

Rapport 3 rev. 1



Jonas Möller Nielsen

Energin & koldioxiden i svensk tulpandrivning 2009

Rapporten är gjord för dubbelsidig utskrift!



Energin & koldioxiden i svensk tulpandrivning 2009

© 2009 Jonas Möller Nielsen

Cascada AB
Georgs väg 1
430 16 Rolfstorp
Telefon: 0709-68 63 93
E-post: jonas.moller.nielsen@cascadaab.se
Hemsida: cascadaab.se



Omslag och grafisk form: Jonas Möller Nielsen
Foto och grafik där inget annat anges: Jonas Möller Nielsen

Typsnitt: Gulim, Eurostyle och Book Antiqua

Innehåll

<i>Förord</i>	5
<i>Sammanfattning</i>	7
<i>Urval & svarsfrekvens</i>	11
<i>Växthuseffekten</i>	13
<i>Växthuseffekten har inget med växthus att göra</i>	13
<i>Kolets kretslopp</i>	13
<i>Kol bortförs ur kretsloppet</i>	14
<i>Kolet tillförs kretsloppet</i>	14
<i>Naturen anpassar sig - men inte snabbt</i>	14
<i>Fossila bränslen påverkar klimatet</i>	
<i>— biobränslen gör det inte</i>	14
<i>Så produceras en bukett tulpaner</i>	17
<i>Produktion av lök i Holland</i>	17
<i>Drivning i Sverige</i>	17
<i>Skillnad i tulpandrivning mellan Holland och Sverige</i>	19
<i>Tulpandrivningen i Sverige 2009</i>	21
<i>Den svenska tulpanen och energin</i>	22
<i>Den svenska tulpanen och koldioxiden</i>	24
<i>Slutsats</i>	28
<i>Diskussion</i>	31
<i>Källförteckning</i>	33
<i>Bilaga 1 - Utförande</i>	37
<i>Bilaga 2 - Energitabell</i>	41



ALVERBÄCKS BLOMMOR AB
EKERÖ 2000

Förord

Debatten om pågående klimatförändringar som en följd av människans utsläpp av klimatpåverkande gaser, har de senaste åren accelererat med resultatet att fler och fler branscher gör livscykelanalyser (LCA) med avseende på klimatpåverkande gaser, över sina produkter.

Svenska blomsterlökgruppen, som driver drygt 70% av de c.a 160 miljoner tulpaner som säljs i Sverige varje år, och Svenskt Sigill tog under hösten 2008 initiativet till en LCA över svenska tulpaner, med avseende på utsläppen av klimatpåverkande gaser. Målsättningen var att dels kunna erbjuda kunderna bättre information om de svenska tulpanerna, men även att den skall fungera som ett avstamp för det fortsatta miljöarbetet inom Svenska blomsterlökgruppen.

Svenska blomsterlökgruppen och Svenskt Sigill har finansierat arbetet. Arbetet har utförts av Cascada AB.

Slutligen vill jag tacka alla medverkande företag som mycket frikostigt har delat med sig av sina företagsuppgifter. Utan branschens deltagande hade det här arbetet aldrig varit möjligt.

Jonas Möller Nielsen
Cascada AB
April 2009

För frågor hänvisas till:

Klimatmärkning
Svenskt Sigill

105 33 Stockholm

08-787 53 00

info@svensksigill.se

<http://www.svensksigill.com/>

Blomsterlök

Svenska blomsterlökgruppen

LRF-GRO

Eva Anflo

105 33 Stockholm

08-787 53 63

eva.anflo@gro.lrf.se

Rapporten och metodik

Cascada AB

Georgs väg 1

430 16 Rolfstorp

0709-68 63 93

info@cascadaab.se

<http://cascadaab.se/>



Sammanfattning

Den intensiva debatten om det framtida klimatet har ökat behovet av relevanta uppgifter över olika produkters klimatpåverkan och det har aktualiserats än mer nu när Svenskt Sigill och KRAV gått ihop om att utveckla klimاتمärkning av trädgårdsprodukter (KRAV, 2007). Den här rapporten är därför ett komplement till befintlig statistik, för att debatten skall ha aktuella siffror att utgå ifrån.

Undersökningen har skett genom telefonintervjuer med 15 tulpandrivare i Svenska blomsterlökgruppen. Tillsammans driver de mer än 70% av de tulpaner som säljs i Sverige.

De svarande företagen har en total växthusyta för tulpandrivning på 95 200 m² då de driver som mest tulpaner. I början och slutet av säsongen är arealen som tas i anspråk betydligt mindre. Totalt bör den svenska arealen för tulpanodling ligga strax över 100 000 m².

Medianarealen för tulpandrivning bland de tillfrågade företagen ligger på 4 000 m² och medelarealen ligger på 5 950 m². Detta enbart räknat på växthusytan för tulpandrivning. Det minsta företaget som deltagit i undersökningen har en tulpanareal på 1 500 m² och det största företaget har en tulpanareal på 18 000 m².

Under 2009 värms 86% av tulpandrivningen med bibränslen eller värmepump, och 14% får sin värme från fossila bränslen. (Diagram 1)

De energislag som nu används är

- Flis
- Pellets
- Spillvärme
- Fjärrvärme från bibränsle
- Naturgas
- Tunnsolja/eldningsolja
- Tjockolja
- El för drivning av värmepump

På hela 97% av arealen används väv som dras för nattetid och reducerar effektbehovet med upp till 43% (AB Ludvig Svensson) och på årsbasis minskar energianvändningen med mellan 20 och 30% (Möller Nielsen, J. 2007).

Det har varit en av målsättningarna med rapporten att räkna ut hur produktionen av en 10-pack svensk tulpan påverkar koldioxidbalansen. Eftersom undersökningen har fått in data om hur mycket av respektive energislag som använts tillsammans med uppgifter om tulpandrivningen för respektive energislag, har koldioxidutsläppet från en 10-pack svensk tulpan kunnat räknas fram. Koldioxidbelastningen för en genomsnittlig svensk 10-pack tulpan visas i diagram 2. Till detta skall utsläpp för lökodlingen på friland i Holland, odlingssubstrat och plastpåse läggas. Den här studien visar att en svensk 10-pack tulpaner ger utsläpp av klimatgaser motsvarande 0,16 kg CO₂-ekvivalenter, räknat på den svenska delen av

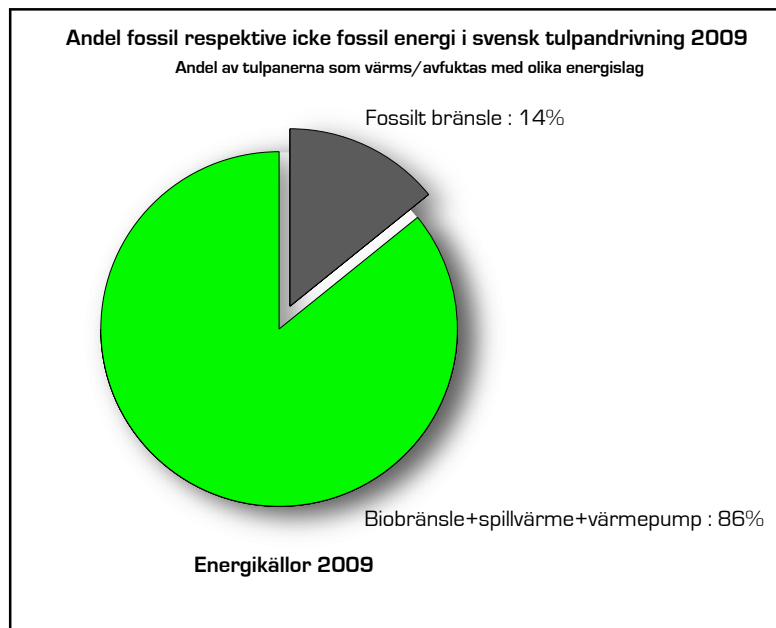


Diagram 1 visar att de koldioxidneutrala energikällornas andel av den svenska tulpandrivningen är hela 86% 2009. De fossila utgör 14%.

produktionen, vilket skall jämföras med den holländska som uppskattningsvis ligger på 0,42 kg CO₂-ekvivalenter. En svensk bukett odlad med lätt eldningsolja hamnar på 0,70 kg CO₂-ekvivalenter, en motsvarande med förnyelsebar energi hamnar på 0,073 kg CO₂-ekvivalenter.

Frakten av den holländska tulpanen ger ett större bidrag av klimatgaser än löktransporten på grund av att den färdiga tulpanen är skrymmande i förhållande till lök. Även om den holländska tulpanen skulle drivas med förnyelsebar energi skulle frakten från Holland till Sverige göra att den fortfarande inte kan konkurrera med en svensk tulpan som drivits upp med förnyelsebar energi.

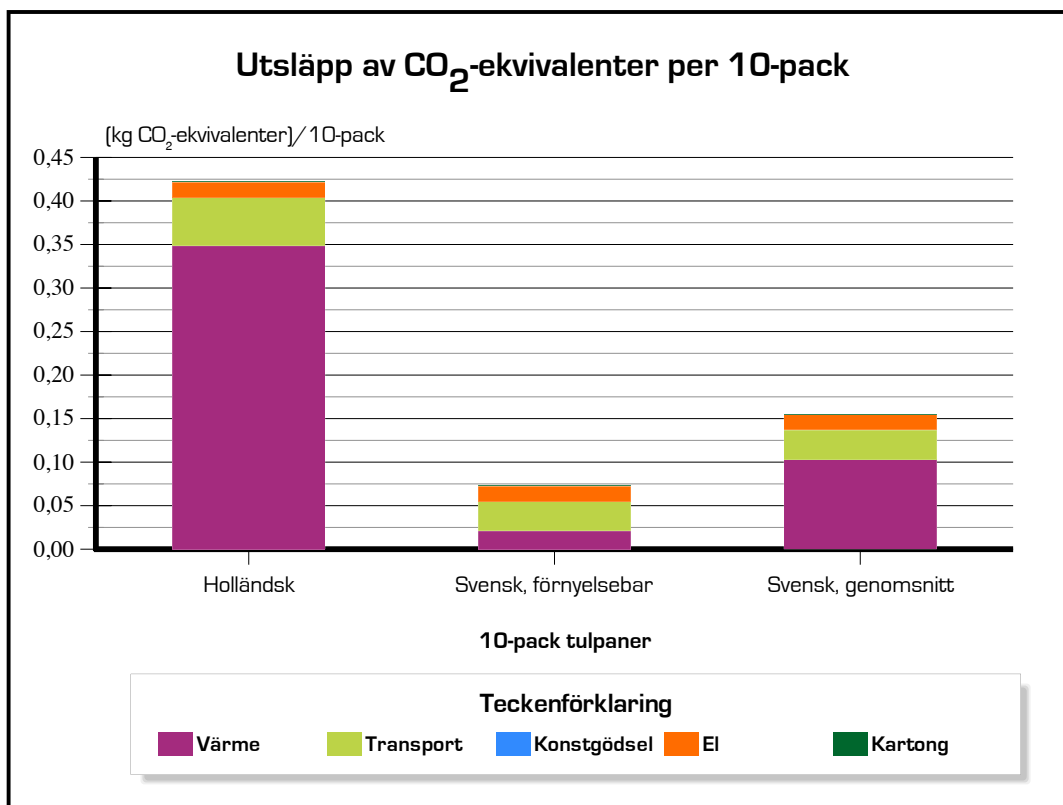


Diagram 2 visar hur en svenskdriven tulpan står sig i relation till en importerad holländsk tulpan. Värdena gäller för en bukett om 10 tulpaner. Av diagrammen framgår att frakten är en betydande post för den svenska tulpanen som värms med förnyelsebar energi. Frakten av den holländska tulpanen ger ett större bidrag av klimatgaser än löktransporten på grund av att den färdiga tulpanen är skrymmande i förhållande till lök. Även om den holländska tulpanen skulle drivas med förnyelsebar energi skulle frakten från Holland till Sverige göra att den fortfarande inte kan konkurrera med en svensk tulpan som drivits upp med förnyelsebar energi. Bara fraktbidraget från den holländska tulpanen är på 0,055 (kg CO_{2e})/10-pack att jämföra med det totala bidraget från den förnyelsebara svenska tulpanen som är på 0,075 (kg CO_{2e})/10-pack.



