



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

Hållbarhet i svensk tomatproduktion

- med utblick mot tomatproduktionen i Nederländerna och Spanien

Sustainability in Swedish tomato production

- With an outlook at the tomato production in the Netherlands and Spain

Johanna Steen



Hållbarhet i svensk tomatproduktion - med utblick mot tomatproduktionen i Nederländerna och Spanien

Sustainability in Swedish tomato production - with an outlook at the tomato production in the Netherlands and Spain

Johanna Steen

Handledare: Charlott Gissén, institutionen för biosystem och teknologi, SLU

Examinator: Jan Erik Mattsson, institutionen för biosystem och teknologi, SLU

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0495

Program/utbildning: Trädgårdingenjörprogrammet

Examen: Trädgårdsingenjör

Ämne: Trädgårdsvetenskap

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och -år: juni 2013

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

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

Nyckelord: *Tomat, Solanum lycopersicum, tomatproduktion, Hållbarhet*

Förord

Jag vill säga tack till min handledare Charlott Gissén som har gett mig inspiration och kommit med ideér när jag själv känt att motivationen har sviktat. Det var också Charlott som väckte mitt intresse för hållbarhet genom kursen "Sustainable production systems in a global perspective".

Jag vill också säga tack till min mamma som har lagt ner tid genom att läsa och ge kommentarer på arbetet.

Sist, men inte minst, vill jag säga tack till alla som har stått ut med mig under den här perioden.

*Johanna
Alnarp 2013*

Sammanfattning

Tomater finns i dagligvaruhandeln året runt. I Sverige finns ingen produktion av tomater vintertid och då behöver de importeras från länder som har ett varmare klimat. Sverige har en egen produktion av tomater från april till november. Trots egen produktion kan inte efterfrågan på marknaden mötas, inte ens på sommaren. I Sverige har koldioxidsskatterna och diskussionerna om fortsatta höjda skatter i framtiden fått många odlare att byta uppvärmning från fossila bränslen till förnybar energi. Förnybar energi har en mindre påverkan på klimatet än fossilt bränsle. Nederländerna använder i huvudsak fossilt bränsle då landet har egen tillgång till naturgas medan spanska växthus oftast inte har någon uppvärmning och därför har låg klimatpåverkan. Dock har Spanien idag svårt att få bevattningsvattnet att räcka till och dessutom är bekämpning med kemiska bekämpningsmedel mot skadedjur vanligt. De vanligaste bekämpningsmetoderna i Sverige och Nederländerna är biologisk bekämpning.

I framtiden förväntas klimatet att förändras på grund av växthuseffekten. Temperaturen förväntas öka både i Sverige och i södra Europa. I Sverige tros nederbörden öka men det förväntas samtidigt också bli torrare på vissa platser på grund av den förlängda vegetationsperioden. I Europa tros områden som redan har problem med vattenbrist få ännu större problem samtidigt som andra områden som redan idag har rikligt med regn tros få en ökad nederbörd.

Idag finns det möjlighet att göra val i hur odlingen ska skötas, vilket substrat som ska användas, vilka näringsämnen som behövs och hur de ska tillföras, eller arbetsintensitet i produktionen. I framtiden kommer det kanske inte finnas något alternativ om miljön tar mindre skada av system som kostar mer och kräver mer arbetskraft.

Vid produktion av tomater går det åt mycket vatten. När ett land producerar tomater för export är det därför till en fördel om produktionen ligger i ett land som har större tillgång till vatten än landet som tomaterna exporteras till. När ett land exporterar grönsaker exporteras även vatten som är bundet i grönsakerna. Det är därför inte hållbart att Spanien, som idag har större problem med att få bevattningsvattnet att räcka, ska producera och exportera till Sverige som har mindre problem med vattenbrist. Nederländerna använder fossilt bränsle för uppvärmning av sina växthus och här därför en större miljöpåverkan än den svenska produktionen som, till stor del, använder förnybar energi som uppvärmning. Att importera tomater från Nederländerna flyttar Sveriges klimatpåverkan utomlands och medför samtidigt att den ökar, eftersom klimatpåverkan från tomatproduktionen är större i Nederländerna än i Sverige. En framtida minskad tomatimport från andra länder leder till att svenska producenter måste börja producera mer för att kunna möta efterfrågan på marknaden. Samtidigt måste konsumenter bli medvetna om konsekvenserna av de val de gör när de väljer produkter. Att konsumera säsongsmässigt och bara äta tomater under sommarhalvåret skulle leda till minskade koldioxidutsläpp. Svenska producenter kommer

