



Examensarbete inom Trädgårdsingenjörsprogrammet
2008:4

(ISSN 1651-8152)

**Koldioxidutsläpp vid sticklingsproduktion av
pelargonium x hortorum i Kenya jämfört med Sverige**
Carbon dioxide emissions of cutting production of *pelargonium x hortorum* in
Kenya compared to Sweden



av

Linnea Högemark Hilliges

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

SLU-Alnarp

Koldioxidutsläpp vid sticklingsproduktion av *pelargonium x hortorum* i Kenya jämfört med Sverige

av

Linnea Högemark Hilliges

Teknologi, 15 hp (10 p)

Handledare: Jan Erik Mattsson
Examinator: Charlott Gissén
Område: Biologi
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 66, 230 53 Alnarp

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

SLU-Alnarp

SAMMANFATTNING

Långa transporter är en aktuell miljöfråga som diskuteras i allt större utsträckning. Konsumenterna får i högre grad upp medvetenheten för hur långt våra varor egentligen transporteras, och hur detta påverkar miljön. De stigande nivåerna av växthusgaser är något som berör folk. Frågan är dock känslig och många väljer att ignorera den. Detta är inte längre en möjlighet, då vi måste agera idag för att följderna inte skall bli katastrofala. Transporter står idag för en stor del av utsläppen av växthusgaser, och den man främst diskuterar är koldioxid.

Som respons på bland annat transportdiskussionerna ökar intresset för svenskodlade och närproducerade produkter hela tiden, men samtidigt som man vill ha svenska produkter tänker inte alla på att de svenskodlade tomaterna under vintern kanske bidrar mer till miljöförstöringen än de importerade från utlandet.

Detta är ett arbete som tar upp skillnader mellan tre olika produktionssystem av pelargonsticklingar, *pelargonium x hortorum*. Genom en förenklad livscykelanalys, LCA, beräknas deras utsläpp av koldioxidutsläpp. I det första odlas moderplantorna i Kenya, och de skördade sticklingarna transporteras därifrån med lastbil och flygplan och lastbil via Tyskland till Sverige, för att sedan förvaras i kylrum i väntan på stickning. Detta jämförs med två produktionssystem där moderplantorna istället drivs i Sverige. För dessa görs en jämförelse av att värma upp växthusen med olja eller biobränsle.

Undersökningen visar att det produktionssystem som bidrar med mest koldioxid är sticklingarna odlade i Sverige där växthusen är uppvärmda med olja. Näst högst värden har sticklingarna i Sverige där uppvärmningssättet är med biobränsle. Sticklingarna odlade i Kenya bidrar med minst koldioxidutsläpp. Det är alltså ur koldioxidutsläppssynvinkel bättre att driva moderplantorna i Kenya och transportera hit sticklingarna via flyg, än att ha hela moderplantsdrivningen i Sverige.

ABSTRACTS

Long transport of products is an environmental issue discussed to an increasing extent. The consumers are increasingly aware of how far our comestibles really have been transported. The increasing levels of environmental emissions are something that concerns people. The question is nevertheless delicate and many choose to ignore it. This is no longer an option. We must act today; otherwise the effects will be disastrous. Today transportations stand for a big part of the emissions of environmental pollutions, and the most discussed is carbon dioxide.

As a response among the transport discussions, the interest for Swedish cultivated and near produced products increases. At the same time as the consumers wants Swedish products, most don't think of that the Swedish cultivated tomatoes wintertime might contribute more to the negative environmental effects then the imported ones from abroad.

This paper discusses the differences of three different productions system of geranium cuttings, *Pelargonium x hortorum*. Through a simplified life cycle assessment, LCA, their carbon dioxide contribution is calculated; wherein the first one is cutting production system the mother plants are cultivated in Kenya. From there the cuttings are transported by truck and aircraft, through Germany, to Sweden and put in cold storage while waiting for plantation. This system is compared with two cuttings systems where the mother plants are greenhouse cultivated in Sweden. For these cuttings a comparison is done between greenhouse heating with oil and heating with biofuel.

The result of this study shows that the production system that generates with most carbon dioxide is the system where cuttings are cultivated in Sweden and the greenhouses are heated with oil. The second highest value has the system where cuttings are cultivated in Sweden and the heating of greenhouses is done with biofuel. In this system the main carbon dioxide contribution comes from electricity for light. The cuttings cultivated in Kenya have the lowest contribution of carbon dioxide emissions.

Therefore, from a carbon dioxide point of view, it is better to cultivation the mother plants in Kenya and transport the cuttings to Sweden by aircraft, than to grow mother plants in Sweden.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING
ABSTRACTS.....	1
A. INLEDNING	3
A.1. BAKGRUND	3
A.1.1. Transporter	4
A.1.2. Miljöcertifieringar.....	4
A.2. SYFTE.....	5
A.3. AVGRÄNSNINGAR.....	5
B. MATERIAL	5
B.1. VÄXTMATERIAL PELARGONER	5
B.2. PRODUKTIONSSYSTEM.....	6
B.2.1. Produktionssystem Kenya	7
B.2.2. Produktionssystem Sverige.....	8
B.2.3. Produktionssystem Sverige, biobränsle.....	9
B.3. VÄXTHUSGASER	10
C. METOD.....	11
C.1. LIVSCYKELANALYS	11
C.1.1. Direkt och indirekt energi.....	11
C.2. FLÖDESSHEMA.....	12
C.2.1. Systemgränser.....	12
C.2.2. Detaljerat flödesschema.....	13
C.2.3. Funktionell enhet	13
D. RESULTAT	14
E. DISKUSSION.....	16
E.1. LOKALODLAT	16
E.2. KOLDIOXIDMÄRKNING.....	17
E.3. SLUTSATSER	17
E.3.1. Vidare studier.....	18
F. REFERENSLISTA	19
G. BILAGOR.....	22

A. INLEDNING

A.1. Bakgrund

Miljöfrågorna får en allt mer betydande roll i dagens samhälle. Det är ett ständigt förekommande ämne som diskuteras i alla typer av media. De stigande nivåerna av växthusgaser är något som berör folk. Detta är dock en känslig fråga som många väljer att ignorera. En faktor som ökar ständigt är transporter, framförallt tunga transporter, vars ökning följer samhällsekonomi (Naturvårdsverket, 2007).

Genom den stigande medvetenheten om miljöproblemen ställs det högre krav på företags hantering av sina utsläpp. Biltillverkarna jobbar mycket med att få fram mer miljövänliga fordon. Vi matas ständigt med ny information om mer bränslesnåla sorter, mer effektiva katalysatorer och andra utvecklingar inom ämnet.

Diskussionerna om de växande miljöproblemen startade dock långt tidigare, man brukar tala om att startskottet kom 1962 i samband med Rachel Carsons bok `Tyst vår` (Samuelsson & Westermark, 2004). Carson beskrev i sin bok om vetenskapens mindre ljusa sidor, den visade på att olika kemikalier som användes för att förhöja den agrikulturella produktiviteten förgiftade vatten, djur och oss själva (Carson, 1962). Detta var något för allmänheten tidigare okänt.

Via tillämpningen av Kyotoprotokollet 2005 måste 128 länder följa den internationella lagen genom tydlig minskning av växthusgasutsläppen (Pamlin & Söderström, 2007). Utsläppen skall före år 2012 minskas med cirka fem procent, detta räknat på 1990 års utsläpp (Regeringskansliet, 2007, Pamlin & Söderström, 2007). Det gäller främst de 30 industrialiserade länderna, dit räknas även Sverige. Kyotoprotokollets generella mål är att få ner växthusgaserna till en nivå där människorna inte längre skadar klimatet (Pamlin & Söderström, 2007). Detta måste ske i tid för att näringslivet ska kunna fungera och även för den ekonomiska evolutionens fortgång.