Urval & svarsfrekvens

Totalt har 15 företag kontaktats och samtliga har svarat. Samtliga deltagande företag är de medlemmar i Svenska blomsterlökgruppen som driver tulpaner. Av de intervjuade företagen har samtliga medverkat, men inte alla hade uppgifter till samtliga frågor, främst gällde det hur mycket värmeenergi som används till tulpanerna samt hur mycket elenergi som används för kylning, assimilationsbelysning samt kringutrustning.

Totalt fyra företag hade ingen information om hur mycket värmeenergi som åtgår för tulpandrivning och fem företag hade ingen information om hur mycket el som åtgick för tulpandrivningen.

Två företag har angivit en högre mängd salufärdiga tulpaner än de har rapporterat in lök till Svenska blomsterlökgruppen, och ett företag har angivit att de kommer att sälja lika många tulpaner som de köper lök. I dessa tre fall har mängden salufärdiga tulpaner satts till det antal lök som rapporterats till Svenska blomsterlökgruppen minus 10% i svinn. Ett företag har rapporterat en väldigt låg siffra på svinnet men där har företagets uppgift använts.

Företagens angivna användning av energi, både värme och elektricitet, för tulpandrivning varierar stort, omräknat till energi per 1 000 tulpaner (ktulpan). Det företag som använder minst energi ligger på 119 kWh/ktulpan och det som använder mest använder 723 kWh/ktulpan. Medelenergianvändningen ligger på 298 kWh/ktulpan. Siffrorna över spridningen i energianvändning visas i diagram 3.

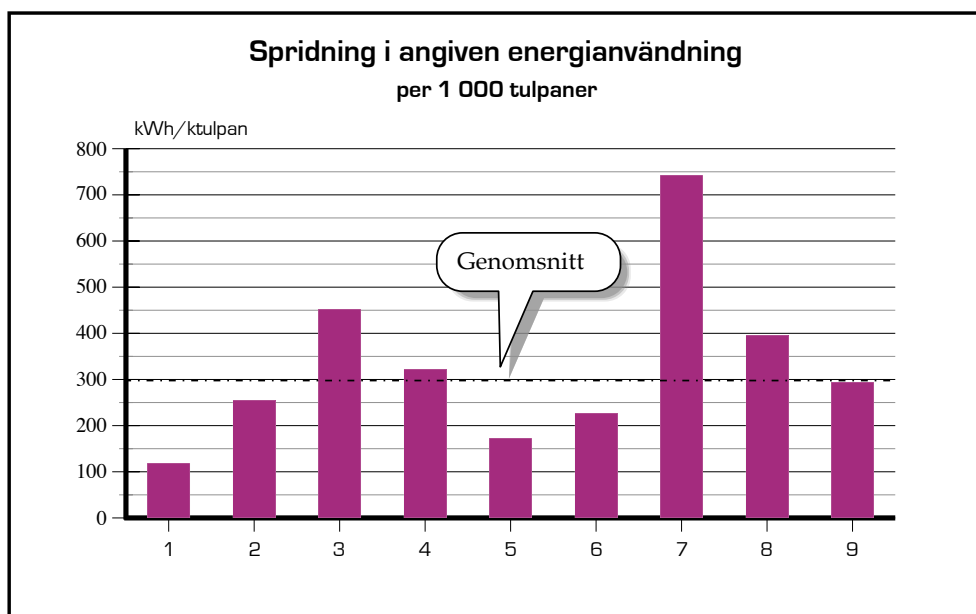


Diagram 3 visar den stora spridningen i angiven värmeenergianvändning hos några av de svarande företagen.

Orsakerna till den stora spridningen kan vara flera. Flera företag kan ha dålig kontroll över hur mycket energi som verkligen går åt för just tulpandrivning. Detta blir särskilt svårt om tulpandrivningen sker samtidigt med produktion av andra växter i företaget. Spridningen kan vara så stor som informationen visar på grund av olika effektivitet i hur ytorna utnyttjas i företagen. Vissa företag använder odlingssystem där man odlar i två våningsplan. Fördelen med de här systemen är att växthusarean förblir oförändrad men produktionen fördubblas. En ökad användning av elektricitet för assimilationsbelysning krävs dock i den här typen av system. Det skall poängteras att de som avviker mest både uppåt och neråt är förhållandevis små producenter av tulpaner, så därför får deras användning inte särskilt stort genomslag i det sammanvägda medelvärdet för en svensk tulpan.

Enligt Statens Jordbruksverks statistik (Statistiskrapport 2008:3), drevs det 2006, 118 400 000 tulplök i Sverige, vilket skall jämföras med Svenska blomsterlökgruppens totala drivning 2009 på knappt 123 000 000 tulpanlök. Utöver detta skall produktionen från företag som inte ingår i Svenska blomsterlökgruppen läggas till. Uppskattningsvis säljs det c.a 160 miljoner tulpaner i Sverige varje år (Alverbäck, H., 2008), vilket innebär att de undersökta företagen står för c.a 75% av den totala tulpanförsäljningen.

Data samlades in under december 2008 och januari 2009 genom telefonintervjuer. I vissa fall har de medverkande företagen återkommit med svar via e-post.

Växthuseffekten

Växthuseffekten har inget med växthus att göra

Växthuseffekten har egentligen ingenting med växthus att göra, men har kommit att beteckna fenomenet som innebär att jordatmosfären är mer genomsläpplig för solens inkommande ljusstrålning än den är för värmestrålningen som jorden sänder tillbaka till rymden. Resultatet blir att värme behålls på jorden och jorden blir därför varmare än om atmosfären inte funnits. Fenomenet beskrevs redan 1824 av fransmannen Joseph Fourier. (Bernes, C. & Holmgren, P., 2006)

Atmosfärens förmåga att reflektera tillbaka värmestrålningen mot jorden igen, avgörs av dess sammansättning av olika gaser. Vissa gaser släpper igenom värmestrålning och andra reflekterar tillbaka den. Bland de gaser som reflekterar tillbaka värmestrålningen och på så vis bidrar till klimateffekten och jordens temperaturhöjning hör: koldioxid, metan, dikväveoxid (lustgas), ozon, freoner och även de nyare köldmedierna i kylkompressor HFC eller fluorkolväten och vattenånga. En förändring av atmosfärens sammansättning där innehållet av dessa föreningar ökar eller minskar, kommer alltså att öka respektive minska klimateffekten. Den vanligaste – och viktigaste, klimatgasen är koldioxid, på grund av att den förekommer i så stora mängder. (Bernes, C. & Holmgren, P., 2006)

Kolets kretslopp

Kol är grunden i allt levande på jorden – det är den mest fundamentala byggstenen och de kolföreningar, som allt liv är uppbyggt kring, kan varieras i nästan det oändliga. Man kan säga att kolföreningarna utgör ett skelett som håller upp alla levande celler precis som vårt skelett är det som håller upp vår människokropp.

Men kolet är inte bara en byggsten i allt levande utan är även en viktig bärare av energi mellan levande organismer. Växten får sin energi från solen, med vars hjälp den kan ta upp den viktiga byggstenen kol i form av koldioxid. Detta kallas assimilation. Kolet i koldioxiden omvandlas nu till socker, som lätt kan transporteras runt i växten till de delar som behöver energi. Eftersom det åtgår energi att ta upp koldioxid så innebär detta, att allt som växten bygger upp med kolet även det innehåller energi i form av bunden solenergi.

Organismer som inte kan tillgodogöra sig solens strålningsenergi, måste få sin kolenergi på annat sätt. Det vanligaste är att äta andra organismer. Kolet har då två funktioner, dels fungerar det som byggsten och dels fungerar det som energikälla för den nya organismen. Som energikälla avger kolföreningarna sin energi genom en kontrollerad förbränning inne i cellerna, så kallad metabolism. I samband med metabolismen förbrukas syre från atmosfären och koldioxid avges och kan då användas på nytt av växterna. Kretsloppet är nu slutet.

Kol bortförs ur kretsloppet

Det finns fall då kolet inte ingår i något kretslopp, utan istället förs bort ur eller tillförs kretsloppet. Exempel på när kol förs ur kretsloppet är när organismer inte äts upp av andra organismer så att kolet kan föras tillbaka till atmosfären. Exempel på detta är mossar, där mossa och annan växtlighet växer ovanpå de döda växtdelarna från tidigare år. Allt eftersom de döda växtdelarna pressas ihop och sjunker längre ner, bildas det med tiden stenkol. Ett annat exempel är ute till havs där döda växt- och djurplankton sjunker till botten utan att brytas ner av andra organismer. Med tiden bildas stora sediment och trycket ökar på de döda organismerna, vilket med tiden bildar naturgas och olja. I båda de här fallen förs koldioxid bort ur kretsloppet och mängden tillgänglig koldioxid minskar successivt. Processen är långsam och tar flera miljoner år (Bernes, C. 2003).

Kol tillförs kretsloppet

Liksom att kol kan bortföras kretsloppet, kan det även tillföras kretsloppet. Exempel på tillförsel är när tidigare bortfört kol, i form av sten- och brunkol, naturgas och olja, så kallade fossila bränslen, förs upp till ytan och förbränns. Förbränningen ger koldioxid till atmosfären och koldioxidhalten ökar succesivt (Bernes, C. 2003).

Naturen anpassar sig – men inte snabbt

Eftersom koldioxid är en klimatgas, som påverkar jordens värmebalans, innebär bortförsel och tillförsel av koldioxid till atmosfären att jordens temperatur påverkas. Så länge förändringarna är långsamma, vilket är fallet då kol bortförs ur kretsloppet, har de levande organismerna möjlighet att anpassa sig undan för undan. Men vid snabba förändringar, som är fallet vid tillförsel av koldioxid genom förbränning av fossila bränslen under några hundra år, så är det inte möjligt för organismerna att anpassa sig. Förändringarna blir så stora att de märks redan under en generation (Bernes, C. 2003).

