ett soligt läge (Sjöman & Slagstedt 2015). Men alla har inte ett soligt läge att tillgå vilket gör att andra ätliga växter, för andra ljusförhållanden, kan vara intressanta att titta på.

BAKGRUND

En nationell strategi för livsmedelsförsörjning har tagits fram av riksdagen för att öka självförsörjningsgraden i Sverige (Regeringskansliet 2017). Strategins syfte är bl a att minska Sveriges sårbarhet och öka konkurrenskraften på marknaden. Stödande av kunskap och innovation syftar till att öka livsmedelsproduktionen på ett hållbart sätt och även en bidra till en mer hållbar livsmedelskonsumtion. Men vad kan individen göra för att vara med och bidra till Sveriges självförsörjning?

Det är inte bara jordbrukare som har tillgång till, eller brukar, odlingsbar mark. I Sverige uppskattas den totala trädgårdsytan till 320 000 hektar (Björkman 2012). Marken är fördelad på 1,9 miljoner villor, småhus, fritidshus och kolonilotter. 70 % av Sveriges befolkning har enligt statistiken tillgång till odlingsbar mark.

Historiskt sett har fritidsodlingar främst haft som syfte att producera mat (Björkman 2012). Egnahemshus med trädgård var, i början av 1900-talet, en stor satsning av Egnahem. Syftet var att öka hälsan och livskvaliteten för arbetarklassen, som under industrialisering bodde i trånga kåkstäder i den växande stadens utkanter (Wilke 2013). Egnahemsträdgårdsägarna var starkt styrda till att framförallt odla mat på den tomt de fick tilldelat sig. Förändringen från en trädgård med fokus på husbehovsodling till en trädgård för rekreation och nöje började först efter andra världskriget, då hushållens självförsörjning av mat inte var lika viktig längre (Björkman 2006). Intresset för odling har sedan dess svängt fram och tillbaka med olika idéer om trädgården syfte.

Idag märks ett ökat intresse för odling, som följd av en reaktion på klimat- och miljöutmaningarna. Stadsodlingens framväxt, med närproducerad mat, är ett exempel på en utveckling mot ett mer hållbart samhälle (Björkman 2006). Det kan antas att en bakomliggande motivation bottnar i viljan att göra något, som individ, för att säkerhetsställa någon form av trygghet i en svårhanterad klimat- och miljösituation. Ett annat motiv är misstron mot de globala livsmedelskedjorna när det gäller bekämpningsmedel och miljöutsläpp vid produktion och transport mm.

Arbetet med att trygga upp livsmedelsförsörjningen har bl a handlat om nya odlingsätt och växtslag, ett exempel är användandet av ätliga, perenna växter som komplement till ettåriga grödor. Handeln har observerat en ökning i försäljning av örtartade perenner i förhållande till sommarbommar, både till privatpersoner och yrkesverksamma inom den gröna sektor (Alaby

2017). Detta skulle på sikt kunna innebära att intresset även för ätliga perenner kommer att öka i takt med det ökande intresset för odling.

Alla trädgårdsägare har förmodligen inte något intresse av att förvandla sin trädgård till ett stort odlingsland. Enligt Björkmans undersökning var det ca hälften, av de tillfrågade trädgårdsägarna, som var intresserade av trädgårdsarbete (Björkman 2006).

Men tänkt om vi kunde öka kunskapen om ätbara perenna örter, träd och buskar och möjliggöra matproduktion i trädgården och ändå behålla möjligheterna till rekreation och nöje i trädgården.

Med fler ätliga perenna växter, som får tid att etablera sig på en plats, ökar vi inte bara den ätliga andelen av trädgården utan vi skapar även ökad hållbarhet. Odlingssystemet kan jämföras med agroforestry system eller skogsträdgårdssystem, vilka det finns goda bevis för att de kan vara bättre på att leverera ekosystemtjänster, som kolbindning, biologisk mångfald, omhändertagande av vatten, återanvändande av näring och en levande jord, än vad odling med årliga växtslag är (Björklund, Eksvärd & Schaffer 2018). Detta nya synsätt på växter skulle kunna resultera i trädgårdar med större biologisk mångfald som ger mat, inte bara till människor, utan även till fåglar, insekter och andra djur och dessutom bistå med estetiska värden och rekreationsvärden för människor.

I en trädgård med avsikt att producera någon form av skörd är solljuset av yttersta vikt (Björklund, Eksvärd & Schaffer 2018). Alla växter kräver ett visst antal soltimmar för att få en skörd av betydelse (Toenmeier 2005). I en stor trädgård finns oftast någon plats med gott om solljus men vid nyproduktioner av hus idag är trädgårdarna generellt mycket små (Mårtensson 2007). Det innebär nya utmaningar med små ytor ska hysa in många funktioner och dessutom riskerar miljöerna att bli mer extrema. Förutsättningarna att förändra de ljusförhållandena de har, om de är ogynnsamma, är svåra, om inte omöjliga. Detta medför att planeringen av dessa trädgårdar är komplexa och kräver stor kunskap i fråga om växtval och bäst nyttjande av det naturliga ljuset.

FRÅGESTÄLLNING

- Går det att skapa en permanent trädgård, med huvudsyftet att bidra med skörd till hushållet, i trädgårdar som är begränsade i yta och har olika tillgång på solljus?

SYFTE

Syftet är att medvetandegöra att det finns fler ätliga växter än de som vanligtvis används, och bland dem, flera som vi vanligtvis klassar som prydnadsväxter. Arbetet syftar till att visa exempel på ätliga växter som kan fungera vid olika tillgång på naturligt ljus. Solljus är en avgörande faktor för odling och därför är en ingående studie av vad solljus är, och hur växter förhåller sig till solljuset, av stor vikt i arbetet.

AVGRÄNSNING

Det börjar dyka upp böcker som tar upp vilka växter som går att äta, vilka delar av växten som kan skördas och hur de ska tillagas. Av den anledningen ska jag inte gå in på vilka ätbara växter som finns, utan mer på vilka växter som kan användas vid olika naturliga ljusförhållanden.

För att genomföra studien utgår jag ifrån en fiktiv yta, där ytans storlek, naturliga ljusförhållanden och klimatzon bestäms. Det ryms inte i detta arbete att gå närmare in på markförhållanden trots att det är en viktig faktor vid planering av en trädgård. Till skillnad från tillgång på solljus kan markförhållandena åtgärdas.

De estetiska aspekterna kommer jag inte heller att gå in på.

Metod

Arbetet är uppdelat i två delar; en teoretisk del och en tillämpad del i form av en fallstudie.

Den första delen består av en teoretisk del med ingående litteraturstudier om bakomliggande faktorer som har påverkat att växter har anpassat sig efter olika naturliga ljusförhållanden. Sökord som har använts är bl a: *solstrålning, årstiderna, årsvariation, spektralfördelning, strålningsenergi, direkt- och diffust ljus, ljuskvalitet, light, sunlight, wavelength, plant behaviour, light harvesting, photosynthesis, plants and stress, plant movement, phototropism, sensing light, photoperiodism, phytochromes, cryptochrome, shade plants, sun plants, succession, kronuppbbyggnad, kronarkitektur, ljusgenomsläpplighet...*

Den andra delen består av en fallstudie där ett växtförslag tagits fram för två exempelträdgårdar. Tillgången på solljus är olika i de båda fallen. Trädgårdarna är fiktiva och har samma utformning men de ligger i olika väderstreck. Den ena trädgården ligger i ett soligt söderläge och den andra ligger i ett skuggigt läge på norrsidan av boningshuset. Den skuggiga trädgården har dessutom träd utanför tomtens som ger ytterligare skugga.

Tomtens form, husstorlek och garage är utformade efter översiktliga studier av Eniros kartor över nya villaområden och visar på en generaliserad bild av en villatomt. En grundplan har gjorts i datorprogrammet *Adobe Illustrator*.

För att kunna göra en utförlig solstudie av trädgårdarna har de blivit lokaliserade i mittersta Skåne, i klimatzon 2. Solstudien har gjorts med hjälp av datorprogrammet *SketchUp*. I programmet har tomtens, med hus, byggts upp i 3D och har lokaliserats geografiskt till Höör, mitt i Skåne och till rätt väderstreck.

För att få en översiktlig bild av hur platsen är skuggad, respektive solutsatt, över olika delar av året, har några specifika datum valts ut för att titta närmare på. Datumen är kopplad till sommar- och vintersolståndet och vår- och höstdagjämning. Även olika tider på dagen har studerats för att förstå solens upp- och nedgång och rörelse under dagen. Dessa datum och tidpunkter har exporterats ifrån *SketchUp* i form av bilder och har sammanställts på en sida för att få en översiktlighet. Utifrån detta har en analys av solförhållandena gjorts av båda tomterna.

På var och en av tomterna har en del av trädgården planerats med växter utifrån den teoretiska grund som presenteras i första delen. Ytan som planerats har storleken 60 m², då det beräknas vara den maximala ytan som går att sköta för hand utan tekniska hjälpmedel (Björklund, Eksvärd & Schaffer 2018). Resterande tomtyta har lämnats för andra funktioner och tas inte upp något vidare i detta arbete.

Båda växtförslagen presenteras med vars en illustration, planeringsplan och växtförteckning. Illustrationerna är gjorda i programmet *Sketchbook*, planeringsplanerna i *Adobe Illustrator* och växtförteckningarna i *Excel*.

Växterna som använts har alla någon eller några ätliga delar och är främst hämtade från boken *Skogsträdgården – odla ätbart överallt*, som kom ut förra året, och är skriven av Philip Weiss och Annevi Sjöberg.

Växtförteckningarnas utformning

Växtförteckningarna, som hör till förslaget, har utformats på följande sätt:

Växtlistorna för båda trädgårdarna är indelade i 5 kategorier.

- Träd, som innebär vedartade växter med en stam från marken.
- Buskar, som är flerstammiga vedartade växter.
- Häckplantor, som är framtagna häckplantor av vedartade växter.
- Perenner, som är örtartade, med ett, mer eller mindre, upprätt växtsätt.
- Marktäckare, som är örtartade perenner som breder ut sig, horisontellt, längst med marken.

Varje växt redovisas med följande information:

- Beteckning/nummer, med koppling till planteringsplanen.
- Vetenskapligt namn, följt av svenskt namn
- Ljuskrav
- Växtsätt
- Höjd
- Skörd

Resultat - Del 1

LJUS

Solen & årstiderna

Norra halvklotets årstider beror på jordaxelns lutning på 23,5 grader (Naturhistoriska riksmuseet 2015). Solens rörelse över himlen och energimängden, som når jordytan, varierar på olika breddgrader och med årstiderna (SMHI 2007). På sommaren lutar Nordpolen mot solen och ger på så vis längre dagar och intensivare solinstrålning. Vid sommarsolståndet står solen som högst. Lutningen gör att solen rör sig högt över horisonten och ger många soltimmar. Vid beräkning av soltimmar mäts den direkta solinstrålningen som överstiger 120 W/m^2 . Sommarmånaderna, i södra Sverige, uppkommer till 7-10 soltimmar/dygn som levererar ca 6000 Wh/m^2 (SMHI 2018 a & b).