Minskningen av utsläpp med fem procent är bara en början och utsläppen måste ner 60-80 procent de närmaste 50 åren för att vi ska undvika stora bekymmer (Pamlin, 2001). Trots att det nu finns ett protokoll för att vi nu måste minska våra utsläpp ökar utsläppen från de industrialiserade länderna fortfarande (Ki-Moon, 2007).

Inför FN:s klimatmöte den 24 september 2007 skrev generalsekreterare Ban Ki-Moon i Göteborgs-Posten om sin oro för den fortsatta förstöringen av jorden. Han uttrycker sin ängslan för att det vi gör idag inte räcker. Han skriver att:

”...om vi inte gör någonting nu kommer följderna att bli katastrofala under de kommande årtiondena” (Ki-Moon, 2007).

A.1.1. Transporter

Huvuddelen utsläpp av koldioxidutsläpp anses vara orsakad av människan och medeltemperaturen på jorden har sedan slutet på 1800-talet ökat med mellan 0,3 och 0,6 grader (Nilsson, 1998).

Transporter står till stor del för utsläppen av växthusgaser (Lei *et al*, 2007). I Sverige är det transporterna som står för den största delen av koldioxidutsläpp (Nilsson, 1998), vilket är cirka 30 procent (Kronhöffer, 2007). Det medför negativa påverkningar på miljön, genom bland annat försurning och övergödning.

Lastbilar är de transportfordon som ofta används vid distribution av blommor, det främst på grund av att de är flexibla och snabba (Van Klink & Visser, 2004). Krukväxter får ett högre pris på grund av transporterna, och dessa förlängs eftersom en stor del av de importerade växterna går igenom de holländska auktionerna. I längden blir de ökade halterna av koldioxidutsläpp ohållbara. Den holländska blomstermarknaden har därför startat ett projekt, Flor-i-log-regie. Att komma på nya lösningar för handeln av krukväxter i Europa är det främsta syftet med projektet. Det är dock en komplicerad affär och för tillfället har de enbart riktat in sig på den holländska markanden (Jagers op Akkerhuis, 2007).

A.1.2. Miljöcertifieringar

Det är idag många företag som väljer att miljöcertifiera sig, bland annat genom ISO14000-serien (SIS, 2006). ISO 14000- serien är en standard som kan användas av företag för att kontrollera sin verksamhet ur miljöaspekt, och sedan förbättra sin miljöpolicy. ISO står för International Organization for Standardization, vilket är en organisation med 140 medlemsländer som jobbar med frågor för att bidra till den internationella utvecklingen. Deras uppgift är också att vara en hjälp till bland annat ekonomisk- och vetenskaplig samverkan (SIS, 2006). En del större transportföretag har även miljöcertifierat sina transporter med ISO-14000 och Bra Miljöval (Kronhöffer, 2007).

Ett verktyg som ISO 14000-serien erbjuder, förutom miljöledning, är att beräkna utsläppen av växthusgaser genom en livscykelanalys. Lindahl *et al* skriver i sin bok ”En liten lärobok om livscykelanalys” från 2001;

”Produktens livscykel beskriver en produkts liv från vaggan till graven, från det att energi och material utvinns från naturen till dess att de återförs till naturen igen”.

A.2. Syfte

Syftet med denna studie är att ta reda på hur mycket koldioxidutsläpp det blir vid sticklingsproduktionen av pelargoner och en jämförelse av att ha moderplantorna i Kenya och Sverige.

Frågeställningen är:

- Vad för skillnader det blir i utsläpp för de olika produktionssystemen?
- Vad finns det för fördelar med att ha produktionen av moderplantor utomlands?
- Är lokalodlat alltid bättre?

A.3. Avgränsningar

Avgränsningarna för detta arbete är att enbart beräkna koldioxidutsläppen från produktionen av sticklingar. *Pelargonium x hortorum* valdes, eftersom moderplantproduktion förekommer både i Sverige och utomlands, i detta fall Kenya. Produkten drivs även under den kallare delen av året, då växthusodling i Sverige är energikrävande. Det systemgränser som är satta för livscykelanalysen, beskrivs mer ingående senare under rubriken Systemgränser.

B. MATERIAL

B.1. Växtmaterial Pelargoner

Växtmaterialet som arbetet utgår ifrån är Pelargon, *Pelargonium x hortorum*. Pelargoner härstammar ursprungligen från Afrika, och i världen idag finns det cirka 280 olika pelargonarter spridda ibland annat Afrika, Australien, Nya Zeeland och Mellanöstern (Cheers, 2003). De första pelargonplantorna kom till Sverige på 1700-talet via handelsfolk och sjöfarare som tog med dem hem från sina resor. Numera är pelargonen en så typisk växt i de svenska hemmen att den ofta anses som svensk (Martinsson, 2000). Pelargoner finns i hundratals olika sorter och färger och botaniskt sett tillhör de familjen *Geraniaceae* (Cheers, 2003). Till familjen *Geraniaceae* tillhör

vidare fjorton växtsläkten, och förutom *Pelargonium* även bland annat *Geranium*, *Erodium* (Martinsson, 2000). Det som är kännetecknande för näveväxterna är dess morfologiska uppbyggnad med fem stora kronblad, glandelhåriga blad och dess femdelade, näbblika klyvfrukt. Pelargonen har fått sitt namn från det grekiska ordet *pelargos* som betyder storkfågel, detta på grund av att blommans frukt liknar en storknäbb till formen (Corneliuson, 1997).

Det som skiljer pelargonblomman från de övriga näveväxterna är att dess kronblad inte är lika till storlek och form (Martinsson, 2000). Blommorna är alltifrån ett par till femtio eller fler, detta beroende på vilken art det är, alla sorter är ändå flockblomstriga.

Det finns olika indelningar av pelargoner varav zonalpelargonen är den vanligaste och största gruppen (Martinsson, 2000). Dessa är indelade efter vilka kännetecken de har, t.ex. rosenknopp, stjärna, äggskal, finger m.m. Det finns pelargoner med både enkla och fyllda blommor (Cheers, 2003). Därefter delas de också in efter storlek, till exempel dvärg, miniatyr eller basic (Martinsson, 2000).

Bladen utsöndrar eteriska oljor som gör att plantan luktar, och att bladen kan kännas klibbiga. Det finns även doftpelargoner, vars blad utsöndrar dofter som till exempel citron, äpple och anis (Cheers, 2003)

År 2005 skördades det i Sverige cirka 10 547 000 pelargoner fördelat på 465 stycken odlare, som har mer än 200m² växthusyta (SJV, 2006).

B.2. Produktionssystem

Det är relativt enkelt att föröka pelargoner, och det vanligaste sättet är genom att ta sticklingar. Det görs genom att ta toppsticklingar som är cirka fem- åtta centimeter långa, ta bort knopparna och lämna kvar två till tre blad. Odlingssubstratet skall ha pH 5,5 till 6,2 (Ball, 1997). Sticklingarna sticks vidare ner i komprimerade diskar gjorda av torkad torv och kokosnötsfibrer, Jiffy 7. Diskarna är omslutna av ett tunt plastnät, och de utvidgas till sju gånger sin ursprungliga storlek på bara några minuter när de läggs i vatten (Veseys, 2007). Det här är en metod som är idealisk för rotning av de flesta blommor. Det går även att använda sig av auxinbehandling för att snabba på rotningen (Mattsson, 2005a), detta då t.ex. med IBA (Ball, 1997). För att sticklingen inte skall drabbas av vattenstress är det bra med dysbevattning de första sju till tio dagarna. Det finns risk för svampangrepp om man fortsätter hålla så pass hög fuktighet.

Rotningen av sticklingen till en kraftig och fin småplanta tar cirka fyra veckor (Pers. medd. Alnås, 2007) i 18-22 grader och 95 % relativ fuktighet, RH (Ball, 1997). Plantorna vill ha 10-25 klux ljus (Ball, 1997) under 14-16 timmars dagslängd (Pers. medd. Schüssler, 2007).