Fossila bränslen påverkar växthuseffekten – biobränslen gör det inte

För att koldioxidhalten i luften inte skall påverkas, måste förbränning av kolhaltigt material ske i samma takt som det bildas. Varken fossilt eller biobränsle kan därför förbrännas i högre takt än det nybildas. Biobränsle kan alltså även det tillföra kol till kolets kretslopp om skogen förbränns i högre takt än den växer till varje år. Omvänt kan skogen fungera som en kolsänka, om förbränningen av skog sker i mindre omfattning än skogen växer till (Bernes, C. & Holmgren, P., 2006). I Sverige är skogsbrukarna skyldiga att återplantera skog efter avverkning, vilket innebär att det inte finns någon större risk att uttaget under en längre period, är större än återväxten. I Sverige är biobränslen därför koldioxidneutrala (Naturvårdsverket).





Så produceras en bukett tulpaner

Produktion av lök i Holland

I Holland sker förädlingen av tulpanerna och nya sorter tas fram. Detta har man gjort i flera hundra år och i Holland är man ledande på förädling av tulpaner. När en sort har tagits fram skall den förökas och detta sker på stora åkrar utomhus. Förökningen sker genom att tulpanerna delar sig år från år (Alverbäck, H., 2008). Metoden är långsam. När man fått tillräckligt många lökar för att både kunna sälja och samtidigt fortsätta att producera nya lökar, kan försäljningen av sorten börja. Lökar som skall säljas måste först växa till sig på åkern i två år för att lagra näring och solljusets energi i de saftiga lökbladen, samt för att bilda blomanlag. Energin och näringen använder sedan löken under vintern för att kunna växa och blomma. På det här viset minskar man behovet av att tillföra särskilt mycket ljusenergi när tulpanen drivs fram till blom. På grund av lökväxtens låga behov av energi på vintern är den en mycket bra prydnadsväxt ur miljösynpunkt just vintertid (Alverbäck, H., 2008). Detta insåg man redan före oljans tid och det är därför som traditionen att driva fram lökväxter vintertid har uppstått. Det var helt enkelt för svårt, i vissa fall omöjligt, att producera andra blommande växter under vintern på grund av bristen på värmeenergi och konstljus.

När löken växt till sig under vår och tidig sommar, skördas den och läggs i stora lådor. Därefter värmebehandlas löken en kort tid, för att den skall kunna komma igång att växa på vintern. Efter värmebehandlingen kyls löken till 9 °C. Ju större lök desto mer energi har löken och desto större och kraftigare blir blomman. Dessa lökar är dessutom något dyrare än de mindre. De svenska lökdrivarna använder så gott som genomgående lökar med en omkrets på 11 cm och större, medan de holländska tulpandrivarna normalt använder något mindre lökar som är 10-11 cm i omkrets. En lök på 11-12 cm ger en blomma som väger c.a 30 g (Eriksson, L. 2009).

Drivning i Sverige

Löken transporteras nu till lökdrivarna i Sverige och lagras vidare där. Transporten sker till största delen med lastbil. C.a 10% av lökarna till Sverige transporteras med lastbil till Sverige och lastas därefter om till tåg för transporten inom Sverige. När det är dags tas löken fram under hösten och sätts i plastlådor om 100 lökar i varje låda. Löken sätts i lätt gödslad torv som täcks av ett tunt lager sand för att förhindra att lökblomman sedan smutsas ner av torvpartiklar. Efter sättningen placeras löken i kyl i 9 °C i en månad för att rota sig.

När löken rotat sig sänks temperaturen till 7 °C i 4 veckor, 5 °C i 4 veckor och slutligen sänks temperaturen till 2 °C i 4 veckor.

Nu tas löken ut ur kylan och placeras i växthus där det är 17-18 °C. Beroende på sort och temperatur tar det nu 3-4 veckor för tulpanen att växa till sig så att den är lagom stor att skörda (Alverbäck, H., Thorberg, D. & Eriksson, L., 2008-2009).

Skörd

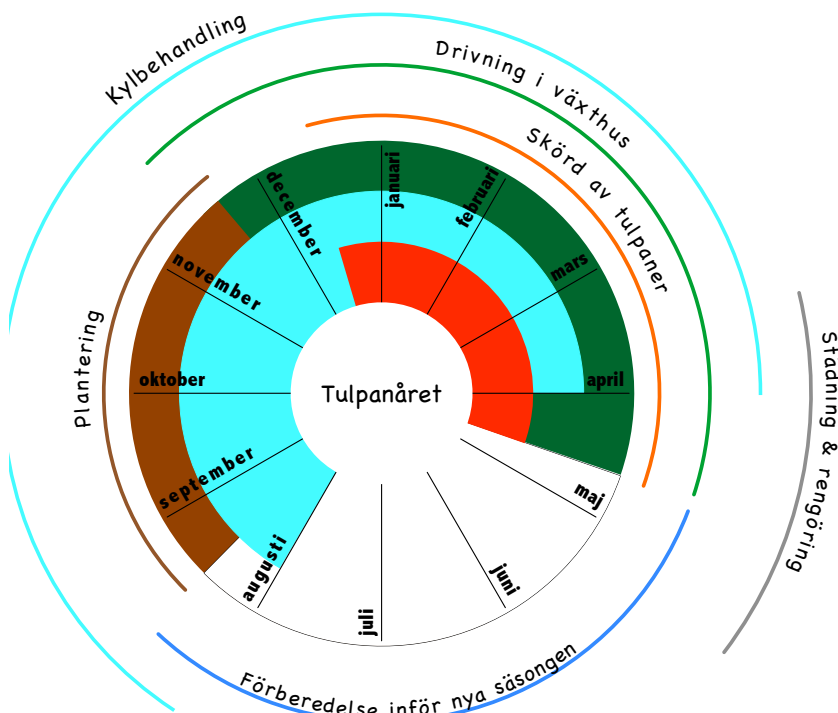
Tulpanen skördas genom att stjälken bryts av nere vid löken och läggs därefter i en skördelåda. Lådan transporteras till kyl för att senare sorteras och packas i konsumentförpackning. I Sverige säljs det mesta som buketter om 10 tulpaner. Buntarna förpackas antingen i plastpåsar, papperspåsar eller plastark som sveps om buketten. Det är viktigt att förpackningen inte sluter för hårt om buketten. Skulle den göra det kommer tulpanerna att få krosskador när buketten sätts i vatten och tulpanerna sväller.

Buketterna placeras därefter i lådor av kartong, oftast stående med 24 buketter i varje låda, men kan i vissa fall även placeras liggande. Lådorna kan vara antingen öppna upptill eller helt slutna, vilket är mindre vanligt nu för tiden.

Tiden från skörd tills dess att tulpanerna levereras till grossist tar c.a 1-2 dygn i de flesta fall. Beroende på grossist och dess transport till butik, kan det sedan ta ytterligare 0-2 dygn innan tulpanen når butiken. Många producenter levererar direkt till butik och tulpanerna är då normalt inte mer än 1-2 dygn gamla. Buketterna transporteras mestadels torrlagrade till grossist och butik. (Eriksson, L., 2009)

Sorter och utbud

I Sverige drivs det ungefär 190 olika sorters tulpaner och ingen sort utgör mer än 6,3% av den totala svenska produktionen, vilket innebär att utbudet är stort och varierat. Vissa sorter är bättre lämpade för drivning tidigt på säsongen och andra fungerar bättre under våren, vilket innebär att man inte skall förvänta sig att kunna köpa samma sort under hela tulpansäsongen. (Alverbäck, H., 2008-2009)



Figur 1 är en illustration över tulpanåret i Sverige.

Skillnad i tulpandrivning mellan Holland och Sverige

Kvantiteter och företagsstorlek

Tulpandrivningen är mycket större i Holland än i Sverige, 1,3 miljarder lök mot c.a 160 miljoner lök, på grund av att de exporterar det mesta av produktionen. Detta har även möjliggjort större företag, där det i Holland finns företag som driver mellan 50 och 100 miljoner lök (Johansson, A.-K., 2008) mot de största i Sverige som driver drygt 20 miljoner lök.

Växtskyddsmedel

Holland har ett fuktigare klimat än Sverige vilket innebär att svampangrepp är vanliga där än här. Detta gör att de holländska tulpandrivarna normalt använder mer medel mot svamp än i Sverige.

Även klimatet i Holland då tulpanlöken odlas på friland påverkar förekomsten av sjukdomar under drivningen, även i Sverige, vilket påverkar användandet av växtskyddsmedel såna år.

I Holland är det vanligare att löken betas (doppas i växtskyddsmedel) mot svampangrepp, vilket bara förekommer med den svenska löken i några få företag.

Likasa förekommer det att lådorna som löken drivs i steriliseras med kemikalier i Holland, istället för med värme eller ingen sterilisering alls. Svenska lådor steriliseras bara i något företag med kemikalier. (Johansson, A.-K., 2008)

Det finns vissa företag i Sverige som inte använder några växtskyddsmedel alls. (Alverbäck, H., 2009)

Lökkvalitet

De flesta holländska lökdrivarna väljer att driva en något mindre lök än den svenska, 10-11 cm i omkrets, mot de svenska 11-12 cm. (Eriksson, L. 2009)

Skörd

De holländska tulpanerna skördas normalt c.a 1 dag senare än de svenska, vilket innebär att de är något mer utslagna. Detta behöver inte påverka kvaliteten negativt men det ställer större krav på att tulpanerna hålls kylda under hela transportkedjan från odling till butik, för att de inte skall förlora i kvalitet. (Eriksson, L. 2009)



Tulpandrivningen i Sverige 2009

Allmänt om tulpandrivningen i Sverige

Den svenska tulpandrivningen är främst lokaliserad till Mälardalen, Halland och Skåne med enskilda stora företag i Lenhovda, Sundsvall och Gävle.