På vintern lutar Nordpolen från solen och dagarna blir kortare och med en lägre intensitet i solinstrålning (SMHI 2007). Vintersolståndet markerar när dagen är som kortast. Solen kommer upp en liten bit över horisonten och dagen består av 1-2 soltimmar/dygn och omfattar omkring 250 Wh/m^2 (SMHI 2018 a & b).

Ljusets kvalitet

Solstrålning, dvs elektromagnetisk energistrålning, brukar delas in i våglängder, från kortvågiga till långvågiga (Scott 2008). Mätenheten för våglängden är nanometer, förkortat nm. Växter använder i stort sätt samma våglängder som är synligt för oss människor. Det synliga ljuset befinner sig ungefär mellan 400nm och 700nm. Det kortvågiga blå-violetta ljuset innehåller högre elektrisk laddning, vilket får vågen att röra snabbt fram och tillbaka och det långvågiga röda och mörkröda ljuset innehåller låg energi och svänger därför långsammare (Kvist, Nilsson & Pålsgård 2018).

Direkt solinstrålning är ljus som kommer från solen utan att ha blivit påverkat av andra partiklar, det innehåller ljus av alla våglängder, men på vägen genom atmosfären minskar det direkta ljuset genom att det absorberas till gaser bl a ozon (Hjorth 2016). Ljuset reflekteras sedan av iskristallerna i molnen, vilket minskar ljusmängden med 25 %. Detta reflekterade ljus kallas diffus solinstrålning. Att molnen är vita indikerar att de reflekterar allt ljus oavsett våglängd (SMHI 2007). Det kortvågiga ljuset reflekteras däremot lättare av luftmolekyler än långvågigt ljus, vilket ger himlen dess blå färg. Att himlen och solen är mer röd när solen står lågt beror på att det blå ljuset har reflekterats och det är mest rött, långvågigt ljus kvar. På vintern i Sverige är 85 % diffust ljus av det totala energiinflödet och på sommaren, när solen står högre, är den direkta solinstrålningen fyra gånger större än det diffusa ljuset (Hjorth 2016).

FOTOBIOLOGISKA PROCESSER

Fotosyntesen

Växtens förmåga att fotosyntisera är livsavgörande för alla växter och men också de flesta andra levande organismer på jorden (Scott 2008). Växterna konverterar solljus genom sin fotosyntes, i växtcellens kloroplaster, till kemisk energi i form av kolhydrater, som även innehåller koldioxid från luften. En biprodukt av fotosyntesen är syre som frigörs till luften. Kolhydraterna från växterna ingår i flera viktiga komponenter i de flesta levande organismer t ex i tillverkningen av DNA. Växterna själva använder kolhydraterna för att ge energi till delar av växten som inte kan fotosyntisera, de sparar energi som de sedan lever utav på natten och de använder kolhydraterna för tillväxt och reproduktion.

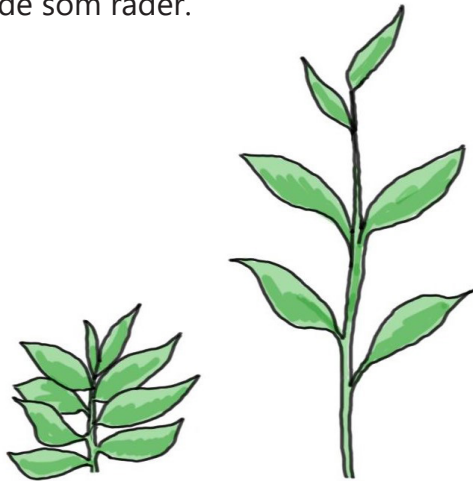
Det är specifika pigment i kloroplasterna som fångar in solljuset och det främsta, och mest kända, är klorofyllet (Scott 2008). Klorofyllet absorberar framförallt det röda och blå ljuset och reflekterar bort det gröna ljuset. Karotenoider är ett annat pigment som absorberar blått och grönt ljus och reflekterar bort gult och orange. Karotenoiderna gör det möjligt för växterna att, tillsammans med klorofyllet, och andra pigment, som inte är så välkända, ta upp solljus från ett brett spektrum av det synliga ljuset. Utöver att en del av solljuset reflekteras bort från bladen är det också en del av solljusets energi som går förlorad i form av värmeenergi.

Växternas förmåga att uppfatta ljus

Växternas beroende av ljus gör det ytterst viktigt att lokalisera var ljuset finns och att kunna uppfatta när omgivningen förändras i form av natt och dag, årstider, väderförändringar och förändringar i habitatet (Scott 2008).

För att känna av ljuset finns det fler pigment i kloroplasterna än de tidigare nämnda (Scott 2008). De kallas fotoreceptorer och hjälper växten på olika sätt att avläsa vilka ljusförhållanden som råder. Fotoreceptorn fytokrom är ett pigment som absorberar rött och mörkrött ljus och kan, med hjälp av det, läsa av hur mörkt det är. Vilken typ av rött ljus det råder på en plats kan vara avgörande för om ett frö groor eller ej. Eftersom mer rött ljus absorberas än mörkrött ljus i fotosyntesen innehåller ljuset under andra växter större andel mörkrött ljus än rött.

Mängden rött och mörkrött ljus påverkar också hur växterna betar sig ovan mark (Scott 2008). Om ett frö groor och kommer upp på en solig plats signalerar fytokromet att det finns gott om ljus och växten håller sig låg och bildar sina blad. Den får ett kompakt utseende som växten till vänster i figur 1. Men om den skulle råka gro på en något skuggigare plats reagerar växten med att försöka ta sig ur skuggan och växer sig högre för att försöka ta sig förbi skuggande växter, vilket resulterar i ett spensligare utseende likt den högra växten i figur 1. Växterna som betar sig på detta sätt kallas för solväxter. Skuggväxter däremot reagerar inte så, utan växer likadant oberoende av vilket ljusförhållande som råder.



Figur 1. Solväxters reaktion på ljuskvalitet. (Författarens bild 2019)
När solväxter hamnar i ett skuggigt läge reagerar de som växten till höger i bilden. Den satsar på att växa ur skuggan, i det här fallet på höjden. Den vänstra växten i bilden representerar hur den istället hade betett sig i ett soligt läge då den inte har någon anledning att växa ifrån platsen.

Fotoperiodism kallas växternas förmåga att läsa av vilket tid det är på året och dygnet (Scott 2008). För att veta det mäter växterna förändringen i dagslängd. Även här är fotoreceptorn fytokrom inblandad tillsammans med andra mer okända receptorer.

Växternas sätt att röra sig

Även växter kan röra på sig om än inte likadant som djur (Scott 2008). När växter stimuleras med ljus blir växtens respons att växa mot ljuset. Växter kan växa till sig på några olika sätt. De två främsta tillväxtsätten är genom expansiv tillväxt, när cellerna blir större eller genom celledelning, när cellerna blir fler. Antingen rör de sig genom att de stimuleras av t ex solljus och som respons på ljuset växer de mot ljuset eller i vissa fall ifrån ljuset. Detta kallas fototropism. Hormonet auxin, som finns i hela växten, registrerar när mer ljus kommer ifrån ett visst håll och kan då signalera till cellerna i tillväxtpunkterna, som befinner sig på den sida med mindre ljusstimulans, att expandera eller celledela. Resultatet blir att toppen riktas mot ljuskällan.

Utöver att röra sig uppåt mot solen kan de röra sig i sidled (Capon 2015). Om en solväxt hamnar något skuggigare än den föredrar så kan den växa ifrån skuggan genom att växa horisontellt åt ett ljusare håll. Det kan de göra antingen genom rhizom under mark eller stoloner ovan mark. Växter som sprider sig detta sätt är effektiva marktäckare. Det finns även många skuggväxter som växer på detta sätt (Reiner & West 2017). I skog- och busklandskap, med varierad tillgång på sol, finns normalt en mix av marktäckare som klarar olika ljusförhållande.

EKOLOGISKA ANPASSNINGAR

Morfologiska strategier

Höjd

Växterna har evolutionärt utvecklat olika strategier för att överleva på olika platser (Scott 2008). Vilka strategier de har utvecklat beror på vilka andra växter de har konkurrerat med. Växtens höjd är en konkurrensfördel i att optimera mängden solljus, både i höjd jämfört med andra växter och i möjligheten att ha löv i flera nivåer. Även om stammen eller stjälken på en växt kan fotosyntisera är det löven som utgör det huvudsakliga organet för fotosyntesen (Scott 2008).

Form och uppbyggnad

Växters form och uppbyggnad har stor betydelse för hur mycket sol som kommer igenom till växter som befinner sig under. Hur mycket ljus som kommer igenom ett träd beror både på mängden löv och bladstorlek men också på kronans täthet och kronarkitektur (Dyer 2013).

Ljusgenomsläppligheten skiljer också stort mellan sommar och vinter för lövfällande träd (Dyer 2013). På sommaren är kronans täthet ca 80–85 % medan den minskar drastiskt, på vintern, till 24 – 46 %. Det är svårt att bestämma ett träds täthet eftersom skillnaderna i kronuppbyggnad mellan olika arter är så stor.

I Dyers fältstudie av ljusgenomsläpplighet på vintern, för olika trädarter och sorter, framkommer främst att förädlade sorter med klotform eller pyramidal form släpper igenom minst ljus, ofta mindre än sin rena art (Dyer 2013). Högst ljusgenomsläpplighet har *Ginkgo biloba* och minst hade *Quercus petraea*. Ginkgon blir inte så stor i Sverige och som ung har den inte mycket till volym (Sjöman & Slagstedt 2018). De korta uppåtriktade grenarna ger Ginkgon ett smalt växtsätt. *Quercus petraea* har däremot en regelbunden och jämn krona.

Blad

Eftersom bladen är viktiga för växterna fotosyntes har de utvecklat olika bladformer som ska optimera mängden solljus de kan fånga in, helst med så små investeringar som möjligt i bladuppbyggnaden (Scott 2008).

Bladens utformning och ytskikt skiljer sig mellan solväxter och skuggväxter eftersom de är anpassade för olika lägen (Sjöman & Slagstedt 2015). Växterna som är anpassade för ett solutsatt läge har ofta ett skyddande vaxlager eller behåring på bladen som ska skydda dem från stressfaktorer som stark sol, stora temperaturskiftningar och vind som kan leda till vattenavdunstning och torka.

Bladen på skuggtoleranta växter har inte samma problematik som solväxter, i sitt mer skyddade läge, med mer jämn luftfuktighet och mildare temperaturskiftningar (Sjöman & Slagstedt 2015). De har istället späda blad som har utvecklats för att ha en snabb fotosynteskapacitet eftersom tillgången på solljus är deras största stressfaktor. Skuggväxternas blad kräver en stor investering vilket gör att de växer långsamt.