När sticklingen sedan utvecklat rötter och fått en ordentlig tillväxt, toppas plantan för att den ska få ett buskigt växtsätt (Pers. medd. Alnås, 2007).

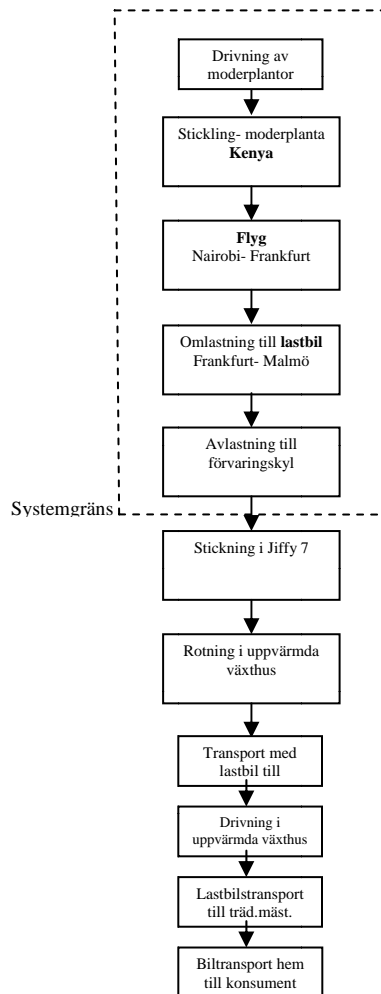
Odlare av pelargoner kan ibland få problem med bakterie- och svampangrepp (Ball, 1997). Det är främst växtpatogenen *Xanthomonas* som har skapat flest problem. Denna bakterie är väldigt svårbekämpad, eftersom varken antibiotika eller kemikalier tar död på bakteriecellerna totalt. När effekterna av kemikalierna börjar avta, sprider sig bakterierna åter. Det enda sättet att bli av med bakterierna är att slänga växterna och sanera växthuset (Ball, 1997).

Hur bra småplantorna blir beror även på transporten. Har till exempel lastbilen råkat bli stående i Tyskland ett par dagar, går sticklingarna till spillo (Pers. medd. Lindberg, 2007).

B.2.1. Produktionssystem Kenya

Produktionen av pelargonmoderplantor är förlagd i Kenya, där de drivs i moderna växthus (Pers. medd. Alnås, 2007). Att förlägga drivningen i Kenya, jämfört med att ha produktionen i Sverige, medför att man slipper direkta uppvärmningskostnader samt har låga personalkostnader. Moderplantorna tas fram genom meristemförökning för att få en frisk superelitplanta (Pers. medd. Lindberg, 2007). Från det att moderplantsticklingen är rotad till dess den är färdig för att användas i produktion tar det cirka 12 veckor. Moderplantorna används sedan i cirka 20 veckor, då det kan plockas ungefär två till tre sticklingar från varje moderplanta per vecka. Under drivningen av moderplantorna i Kenya behövs det varken uppvärmning av växthus eller belysning. De skördade sticklingarna läggs i plastpåsar som sedan i sin tur läggs i pappkartonger (Pers. medd. Alnås, 2007). En pappkartong med sticklingar väger cirka tio kilo och det får plats ungefär 16 000 stycken sticklingar per låda (Pers. medd. Lindberg, 2007). Partierna är olika stora beroende på säsong, de varierar mellan 5000 till 500 000 stycken. För att få fram en siffra att räkna på har det i detta arbete tagits en medelsiffra av de båda, alltså har det räknats på 250 000 sticklingar. Det betyder i sin tur att en medelleverans består av cirka 16 kartonger med sticklingar per parti. Kartongerna med sticklingar transporteras med lastbil till flygplatsen i Nairobi, vilket motsvarar en sträcka om 100 kilometer. Från Nairobi flygs de sedan till Frankfurt, en sträcka på 6359 kilometer. Där omlastas de till lastbil och körs till Malmö, vilket innebär en sträcka på cirka 1000

kilometer (Pers. medd. Alnås, 2007). Det är egentligen inget spill under transporten, enbart om det uppstår problem under resans gång (Pers. medd. Lindberg, 2007).



Figur 1. Produktionssystem för pelargonsticklingar vars moderplantor drivits i Kenya. Sticklingarna transporteras till Sverige där de rotats och drivs.

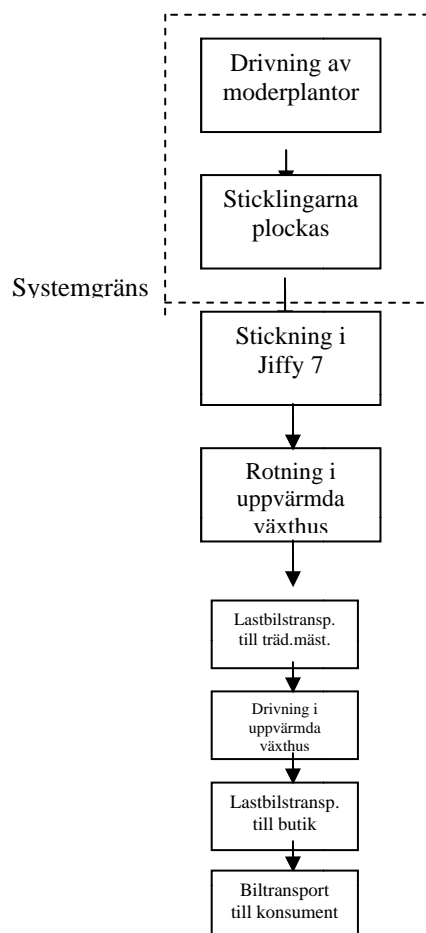
B.2.2. Produktionssystem Sverige

Produktionssystemet för pelargonsticklingar odlade i Sverige ser lite annorlunda ut jämfört med odlingen i Kenya. Själva drivningen av moderplantorna tar lika lång tid som för moderplantorna drivna i Kenya. Från det att moderplantorna planteras tills att de är färdiga att användas vid produktion av sticklingar, tar det alltså cirka 12 veckor. Plantorna används även här sedan för produktion i cirka 20 veckor.

Moderplantorna står i växthus som är uppvärmda med olja, och temperaturen som hålls i växthuset ligger på 18 grader. Plantorna belyses med SON-T lampor, vilka är högtrycksnatriumlampor,

i 16 timmar per dag med 60 watts lampor (Pers. medd. Schüssler, 2007). Det står tio moderplantor per kvadratmeter, och man kan plocka cirka 50 sticklingar per moderplanta och säsong.

Sticklingarna sticks fortlöpande i Jiffy 7, därför behövs ingen kylagring.



Figur 2. Produktionssystem för pelargonsticklingar odlade och drivna i Sverige, samma system för oljeeldat och biobränsleeldat växthus.

B.2.3. Produktionssystem Sverige, biobränsle

Detta tredje produktionssystem är, förutom att man använder biobränslet träflis vid uppvärmningen av växthuset, identiskt med det andra produktionssystemet i Sverige.

Biobränslen definieras i Nationalencyklopedin (2007) som fasta, flytande och gasformiga bränslen som utvunnits från olika typer av biomassa. Genom användning av bioenergi istället för olja minskar nettoutsläppen av CO₂ med cirka 98,5% (Albertsson *et al*, 2005).

Även biobränslen orsakar koldioxidutsläpp genom att det används diesel för maskiner för insamling, beredning och transport, men det är så lite att här är räknat med att dessa utsläpp är satta till noll. Utsläppen vid förbränningen av biobränslet blir lika stora som om man låter materialet ligga

kvar i skogen och förmultna (Pers. medd., Mattsson, 2007). Skillnaden ligger enbart i att biomas-
san oxiderar snabbare vid förbränning än förmultning.