Storleken på företagens areal för tulpandrivning varierar kraftigt, vilket åskådliggörs i diagram 4. Den minsta arealen för tulpandrivning är 1 500 m² och

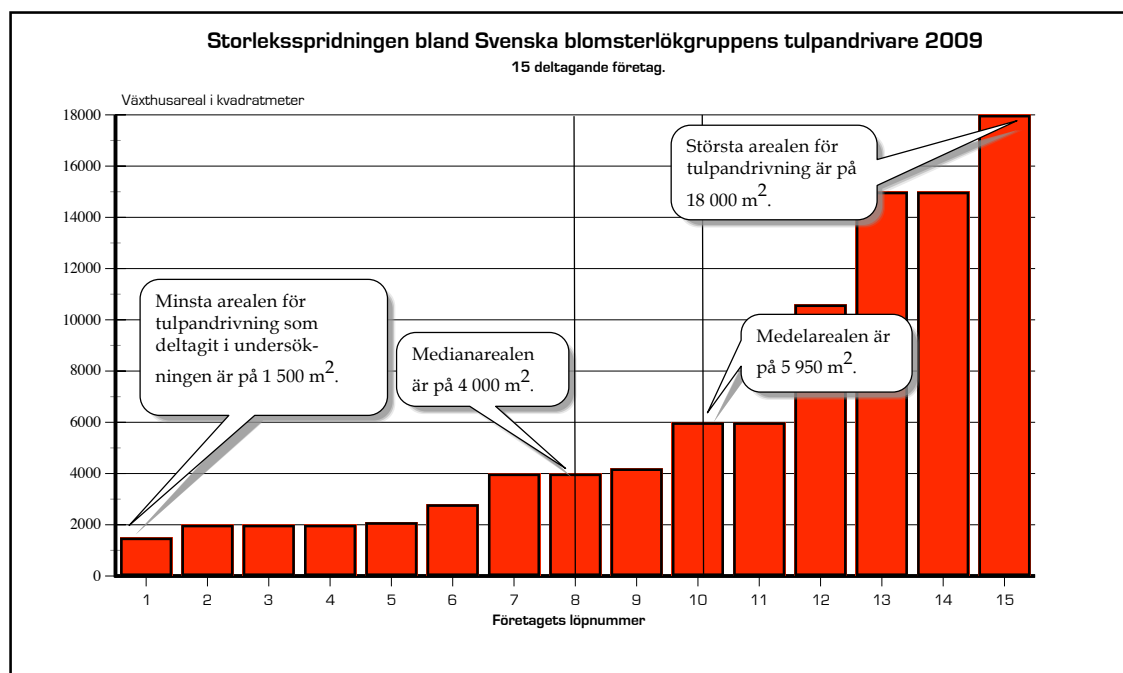


Diagram 4 visar storleken på de medverkande företagen. Totalt står de medverkande företagen för uppskattningsvis 74% av den totala försäljningsvolymen i Sverige.

den största är 18 000 m². Medianarealen är 4 000 m² och medelarealen är 5 950 m². Medelproduktionen per företag beräknas uppgå till 7,2 miljoner tulpaner 2009.

Försäljningen sker på flera olika sätt, dels genom försäljning till grossister, men även med egen leverans direkt till butik.

De svenska tulpanerna förpackas och säljs under flera olika varumärken förutom företagets egna namn, så som Signum, Änglamark, ICA, Plantagen och Interflora. En del av tulpanerna är även KRAV-märkta.

Under 2008 uppskattas produktionen av tulpaner bland de intervjuade företagen att uppgå till c.a 115 miljoner blommor. Enligt Jordbruksverkets statistik uppgick den totala mängden svenskdrivna tulpanlök till drygt 118 miljoner stycken 2006 (Jordbruksverkets statistikrapport 2008:3), men med tanke på att tulpandrivningen har ökat de senaste åren, så borde den totala svenska produktionen vara ännu något högre 2009. Totalt räknar man med att det säljs 160 miljoner

tulpaner i Sverige under året (Alverbäck, H., 2008-2009).

Under 2009 kommer man att driva ungefär 190 olika sorters tulpaner, där ingen sort står för mer än 6,3% av den totala svenska volymen (Alverbäck, H., 2008-2009).

Den svenska tulpanen och energin

De svarande företagen har en total växthusyta för tulpandrivning på 95 200 m² då de driver som mest tulpaner. I början och slutet av säsongen är arealen som tas i anspråk betydligt mindre. Totalt bör den svenska arealen för tulpanodling ligga strax över 100 000 m².

Användningen av väv för att sänka energianvändningen nattetid är mycket hög inom tulpanodlingen och uppgår till hela 97%. I diagram 5 visas användningen av rörlig väv 2009.

År 2009 förväntas det åtgå 298 kWh energi (värme, avfuktning och el) per 1 000 tulpaner, vilket motsvarar 2,98 kWh/10-pack.

I diagram 6 framgår att 77,5% av tulpanarealen värms med förnyelsebar energi och att 16,3% av arealen värms med fossil energi 2009.

De vanligaste energikällorna 2009 är i fallande ordning: fjärrvärme från förnyelsebar energi, pellets, spillvärme och flis.

Tittar man istället på hur många företag som använder de olika energislagen som huvudsaklig energikälla, så får man en annan fördelning. Då används förnyelsebar energi i bara 54% och den fossila energin i hela 40% av företagen. I diagram 7 visas energiförsörjningen fördelad på andelen företag som använder de olika energikällorna som huvudsaklig energikälla.

Det som i grunden är intressant är hur mycket tulpaner som produceras med de olika energikällorna, vilket visas i diagram 8. Det visar sig då att andelen tulpaner som produceras med de olika energislagen är betydligt större än arealfördelningen



Diagram 5 visar hur stor del av arealen för tulpanproduktionen hos medlemmarna i Svenska blomsterlökgruppen som täcks av väv.

för de olika energislagen enligt diagram 6. Räknat på produktionen står den förnyelsebara energin och värmepumpar för hela 86% av värmeförsörjningen och den fossila utgör enbart 14%.

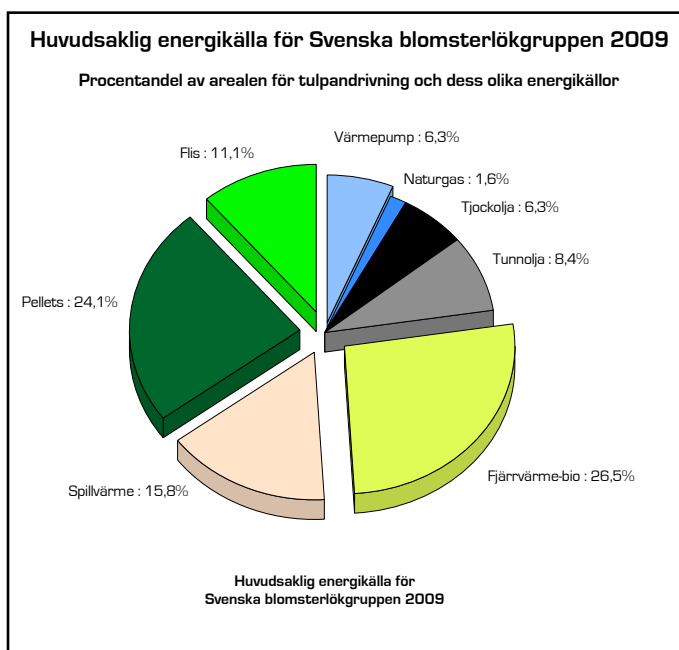


Diagram 6 visar hur stor andel av den svenska tulpanarealen som värms med de olika energikällorna 2009.

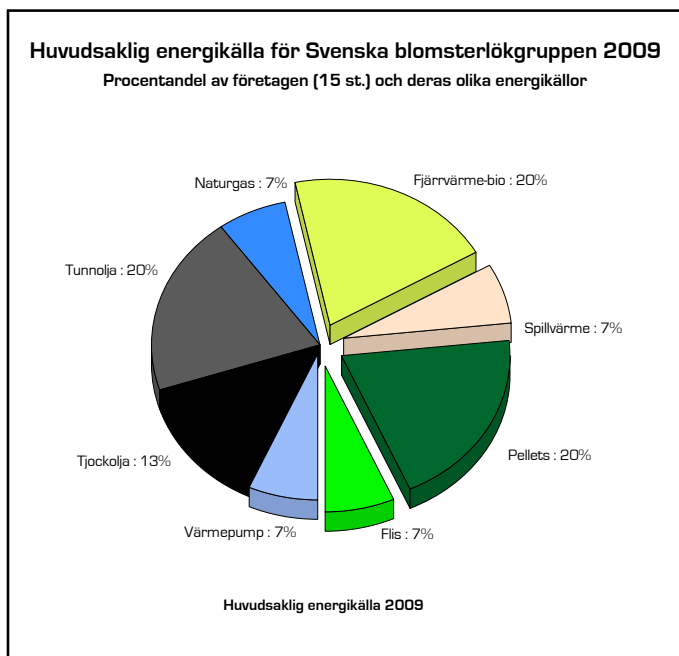


Diagram 7 visar hur stor andel av de svenska tulpandrivarna som värmer med de olika energikällorna 2009.

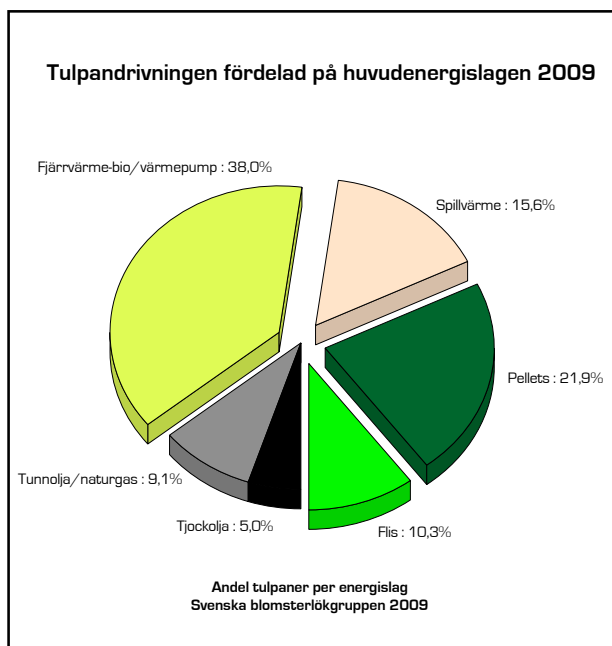


Diagram 8 visar de olika energikällornas andel av den totala tulpandrivningen hos de medverkande företagen. Skördemängden är baserad på antalet satta lök 2009 minus det svinn som är normalt för respektive företag och sort. Normalt genomsnittligt svinn är 10%.