En annan strategi för att klara av att växa i skuggan är att ha stora blad, som ökar chansen att bli träffade av mer solljus (Toensmeier 2005). Det innebär också att skuggtåliga träd ofta själva kastar en ännu djupare skugga under sig och gör det svårare för ett fältskikt att etablera sig (Sjöman & Slagstedt 2015).

Anpassning till ljuskvalitet

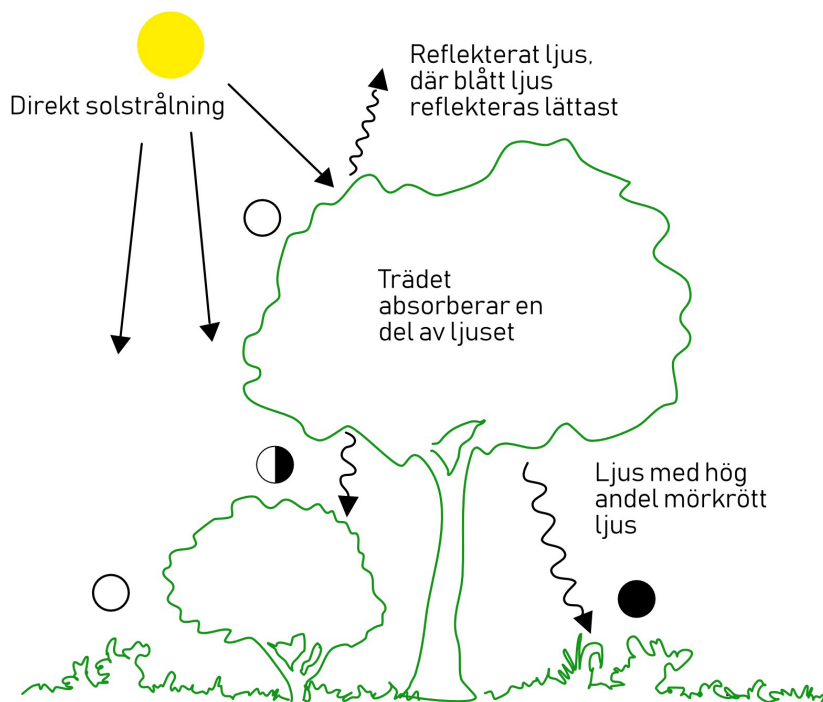
Skuggväxter har förmågan att fotosyntisera i miljöer med låg ljuskvalitet (Capon 2015). De har utvecklat fler fotoreceptorer som kan absorbera det ljus som solväxterna inte absorberar, vilket är grönt ljus och mörkrött ljus (Scott 2008) (Hjorth 2016). Skuggväxter brukar ofta beskrivas som skuggälskande men det stämmer inte helt med verkligheten (Sjöman & Slagstedt 2015). De har snarare tvingats att anpassa sig till skuggan för att där är en jämnare tillgång på fukt, både i luften och i marken.

Om skuggväxter placeras i ett fullt soligt läge skulle deras späda bladstruktur riskera att bli förstörd av solen eftersom de inte har ett skyddande lager mot stark sol och vattenavdunstning (Capon 2015). Men på en plats med fri tillgång till fukt är det förstås inte något problem.

I mycket växtlitteratur används symbolerna, som visas i figur 2, för att beskriva hur anpassade växterna är för olika ljusförhållanden. Den vita cirkeln står för full sol, den svarta cirkeln står för full skugga och den halverade cirkeln står för halvskugga, eller vandrande skugga (Hansson & Hansson 2017). I figur 3, på sidan 15, illustreras vilka ljusförhållanden som ljussymbolerna representerar i ett växtsystem och den visar även hur ljuskvaliteten skiljer sig åt.



Figur 2. Ljussymboler. (Författarens bild 2019)
Symboler som används i litteratur för att beskriva vilka ljusförhållanden växter är anpassade för.



Figur 3. Växters ljuskraV. (Författarens bild 2019)

Bilden visar växternas förhållande till ljusets variation i kvalitet. Symbolerna, för växternas ljuskraV, finns markerade för att tydligt visa relationen mellan de olika växterna i ett växtsystem.

Successionen

Successionsprocessen hänger starkt ihop växternas anpassning till olika ljusförhållanden. På öppna soliga platser är det först snabbväxande och snabbetablerade växter som tar sin plats, dessa så kallade pionjärarter (Sjöman & Slagstedt 2015). De investerar i snabba, icke kvalitativa, växtdelar och hinner på så vis ta sin plats i solljuset före mer långsamväxande arter. Dessa långsamväxande arterna som kommer in senare i successionsprocessen kallas sekundärarter. De måste anpassa sig för att växa i skuggan av pionjärerna och för att hantera det, energimässigt, fattigare ljusförhållandet har de utvecklat förmågan att både hushålla med resurserna och göra större investeringar i kvalitativa blad och andra växtdelar, vilka kan användas under lång tid. Ett exempel på en sådan investering är vintergröna blad, som gör det möjligt att fotosynteserna på vintern när pionjärträd har tappat sina löv och släpper igenom mer solljus.

På en skuggig plats, som inte kan påverkas, är det väsentligt att välja växtarter som kommer in något senare i successionsprocessen, d v s växter som kan hantera skuggan. Ett exempel är fågelbäret; *Prunus avium*, som hör till de så kallade semipionjärerna, vilka är anpassade för att etablera sig i skugga och senare växa upp och möta solen (Sjöman, Slagstedt 2015). Ett ännu mer skuggtåligt körsbärsträd är surkörsbäret; *Prunus cerasus* (Crawford 2016).

Historiskt har odlingsgrödor som selekterats fram främst varit solälskande växter och de skuggtåliga har lämnats därefter (Toensmeier 2005). Därför är många av de traditionellt använda, t ex fruktträd, anpassade för att stå soligt. De tillhör ofta de tidiga pionjärarterna som först etablerar sig i ett öppet landskap t ex vildapeln *Malus sylvestris* (Sjöman & Slagstedt 2015). Vildapeln är mycket lik dess släkting *Malus x domestica*, som är en hybrid av flera olika apor, trots det (Anderberg 2016). Hybriden härstammar från Centralasien och är den art som våra vanliga matäpplen har kultiverats fram ifrån (Collett 2011). Växter som är anpassade för att stå soligt har sämre förmåga att hushålla med sin energi än vad skuggväxter har, vilket är en avgörande faktor till att de inte kan producera lika mycket frukt i skugga (Toensmeier 2005).

NATUREN SOM FÖREBILD

Brynet - kantzonen mellan öppen mark och skog

I naturen är det sällan en skarp kant mellan olika naturtyper (Hjorth 2016). Det finns en övergångszon som omfattar en mix av de både naturtyperna, som vi brukar kalla bryn. I dessa övergångszoner blir artdiversiteten naturligt högre än om de hade varit var för sig. Där finns en mångfald av både träd, buskar och örtartade växter.

Designa med flera skikt

Trädskiktet tar upp mest solljus i ett flerskiktat växtsystem (Hjorth 2016). I ett ekosystem avgörs antalet skikt av hur mycket ljus som finns tillgängligt och av vilken kvalitet. I gles skog med i huvudsak lövfällande träd finns hög ljusgenomsläpplighet, vilket ger livsutrymme för både trädskikt, buskskikt och fältskikt i flera nivåer, vilket illustrerats i figur 4.

Vid planering av en liten trädgård med begränsad yta är det större chans att lyckas om de valda växterna intar olika nischer i trädgården (Toensmeier 2005). Det innebär att växterna inte har samma strategier för sin överlevnad och konkurrerar därför inte om precis samma livsutrymme. Med flera skikt tillkommer även fler nischer för olika insekter och fåglar vilket bidrar till den biologiska mångfalden.



Figur 4. Designa med flera skikt. (Författarens bild 2019)

Figuren visar ett exempel på hur ett skiktat vegetationssystem kan se ut.

Funktioner

I en plantering är det träden, buskarna och de stora perenna solitärerna som står för den strukturella funktionen (Reiner & West 2017). Det är dessa växter som ger planteringen dess stomme. Bland höga perenner är det en fördel att välja perenner som har liten lövvolymer högre upp i plantan för att ljus kan komma igenom till lägre skikt. Bra solitärer är oftast klumpväxande och håller en tydlig form.

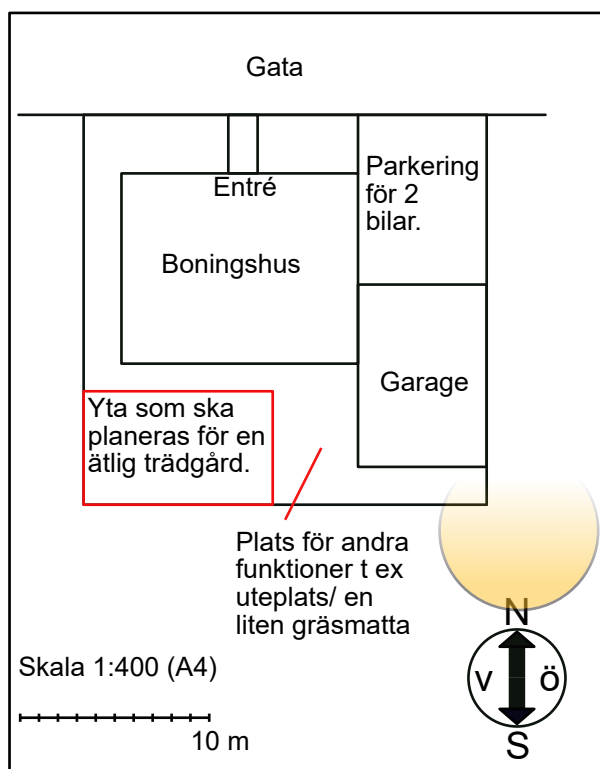
Under dessa växter breder marktäckarna ut sig. Deras funktion är att täcka marken och framförallt skydda jorden (Reiner & West 2017). Eftersom det är det lager i växtsystemet som närmast jordytan, är det också störst risk att här är skuggigt. Växter i detta lager får mest sol tidigt på säsongen innan träd och buskar har fått sina löv. Det marktäckare växterna kan få breda ut sig och skapa större bestånd så att ingen jord lämnas bar (Weiss & Sjöberg 2018).