B.3. Växthusgaser

De gaser som räknas till växthusgaser är koldioxid, metan och kväveoxid (Nationalencyklopedin, 2007). De kallas för växthusgaser, eftersom de i likhet med växthus minskar värmeutstrålningen. Utan den naturliga växthuseffekten skulle jordens medeltemperatur vara cirka 30 grader lägre än vad den är idag. Den är alltså en förutsättning för att det ens ska kunna finnas liv på jorden (Nationalencyklopedin, 2007).

Problemet är när de släpps ut i för stora mängder, bidrar de till en global uppvärmning av jorden. Uppvärmningen har ökat markant de senaste århundradena, men kunde ha varit större om den inte hade motverkats av det samtidigt ökande innehållet av partiklar i luften, vilka har en kylande effekt (Nilsson, 1998). Koldioxidnivån vi har idag är den högsta på minst 400 000 år (Rodhe, 2005). Haven har en fördröjande inverkan på växthusgasernas effekter, eftersom stora mängder koldioxid tas upp och lagras i haven. Ungefär hälften av koldioxidutsläppen hamnar i atmosfären, resten tas upp av haven och skogarna. Detta kan dock komma att ändras om klimatet i framtiden förändras (Rodhe, 2005).

Forskning som har gjorts på senare tid visar på att klimatet nu förändras snabbt och att konsekvenserna kan bli allvarliga (Nilsson, 1998, Ki-Moon, 2007). Utsläppen bryr sig inte om landsgränser. Därför kommer alla att märka av effekterna (Ki-Moon, 2007). Utsläppen ökar på grund av vår ökade användning av fossila bränslen, men även avskogningen har del i de ökande värdena (Nilsson, 1998). Områdena som drabbas hårdast av de förändrade förutsättningarna i miljön är de som har minst chans att göra något åt det (Ki-Moon, 2007).

Av växthusgaserna är det koldioxid som släpps ut i störst mängder, de andra värdena av klimatpåverkande gaser är ännu låga, men eftersom de andra gaserna är mycket kraftigare så ger de också en väsentlig påverkan på miljön (Nilsson, 1998).

Temperaturökningen som har skett hittills befaras öka med upp till 4,5° C inom de närmaste 100 åren enligt vissa forskare (Nilsson, 1998). Enligt andra skulle ökningen kunna stanna vid 1° C, beroende på vilket utsläppsscenario man räknar på.

Den påverkan växthusgaserna kan komma att ha på miljön är bland annat att det finns risk att golfströmmens cirkulation minskar eller avstannar (Nilsson, 1998) Detta skulle kunna hända om

havet får för mycket inflöde av sötvatten från de smältande glaciärerna och inlandsisarna. Skulle detta ske, skulle påverkan på klimatet genom detta bli att temperaturen sjunker flera grader. Även de stora glaciärerna börjar smälta vid den förhöjda temperaturen, och medför att havsnivån stiger, vilket skulle kunna ge dramatiska effekter (Rodhe, 2005).

C. METOD

C.1. Livscykelanalys

En livscykelanalys, LCA, är en metod för miljöbedömning av produkter och tjänster. Ett mer korrekt namn hade varit livscykelbedömning, vilket det heter på engelska, Life Cycle Assessment (Lindahl *et al*, 2001). När man vill få reda på en varas eller tjänsts miljöbelastning används denna form av analys (SIS, 2006). Den är optimal eftersom den tar hänsyn till hela livscykeln hos en vara (Räty, & Carlsson- Kanyama, 2007). I en LCA- studie räknas alla led i cykeln med, till exempel från förädling av frön, odling, transporter i alla led, grossist, blomsteraffär, konsument och eventuell resthantering (Lindahl *et al*, 2001). Man måste sätta upp systemgränser efter studiens syfte. De är dessa som är avgörande för vilka faktorer som ska vara med i en LCA. Man beräknar vilket inflöde av material och energi som går in i varje led, samt vilket utflöde man får ut i form av utsläpp till miljön och spill (Lindahl *et al*, 2001). Att göra en fullständig LCA är svårt och tidskrävande.

Det stora genombrottet för användandet av LCA kom på 1990-talet, då konsumenters ökade intresse att köpa miljöanpassade produkter satte hård press på företag och deras produktutveckling (Lindahl *et al*, 2001).

C.1.1. Direkt och indirekt energi

Vid beräkning av energiåtgång får man tänka på att det finns både direkt och indirekt energi. Direkt energi brukar man kalla den energi som produkten förbrukar, t.ex. den ström som ett kylrum behöver för att fungera, alltså den energi som används direkt. Den övriga energin, alltså den energi som behövs för att till exempel producera och transportera produkten dit den ska användas, kallas för indirekt energi. Det finns forskning som visar på att cirka hälften av den totala energiåtgången i ett hushåll är indirekt energi (Räty & Carlsson- Kanyama, 2007).

C.2. Flödesschema

När man gör en LCA beskriver man alla in- och utflöden som produktens livscykel har (Lindahl *et al*, 2001). Dessa ritas upp i ett flödesschema för att lättare kunna följa produkten hela vägen från ”vaggan till graven”. Alla leden i cykeln räknas med. De inflöden som finns kan vara i form av energi och material, i detta fall främst växtnäring, bränsle, energi, och andra material. I detta arbete har enbart de största faktorerna räknats med, alltså elektricitet och olja. Utflöden består av luft- och vattenutsläpp, avfall, spill och andra utsläpp till miljön (Lindahl *et al*, 2001). I det här arbetet räknas enbart koldioxidutsläppen med.

C.2.1. Systemgränser

När en LCA ska göras behöver man sätta upp systemgränser, detta görs efter att studiens mål och syften samt funktionell enhet har valts (Lindahl *et al*, 2001). Man behöver göra många olika avgränsningar när en LCA ska genomföras (Umeå universitet, 2007) Genom att sätta upp systemgränser visar man på vilka områden som undersökningen skall innehålla, att följa alla delar i en produkt eller tjänsts livscykel är ett svårt arbete som sträcker sig över A- nivå och tar lång tid.

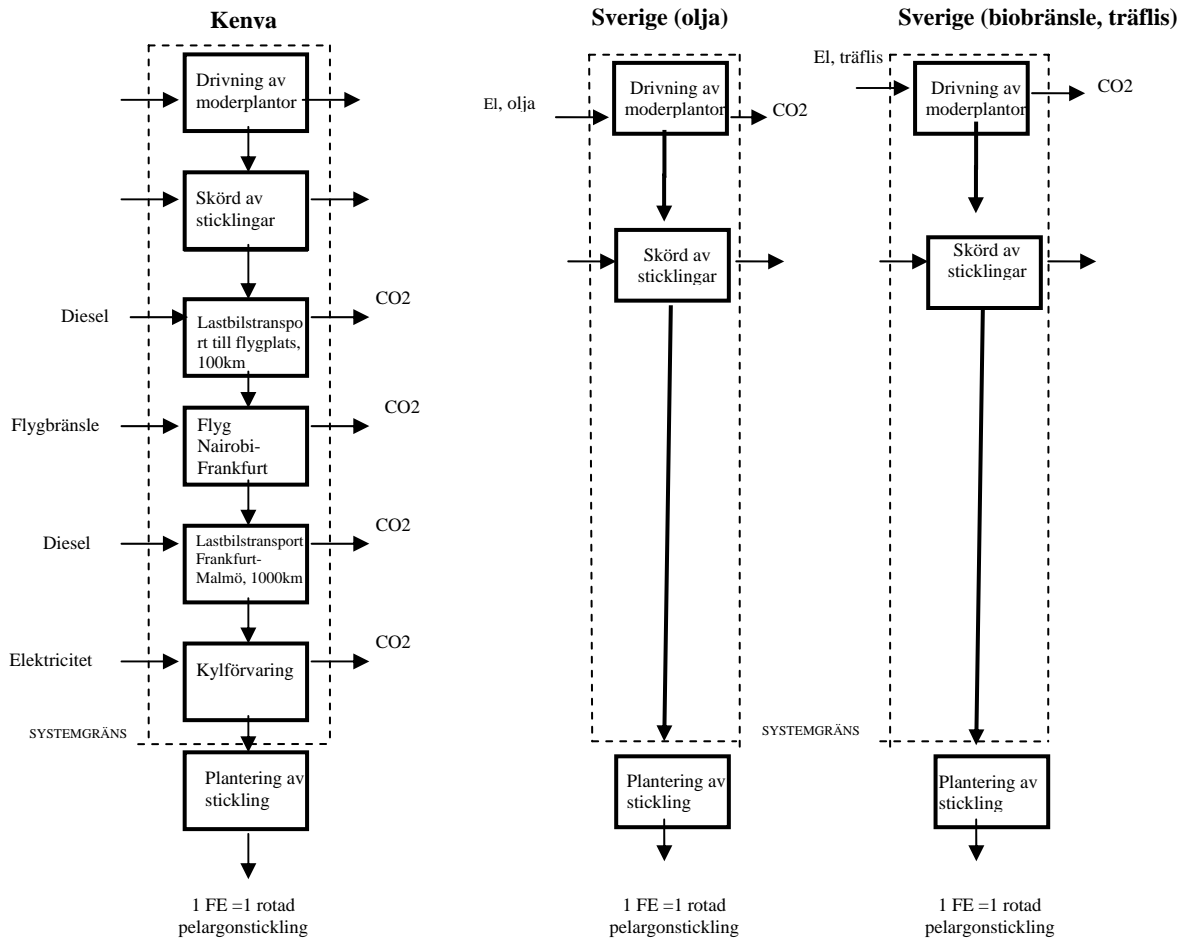
De systemgränser som är satta för det här arbetet är gjorda efter de delar som jag ansett vara relevanta och tidsmässigt möjliga att undersöka. Undersökningen följer därmed enbart koldioxidutsläppen som produktionssystemet för *pelargonium x hortorum* släpper ut från moderplantdrivning och produktion tills dess att sticklingen är färdig att stickas. Det är gjort två jämförelser av olika produktionssystem.