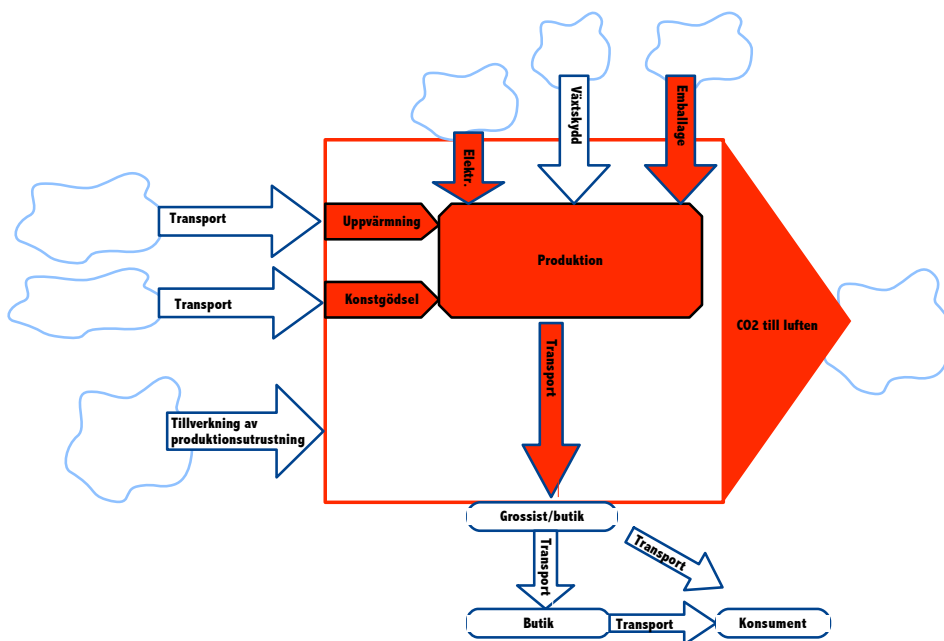
Den svenska tulpanen och koldioxiden

För att ge en rättvis bild av den svenska tulpanens klimatpåverkan, är det nödvändigt att väga samman de olika energislagen i relation till hur många tulpaner som respektive energislagslag producerar. Därefter räknas koldioxidekvivalenterna ut. Det är många faktorer i produktionen som alstrar klimatgaser och någonstans måste man sätta gränsen för vilka utsläpp som skall räknas med. I figur 2 visas en förenklad översikt över var gränsen för utsläppen har satts i det här arbetet. Mängden klimatgaser som produceras netto av en genomsnittlig svensk tulpan är 0,16 (kg CO₂-ekvivalenter)/(10-pack tulpan) och åskådliggörs i tabell 1.

Utsläppen av klimatpåverkande gaser varierar beroende på vilket bränsle som används vid produktionen. Detta framgår i tabell 2 och diagram 9. För biobränslena är det produktion av biobränslet, transport av den färdiga produkten, gödselmedlen och topplast med olja eller naturgas de kallaste dagarna på året, som utgör en klimatbelastning, vilket resulterar i väldigt låga utsläpp mätt i koldioxidekvivalenter, 0,073 (kg CO₂-ekvivalenter)/(10-pack tulpan). Den andra extremen är de tulpaner som har tunn eldningsolja som huvudsaklig energikälla, där klimatbelastningen är 0,70 kg koldioxidekvivalenter per 10-pack tulpan.

Någon koldioxidgödsling av tulpaner förekommer inte i Sverige.

Vid tillverkning av konstgödsel, då främst kvävegödselmedel, frigörs också gaser som påverkar jordens temperatur. Utsläppen utgörs främst av ren koldioxid vid framställning av ammonium och utsläpp av lustgas då ammonium omvandlas till nitratkväve. (Lægheid, M., Bøckman, O.C. & Kaarstad, O. 1999.) Eftersom lustgasens temperaturhöjande effekt är mycket högre än den rena koldioxidens



Figur 2 visar en enkel översikt över den koldioxid som räknats med i det här arbetet. Utsläpp inom det rödfärgade området har räknats med.

(310 g.g.r.), har även små utsläpp av lustgas stor inverkan på klimatet. (Hjelm-Wallén, Lena & Larsson, K. 2001.) Produktionsanläggningens ålder och utrustning har stor inverkan på hur mycket klimatgaser som släpps ut, vid produktion av ammonium släpper den modernaste fabriken ut 0,450 kg CO₂ per kg producerad kväve medan den sämsta fabriken släpper ut så mycket som 2,060 kg CO₂ per kg producerad kväve. Omvandlingen av ammonium till nitrat släpper inte ut kol-

Värmebidraget

Varje enskilt energislags bidrag till utsläppen av klimatgaser har beräknats utifrån hur många tulpaner som producerats med det energislaget. Därefter har de olika energislagens summor summerats och gett ett vägt medelvärde. Beräkningsgången beskrivs i ekvation 1:

$$\sum_{\text{energislag}_1}^{\text{energislag}_n} (\% \text{andel}_{\text{energislag}} \times \text{utsläpp}_{\text{energislag}} \times \text{energi_per_ktulpan}_{\text{energislag}}) \quad [\text{Ekv. 1}]$$

där

%andel
utsläpp

energi_per_ktulpan

Energislagets andel av tulpanproduktionen. [%]
Utsläppen av klimatgaser/kWh värmeenergi. Värdena har i huvudsak hämtats från Uppenberg, S. et. al. 2001. [(kg CO₂-ekv./kWh)]
energianvändningen för att producera 1 000 tulpaner med det energislaget. För förnyelsebar energi har ett genomsnitt för samtliga förnyelsebara energislag använts, 171,6 kWh/ktulpan; för Eo1, 217,8 kWh/ktulpan, för Eo4 och naturgas har den genomsnittliga värmeanvändningen för samtliga energislag utom värmepump använts, 184,6 kWh/ktulpan, på grund av att statistik saknas över hur mycket energi som krävs med här energislagen. Siffran för värmepump redovisas inte här av sekretessskäl då det bara är ett företag som använder värmepump. [kWh/ktulpan]

Tabell 1 visar de olika energislagens andel av utsläppen av klimatgaser för de medverkande företagens tulpandrivning.

2009	Procent av tulpanproduktionen	kg CO ₂ /kWh	kg CO ₂ -ekvivalenter per 1000 tulpaner	kg CO ₂ -ekvivalenter per 10-pack
Fjärrvärme-skogsbränsle	30,8	0,016608 ²⁾	0,878	0,00878
Spillvärme	15,7	0,0 ¹⁾	0,000	0,00000
Pellets	21,9	0,012758 ²⁾	0,479	0,00479
Flis – skogsbränsle	10,3	0,016608 ²⁾	0,294	0,00294
Eldningsolja 1 (tunnolja)	8,6	0,295509 ²⁾	5,535	0,05535
Eldningsolja 4 (tjockolja)	5,0	0,295509 ²⁾	2,728	0,02728
Naturgas & värmepump	7,7	0,218594 ²⁾ 0,032702 ²⁾	0,410	0,00410
Summa	100,0	-	10,324	0,10324
Transport av tulpan från producent till grossist			1,336	0,01336
Transport av lök från Holland till odlare			2,030	0,02030
Kvävegödsel, färdigblandat i jorden			0,021	0,00021
El – drivning (kylar, assimilationsbelysning m.m.)			1,730	0,01730
Svepark/påse, 100 ark per 1 000 tulpaner			-	
Wellpapplåda – 24 buketter/kartong (enbart papperet)			0,1125	0,00113
SUMMA koldioxidekvivalenter per 1 000 tulpaner			15,6	0,156

Noter

1) Naturvårdverket. Emissionsfaktorer koldioxid (CO₂).

2) Uppenberg, S. et. al. 2001.

dioxid utan istället lustgas. De flesta fabriker ligger idag på utsläppsnivåer runt 27 kg lustgas per kg producerad nitratkväve, men den allra senaste tekniken kan minska dessa utsläpp med c.a 80% till 5,4 kg lustgas per kg nitratkväve. (Lægheid, M., Bøckman, O.C. & Kaarstad, O. 1999.)

Yaras europafabriker kommer att byggas om till den senaste tekniken fram till 2009 och utsläppen kommer då att sjunka till 0,00021 kg koldioxidekvivalenter per 10-pack tulpan (tabell 1 och 2).

Elbidraget

Ett genomsnitt har räknats ut per 1 000 tulpaner utifrån data från de företag som har särredovisat elförbrukningen för tulpanerna. Detta blir 52,9 kWh/ktulpan, som därefter har multiplicerats med mängden koldioxidekvivalenter per kWh elektricitet, 0,032702 (kg CO₂-ekvivalenter)/kWh (Uppenberg, S., et. al., 2001).

Bidrag från wellpapplåda

Det gick inte att få fram uppgifter på utsläpp av klimatgaser från leverantören av emballage, utan istället har siffror på utsläppen av fossil koldioxid från SCA:s fabrik i Östrand för 2007 använts, som ger 100 (kg CO₂)/(ton papper). (SCA 2008)

En wellpapplåda för 24 buketter á 10 tulpaner väger 270 g (Alverbäck, H., 2009).

Tabell 2 visar spridningen i koldioxidbelastning beroende på primär energikälla per 1 000 tulpaner och per 10-pack.

Bränsle 2009	Andel av svenska tulpanproduktionen	Utsläpp av växthusgaser								
		Per energimängd	För uppvärmning	Transport från producent till närmaste grossist	Transport av lök från Holland till producent	Konstgödsel	El-kyl och drivning	Emballage (wellpapp)	SUMMA	
	%	kg/kWh		kg CO _{2e} per 1 000 tulpaner					kg CO _{2e} / 10 st.	
Förnyelsebar energi	78,8	0,0122 ^{1, 2)}	2,094	1,336	2,03	0,0213	1,7299	0,1125	7,32	0,073
Eldningsolja 1 (tunnolja)	8,6	0,296 ²⁾	64,469	1,336	2,03	0,0213	1,7299	0,1125	69,70	0,697
Eldningsolja 4 (tjockolja)	4,9	0,303 ²⁾	55,934	1,336	2,03	0,0213	1,7299	0,1125	61,16	0,612
Holland naturgas		0,214 ²⁾	34,839 ³⁾	1,336	4,21	0,021	1,7299	0,1125	42,25	0,422

Noter

- 1) Naturvårdverket. Emissionsfaktorer koldioxid (CO₂).
- 2) Uppenberg, S. et. al. 2001.
- 3) Energi användningen i en holländsk tulpandrivning är 16,65 m³ naturgas/klök (de Groot, C. 2009). Energiinnehållet i holländsk gas är 8,8 kWh/m³. Beräknat svinn 10%.

N-gödselbidraget

I varje låda används det 14 L gödselad torv och varje låda innehåller 100 lök.

Två olika gödselmedel används NPK 11-5-18 och 14-7-15 vilket innebär att torvens kväveinnehåll är 110 mg/L respektive 140 mg/L (Bohlin, C., 2009). I det här arbetet har det antagits att samtliga företag använder NPK 14-7-15 då den har högst kväveinnehåll och klimatbelastning.

Proportionerna mellan nitrat- och ammoniumkväve är 55 respektive 85 (mg N)/L. Vilket blir 7,7 respektive 11,9 (g N)/ktulpan.