inte bara behöva producera mer utan de kommer också bli tvungna att anpassa sig efter nya odlingsförutsättningar då klimatet förändras.

Abstract

Tomatoes are available in grocery stores all year around. In Sweden there is no production of tomatoes during winter and therefore they must be imported. Sweden produces tomatoes between April and November. Even during the high season, supply cannot reach the demand for tomatoes which means some importation is necessary. In Sweden the discussion on carbon tax and future increased taxes have made farmers change the fuel used for heating their greenhouses. Renewable energy is now promoted above conventional fossil fuels. Renewable energy has a lower impact on the global climate than fossil fuel. The Netherlands mainly uses fossil fuel because they have a lot of natural gas in their country. The Spanish production often does not use any heating at all and has therefore a small impact on the global climate. However, Spain has difficulty irrigating because of a lack of water to suffice its production and thus chemical controls are often used. The most widely used control in Sweden and the Netherlands is biological control.

In the future a climate change is expected due to an increased greenhouse effect. The temperature is expected to increase in Sweden but also in the rest of Europe. The rainfall is believed to increase in some parts of Europe but at the same time it is also expected that there will be more dry periods. Countries that already have problems with water shortages will get bigger problems.

Today farmers can choose how to run their cultivation, which substrate to use and which nutrients should be applied. In the future it may not be well justified to merely choose from the cheapest possible environment farming systems, it may be necessary that more environmentally sound systems be used despite the potential costly investments required.

When a country produces tomatoes a lot of water is used for the production. It is not sustainable that countries that do not have enough local water themselves produce and export to other countries that may not share the same issues of water shortages. Spain is a country that already has problems with water shortages and will likely get bigger problems than Sweden in the future. Therefore it will not be possible to import tomatoes from Spain at the same volumes as it is done today. The Netherlands uses fossil fuels and therefore has a greater environmental impact than Sweden does who mostly uses renewable energy. By importing from the Netherlands, Sweden's environmental impact is just moved abroad and at the same time its carbon footprint is increased because of the increased use of fossil. The less food Sweden imports, the more Swedish producers must increase their own production to meet the demand of the market. At the same time consumers have to be more aware of the consequences of their choices. To have a seasonal consumption and only eat tomatoes

in the summer months would lead to decreased carbon emissions. The Swedish producers will not only have to produce more but also have to adapt to new farming conditions when climate changes.

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	4
Abstract	5
1. Introduktion.....	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte.....	5
1.3 Avgränsningar.....	5
2. Material och metoder	6
3. Hållbarhet.....	6
3.1 Definition av hållbarhet.....	6
3.2 Problem att uppnå hållbarhet	6
3.3 Vägen mot hållbarhet.....	6
4. Resultat.....	7
4.1 Tomater	7
4.2 Substrat	7
4.3 Näringsämnen	8
4.4 Vatten	9
4.4.1 Öppet och slutet bevattningssystem.....	9
4.5 Växtskydd	10
4.6 Energi.....	10
4.7 Framtidens klimat i Sverige	11
4.7.1 Temperatur.....	11
4.7.2 Nederbörd och skyfall	12
4.7.3 Vatten.....	12
4.8 Odling i Spanien.....	12
4.9 Odling i Nederländerna	13
4.10 Framtidens klimat i södra och mellersta Europa.....	13
5. Diskussion.....	13
5.1 Slutsats	15
7. Referenser	16