Resultat – Del 2 - Fallstudien

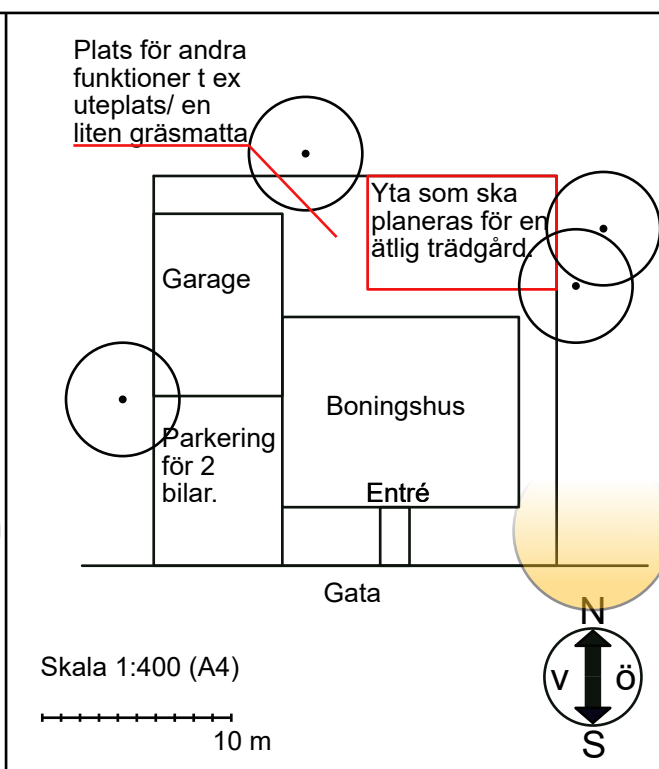
GRUNDPLAN

Grundplanerna, i figur 5, ger en generaliserad bild av en liten villatomt där möjligheterna för trädgården blir mycket begränsad, både i storlek och väderstreck. Tomtens yta är 440 m² och dessa rymmer ett boningshus, ett garage och en bilparkering för två bilar.

DEN SOLIGA TRÄDGÅRDEN



DEN SKUGGIGA TRÄDGÅRDEN



Figur 5. Grundplaner (Författarens bild 2019)

I soliga trädgården i figur 5 ligger ytan för trädgården i sydlig riktning från huset med fritt solinsläpp även från väster. I detta fall ska förutsättningarna för sol vara goda. Det finns ingenting som kan skugga ytan någon tidpunkt under dagen. Se vidare i solstudien på sidan 18 och 19.

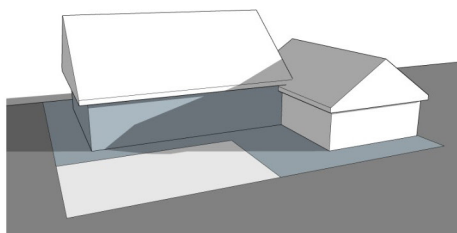
I skuggiga trädgården till höger i figur 5 ligger ytan för trädgården i nordlig riktning med sämre förutsättningar för sol än i den vänstra bilden. I detta fall finns även träd på omkringliggande tomter, vilka också påverkar vilka ljusförhållanden som råder på den här tomten. Träden som är på östsidan om trädgården skuggar ytan på morgonen. Under dagen, när solen står i söder befinner sig trädgården i skuggan av huset och framåt kvällen skuggar även garaget och träden som befinner sig på den västliga och nordliga sidan av tomten.

SOLSTUDIE

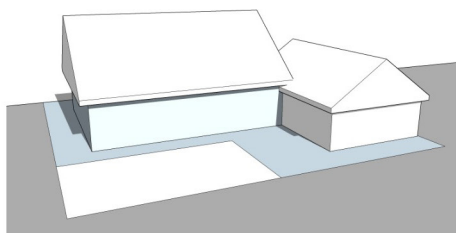


Solens variation över året & dygnet - Den soliga trädgården

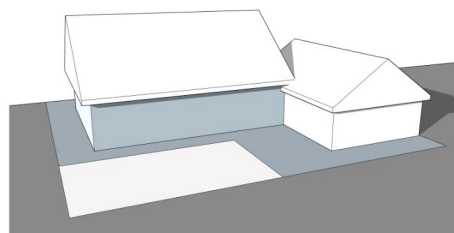
Lokalisering: Höör, Breddgrad: 55,934 & Längdgrad: 13,539 (time is uå)



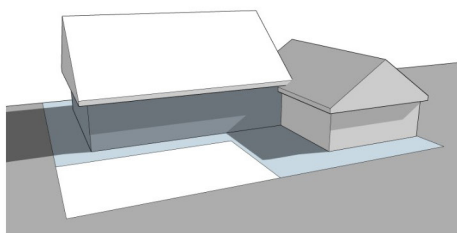
21 Mars kl 08.00



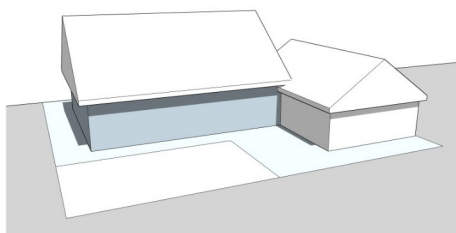
21 Mars kl 12.00



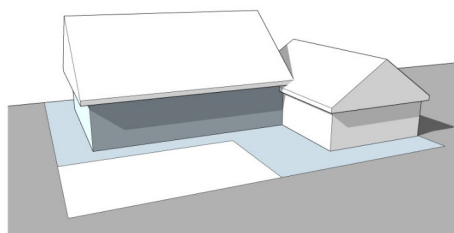
21 Mars kl 16.00



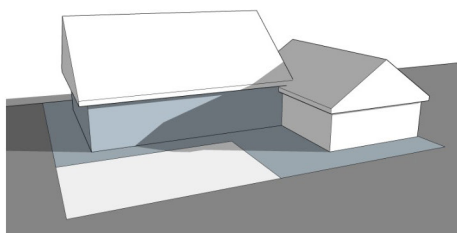
21 Juni kl 08.00



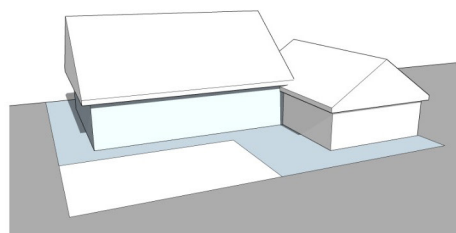
21 Juni kl 12.00



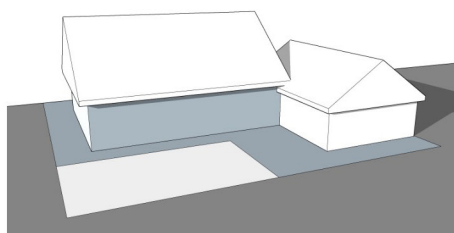
21 Juni kl 16.00



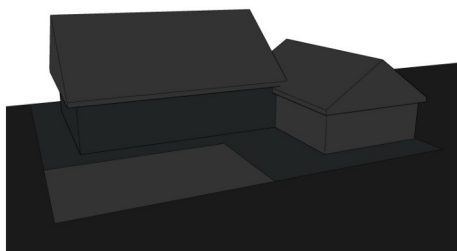
21 Sept kl 08.00



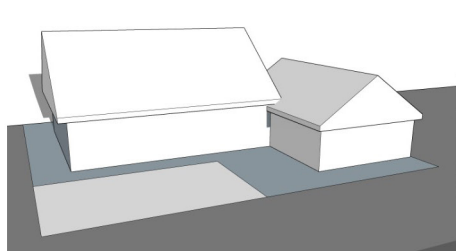
21 Sept kl 12.00



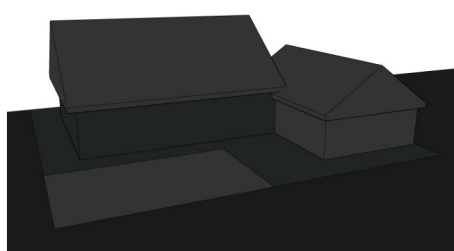
21 Sept kl 16.00



21 Dec kl 08.00



21 Dec kl 12.00



21 Dec kl 16.00

Figur 6. Solstudie - Den soliga trädgården. (Författarens bild 2019)

Figur 6 visar vilka ljusförhållanden som råder på platsen för trädgården, där den vita rektangeln på marken är det avgränsade området för växtförslaget. Graderingen berättar vilka ljusförhållanden det råder på ytan under året och dygnet.

-  Hög solinstrålning & solintensitet.
-  Medel solinstrålning & solintensitet.
-  Låg solinstrålning & solintensitet.
-  Låg solinstrålning p g a skuggande objekt.
-  Ingen solinstrålning, eller mycket liten. Solen är nära, eller under horisonten.

Utifrån solstudien, i figur 6, går det att se att i den här soliga trädgården ligger väderstrecken mycket gynnsamt för att få sol hela dagen. Ytan för trädgården träffas av solljus, från uppgången i öst ända till den går ner i väst på alla bilder utom bilderna i december med klockslagen 08.00 och 16.00. Solen befinner sig under horisonten vid dessa tidpunkter eftersom det är vinter med kortare dagar.

Vid 12.00 i december går det också att se en lägre solintensitet på ytan för trädgården. Fasaden däremot blir träffad av mer ljus i december än under det övriga året eftersom solen står så lågt. På vintern, när nordpolen lutar ifrån solen blir antalet soltimmar så lite som 2 timmar och solinstrålningen är drastiskt mycket mindre än andra delar på året med en direkt solinstrålning på ca 100 W/m^2 och lika mycket diffus solinstrålning (SMHI 2018a).

På sommaren står solen högre och har en intensiv solinstrålning från morgon till sen eftermiddag. Antalet soltimmar kan uppnå 10 timmar/dygn. Den direkta solinstrålningen är ca 5000 W/m^2 och den diffusa instrålningen ligger på ungefär 2000 W/m^2 (SMHI 2018a). Bilderna i solstudien visar att juni har en ungefär lika hög solinstrålning ända från kl 08.00 till 16.00.

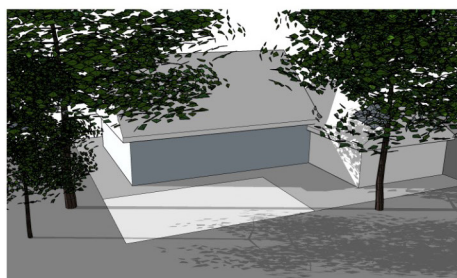
På våren och hösten är bilderna helt identiska, vid alla klockslagen, då råder exakt samma ljusförhållanden och solen går upp på samma ställe i öst och går ner på samma ställe i väst, med lika lång dag som natt (SMHI 2018a). Det är ungefär 6 soltimmar/dygn och en direkt solinstrålning på 200 W/m^2 och 800 W/m^2 är diffus solinstrålning.

Det finns många möjligheter med en trädgård som den här eftersom det går att själv anpassa hur mycket skugga det tillåts att bli i valet av träd och dess placering. Det går dock inte att välja vilka växter som helst. De växter som blir träffade av solen först bör vara utpräglade solväxter för att kunna hantera den starka solen.