Utsläppen av klimatgaser vid tillverkning av kväve är vid ammoniumsteget 0,45 (kg CO₂)/(kg N) och vid nitratsteget 1,620 (kg CO₂)/(kg N) då bästa teknik används. Enligt Yara skall alla deras fabriker vara försedda med bästa teknik 2009 (Erlingson, M. 2008), vilket innebär att utsläppen av klimatgaser per 1 000 tulpaner blir 0,0213 (kg CO₂-ekv.)/ktulpan.

$$GWP_{N-total} = \text{substratvolym} \times (\text{mängd}_{-N_{NH4}} \times GWP_{NH4} + \text{mängd}_{-N_{NO3}} \times GWP_{NO3}) \quad (\text{Ekv. 2})$$

där

substratvolym	klimatbelastning för kvävegödslingen [(kg CO ₂)/ktulpan]
mängd _{N-NH4}	mängden substrat i liter per ktulpan [L]
GWP _{NH4}	massan NH ₄ -N per liter substrat (kg/L)
	klimatbelastningen vid tillverkning av 1 kg NH ₄ -N [(kg CO ₂)/(kg N)]
mängd _{N-NO3}	massan NO ₃ -N per liter substrat (kg/L)
GWP _{NO3}	klimatbelastningen vid tillverkningen av 1 kg NO ₃ -N [(kg CO ₂)/(kg N)]

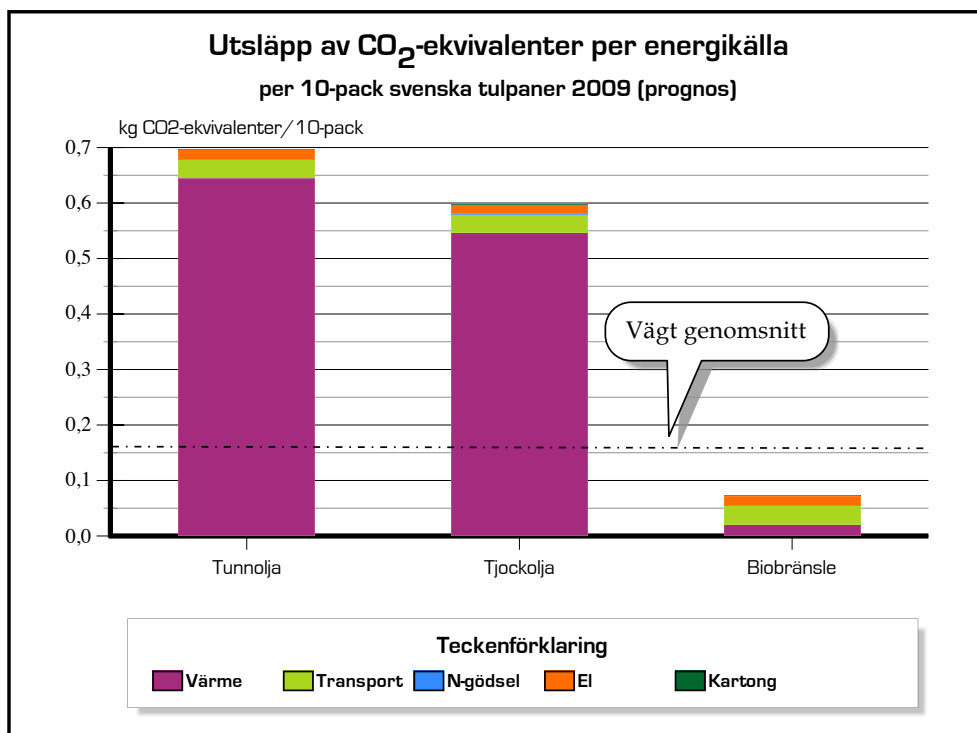


Diagram 9 där spridningen över de olika energikällornas utsläpp av koldioxidekvivalenter framgår.

I de anläggningar där förnyelsebar energi utgör basen i värmeförsörjningen toppar man inte med fossil energi.

Slutsats

Ett vägt medelvärde på utsläppen av klimatgaser visar att en bukett svenska tulpaner har en låg klimatbelastning och att en betydande del av klimatbelastningen ligger i transporterna av lök från Holland. Detta blir extra tydligt för de tulpaner som värms med enbart förnyelsebar energi, där transporten av lök står för 1,1 gånger så mycket utsläpp som värmen när det gäller utsläpp av klimatgaser. Idag transporteras c.a 10% av löken med tåg från Trelleborg till tulpandrivaren, men rimligtvis borde det vara möjligt att transportera en betydligt större andel per tåg och på så vis minska utsläppen av växthusgaser högst väsentligt.

Transporten av paketterade tulpaner till grossist/butik utgör 7% av den totala klimatbelastningen.

Kvävegödselns bidrag av växthusgaser är oerhört liten och utgör 0,13% av de totala utsläppen, räknat på ett vägt medelvärde.

Elen står för c.a 11% av utsläppen, men den siffran kan variera högst väsentligt både uppåt och nedåt beroende på företagets odlingsmetod. En del företag odlar t.ex. i två våningar och måste då tillföra belysning på nedervåningen, men klarar sig däremot med mindre mängd värmeenergi per tulpan eftersom växthusytan är oförändrad men produktionen den dubbla. Likaså har företagen olika standard på sina kylar, vilket också kan påverka behovet av elektricitet.

Transportbidraget

Transporten har räknats i två delar: transporten av lök från Holland till tulpandrivare i Sverige och av tulpaner från tulpandrivare till butik/grossist. Ekvationerna som använts är ekvation 3, 4 och 5 nedan.

$$GWP_{\text{löktransport}} = GWP_{\text{bil}} + GWP_{\text{båt}} + GWP_{\text{tåg}}$$

$$GWP_{\text{bil}} = \frac{\text{antal_lök}}{\text{kapacitet}_{\text{bil}}} \times \text{sträcka}_{\text{bil}} \times \text{bränsleförbrukning}_{\text{bil}} \times \text{CO2_utsläpp}_{\text{bil}}$$

$$GWP_{\text{båt}} = \text{antal_lök} \times \text{sträcka}_{\text{båt}} \times \frac{3 \times 0,477}{\text{kapacitet}_{\text{bil}}}$$

Lök från Holland

Transporten av lök har räknats från Amsterdam till Nordtysk hamn, som har sträckan 538 km, transporten sker med lastbil. Sträckan från Nordtysk hamn till Trelleborg är 260 km. [Thorberg, D. 2009]

Varje trailerbil tar 675 000 lök [Alverbäck, H., 2008] respektive 350 000 färdiga tulpaner [Schriecken, C. 2009].

Vid löktransport drar en trailerbil 0,34 [L diesel]/km [Brylén, P.-O., 2007] och vid kyltransport av färdiga tulpaner drar den 0,407 [L diesel]/km [Thorberg, D. 2009] utsläppen av klimatgaser är 2,743 [kg CO₂-ekvivalenter]/[L diesel] [Uppenberg, S., et. al., 2001].

Totalt antal lök är 123 594 000 stycken.

Det har antagits att en lastbil tar 3 stycken 20-fots containrar á 225 000 lök.

En 20-fots container ger 0,477 [kg CO₂-ekvivalenter]/km [0,477 [kg CO₂]/TEU]. [TT-line, 2008]

Lök från Trelleborg till odlingsföretagen

Eftersom odlingsföretagen ligger ganska samlade i olika kluster har följande destinationer använts: Stockholm (646,5 km), Varberg (238,3 km), Eskilstuna (594 km), Kristianstad/Helsingborg (129 km), Lenhovda (311,2 km), Matfors (1 022,1 km) och Gävle. Sträckorna har beräknats med hjälp av Eniro kartor [Eniro 2009].

Transporten från Trelleborg till Gävle sker med tåg och utsläppen har beräknats med hjälp av Green Cargos internetverktyg till 60 kg totalt för den aktuella mängden lök. Sträckan med tåg är 756,6 km. [Green Cargo, 2009]

Tulpan från odlingsföretag till grossist/butik

Samtliga företag har lämnat uppgifter om var de lämnar sina tulpaner och vilka kvantiteter som går till respektive destination. En del företag visste ganska väl hur långt deras tulpaner transporterades i snitt och i de fallen har den siffran använts. En del tulpaner levereras till grossist och grossisten ombesörjer därefter transporten ut till butik och en del levereras direkt till butik av odlingsföretaget.

Det går 5 760 tulpaner på en vagn och 24 vagnar per bil utan släp, vilket blir 136 800 tulpaner per bil utan släp. [Alverbäck, H., 2008]

Bränsleförbrukningen har satts till 0,235 L/km [trailerbil] [Thorberg, D., 2009] och utsläppen av klimatgaser till 2,743 [kg CO₂-ekvivalenter]/[L diesel] [Uppenberg, S., et. al., 2001].

Emballagen utgör en liten del av utsläppen av klimatgaser, även om det varit svårt att få fram kompletta värden i den här studien. Enbart värdena för tillverkningen av papperet till kartongerna har tagits med och utgör 0,7%. Till detta skall läggas produktionen av wellpapp, odling av skog, fällning av massaved och

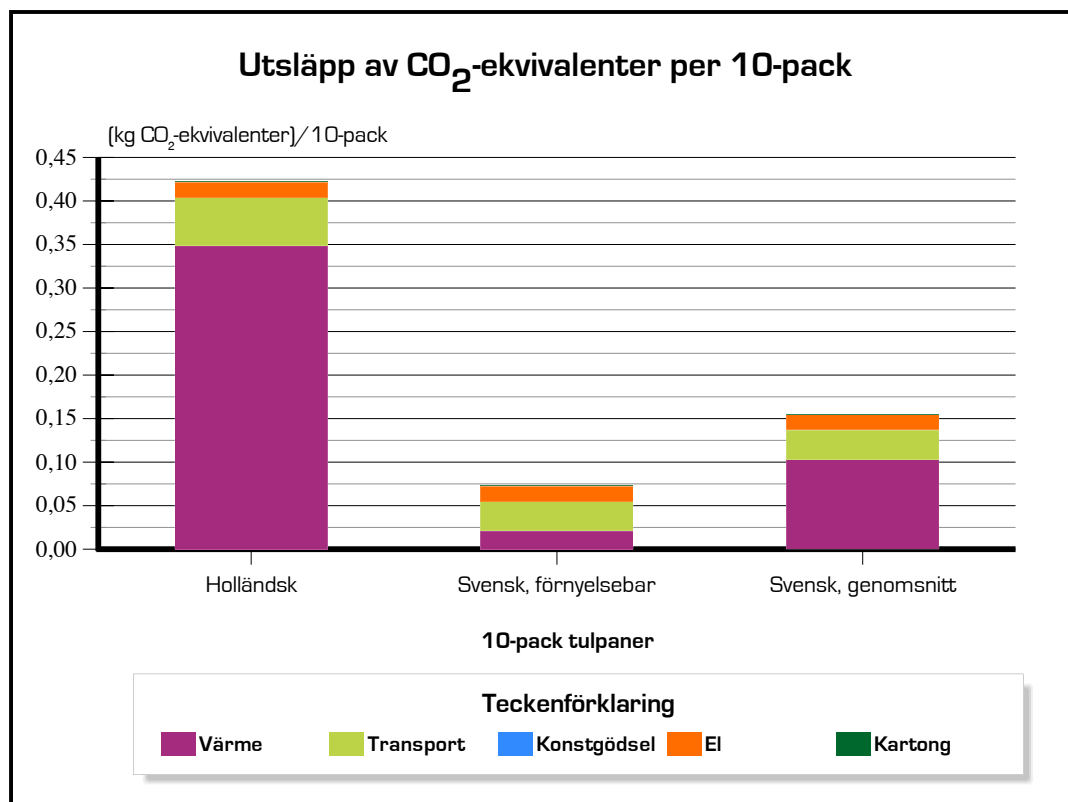


Diagram 2 visar hur en svenskdirven tulpan står sig i relation till en importerad holländsk tulpan. Värdena gäller för en bukett om 10 tulpaner. Av diagrammen framgår att frakten är en betydande post för den svenska tulpanen som värms med förnyelsebar energi. Frakten av den holländska tulpanen ger ett större bidrag av klimatgaser än löktransporten på grund av att den färdiga tulpanen är skrymmande i förhållande till lök. Även om den holländska tulpanen skulle drivas med förnyelsebar energi skulle frakten från Holland till Sverige göra att den fortfarande inte kan konkurrera med en svensk tulpan som drivits upp med förnyelsebar energi. Bara fraktbidraget från den holländska tulpanen är på 0,055 [kg CO_{2e}]/10-pack att jämföra med det totala bidraget från den förnyelsebara svenska tulpanen som är på 0,075 [kg CO_{2e}]/10-pack.

transport till massabruk, samt transport av låda till tulpanföretaget. Men även om dessa värden skulle utgöra en väsentligt större del än vad papperstillverkningen gör, så borde den totala belastningen från emballage inte bli mer än någon eller några procent av de totala utsläppen.