Produktionssystem nummer ett är sticklingar som drivs i Kenya. Där växer moderplantorna och sticklingarna skördas, läggs i plastpåsar och sedan i en pappkartong, för att sedan transporteras med lastbil till flygplatsen i Nairobi. Sticklingarna flygs till Frankfurt, där de lastas om till lastbil och körs till Sverige och Malmö.

Där förvaras sticklingarna i kylrum, i max två till tre dagar, i väntan på stickning i Jiffy 7, en komprimerad torvdisk. Sticklingarna drivs i uppvärmda växthus i fyra veckor innan de är färdigrotade.

Produktionssystem nummer två är sticklingar där moderplantorna drivs i Sverige. Sticklingarna skördas och stick i Jiffy 7, innan de ställs ut i uppvärmda växthus och driv även dessa i fyra veckor. Det tredje produktionssystemet är samma som nummer två, men uppvärmningen sker med biobränslet träflis istället för olja.

C.2.2. Detaljerat flödesschema



Figur 3. Flödesschema för pelargonsticklingar. Utanför systemgränsen ser produktionen likadan ut.

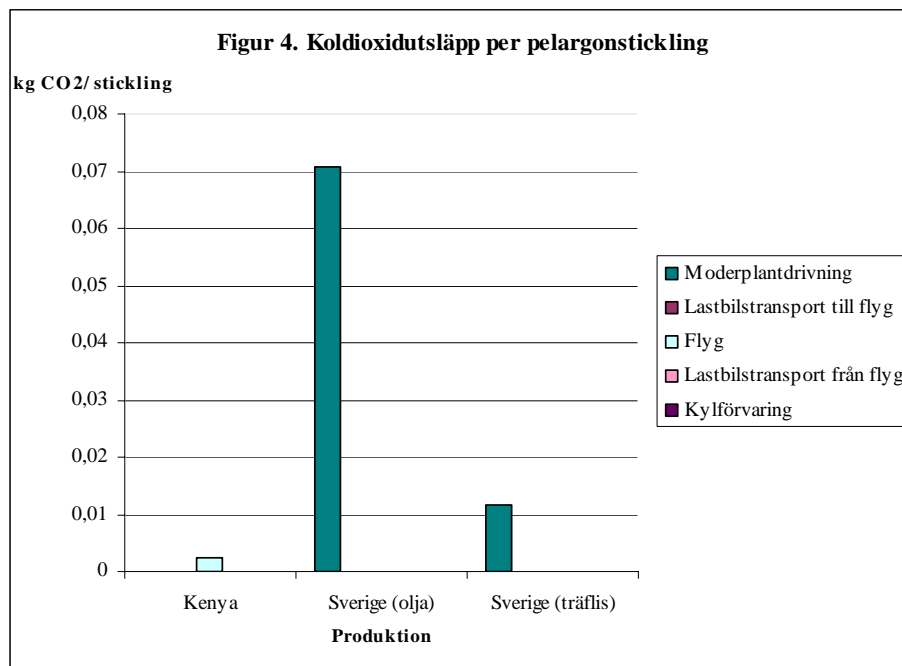
C.2.3. Funktionell enhet

Vid en LCA- analys behöver man ett mått på systemets kapacitet och funktion, funktionell enhet (Lindahl *et al*, 2001). För att välja funktionell enhet tar man reda på dess funktionella nytta, det vill säga vad produkten gör, vilka kvalitativa egenskaper funktionen ska fylla (Lindahl *et al*, 2001, Nutek, 2007). En funktionell enhet kan även hjälpa till vid val av produktionssystem, genom jämförelse av olika material. Man behöver veta den funktionella enheten för att kunna beräkna hur mycket man måste producera för att få fram den enhet man har valt. Genom att ta reda på hur mycket spill man har under produktionen räknar man bakåt för att genom detta se hur stor mängd man behöver producera för att i slutändan ha den funktionella enhet man önskade. I denna studie är den funktionella enheten en stickling färdig att rotas.

D. RESULTAT

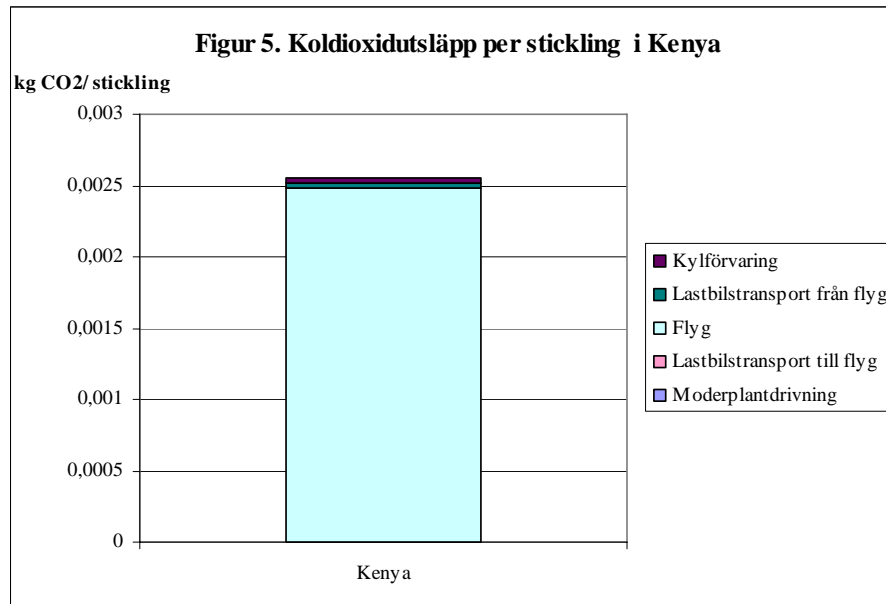
Grunddata till undersökningen kommer från olika källor. Data för produktionen i Kenya är baserade på information från personal från småplantföretaget Kjell-Ingvars AB (Pers. medd. Alnås & Lindberg). Uppgifterna om lastbilstransporterna är baserade på information från Green Cargo (Green Cargo, 2007), och om flygutsläppen från SAS (SAS, 2007). För produktionssystemet i Sverige, kommer uppgifter från Hartmut K Schüssler, Bengt Håkansson, samt material från kursen Enviromental Issues in crop production, Emissiondata för julstjärnor, LCA övning (Mattson, 2005b).