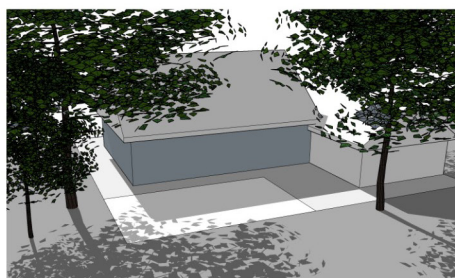


Solens variation över året & dygnet - Den skuggiga trädgården

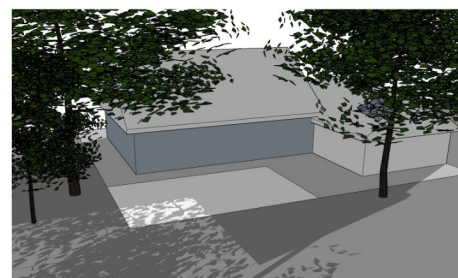
Lokalisering: Höör, Breddgrad: 55,934 & Längdgrad: 13,539 (time is uå)



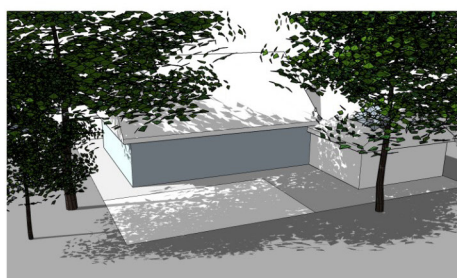
21 Mars kl 08.00



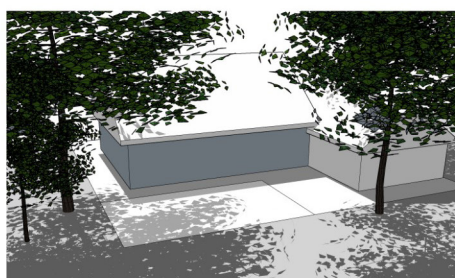
21 Mars kl 12.00



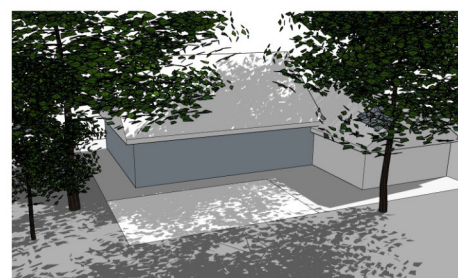
21 Mars kl 16.00



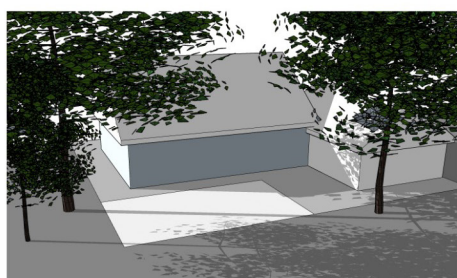
21 Juni kl 08.00



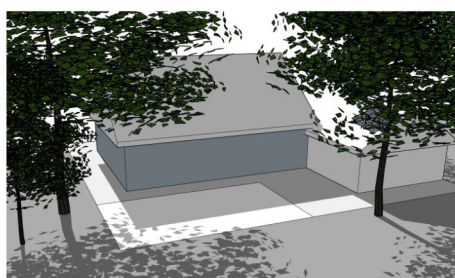
21 Juni kl 12.00



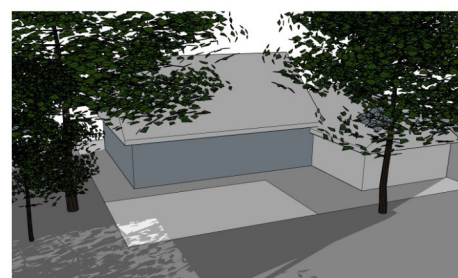
21 Juni kl 16.00



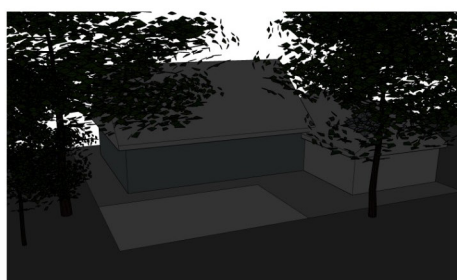
21 Sept kl 08.00



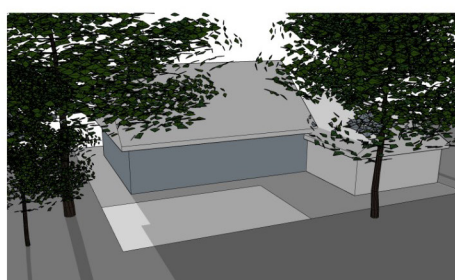
21 Sept kl 12.00



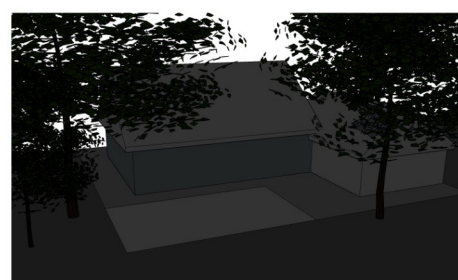
21 Sept kl 16.00



21 Dec kl 08.00








21 Dec kl 12.00



21 Dec kl 16.00

Figur 7. Solstudie - Den skuggiga trädgården. (Författarens bild 2019)

I fallet med den skuggade tomten i figur 7, ser året helt annorlunda ut. Mest sol förekommer egentligen på vår och höst, tidigt på morgonen, när solen står lågt, och ljuset faller in under träden från öst, som i det här faller är motsatt sida jämfört med den soliga trädgården. Även i den här trädgården går det att se hur identiska vår- och höstbilderna är.

-  Hög solinstrålning & solintensitet.
-  Medel solinstrålning & solintensitet.
-  Låg solinstrålning & solintensitet.
-  Låg solinstrålning p g a skuggande objekt.
-  Ingen solinstrålning, eller mycket liten. Solen är nära, eller under horisonten.

Det förekommer två olika typer av skugga på ytan, dels skuggan ifrån träden som silar ljuset genom trädkronorna och dels skuggan ifrån huset och garaget där det blir en mer heltäckande skugga. Den heltäckande skuggan blir mest påtaglig i december men även en hel del under september och mars då den gradvis täcker ytan mer och mer under dagen.

I juni däremot står solen så pass högt att husets skugga inte når ytan alls under dagen. Skugga under sommaren kommer alltså helt och hållet ifrån träden på angränsande tomter. Vid kl. 12.00 visar bilden att en tredjedel av ytan faktiskt är i full sol, om än inte så länge, eftersom träden skuggar ytan helt vid 16.00.

I december är det mörkt kl. 08.00 och 16.00 likt den soliga trädgården, men även vid 12.00 är ytan mörklagd p g a husets långa skugga som uppträder för att solen står som lägst på himlen vid den här tidpunkten på året.

Ljuset uppnår aldrig lika hög intensitet den här trädgården jämfört med den soliga trädgården. Solinstrålningen kommer att bestå av en större andel långvågigt ljus, med lägre energimängd, därför blir växtvalet här väldigt viktigt. Utmaningarna med den här trädgården är att hitta lämpliga växtarter som är anpassade för det skuggiga läget och kan producera, i detta fallet, något att skörda för hushållet trots skuggan.

Träd är vanligtvis avlödade på vintern till skillnad från träden i den här solstudien men då träden i figur 7 inte skuggar ytan något under den avlödade delen på året har träden lämnats lövbeklädda i denna studien.

VÄXTFÖRSLAG - DEN SOLIGA TRÄDGÅRDEN

Som det går att se i figur 8 på s 22 och i figur 10 på s 26 är båda trädgårdarna utformade med en gång igenom för att det ska gå att komma åt och skörda och de har fått en inramande häck vid tomtgränsen.

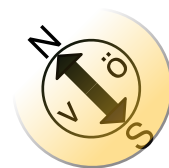
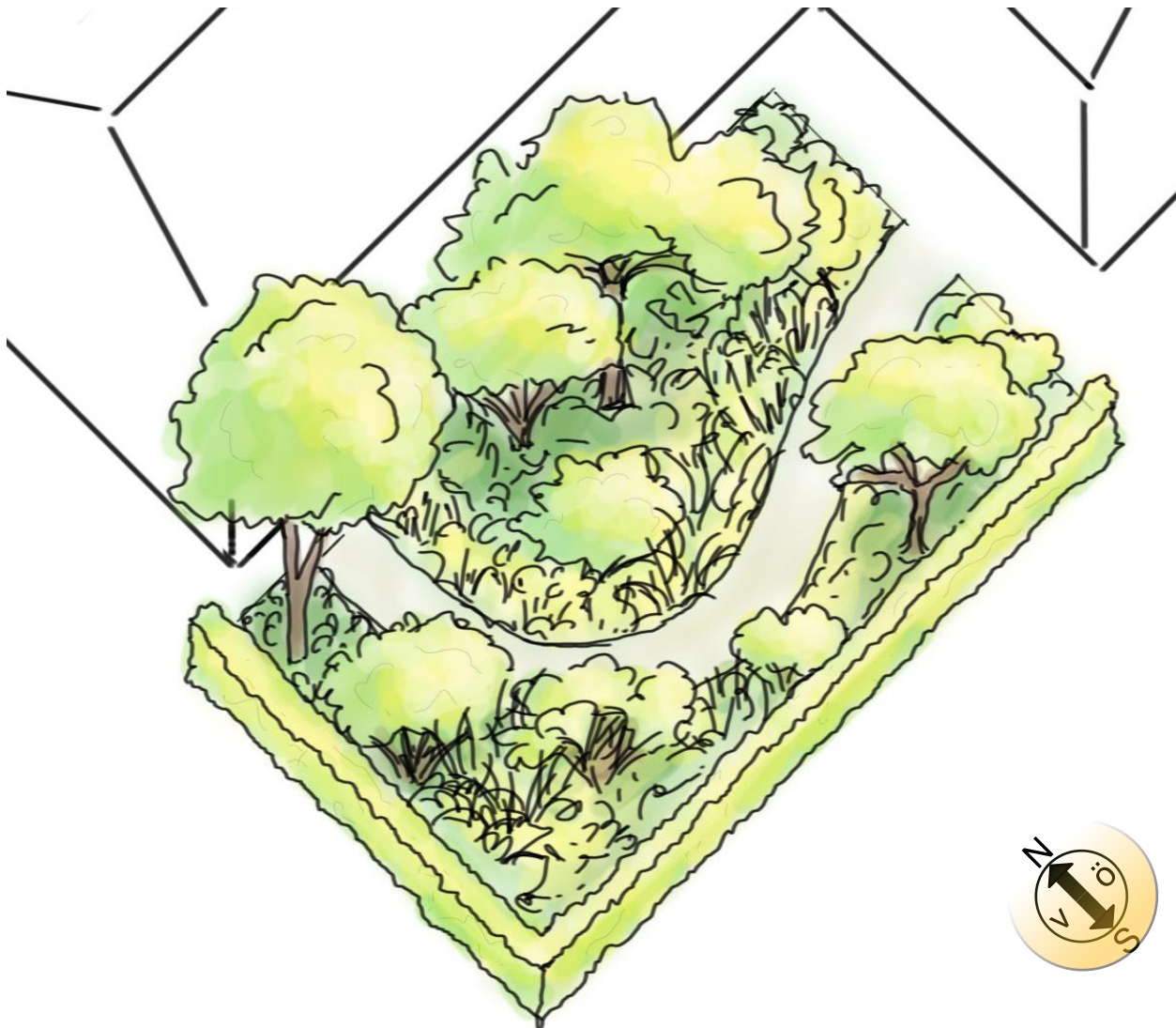
I den soliga trädgården består häcken av olika äppelsorter, se planteringsplan; figur 9 med tillhörande växtförteckning; tabell 1. Äppelsorterna är valda för att de är kompatibla vid pollinering (växtia uå). Med en häck av äpple, istället för vanliga äppelträd, används ytan mer effektivt och ger mer plats för andra träd.