Det råder stor skillnad i klimatpåverkan mellan tulpanen som drivits med förnyelsebar energi kontra den som drivits med fossil energi, där den fossilt drivna tulpanen släpper ut ungefär 9 gånger mer klimatgaser än den som drivits med förnyelsebar energi.

Jämfört med den holländska tulpanen står sig en genomsnittlig svensk tulpan väl, på grund av att de holländska tulpandrivarna i huvudsak värmer sina växthus med naturgas. (de Groot, C., 2009)

Den svenska tulpanen har här en konkurrensfördel inte bara kvalitetsmässigt i och med kortare transporter, utan även miljömässigt. Detta gäller dock inte för de svenska tulpaner som värms med fossil värme i form av lätt och tung eldningsolja samt naturgas.

Av diagram 10 framgår att även om den holländska tulpanen är driven helt av förnyelsebar energi så gör transporten att den inte kan konkurrera med den svenska tulpanen som också drivits fram med förnyelsebar energi.

Slutsatsen måste därför vara att för att den svenska tulpanen skall fortsätta att behålla sin konkurrenskraft med avseende på miljön, så bör fler tulpandrivare gå bort från fossil värme och välja förnyelsebar uppvärmning, mer av löktransporterna måste föras över på tåg och man måste fortsätta med att effektivisera sin energianvändning hos alla tulpandrivare.

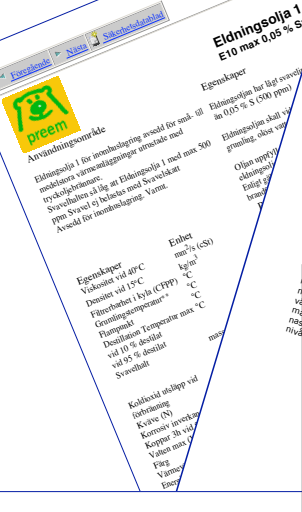
Diskussion

Att på ett rättvist sätt bestämma en produkts inverkan på klimatet är ingen lätt uppgift. Någonstans måste gränsen sättas för vilka faktorer som skall tas med och inte. Man hamnar alltid i en diskussion om resultaten är rättvisande. Modern produktion i växthus är komplex och innefattar många olika faktorer, från själva produktionen på plats hos växthusföretagen, transporterna till och från produktionsplatsen, emballage, tillverkning av produktionsutrustningen och transporten av densamma. I den här undersökningen har klimatbelastningen från själva bygget av växthuset och dess utrustning inte tagits med.

Undersökningen har utgått från att svaren på frågorna är korrekta, men det är förvånansvärt många som inte vet vilken mängd energi som tulpandrivningen kräver, vare sig värme eller elektricitet. De som har svarat har dessutom uppgivit siffror som avviker mycket från varandra, omräknat per tulpan. Varför variationen är så stor kan bero på flera saker: den faktiska användningen varierar verkligen så mycket mellan företagen beroende på olika effektivt utnyttjande av växthusarealen, olika effektiva värme- och styrsystem; företagen har sämre kontroll på sin energianvändning än de är medvetna om och slutligen kan olika företags lönsamhet påverka hur effektivt man utnyttjar energin. Detta är något som man borde undersöka närmare och med tanke på hur enkelt det är att med relativt god noggrannhet mäta energianvändningen, särskilt elektriciteten, är det något som Svenska blomsterlökgruppen borde initiera bland medlemsföretagen. Det skall poängteras att de som avviker mest både uppåt och neråt är förhållandevis små producenter av tulpaner, så därför får deras förbrukningar inte särskilt stort genomslag i det sammanvägda medelvärde för en svensk tulpan.

Det kan förekomma avrundningsfel i svaren, så som att man anger sin oljeförbrukning till 110 m³ istället för till 112 m³ per år. Företagens angivna energianvändning är vad de anser att de använder ett normalt år, någon normalårskorrigering av tidigare års värden har alltså inte skett. Likaså avrundas växthusarealen normalt till närmaste hundratal kvadratmeter, eller tusental ifall det är stora odlingar. Ett överslag av felkällorna ger då vid handen att felen uppgår till:

Energiförbrukning	omöjligt att fastställa
Produktion	mindre än $\pm 5\%$
Areal	$\pm 5\%$



för bioenergianläggningar
10 MW

färdig värme

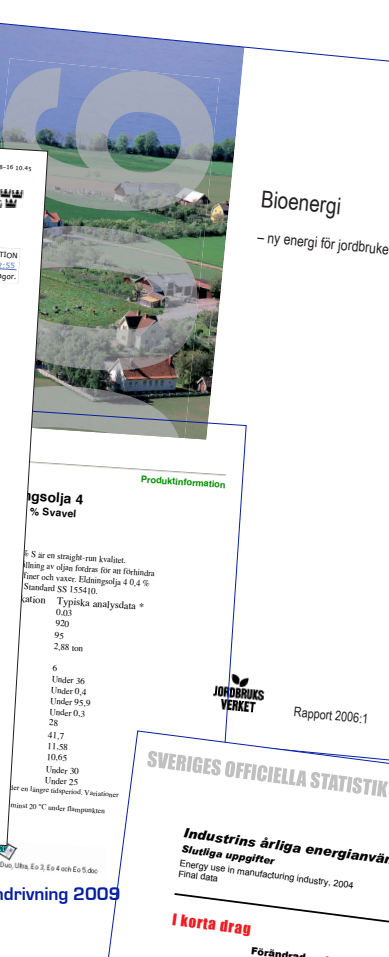
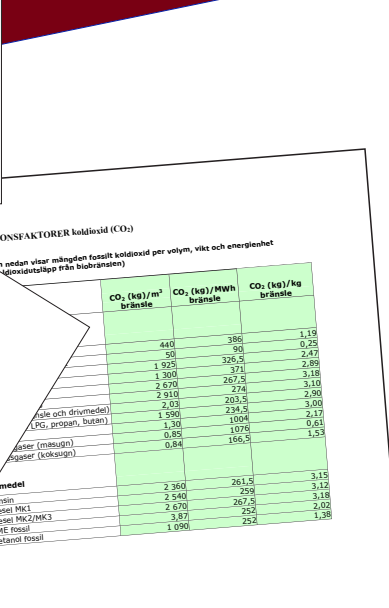
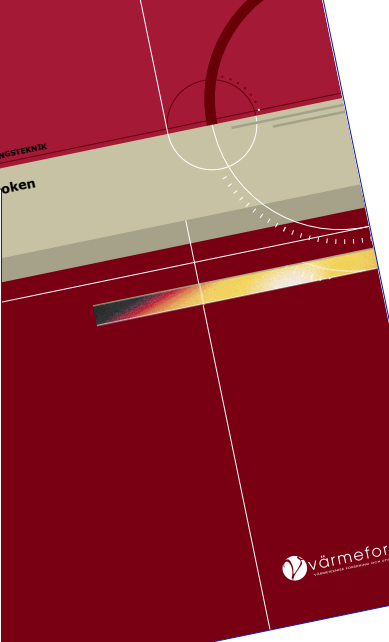
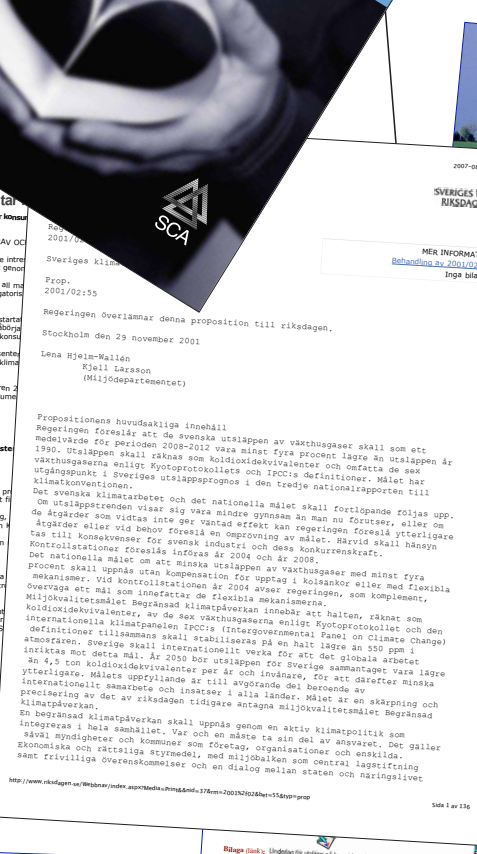
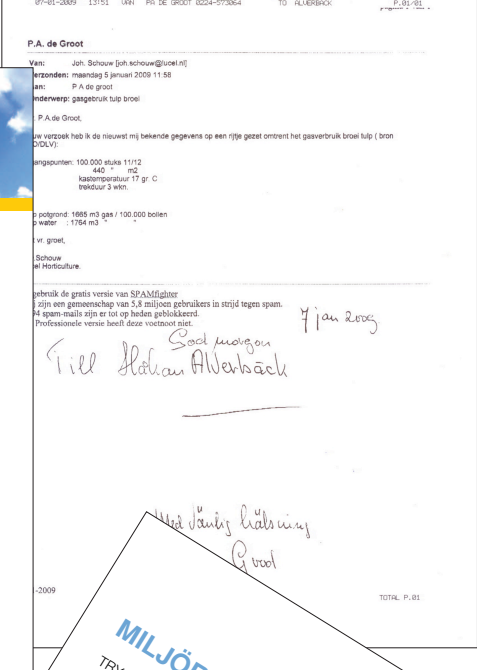


Effektiv och miljövänlig transport
av gods och passagerare till sjöss

Green Bridge-konceptet

En informationsbroschyr om

- Fartyg som miljö- och klimatvänliga transportmedel
- Östersjön som världens första SO₂-reducerade sjöfartszon
- TT-Lines Green Bridge-koncept



Källförteckning

AB Ludvig Svensson. *Produktblad SLS 10 Ultra Plus*. AB Ludvig Svensson, 511 82 Kinna. hemsida: www.ludvigsvensson.com.