Beräkningarna visar att koldioxidutsläppen från sticklingarna producerade i Kenya bidrar med mycket mindre utsläpp koldioxid än sticklingarna producerade i Sverige där växthusen är uppvärmda med olja. För produktionssystemet i Sverige där växthusen är uppvärmda med biobränsle, är skillnaden inte lika stor, men den är ändå markant tydlig. Även om de kenyanska sticklingarna transporteras med flyg, vilka släpper ut mycket koldioxid, blir utsläppen inte ens i närheten av den mängd som blir av produktionen i Sverige. En stickling väger väldigt lite, cirka 0,5 gram. Beräkningarna för att få fram transportvärdena är gjorda efter vikt och resultatet kan därför ha blivit lågt (figur 4).



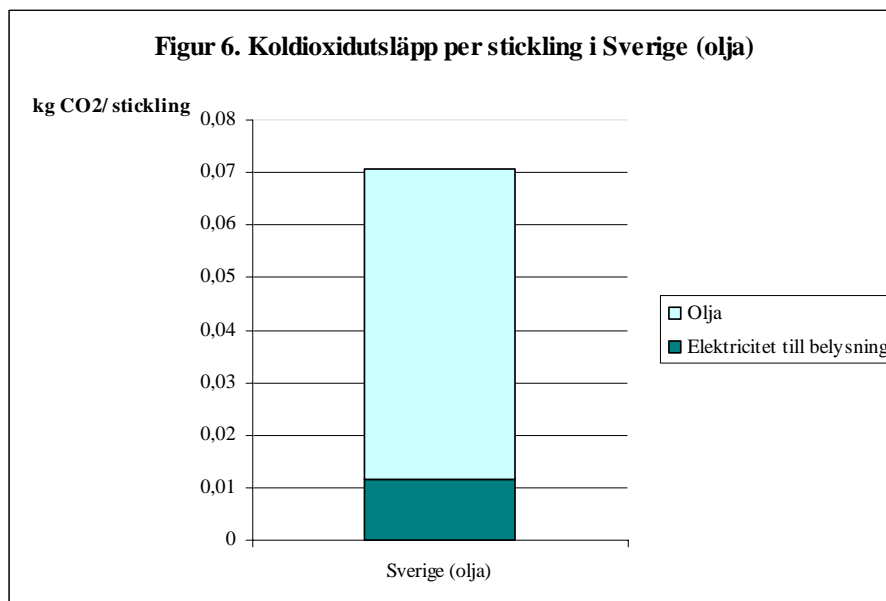
Figur 4. Koldioxidutsläpp från produktionen för en stickling, jämförelse mellan moderplantorna i Kenya och Sverige.

Vidare visar resultaten för produktionssystemet i Kenya att det är flyget som står för den största delen av utsläppen med mer än 95 % . De andra stegen bidrar till väldigt liten del av utsläppen (figur 5).



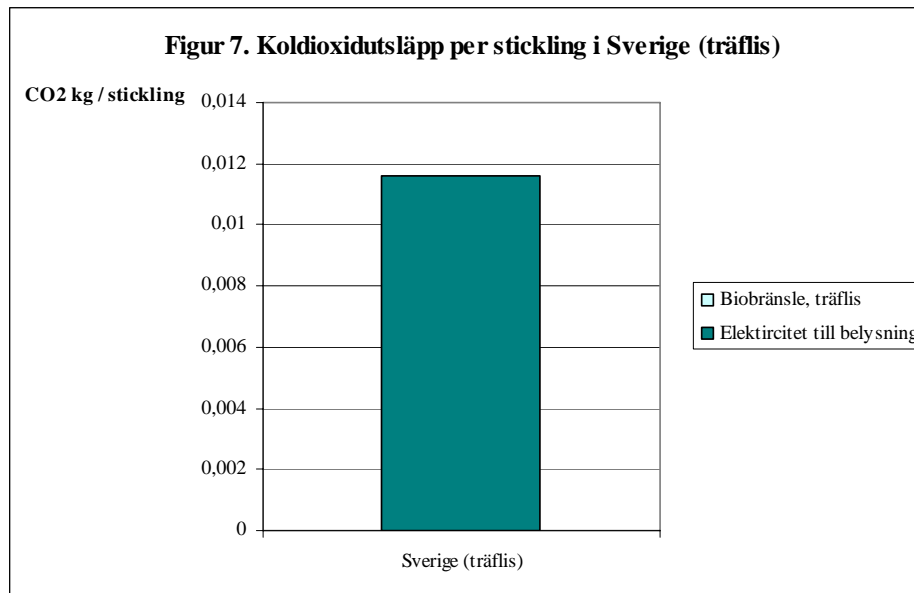
Figur 5. Utsläpp av de olika produktionsstegen i Kenya.

För produktionssystemet i Sverige där uppvärmningssättet är olja, visar undersökningen att de stora koldioxidutsläppen, är oljan (figur 6).



Figur 6. Andel olja och elektricitet av koldioxidutsläppen för produktionssystemet i Sverige

För produktionssättet i Sverige där växthuset är uppvärmt med biobränsle, är det enbart elektriciteten som bidrar till koldioxidutsläpp (figur 7).



Figur 7. Koldioxidutsläpp per stickling vid moderplantdrivning i Sverige, biobränsle.

E. DISKUSSION

Resultaten som min studie ger, visar på att det blir mer utsläpp av koldioxid om man förlägger sticklingsproduktionen i Sverige än i Kenya. Detta är ett intressant resultat som på förhand inte var förväntat.

E.1. Lokalodlat

Något som är väldigt aktuellt för tillfället är intresset för lokalproducerade produkter. Marknaden gör mycket för att marknadsföra sina produkter. Man försöker att med närproducerade produkter skapa ett mervärde, ett relationsskapande verktyg för att värna om det egna. Det närodlade produkterna skall, som Svenskt sigill använder i sin slogan, vara hemmajorda, mer som där hemma (Svenskt sigill, 2007).

Det diskuteras idag ännu inte så mycket om närproducerade blommor, även om många av de svenska konsumenterna gärna väljer svenskodlat om de har tillgång till den informationen. Detta märks tydligt på tulpanerna, där det säljs fler svenska tulpaner varje år (Svenskt sigill, 2007). Många blommor påfrestar miljön mer av att drivas upp i ett växthus i det vinterkalla Sverige, än att transporteras hit från ett varmare land. Så frågan om hur man ska välja mellan varorna är komplicerat.

Det är väldigt vanligt inom plantskolebranschen att hela plantan eller delar av den transporteras långa sträckor. Delvis genom det ovan beskriva om pelargonerna, men det är även väldigt vanligt inom tulpanbranschen. Den största delen utav landets tulpanlökar har drivits upp i bland annat Holland. Den sträckan är dock betydligt kortare, och sker via lastbil, vilket gör den mer accepterad och miljömässigt bättre. En annan intressant notering är att även om moderplantorna för de Kenyanska pelargonsticklingarna drivs utomlands, räknas slutprodukten som svensk, och marknadsförs som det. Visserligen föreligger den största delen av plantans drivning i Sverige, men att kalla den svensk kan vara missvisande. Det borde i alla fall enligt min mening stå noterat att moderplantorna drivs utomlands och att sticklingarna transporterats långa sträckor.