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

Det pratas mycket idag om den mat vi väljer att köpa. Om det ska vara närproducerat eller inte, ekologiskt eller inte ekologiskt. Det är svårt som konsument att veta vad som egentligen är bäst. Sveriges Radio publicerade år 2011 en artikel vid namn "Eko eller konventionellt lantbruk – vilket är bäst för klimatet?" (Zettersten, 2011) där frågan om vad som egentligen är bäst diskuterades. Denna typ av artiklar gör att konsumenter blir osäkra på vad som egentligen är bäst att välja. Idag finns tomater att köpa i livsmedelsbutiker året runt. För att ständigt kunna erbjuda detta utbud av tomater behövs import. De importerade tomater kan ofta hålla ett lägre pris på den svenska marknaden än de svenskproducerade tomaterna. Något som i längden kan leda till att de svenska producenterna konkurreras ut.

I rapporten Mat och klimat skriver Angervall m.fl. att i Italien har 1 megajoule el 14 gånger större klimatpåverkan än 1 megajoule el producerad i Sverige och ställer sig därför frågan vad det skulle innebära för växthuseffekten att flytta svensk förädling utomlands. Att klimatpåverkan är så pass mycket högre i Italien beror på att mycket av Italiens el är producerad av bland annat kolkraft (Angervall m.fl., 2008).

1.2 Syfte

Syftet med det här arbetet är att ta reda på hur dagens produktion av tomater sker i Sverige, hur importen ser ut, var de största hållbarhetsproblemen finns och hur tomatproduktionen i framtiden kommer att se ut. Arbetet kommer att ge inblickar i tomatproduktionen i Nederländerna och Spanien för att se var deras största hållbarhetsproblem ligger och om en framtida import kommer vara möjlig i samma utsträckning som idag.

- Hur ser Sveriges produktion av tomater ut idag?
- Är det hållbart att Sveriges konsumtion av tomater allt mer produceras utomlands med tanke på kommande klimatförändringar?

1.3 Avgränsningar

Arbetet kommer ge en övergripande bild av produktionen i Sverige idag, där en bild av substrat, näringsämnen, vatten, växtskydd, energi kommer ges. Då större delen av Sveriges tomatproduktion sker i södra Sverige är det därför arbetet ofta utgår från odlingsförutsättningarna som finns där. Arbetet ger en kort beskrivning av tomatproduktionen i Nederländerna och Spanien. Det är svårt att ge en exakt bild av hur framtiden kommer se ut och det finns flera olika scenarion om hur klimatet kommer förändras. Det här arbetet bygger på scenarion från klimatanpassningsportalen och SGU.

2. Material och metoder

Detta arbete är en litteraturstudie där information har samlats in i form av rapporter, artiklar och hemsidor. Det är mest material från Sverige som har används då arbetet handlar om hur odlingsförutsättningarna kommer se ut i framtiden i Sverige och i svensk import. Men också utländska artiklar har används när det har funnits behov av det.

Informationen har skrivits under rubriken "Resultat" för att sedan sammanställas och diskuteras under rubrikerna "Diskussion" och "Slutsats".

3. Hållbarhet

3.1 Definition av hållbarhet

Hållbarhet handlar om tre olika faktorer: miljö, ekonomi och social utveckling. Påverkas miljöfaktorn negativt, med skadade ekosystem, påverkas också den ekonomiska och sociala utvecklingen (SCB m.fl., 2012). Jordbruket har både en positiv och negativ påverkan på miljön. Ett hållbart jordbruk kräver att den negativa påverkan, så som utsläpp och användning av naturresurser, blir så liten som möjligt. Ett jordbruk ska ha låg påverkan på miljön samtidigt som det ska vara ekonomiskt hållbart och odlarna känner att de har en god arbetsmiljö och tillhör samhället (SCB m.fl., 2012). Hållbarhet handlar om att arbeta för en bättre miljö men också att framtida generationer ska kunna leva under bra förutsättningar (Poincelot, 2004).