Alverbäck, H., 2008-2009. *Muntlig kommunikation. Ordförande för Svenska blomsterlökgruppen Håkan Alverbäck*.

Alverbäck, H., Eriksson, L., de Groot, C. & Thorberg, D., 2008-2009. *Muntlig och e-postkommunikation med representanter för Svenska blomsterlökgruppen*.

Bernes, C. 2003. *En varmare värld - Växthuseffekten och klimatets förändringar*. ISBN 91-620-1228-2. ISSN 1100-231X. Naturvårdsverket. Stockholm.

Bernes, C. & Holmström, P. 2006. *Meteorologernas väderbok*. ISBN 91-7329-000-9 (978-91-7329-000-5). Stockholm: Medströms Bokförlag.

Bohlin, C., 2009. E-post. *Claes Bohlin kvalitetschef Hasselfors Garden*. Hasselfors Garden AB. 2009

Byrlén, P.-O. 2007. *Muntlig kommunikation. Miljösamordnare Nils Hanssons Åkeri AB*.

Cornelis, C. 2009. *Muntlig kommunikation. Odlingsansvarig Rydells odling AB*.

de Groot, C., 2009. E-post. *Cees de Groot representant för de holländska blomsterlökexportörerna*. Lucel Horticulture 2009.

Ekerström, K. 2008. *Muntlig kommunikation med Karina Ekerström*. Yara AB. Landskrona

Emissionsfaktorer koldioxid (CO₂). Naturvårdsverket, <http://www.naturvardsverket.se>.

Eniro karto, 2009. <http://karto.eniro.se/>.

Eriksson, L., 2009. *Muntlig kommunikation. Lennart Eriksson f.d. v.d. Gustafslunds handelsträdgård och representant för Svenska blomsterlökgruppen. Gustafslunds handelsträdgård AB*. 2009.

Erlingson, M. 2008. *Gödsling kan ge en positiv klimatbalans*. Yara AB. Landskrona. E-post: mogens.erlingson@yara.com.

Green Cargo, 2009. <http://www.ecotransit.org/greencargo/index.se.phtml>

Hjelm-Wallén, Lena & Larsson, K. 2001. Sveriges klimatstrategi. *Sveriges riksdag, regeringens proposition 2001/02:55*. Stockholm.

Johansson, A.-K. 2008. *Föredrag för blomsterlökgruppen 17 april 2008*. Gävle.

Johnsson, B. (red.) 2006. Bioenergi - ny energi för jordbruket. *Statens jordbruksverk, Rapport 2006:1*. Jönköping.

Jordbruksverket, 2008. *Statistikrapport 2008:3*. Jönköping 2008.

KRAV och Svenskt Sigill tar initiativ till en bred klimatmärkning av mat, 2007. Gemensamt pressmeddelande från KRAV och Svenskt Sigill 2007-07-09, <http://www.krav.se>.

Lindblom, H. 2006. Energins årliga energianvändning 2004 - Slutliga uppgifter. *Statistiska Centralbyrån, Statistiska meddelanden EN 23 SM 0601*.

Lægreid, M., Bøckman, O.C. & Kaarstad, O. 1999. *Agriculture Fertilizers & the Environment*. ISBN 0 85199 385 3. Wallingford. CABI Publishing.

Möller Nielsen, J. 2007. Växthusteknik P9.5. *Statens jordbruksverk, kurspärm Ekologisk odling i växthus*, Jönköping.

Naturvårdsverket, *Emissionsfaktorer koldioxid (CO₂)*.

Persson, D., 2006. Trädgårdsproduktion 2005. *Statens jordbruksverk, Statistiska meddelanden JO 33 SM 0601*. ISSN 1404-5834 Serie JO. Utgivare av Statistiska meddelanden är Kjell Jansson, SCB Statistiska centralbyrån.

Preem 2004. Produktinformation Eldningsolja 1 E10.

Preem 2004. Produktinformation Eldningsolja 4.

Preem 2007. Produktinformation Diesel ProMil miljöklass 1.

SCA, 2007. *Miljöredovisning 2007*.

Strömberg, B. 2004. *Bränslehandboken, FA-324*. Värmeforsk Service AB. ISSN 0282-3772. Stockholm.

Thorberg, D., 2009. E-post. *V.d. Sörby handelsträdgård och representant för Svenska blomsterlökgruppen*. Sörby handelsträdgård AB. 2009.

TT-line, 2008. *Green Bridge-Konceptet*. TT-Line GmbH & Co. KG. Lübeck-Travemünde. 2008.

Uppenberg, S. et. al. 2001. Miljöfaktabok för bränslen Del 1. Huvudrapport. Resursförbrukning och emissioner från hela livscykeln. IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Rapport B 1334A-2.

Energistatistik växthus 2008

☐ Klar

Företag
 Kontaktperson
 Adress
 Postnummer
 Telefon
 Postort
 Telefax
 Mobil
 IP ☐
 Sigill ☐
 KRAV ☐
 IP-nummer

Växthusareal m2
 Täckmateriel 1 %
 Täckmateriel 2 %
 Täckmateriel 3 %

	Mängd	Area	Väv
Produkt 1		m2	m2
Produkt 2		m2	m2
Produkt 3		m2	m2

	Energislag 1	Energislag 2
Energislag		
Förbrukning		kWh
Värmeeffekt		kW
Ålder		år
Flytande CO2		ton

Kylel kWh/år
 Belysningsel kWh/år
☐ Grön el

Naturgas 11,1 kWh/m³
 Eldn.olja 10 000 kWh/m³
 Tjockolja 10 500 kWh/m³
 Gasol 12 800 kWh/ton
 1 Mcal/h = 1,162 kW
 Flis 925 kWh/m³
 Pellet 4 700/ton
 Biogas 5,22 kWh/m³
 Havre 4 100 kWh/ton

Framtidsplaner

Nyckelord

Bilaga 1 – Utförande

Faktainsamlingen har skett per telefon under december 2008 och januari 2009. Företagen har blivit uppringda och fått veta att en undersökning genomförs på uppdrag av Svenska blomsterlökgruppen och Svenskt Sigill, med målsättningen att få fram bättre statistikunderlag över energianvändningen i svensk tulpandrivning.

Frågor

De medverkande företagen har fått svara på följande frågor:

- 1) Total växthusareal
- 2) Täcksikt på växthusen
 - a) enkelsikt
 - b) flera skikt
 - c) flera skikt i väggar och enkelt skikt i tak
 - d) vet ej
- 3) Produkt, mängd, areal och areal med väv inom följande kategorier
 - a) tomat
 - b) slanggurka
 - c) krukgrönsak (hit räknas, kryddor, sallat m.m.)
 - d) övrig grönsak
 - e) krukväxt (hit räknas alla prydnadsväxter i kruka)
 - f) snittblomma
 - g) snittlök
 - h) tulpan
 - i) frukt och bär
- 4) Energislag för uppvärmning
 - a) naturgas
 - b) gasol
 - c) tunnolja
 - d) tjockolja
 - e) flis
 - f) pellets
 - g) biogas
 - h) halm
 - i) spannmål
 - j) sågspån
 - k) fjärrvärme från biobränsle
 - l) fjärrvärme från sopförbränning
 - m) spillvärme
 - n) torv
 - o) el-direkt
 - p) el-värmepump
- 5) Energiförbrukning för uppvärmning

- 6) Effekt på värmeanläggningen
- 7) Ålder på värmeanläggningen
- 8) Hur mycket elektricitet som åtgår för assimilationsbelysning
- 9) Om de har Grön elektricitet.
- 10) Om de är IP-certifierade
- 11) Om de märker med Svenskt Sigill
- 12) Om de är KRAV-odlare
- 13) Vad de har för framtidsplaner som gäller energianvändning/-förbrukning.

I de fall de tillfrågade företagen inte har haft uppgifterna tillgängliga vid första uppringningen, har de blivit uppringda igen vid ett senare tillfälle, för att få möjlighet att ta fram uppgifterna. Alternativt har de svarat per e-post.





Bilaga 2 - Energitabell

Tabell 3 visar de olika energislagen som används i svensk tulpandrivning 2009, deras energiinnehåll, utsläpp av klimatgaser, antal företag som använder respektive energislag som huvudsaklig energikälla, antal kvadratmeter tulpandrivning som använder respektive energislag som huvudsaklig energikälla och kvantiteten tulpaner som produceras med respektive energislag som huvudsaklig energikälla.

Energikälla 2009	Energiinnehåll	Koldioxidutsläpp ⁶⁾	Antal företag	Areal	Kvantitet tulpan ⁷⁾
		[[kg CO ₂]/kWh]	[st.]	[m ²]	[st.]
Flis – skogsbränsle	925 ¹⁾ kWh/m ³	0,0166	1	10 600	90 452 500
Pellets	kWh/m ³	0,0166	3	22 900	
Fjärrvärme – flis	-	0,0166	3	25 200	
Spillvärme	-	0	1	15 000	
Naturgas	11,05 ³⁾ kWh/m ³	0,2186	1	1 500	16 287 700
Tunnolja (E10)	10 000 ⁴⁾ kWh/m ³	0,2955	3	8 000	
Tjockolja ²⁾	10 500 ⁴⁾ kWh/m ³	0,3026	2	6 000	
Värmepump	3 ⁵⁾ kWh/kWh	0,0327	1	6 000	-
			15	95 200	106 740 200

Noter:

- 1) Janson, P. 2003. Vid 30% fukthalt.
- 2) LCA-värden för tjockolja saknas men har antagits att vara 10% högre än utsläppen från det rena bränslet, vilket är fallet för tunnoljan/eldningsoljan.
- 3) Lindblom, H. 2006. Energins årliga energianvändning 2004 - Slutliga uppgifter. Statistiska Centralbyrån, Statistiska meddelanden EN 23 SM 0601.
- 4) Preem 2004. Produktinformation eldningsoljor.
- 5) Värmefaktorn [COP] för värmepumpen har antagits till 3 [kWh värme]/[kWh el].
- 6) Uppenberg, S. et. al. Miljöfaktabok för bränslen, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Rapport B 1334A-2.
- 7) För att enskilda företag inte skall kunna särskiljas ur statistiken, har data för liknande energislag slagits ihop eller utelämnats.



Cascada är ett konsultbolag specialiserat på växthusteknik och vänder sig till odlingsföretag, myndigheter, universitet och organisationer i branschen. Uppdragen kan vara allt från genomgång av företagets energisituation, energiutredningar, kurser och seminarier och produktion av litteratur och kursmaterial.

Cascada AB
Georgs väg 1
430 16 Rolfstorp

Telefon: 0709-68 63 93
Hemsida: cascadaab.se
E-post: jonas.moller.nielsen@cascadaab.se