De flesta av träden är valda för att kunna stå i ett fullt soligt läge, som det går att utläsa i tabell 1 under kategorin *ljuskra*v på s 23-24. Träden som vill ha mest sol är placerade med stort avstånd för att de inte ska skugga varandra när de blir stora. Medan en narrbuske är placerad i nära anslutning till en mispel för att få ett mer skyddat läge. Narrbusken är en art som naturligt växer som undervegetation till andra träd (Missouri Botanical Garden, uå). De tål att stå i sol men vill inte stå för exponerade. De flesta träden är placerade i bakkant mot norr så att mycket sol når buskskiktet och fältskiktet framför.

Buskarna omfattar en mix av solgynnade arter och arter som tål mer skugga och några av dessa återfinns i växtförslaget för den skugga trädgården. Eftersom den här trädgården befinner sig i klimatzon 2 med sol hela dagen finns det goda chanser för mer exotiska arter som t ex fikon. Även om fikonet fryser ner om det blir för kallt på vintern kan den klippas tillbaka och växa upp på nytt efter vintern och ändå hinna ge frukt nästkommande säsong (Weiss & Sjöberg 2018).

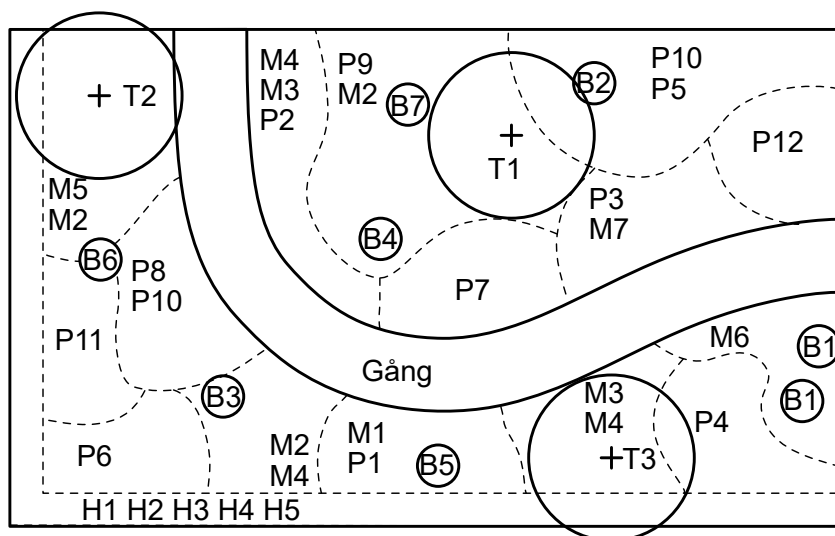
Fältskiktet är organiserat i olika ytor, se figur 9, oftast bestående av en mix av några olika växtarter. Tanken är att övergången mellan olika fält ska bli mjuk och att växterna ska vävas samman till en enhetlig grön matta som skiftar i höjd genom planteringen.

Illustrationsplan



Figur 8. Illustrationsplan - Den soliga trädgården. (Författarens bild 2019)

Planteringsplan



Teckenförklaring

- Materiallinje
- - - Växtgränslinje
- + T0 Träd - art enligt växtförteckning
- Ⓟ B0 Buske - art enligt växtförteckning
- H0 Häckplanta - art enligt växtförteckning
- P0 Perenner - art enligt växtförteckning
- M0 Marktäckare - art enligt växtförteckning




































Figur 9. Planteringsplan - Den soliga trädgården. (Författarens bild 2019)

Tabell 1.

VÄXTFÖRTECKNING - Den soliga trädgården

Källor: Anderberg & Anderberg uå, Crawford 2016, Sjöman & Slagstedt 2018, Weiss & Sjöberg 2018, Dirr 2017.

| Bet/nr | Vetenskapligt namn, Svenskt namn | Ljuskrav | Växtsätt | Höjd | Ätliga delar |
|--------------------|---|----------|---|----------------------|----------------------------|
| Träd | | | | | |
| T1 | <i>Mespilus germanica</i> 'Westerveld', mispel | ○ ◐ | Långsamväxande träd med ett horisontellt utbredande, spretigt växtsätt. | 5-7 m | frukt |
| T3 | <i>Prunus domestica</i> 'Experimentalfältets sviskon', plommon | ○ ◐ | Svagväxande, litet träd med hög & smal krona. | 2-4 m | frukt |
| T4 | <i>Prunus persica</i> 'Riga', persika | ○ | Litet träd, som får en rundad krona. | 2-4 m | frukt |
| Buskar | | | | | |
| B1 | <i>Chaenomeles japonica</i> 'Darius', liten rosenkvitten | ○ ◐ | Liten kompakt buske, som breder ut sig nära marken. | 0,6-1,2 m | frukt |
| B2 | <i>Decaisnea fargesii</i> , narrbuske | ○ ◐ | Upprätt, vasformigt växtsätt. | 2-3 m | frukt |
| B3 | <i>Ficus carica</i> 'Brooklyn White', fikon | ○ | Litet, glest, buskigt träd. Kan frysa tillbaka och behöva klippas ned. | 2,5 m | frukt |
| B4 | <i>Lonicera caerulea</i> var. <i>Kamtschatica</i> 'Anja', bärtry | ○ ◐ | Låg sort som bildar en buskig kudde. | 1-3 m | bär |
| B5 | <i>Ribes nigrum</i> 'Ben Gairn', svarta vinbär | ○ ◐ | Buske med upprättväxande grenar. | 1,2-1,5 m | bär |
| B6 | <i>Staphylea pinnata</i> , pimpernöt | ○ ● | Upprättväxande rundad buske. | 2-4 m | tidiga skott, blommor, nöt |
| B7 | <i>Zanthoxylum piperitum</i> , japanskt pepparträd | ○ ◐ | Buske eller litet flerstamigt träd. Glest växtsätt. | 2-4 m | knoppar, blad, frukt |
| Häckplantor | | | | | |
| H1 | <i>Malus domestica</i> 'Alice', äpple | ○ | Klipps som häck. | klipps ca 80 cm hög. | frukt |
| H2 | <i>Malus domestica</i> 'Aroma', äpple | ○ | Klipps som häck. | klipps ca 80 cm hög. | frukt |
| H3 | <i>Malus domestica</i> 'Cortland', äpple | ○ | Klipps som häck. | klipps ca 80 cm hög. | frukt |
| H4 | <i>Malus domestica</i> 'James Grieve', äpple | ○ | Klipps som häck. | klipps ca 80 cm hög. | frukt |
| H5 | <i>Malus domestica</i> 'Belle de Boskoop', äpple | ○ | Klipps som häck. | klipps ca 80 cm hög. | frukt |

| Perenner | | | | | |
|--------------------|---|---|------------------|------------|-----------------------------|
| P1 | <i>Allium fistulosum</i> , piplök |   | klumpväxande | 40-80 cm | blad, blomma, lök |
| P2 | <i>Allium nutans</i> , sibirisk kantlök |   | klumpväxande | 20-50 cm | Blad, blomma, lök |
| P3 | <i>Allium schoenoprasum</i> , gräslök |   | klumpväxande | 15-25 cm | blad, blomma, lök |
| P4 | <i>Althaea officinalis</i> , läkemaalva |   | klumpväxande | 60-200 cm | blad, blommor |
| P5 | <i>Clinopodium nepeta</i> , stenkyndel |   | halvbuske | 25-40 cm | blad, knoppar, blommor |
| P6 | <i>Helianthus tuberosus</i> , jordärtskocka |   | beståndsbilande | 200-300 cm | rotknölar |
| p7 | <i>Hemerocallis citrina</i> , blekgul daglilja |   | beståndsbilande | 50-110 cm | blomma, blomknoppar |
| P8 | <i>Hemerocallis fulva</i> , brunröd daglinja |   | beståndsbilande | 80-90 cm | blomma, blomknoppar |
| P9 | <i>Hosta 'Fried Green Tomatoes'</i> , funkia |   | klumpväxande | 60 cm | skott, blad, blomma |
| P10 | <i>Hylotelephium thelephium</i> , kärleksört |   | klumpväxande | 40-60 cm | blad, skott |
| P11 | <i>Rheum rhabarbarum</i> , rabarber |   | klumpväxande | 50-150 cm | stjälkar |
| P12 | <i>Salvia officinalis</i> , kryddsalvia |  | halvbuske | 40-50 cm | blad, blomma |
| Marktäckare | | | | | |
| M1 | <i>Armoracia rusticana</i> , pepparrot |   | beståndsbildande | 60-100 cm | rot, blad, skott, blomma |
| M2 | <i>Bistorta officinalis</i> , störormrot |   | beståndsbildande | 70-90 cm | blad, rot |
| M3 | <i>Claytonia sibirica</i> , vårsköna |   | beståndsbildande | 10-30 cm | blad, blommor |
| M4 | <i>Fragaria vesca</i> , smultron |   | beståndsbildande | 10-30 cm | bär |
| M5 | <i>Melissa officinalis</i> , citronmeliss |   | beståndsbildande | 40-80 cm | blad |
| M6 | <i>Origanum vulgare 'Compactum'</i> , kungsmymta |   | beståndsbildande | 50-80 cm | blad |

VÄXTFÖRSLAG - DEN SKUGGIGA TRÄDGÅRDEN

Den skuggiga trädgården har fått en häck av bärhäggmispel, se figur 10 och figur 11 på s 26 och växtförteckning i tabell 2, s 27. Bärhäggmispeln ger svarta ätliga bär som bl a är rika på antioxidanter (Weiss & Sjöberg 2018). De kan ätas råa eller tillagas. Om inte alla bär plockas blir de istället uppskattade av fåglar och bidrar på så vis till ett rikt djurliv. Även blommorna på våren är uppskattade av bin och humlor.

Träden i den här trädgården är valda efter deras förmåga att hantera skugga. Flera av arterna är utpräglade brynväxter och tål därför läget med vandrande skugga, se växterna ljuskrav i tabell 2 på s 27-28. Det skuggtåligaste trädet i förslaget är en lind som har fått en central plats i växtförslaget. Det är en utpräglad sekundärart. Genom att den hamlas hålls den låg och kan ge massor av späda blad som kan användas istället för sallat. Linden hade också kunnat användas som häck för att få skörden närmare marken (Weiss & Sjöberg 2018). För att något ljus alls ska nå fältskiktet har förslaget inte några större träd, utan fokuserar på mindre flerstammiga buskträd.