3.2 Problem att uppnå hållbarhet

Det finns många problem som gör det svårt att uppnå hållbarhet. Förlust av jordbruksjord på grund av erosion orsakat av vind och vatten, förbrukning av vatten och energi, vatten som blir förorenat på grund av pesticider, gödselmedel och andra avfall från jordbruket som hamnar i närliggande vattendrag. Föroreningar som släpps ut i luften påverkar inte bara närområdet utan påverkar luften långt utanför utsläppsområdet. Dessa föroreningar kan skada växtligheten (Poincelot, 2004).

3.3 Vägen mot hållbarhet

Det är viktigt att jobba mot en framtid med en hållbar produktion även om det kanske inte är möjligt att uppnå det helt och hållet. Det är viktigt både för att uppnå en bättre miljö men också för att skapa en säker framtid för nästkommande generationer. Jordbrukare måste börja tänka mer långsiktigt när det kommer till konsekvenserna av produktionen. Det är inte bara jordbrukarna som behöver ändra sitt tänkande utan även konsumenterna måste bli mer medvetna om hur maten blir till. Miljön ska inte påverkas av produktionen, samtidigt som det är viktigt att tänka på att konsumenters och samhällets behov möts men att det samtidigt finns lönsamhet i det som produceras. Det finns flera saker som en gård kan arbeta med för att få en mer hållbar produktion, så som att arbeta med markvård, minska vattenförbrukningen, minska utsläppen i luften m.m. Samhället behöver också förändras. Konsumenter behöver få en förståelse i vad det innebär att jobba för en hållbar produktion.

Också att dagligvaruhandeln måste stå bakom och stödja produkter som är framtagna på ett hållbart sätt (Poincelot, 2004).

4. Resultat

4.1 Tomater

Tomaten kom från början från Chile och Peru och spreds till Europa med spanjorerna på 1500-talet. Sedan början på 1900-talet har odling av tomater pågått i Norden och på 1940-talet började tomatodlingen bli allt vanligare i Sverige. Under 2000-talet började produktionen av tomater i Sverige minska. Produktionen har inte alltid varit stabil eller ökande, under 50- 60-talet minskade produktionen jämfört med tidigare år för att sedan återhämta sig fram till början på 2000-talet (Hansson och Ögren, 2007). Att produktionen minskat beror mycket på att importen från andra länder ökat, länder som till exempel Nederländerna (Johansson, 2013). Den svenska produktionen pågår från april till november. Under vintern finns ingen inhemska produktion av tomater utan enbart importerade tomater finns i handeln. Under odlingsäsongen, april till november, uppgår den svenska produktionen till 23 % av den svenska konsumtionen, därför behövs import även under somrarna. 2010 låg avkastningen i Sverige på 13800 ton (Lööv m.fl., 2011). Trots att det bara är 20 % av alla tomatodlande företag som ligger i Skåne kommer nästan 70 % av alla skördade tomater därifrån (Tjärnemo m.fl., 2010). Svenskproducerade tomater har ett mervärde för svenska konsumenter jämfört med utländska tomater. Detta mervärde är svenska konsumenterna ofta beredda att betala mer för. Mervärden som till exempel klimatcertifierad produktion, närproducerade tomater och att det finns mindre rester av bekämpningsmedel. Dock är inte konsumenterna beredda att betala hur mycket som helst för detta mervärde. När det gäller specialtomater, som till exempel körsbärstomater, har konsumenterna, trots mervärden från svensk produktion, inte visat något större intresse av att köpa dyrare svenska tomater istället för billigare utländska (Lööv m.fl., 2011).

4.2 Substrat

Det finns två anledningar till att odla i jord: Det ena är att jorden ska hålla kvar vatten och näring så att det är tillgängligt för växternas rötter och det andra är att ge stadga åt växtens rotsystem. Det finns andra substrat förutom vanlig matjord som också kan uppfylla dessa två kriterier, några av dessa substrat kan dessutom vara bättre för plantans tillväxt och skörd. Att odla i matjord är billigaste alternativet men fördelarna med att odla i andra substrat kan överväga. Matjord kan ha dålig textur och ge rötterna problem med begränsad tillgång till luft och långsam avrinning av vatten. Ett annat vanligt problem med matjord är att det ofta finns patogena organismer (Johnson, u.å).