E.2. Koldioxidmärkning

Det är för tillfället en hel del tal om att koldioxidmärka produkter, då främst för mat. I och med att intresset för miljön har ökat har vissa livsmedelskedjor i västländerna planerat att införskaffa koldioxidmärkning av livsmedelsprodukter. Detta är något som de svenska butikskedjorna ännu inte planerar att införa, även om det finns ett klart intresse för det. De svenska handlarna tror att det blir komplicerat och dyrt att införa en sådan märkning för att man måste beräkna utsläppet för varje vara. Det kommer nog att ta ett tag innan koldioxidmärkning uppenbarar sig i de svenska butikshyllorna, men ett litet steg på väg till detta kan vara att skriva ut hur produkten har transporterats och var den kommer ifrån. För trädgårdsprodukter är detta kanske inte aktuellt i nuläget, men att skriva ursprungsland ordentligt på förpackningar är ett steg på vägen. Man kan genom detta göra sin egen bedömning om hur man vill förhålla sig.

E.3. Slutsatser

De slutsatser jag har kommit fram till är att den stora koldioxidutsläpparen, utav de faktorer jag har räknat med, är oljan som behövs till uppvärmningen av växthusen där moderplantorna drivs. Den faktorn gör att utsläppen blir väldigt mycket högre än för moderplantorna drivna i Kenya, där ingen uppvärmning behövs.

Eftersom flygplan bidrar med höga koldioxidutsläpp trodde jag på förhand inte att jag skulle få det resultat som jag har fått. Det jag trodde var att utsläppen från de kenyanska sticklingarna skulle vara mycket högre än de producerade i Sverige. De resultat jag har fått fram om de kenyanska sticklingarna kan eventuellt vara missvisande och felaktiga på grund av att stick-

lingarna väger väldigt lite, mindre än 0.5 gram vardera. De beräkningar jag gjort om transporterna är beräknat på vikt, så resultatet kan ha blivit lågt på grund av det.

På grund av avgränsningarna kanske det vid mer omfattande skulle ha visat sig att de resultat som min undersökning ger kanske inte är den stora boven i dramat. Det är möjligt att det egentligen är en annan faktor i produktens livscykel som är den stora koldioxidutsläpparen och miljöförstöraren. Jag tror att det vid vidare undersökningar visat sig att det är själva odlingen till salufärdig planta som är den stora koldioxidutsläpparen. Jag tror även transportmässigt att biltransporten från butik till konsument har en stor del utsläpp.

E.3.1. Vidare studier

En felkälla som eventuellt kan finnas är att sticklingarna väger väldigt lite. Då beräkningarna av flygutsläppen är gjorda utefter vikt kan resultaten ha blivit missvisande. Detta är dock inte nödvändigt, det beror på hur skrymmande lådorna med sticklingar är. Detta hade man kunnat ta reda på vid vidare studier.

På grund av att metoden jag använt mig av är så pass förenklad är det inte helt korrekt att säga att en LCA har utförts, men i grunden är det den metod som utgåtts ifrån, och det går efter resultaten som fått fram att gå vidare och utföra en komplett LCA.

Några tidigare studier att jämföra mina resultat med har jag inte hittat.

Många frågor kommer upp såhär i efterhand, vilka skulle vara intressanta att följa upp i vidare studier. Det hade till exempel varit intressant att ta reda på hur högt priset på bränsle får stiga innan det inte längre är lönsamt att förlägga drivningen av moderplantor utomland.

F. REFERENSLISTA

- Ball, Vic. (red.) (1997) *Ball RedBook*, 16 ed. Batavia, Illinois, USA: Ball Publishing
- Carson, Rachel. (1962) *Tyst vår*. Stockholm: Tiden – Barnängen tryckerier AB
- Cheers, Gordon. (red.) (2003) *Botanica*. Australia: Random House – Könnemann
- Corneliuson, Jens. (1997) *Växternas namn*. 2 ed. Wahlström & Widstrand, Finland: WS Bookwell
- Green Cargo, hemsida (2008) [online] Tillgänglig:
<http://www.ecotransit.org/greencargo/index.se.phtml> (2008-01-20)
- Jagers op Akkerhuis, Florentine. (2007). Reducing the cost of pot plant shipments. [online] *FlowerTECH*, 10(2), 2-3. (Elektronisk) Tillgänglig:
<http://www.transforum.nl/images/upload/nieuwsbrieven/nieuwsbrief25.pdf> (2007-09-07)
- Ki-Moon, Ban, FN:s generalsekreterare, Göteborgs Posten, [online] (2007-09-21) Tillgänglig:
<http://www.gp.se/gp/jsp/Crosslink.jsp?d=114&a=370677> (2008-01-20)
- Kronhöffer, Erica, Hemsida. *Hur påverkar transporter miljön?* [online] (2006-01-24)
Tillgänglig: <http://www.greencargo.com/> (2008-01-20)
- Lei, Peng., Pamlin, Dennis., Sehgal, Rajesh., Galli, Alessandro., Kitzes, Justin och Wackernagel, Mathis., (2007). *The import of CO₂ emissions from China and India, Sweden's contribution to reduction of CO₂ emissions- a global dimension* (Elektronisk)
Tillgänglig: <http://www.wwf.se/source.php/1121075/Ciimate%20impact%20of%20Swedens%20import%20from%20China%20and%20India-Final.pdf> (2008-01-20)
- Lindahl, Mattias., Rydh, Carl Johan och Tingström, Johan., (2001). *En liten lärobok om Livscykelanalys*, 3 ed. Tryck 1, Kalmar: Institutionen för Teknik, Högskolan i Kalmar
- Martinsson, Karin. (2000) *Pelargoner- Kulturarv i kruka*. Stockholm: Bokförlaget Prisma
- Naturvårdsverket, Hemsida. [online] (2007-04-03) Tillgänglig:
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Klimatpolitiken/Utslapp-av-vaxthusgaser/Utslapp-1990-2006/> (2008-01-20)
- Nationalencyklopedin, Hemsida. [online] (2007) Tillgänglig: <http://www.ne.se> (2008-01-20)
- Nilsson, Annika (1998). *Om 50 år*. Klimatdelegationen, Naturvårdsverkets förlag
- Nutek, Hemsida. [online] (2005-07-06) Tillgänglig: <http://www.nutek.se/sb/d/604/a/1820> (2008-01-20)

- Pamlin, Dennis. (2001). *EKN & Klimatfrågan- Svensk export & globala koldioxidutsläpp* (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.wwf.se/source.php/1116751/wwf-1075174.pdf> (2008-01-20)
- Pamlin, Dennis & Söderström, Anna. Hemsida. *Klimat — Kyotoprotokollet*. [online] Tillgänglig: <http://www.wwf.se/show.php?id=1124294> (2008-01-20)
- Regeringskansliet, Hemsida. [online] (2007-04-02) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/8756/a/78027;jsessionid=axkZr9oVEwCg> (2008-01-20)
- Rodhe, Henning. Meteorologiska institutionen Stockholms universitet, Hemsida, [online] (2005-04-09) Tillgänglig: <http://www.misu.su.se/klimat/klimatsystemet/andring.html> (2008-01-20)
- Räty, Riitta & Carlsson- Kanyama, Annika. (2007) *Energi- och koldioxidintensiteter för 319 varor och tjänster*, (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www2.foi.se/rapp/foir2225.pdf> (2008-01-20)
- Samuelsson, Therese & Westermark, Petra. (2004). *Morgontidningars miljöstrategier- drivkrafter idag och i framtiden* Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. *SLU-EKON-EX-368—SE*
- SAS, Hemsida. [online] (2007) Tillgänglig: http://www.sas.se/sv/Om_oss/SAS-hallbarhetsarbete/?WT.ac=start_lista_miljo (2008-01-20)
- SIS, Projekt Miljölednings Lägesrapport, (2006). *Om ISO 14000-serien*, 2006:3. (Elektronisk) Tillgänglig: http://www.sis.se/PDF/om_iso14000-serien.pdf (2008-01-20)
- SJV, Hemsida. [online] (2006-06-30) *Trädgårdsproduktion 2005* Tillgänglig: <http://www.sjv.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%20fakta/Tradgardsodling/JO33/JO33SM0601/JO33SM0601.pdf> (2008-01-20)
- Svenskt sigill, Hemsida. [online] (2007) Tillgänglig: <http://www.svensktisigill.se> (2008-01-22)
- Umeå universitet, Tillämpad fysik och elektronik, Hemsida. [online] *Livscykelanalys eller Life Cycle Assessment, LCA*, (Elektronisk) Tillgänglig: http://www.tfe.umu.se/courses/maskinte/Kvalitet1/LCApresentation_010921.pdf (2008-01-20)
- Van Klink, Arjen och Visser, Evert-Jan. (2004) Innovation in Dutch horticulture: Fresh ideas in fresh logistics. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95(3), 340-346. (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-9663.2004.00312.x?cookieSet=1> (2008-01-20)