Den mest skuggtåliga busken är Mahonian, som är placerad i det mest skuggiga läget på platsen. Den får blommor och små vindruvslika bär, även i skuggigt läge, som kan användas för t ex saft och sylt. Den kan växa bra i gynnsamma lägen men kan klippas ner utan problem om den skulle bli för stor.

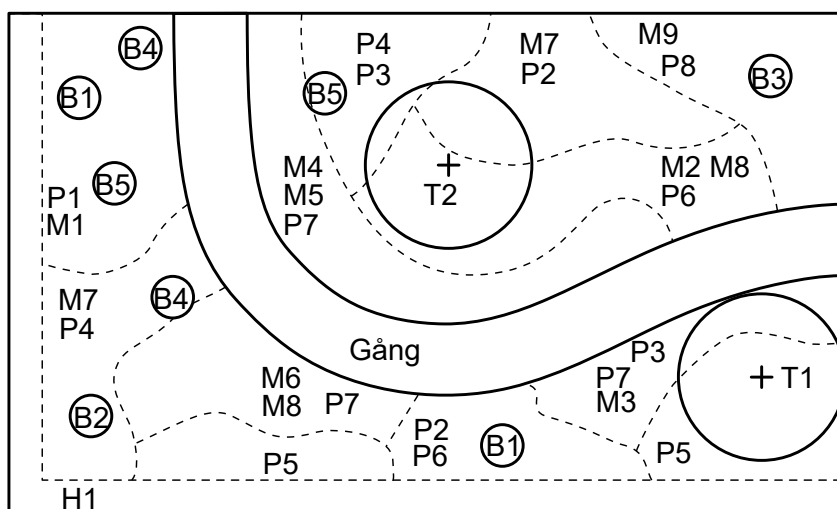
Fältskiktet i planteringarna består främst av olika skuggväxter och en och annan växtart som föredrar sol men hanterar något skuggigare lägen också. De är placerade i fält med en mix av arter, se figur 11, precis som fältskiktet i den soliga trädgården.

Illustrationsplan





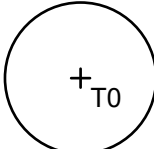




Figur 10. Illustrationsplan - Den skuggiga trädgården. (Författarens bild 2019)

Planteringsplan



Figur 11. Planteringsplan - Den skuggiga trädgården. (Författarens bild 2019)

Teckenförklaring



















| | |
|---|--|
|  | Materiallinje |
|  | Växtgränslinje |
|  | Träd - art enligt växtförteckning |
|  | Buske - art enligt växtförteckning |
|  | Häckplanta - art enligt växtförteckning |
|  | Perenner - art enligt växtförteckning |
|  | Marktäckare - art enligt växtförteckning |

Tabell 2.

VÄXTFÖRTECKNING - Den skuggiga trädgården

Källor: Anderberg & Anderberg uå, Crawford 2016, Sjöman & Slagstedt 2018, Weiss & Sjöberg 2018, Dirr 2017.

| Bet/nr | Vetenskapligt namn, Svenskt namn | Ljuskrav | Växtsätt | Höjd | Skörd |
|--------------------|---|----------|---|------------|------------------------------------|
| Träd | | | | | |
| T1 | <i>Prunus cerasus</i> , surkörsbär | ○ ◐ | Litet träd med slanka lätt hängande grenar. | 6- 8 m | bär |
| T2 | <i>Tilia cordata</i> , skogslind | ◐ ● | Trädet ska hamlas och blir inte så stort som det kan bli. | (hamlas) | löv |
| Buskar | | | | | |
| B1 | <i>Cornus mas</i> 'Macrocarpa' körsbärskornell | ○ ◐ | Litet flerstammigt träd eller buske, ljusgenomsläpplig krona. | 3-5 m | frukt, blomma |
| B2 | <i>Corylus avellana</i> , hassel | ○ ◐ | Litet buskträd, många stammar från marken, ger en tät skugga. | 3-5 m | nötter |
| B3 | <i>Mahonia aquifolium</i> , mahonia | ◐ ● | Vintergrön buske med lätt taggiga blad. | 1-2 m | frukt, blomma |
| B4 | <i>Ribes rubrum</i> 'Viking', röda vinbär | ○ ◐ | Buske med upprättväxande grenar. | 1-1,8 m | bär |
| B5 | <i>Staphylea pinnata</i> , pimpernöt | ○ ● | Upprättväxande rundad buske. | 2-4 m | tidiga skott, blommor, nöt |
| Häckplantor | | | | | |
| H1 | <i>Amelanchier alnifolia</i> 'Alvdal', bärhäggmispel | ○ ◐ | Litet flerstammigt träd eller buske, ljusgenomsläpplig krona. | 2-3 m | bär |
| Perenner | | | | | |
| P1 | <i>Dryopteris expansa</i> , nordbräken | ◐ ● | tuvbildande | 40-60 cm | rotklumpen |
| P2 | <i>Hosta</i> 'Big Daddy', funkia | ◐ ● | klumpväxande | 70 cm | skott, blad, blomma |
| P3 | <i>Hosta</i> 'June', funkia | ◐ ● | klumpväxande | 30 cm | skott, blad, blomma |
| P4 | <i>Matteuccia struthiopteris</i> , strutbräken | ◐ ● | tuvbildande, beståndsbildande | 100-180 cm | skott |
| P5 | <i>Myrrhis odorata</i> , spansk körvel | ◐ ● | beståndsbildande | 60-200 cm | rot, stjälk, blad, blomma, frön |
| P6 | <i>Polygonatum x hybridum</i> , jätterams | ○ ● | beståndsbildande | 50-200 cm | unga skott |
| P7 | <i>Primula vulgaris</i> , jordviva | ◐ ● | klumpväxande | 20 cm | blomma |
| P8 | <i>Zingiber mioga</i> , japansk ingefära | ◐ ● | beståndsbildande | 20-60 cm | skott, blad, blomma |

| Marktäckare | | | | | |
|-------------|---|---|------------------|----------|-----------------------|
| M1 | <i>Alchemilla mollis</i> , jättedaggkåpa |   | beståndsbildande | 30-50 cm | unga blad |
| M2 | <i>Allium ursinum</i> , ramslök |   | beståndsbildande | 10-20 cm | blad |
| M3 | <i>Bistorta officinalis</i> , stor ormrot |   | beståndsbildande | 70-90 cm | blad, rot |
| M4 | <i>Claytonia sibirica</i> , vårsköna |   | beståndsbildande | 10-30 cm | blad, blommor |
| M5 | <i>Cornus canadensis</i> , amerikanskt hönsbär |   | beståndsbildande | 10-20 cm | bär |
| M6 | <i>Fragaria vesca</i> , smultron |   | beståndsbildande | 10-30 cm | bär |
| M7 | <i>Galium odoratum</i> , myskmadra |   | beståndsbildande | 15-30 cm | blad |
| M8 | <i>Glechoma hederacea</i> , jordreva |   | beståndsbildande | 5-30 cm | blad |
| M9 | <i>Lamium galeobdolon</i> , gulplister |   | beståndsbildande | 25-30 cm | unga blad & toppar |

Diskussion

Hur fungerade metodiken?

Att dela upp resultatdelen i en teoretisk del och en tillämpad del var ett bra sätt att strukturera upp arbetet på. Genom att börja med den teoretiska bakgrundsstudien om ljus och växters förhållande och anpassning till ljuset fick växtförslaget i del två en stark grund att luta sig mot. Solstudien hade inte gått att genomföra alls med samma djup om litteraturstudien inte hade gjort före. Kunskapen om växternas ekologiska anpassning bidrog till ett mer kritiskt förhållningssätt till växtlitteraturen i den senare delen av arbetet när val av växter skulle genomföras till växtförslaget.

Givetvis går det att göra massor av olika lösningar på trädgårdarna i exemplen. Det här arbetet visar på en möjlig lösning. Som trädgårdsdesigner är kunskapen om det årliga växtmaterialet ett viktigt tillskott till paletten av verktyg vid gestaltning av gröna ytor.

Växtval

Det finns många aspekter att ta hänsyn till i valet av växter. Att välja växter som klarar många olika förhållanden, växter som har en bred ståndortsamplitud, gör det hela lite lättare. Då riskeras inte hela förslaget om analysen av ljusförhållandet inte stämmer helt med verkligheten. Men vid användning av växter som har specifika ljuskrav är solstudier, med t ex *SketchUp*, ett bra och enkelt verktyg att försäkra sig om att växten kommer att trivas på platsen. Det finns goda förutsättningar till att få en realistisk överblick över de naturliga ljusförhållanden som råder på platsen med funktionen i *SketchUp* som gör det möjligt att lokalisera modellen till en specifik geografisk plats. Med det gjort, går det att se hur solbelyst platsen är över hela året och hela dygnet.

Andra ståndortsfaktorer än tillgången på solljus är förstås också viktiga i planeringen av en trädgård även om det inte har tagits upp i detta arbete. Hur markförhållandet ser ut, hur hög nederbörd och hur blåsigt det är på platsen är faktorer som är avgörande för om växtförslaget i arbetet hade fungerat i verkligheten eller ej.

Härdigheten är en annan aspekt att ta hänsyn till i växtvalet, där valet av sort kan ha stor betydelse. Märkningar som kan hjälpa i valet av härdiga och friska sorter kan vara *Grönt kulturarv* och *E-plantor*.

Om konkurrensen mellan växterna är ojämn kan den komma att bli ett problem som påverkar hur höga skötselinsatser trädgården kräver för att hållas i ordning. Växter som sprider sig med underjordiska utlöpare kan vara problematiska och bör planeras in med en medvetenhet om deras spridningsförmåga.

Upptäckta brister i litteraturen

Under arbetets gång har det blivit uppenbart att litteratur och diverse hemsidor inte lägger någon större vikt vid ljuset. Det finns många förklaringar och väl utarbetade texter om markförhållanden och jord men vid tal om solljus är det mycket kortfattat t o m i verk som verkligen går in på djupet i växter och ståndort. Det saknas en grundförståelse i solstrålning och hur växterna har anpassat sig till olika typer av solstrålning. En lika utvecklad förklaring för solförhållande som det finns för markförhållande hade bidragit till en mer omfattande ståndortsanalys vid planering av grönområden.

I litteraturen används symbolerna för full sol, halvskugga och full skugga lite godtyckligt och det ger en väldigt generaliserad bild som inte alltid stämmer med verkligheten. Det har observerats under litteraturstudien att många källor, framförallt på internet, har kopierat varandra och inte

hämtat information från källor med hög trovärdighet.