Veseys, Hemsida, [online] Tillgänglig:

<http://www.veseys.com/ca/en/store/tools/indoorseed/jiffy7peat> (2008-01-20)

Persoliga kommentarer:

Alnås, Peggi. Försäljningschef, AB Kjell-Ingvars, Arlöv. Telefonsamtal och mail, 2007-09-19

Lindberg, Peter. Säljare, AB Kjell-Ingvars, Arlöv. Telefonsamtal och mail, 2007-09-20

Mattsson, Jan Erik, Forskare och lärare. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet, Samtal, 2007-09-25

Schüssler, Hartmut K. Forskare och lärare. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet, Samtal 2007-10-16

Otryckt material:

Håkansson, Bengt. Lärare, Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet, *Energiberäkning för moderplantor för pelargon* (2007-11-09)

Mattsson, Jan Erik, Forskare och lärare, Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet (2005a)
Emissiondata för julstjärnor, LCA övning i kursen: Enviromental issues in crop production, (2007-10-31)

Mattsson, Jan Erik, Forskare och lärare, Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet (2005b)
Greenhouse production: Poinsettia (Euphorbia pulcherrima Willd). LCA- övningsuppgift i kursen: Enviromental issues in crop production. (2007-10-04)

Albertsson, Johannes., Johansson, Davida och Brismontier, Eva., Supervisor: Svensson, Sven-Axel. (2005) *Measures to reduce the environmental load from Horticulture productions*. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet

G. BILAGOR

Koldioxidutsläpp **LASTBIL** Farm (Kenya) – Nairobi flygplats 100 km

0,0067 ton = 6,7 kg CO₂

$\frac{6,7 \text{ kg CO}_2}{1000} = 0,0067 \text{ CO}_2/\text{kg}$

0,0067 * 160 = 1,072 kg CO₂/ parti (medel)

$\frac{1,072 \text{ kg CO}_2}{16 \text{ kartonger}} = 0,067 \text{ kg CO}_2/\text{kartong}$

$\frac{0,067 \text{ kg CO}_2/\text{kartong}}{16\,000 \text{ sticklingar/kartong}} = 4,1875 * 10^{-6} \text{ kg CO}_2/\text{stickling}$

4,1875 * 10⁻⁶ kg CO₂/stickling
0,0000041875 kg CO₂ / stickling

Data baserade på Green Cargos miljökalkylsberäkning: <http://www.ecotransit.org/greencargo/index.se.phtml>

Koldioxidutsläpp **FLYG** Nairobi- Frankfurt

3959 kg CO₂/1000 kg

$\frac{3959 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ kg}} = 3,959 \text{ kg CO}_2/\text{kg}$

3,959 kg * 160 kg = 633,44 kg CO₂/parti (medel)

$\frac{633,44 \text{ kg}}{16 \text{ kartonger}} = 39,59 \text{ kg CO}_2/\text{kartong}$

$\frac{39,59 \text{ kg}}{16\,000 \text{ sticklingar/kartong}} = 2,474375 * 10^{-3} \text{ kg CO}_2/\text{stickling}$

2,474375 * 10⁻³ kg CO₂/ stickling
0,002474375 kg CO₂ / stickling

Data baserade på SAS utsläppskalkylator: http://www.sas.se/sv/Om_oss/SAS-hallbarhetsarbete/?WT.ac=start_lista_miljo

Koldioxidutsläpp LASTBIL Frankfurt – Malmö 1000 km

0,067 ton = 67 kg CO₂

$\frac{67 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ kg}} = 0,067 \text{ CO}_2/\text{kg}$

0,067 * 160 = 10,72 kg CO₂/parti (medel)

$\frac{10,72 \text{ kg CO}_2}{16 \text{ kartonger}} = 0,67 \text{ kg CO}_2/\text{kartong}$

$\frac{0,67 \text{ kg CO}_2/\text{kartong}}{16\ 000 \text{ sticklingar/kartong}} = 4,1875 * 10^{-5} \text{ kg CO}_2/\text{stickling}$

4, 1875 * 10⁻⁵ kg CO₂ / stickling
0,000041875 kg CO₂ / stickling

Data baserade på Green Cargos miljökalkylsberäkning: <http://www.ecotransit.org/greencargo/index.se.phtml>

Koldioxidutsläpp p.g.a. elektricitetsåtgång vid belysning av moderplantor i Sverige

0,06 kw/ m²

12 veckors drivning av moderplantor fram till produktion av sticklingar + 20 veckors produktion av sticklingar= 32 veckor
50 sticklingar / moderplanta, totalt 5 milj. sticklingar/ ha
Enerigång brutto 1 ha växthus= 1915,2

1915,2MWh/ ha → $\frac{1915,2 * 10^6 \text{ Wh}}{5 * 10^6} = 0,383 \text{ kWh/stickling}$

0,383*3,6 MJ/ kwh = 1,3788 MJ/ stickling

1,3788*8,43015 g CO₂/ MJ = 11,62 g CO₂/ stickling

11,62/1000 g = 0,01162 kg CO₂/ stickling

= 0,01162 kg CO₂/ stickling

Data baserade på uppgifter från Schüssler, H.K. (2007) och Håkansson, B. (2007)

Siffra för att omvandla kWh till MJ

Siffra för att omvandla g MJ till g CO₂

Oljeförbrukning under rotning, drivning och produktionsfas av pelargonmoderplantor i Sverige

Elförbrukning brutto, 1 ha växthus = 1003,4 MWh
32 veckors drivning + produktionsfas

$$1003,4 \text{ MWh} \rightarrow \frac{1003,4 * 10^6}{5 * 10^6} = 0,20068 \text{ kWh/ stickling}$$

$$0,20068 * 3,6 = 0,722448 \text{ MJ}$$

$$0,722448 * 81,9 = 59,1684912 \text{ g CO}_2$$

$$59,1684912 / 1000 = 0,0591684912 \text{ kg CO}_2 / \text{ stickling}$$

$$= 0,0591684912 \text{ kg CO}_2 / \text{ stickling}$$

Data baserade på uppgifter från Håkansson, B. (2007)

Siffror för att omvandla kWh till MJ

Siffror för att omvandla g/MJ till g CO₂

Energiåtgång vid kylförvarinförvaring av pelargonsticklingar i Sverige (kenyanska sticklingar)

Energiåtgången för ett kylrum i 20 dagar är; 0,03675 MJ
Kylförvaringen för pelargonerna pågår i ca 2 dagar

$$0,03675 / 10 = 0,003675 \text{ MJ/ 2 dagar}$$

$$0,003675 * 8,43015 = 0,03098080125 \text{ g CO}_2$$

$$0,03098080125 / 1000 = 0,00003098080125 \text{ kg CO}_2$$

$$= 0,00003098080125 \text{ kg CO}_2$$

Data baserade på uppgifter från Sveriges lantbruksuniversitet (2005a)

Siffror för att omvandla g/MJ till g CO₂

CO2 kg /stickling	Kenya	Sverige (olja)	Sverige (träflis)
Moderplantdrivning	0	0,070783	0,01162
Lastbilstransport till flyg	4,19E-06	0	0
Flyg	2,47E-03	0	0
Lastbilstransport från flyg	4,19E-05	0	0
Kylförvaring	3,09808E-05	0	0