Ny syn på trädgården kan skapa mångfald

Uppsatsen belyser ett nytt sätt att se på trädgården. I en välplanerad trädgård går det att inkludera och främja flera olika kvaliteter både för människor och djur. Trädgårdar kan både bidra till hushållet med skörd och på samma gång ge upphov till en hög biodiversitet genom användningen av perenna växtarter i flera skikt där inspiration kan hämtas från naturens skogsbryn.

Att direkt solljus skulle vara ett krav för att kunna odla i sin trädgård är inte en sanning. Det finns en hel del växter som är anpassade för platser med energimässigt fattiga ljusförhållanden. Bland dessa skuggväxter finns flera växter som kan bidra med skörd till ett hushåll. För att hitta dessa växter behöver man även titta bland de växter som vanligtvis hör hemma bland prydnadsväxterna. Om fler människor hade varit medvetna om potentialen som finns i ett skuggigt läge hade kanske det skuggiga läget fått ett ökat värde jämfört med det, i nuläget, åtråvärda solläget. Potentialen för att fler människor skulle använda dessa ytor för odling av växter skulle öka, vilket vidare kan få en positiv effekt för mångfalden av växter i trädgårdar.

Framtiden

Med ett klimat som är under förändring är det inte helt ologiskt att vår attityd behöver ha en öppenhet mot nya sätt att se på miljön vi befinner oss i och uppmärksamma vilka kvaliteter den besitter. Skuggan kan komma att bli viktigare om temperaturhöjningen i världen inte stoppas väldigt snart. I Sveriges mål om ökad självförsörjningsgrad av mat kan kunskapen om ätliga växter för skuggiga lägen vara ett viktigt tillskott. Skuggan kan ses som en viktig resurs som både bidrar till svalka och en förhindrad vattenavdunstning (Sjöman & Slagstedt 2015). Lika viktigt kan kunskapen om perenner som ett alternativ till årliga växter vara vid odling av ätliga växter både i liten och stor skala. Agroforestrysystemet som kort presenterades i inledningen är ett system där dessa kunskaper tillämpas. I detta system är kunskapen om det naturliga ljuset och växterna anpassningar till ljuset avgörande för att det ska fungera, detsamma gäller för växtförslaget i detta arbete.

Att ha något att skörda i sin trädgård kan också tänkas öka en förståelse och en omtanke för naturen. Det blir en mer direkt kontakt mellan människan och naturen och det kanske kan leda till en större insikt i hur beroende vi är av naturen. Det blir en tydligare koppling till vart vår mat kommer ifrån innan den hamnar på hyllan i matbutiken.

Efterfrågan kan sätta press på växtbranschen

I växtförslaget har det inte tagits någon hänsyn till vilka växtarter och sorter som finns att få tag på i handeln i Sverige eftersom det hittills, inte har varit fokus på fruktsättning på arter som klassats in som prydnadsväxter. För att få hit mer sorter som är valda efter andra värderingar än växternas utseende behöver fler kunder efterfråga sorter som har mer skördekvaliteter.

Om efterfrågan på ätliga växter hade ökat och satt press på växtbranschen skulle det kunna leda till att fler odlingsvärda växter tas fram här i Sverige och vi skulle få en mångfald av ätliga perenna växter som är härdiga i vårt klimat och inte minst fler växter som är odlingsvärda i skugga.

Växtbutikerna själva skulle också kunna marknadsföra fler växter som ätliga växter och utnyttja trenden med det ökat de odlingsintresset samtidigt som kunskapen kan spridas om de ätliga prydnadsväxterna som generellt är ganska okända.

Slutsats

I planeringen av en ätlig trädgård i flera växtskikt är övergångszonen; brynet en bra förebild från naturen. Dess innehåll av örter, buskar och träd och även dess möjliga variation av pionjärarter och sekundärarter kan ge en ätbar trädgård med god variation och på så vis också bidra till biologisk mångfald.

Växtförslagen i arbetet visar att det går att göra en trädgård med ätliga växter både i skugga och i sol, men vilken typ av växter som kan användas är mer begränsat i skuggiga trädgårdar. Trädgårdar med mycket sol har en mycket större potential, till framförallt frukt, än vad skuggiga trädgårdar har. I skuggiga lägen blir det mer relevant med växter som har något grönt att skörda då potentialen där är större för stor bladmassa.

En uppluckring av uppdelningen mellan prydnadsväxter och ätliga växter hade kunnat bidra till en ökad medvetenheten om vilken mångfald av ätliga växter det finns vilka idag är gömda för att denna uppdelning finns.

Arbetet visar även ett sätt att göra en solstudie på som är enkel och användbar i projekt där en analys av det naturliga ljusförhållandet kan underlätta valet av växter för gröna miljöer. Det belyser också hur kunskapen om ljusförhållandet och växternas anpassning till ljuset kan bidra till mer komplexa odlingssystem. Dessa odlingssystem har potential att vara hållbara alternativ till dagens odlingsmetoder och samtidigt bidra till biologisk mångfald.

Referensförteckning

Alaby C. (2005) *Trender på den svenska perennamarknaden*. Sveriges lantbruksuniversitet.

Trädgårdsingenjörsprogrammet (Examensarbete 2005:16) Tillgänglig: https://stud.epsilon.slu.se/12953/1/alaby_c_171117.pdf [2019-01-29].

Anderberg, A. & Anderberg, A.-L. (uå) *Den virtuella floran*. Elektronisk publikation, Naturhistoriska riksmuseet. Stockholm Tillgänglig: <http://linnaeus.nrm.se/flora/> [2018-02-20]

Björklund, J., Eksvärd K. & Schaffer C. (2018) *Exploring the potential of edible forest gardens: experiences from a participatory action research project in Sweden*. Publicerad online. Springer. Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-018-0208-8> [2019-01-29]

Björkman, L. (2012) *Fritidsodlingens omfattning i Sverige*. Alnarp. Sveriges lantbruksuniversitet & FritidsOdlingens Riksorganisation (rapportserie 2012:3) Tillgänglig: <https://pub.epsilon.slu.se/8905/> [2019-01-29]

Capon B. (2015) *Botany for gardeners*. 3. Uppl. Portland, Oregon. Timber Press.

Collett, L. (2011) *About The Apple – Malus domestica*. Oregon State University. Tillgänglig: <https://extension.oregonstate.edu/gardening/berries-fruit/about-apple-malus-domestica> [2018-02-20]

Crawford, M. (2016) *Creating a Forest Garden working with nature to grow edible crops*. 2. Uppl. Cambridge, England. Green Books.

Dirr, M. (2017) *Dirr's encyclopedia of trees & shrubs*. 4. Uppl. Portland, Oregon. Timber Press.

Dyer, A-L. (2013) *Krontätheten hos olika lövträdarter i avlövad tillstånd – en studie av trädkronors genomsläpplighet av solljus under vintern*. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsingenjörsprogrammet (Examensarbete 2013) Tillgänglig: https://stud.epsilon.slu.se/5568/7/dyer_ann_louise_130428.pdf [2018-02-20]

Eniro (uå) *Kartor*. Tillgänglig: https://kartor.eniro.se/?_ga=2.156962302.496734758.1552058748-1009765551.1552058748

Hansson, M. & Hansson, B. (2017) *Perenner – inspiration – skötsel – lexikon*. Malmö. Babel Förlag.

Hjorth, I. (2016) *Ekologi – för miljöns skull*. 4. Uppl. Stockholm. Repro 8 AB.

Kvist, G., Nilsson, K. & Pålsgård, J. (2018). *Ergo, fysik 1*. 5. Uppl. Stockholm. Repro AB

Missouri Botanical Garden (uå) *Plant finder*. St. Louis, Missouri. Tillgänglig: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=d289> [2018-02-28]

Mårtensson, C. (2007) *Perenner för den lilla trädgården – en vägledning till växtval utifrån växtmiljö och önskad funktion*. Sveriges lantbruksuniversitet. Trädgårdsingenjörsprogrammet (Examensarbete 2007:7)

Naturhistoriska riksmuseet (2015) *Jorden*. Tillgänglig: <https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/rymden/planeterochasteroider/jorden.8057.html> [2018-02-20]

Reiner, T & West, C (2017) *Planting in a post-wild world – designing plant communities for resilient landscapes*. Portland, Oregon. Timber Press

Regeringskansliet, (2017). *Vision och mål för livsmedelsstrategin fram till 2030*. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/01/mal-for-livsmedelsstrategin-fram-till-2030/> [2019-01-29]

Sjöman, H & Slagstedt, J (2018) *Stadsträdslexikon*. Uppl. 1:3 Lund. Studentlitteratur AB.

Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015) *Träd i urbana landskap*. uppl. 1:2. Lund. Studentlitteratur AB.

SMHI (2007) *Solstrålning* Faktablad nr 31. Tillgänglig: https://web.archive.org/web/20160403221904/http://www.smhi.se/sgn0102/n0205/faktablad_solstralning.pdf [2018-02-18]

SMHI (2018a) *Solstrålning i Sverige*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/solstralning-i-sverige-1.89984> [2018-02-18]

SMHI (2018b) *Årsvariation för solstrålning - Lund*. Tillgänglig: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.91697!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Daily_Lund.png [2018-02-18]

Time is (uå) Tillgänglig: <https://time.is/H%C3%B6%C3%B6r> [2018-03-08]

Toensmeier, E. (2005) *Edible forest garden*. Vol. 1. Vermont, USA. Chelsea Green Publishing Company.

Växtia (uå) *Pollineringsstabell för äpple*. [Broschyr] Växtia. Tillgänglig: http://vaxtia.se/media/wysiwyg/pdf/polltabell_apple.pdf [2018-02-28]

Weiss, P. & Sjöberg, A (2018) *Skogsträdgården – Odlar ätbart överallt*. Hälsingbo Skogsträdgård HB.

Wilke Å. (2013) *Villaträdgårdens historia - Ett 150-årigt perspektiv*. 2. uppl. Stockholm. Nordstedts.

Figurförteckning

Figur 1. Författarens bild (2019) Solväxters reaktion på ljuskvalitet.

Figur 2. Författarens bild (2019) *Ljussymboler*.

Figur 3. Författarens bild (2019) *Växters ljuskra*v.

Figur 4. Författarens bild (2019) *Designa med flera skikt*.

Figur 5. Författarens bild (2019) *Grundplaner*.

Figur 6. Författarens bild (2019) *Solstudie - Den soliga trädgården*.

Figur 7. Författarens bild (2019) *Solstudie - Den skuggiga trädgården*.

Figur 8. Författarens bild (2019) *Illustrationsplan - Den soliga trädgården*.

Figur 9. Författarens bild (2019) *Planteringsplan - Den soliga trädgården*.

Figur 10. Författarens bild (2019) *Illustrationsplan - Den skuggiga trädgården*.

Figur 11. Författarens bild (2019) *Planteringsplan - Den skuggiga trädgården*.

Tabellförteckning

Tabell 1. Författarens tabell (2019) *Växtförteckning - den soliga trädgården*.

Tabell 2. Författarens tabell (2019) *Växtförteckning - den skuggiga trädgården*.