Johnson (u.å) skriver i sin artikel "Soilless culture of greenhouses vegetables" att i USA är det vanligt att använda barkflis eller torvsubstrat. Substratet används antingen i påsar eller i kruka. Fördelen med dessa substrat är att det inte behöver bytas ut lika ofta och flera grödor i följd kan odlas i samma substrat. Det väger förhållandevis lite och är därför lätt att flytta. Viktigt är också att substratet har bra egenskaper för att lagra vatten och näring samtidigt som det är billigare än många andra substrat (Johnson, u.å).

Vid konventionell odling är substratets huvuduppgift att vara stöd till plantan. Då näring tillförs kontinuerligt i exakt rätt mängd behöver substratet inte ha någon vidare buffrande förmåga. Vid ekologisk odling är det viktigt att ha ett substrat som är aktivt med mycket mikroorganismer eftersom det är dessa som ska bryta ner det organiska material som tillförs som gödsel. Nedbrytning av materialet måste ske innan växterna kan ta upp och tillgodose sig näringen (Hanson, 2007).

4.3 Näringsämnen

I de mineralgödselmedel som används i Sverige finns kväve ofta i form av ammoniumnitrat. Framställning av ammonium kräver mycket energi och ger därför ett högt koldioxidutsläpp. Även lustgas bildas under produktionen och läcker ut ur anläggningen. Lustgas är en gas som påverkar klimatet 310 gånger mer än koldioxid, det vill säga, 1 kg lustgas påverkar klimatet lika mycket som 310 kg koldioxid. En europeisk fabrik som tillverkade gödsel 2003 beräknades släppa ut 6,8 ton koldioxidekvivalenter vid produktion av 1 ton kväve. Med hjälp av bättre teknik, minskad energianvändning och bättre rening från lustgas, fanns det år 2007 möjlighet till att sänka utsläppen med 2/3. Vid produktion av ton 1 kväve släpptes då ut ca 2.5 ton koldioxidekvivalenter (Erlingsson, 2008).

Råfosfat ingår i mineralgödsel och är en ändlig resurs (SCB m.fl., 2012). Det är osäkert hur länge till fosfor kommer räcka och mycket pekar på att det kommer bli en prisfråga. Den billiga fosfor beräknas vara tillgänglig i 50 år till, det dock gå att utvinna i några hundra år men till ett avsevärt högre pris (Williamsson, 2010). Den fosfor som används i Sverige bryts ur jordskorpan i norra Afrika. Stora förluster görs då fosfor följer med de grödor som skördas och skickas iväg. Ny fosfor måste tillföras till jorden i samma takt som den försvinner (Kihlberg, 2012).

Mineralgödsel är lättillgängligt för plantorna då ingen nedbrytningsprocess behövs innan plantan kan ta upp det. Vanligt är att mineralgödseln är i flytande form då det kan tillföras i exakt rätt mängd, med rätt näringsvärden för det utvecklingsstadium plantan är i (Hanson, 2007).

I ekologisk tomatodling läggs ofta en grundgödselgiva i form av stallgödsel och sedan tillskottsgivor under säsongen. Hur mycket stallgödsel som ska ges beräknas oftast efter hur mycket kalium plantan behöver. Problemet med stallgödsel är att i växthus, där klimatet är varmt och fuktigt, blir näringen i gödseln tillgänglig för snabbt vilket leder till en kraftig

tillväxt i början på säsongen och näringsbrist när plantorna ska sätta frukt, vilket leder till en sämre fruktsättning. Läggs en lägre grundgödselgiva blir det viktigare att använda tillskottsgivor under säsongen och att tillskottsgivorna är anpassad efter plantans utvecklingsstadium. Hur ofta och hur mycket tillskottsgödsling som behövs varierar beroende på odlingssätt, jord och avkastning, men också beroende på när på säsongen det är. I början på säsongen under den vegetativa perioden är kväveupptaget som är störst och under den generativa perioden är det kaliumupptaget som är störst. Tillskottsgödsel kan användas någon enstaka gång under säsongen eller vattnas ut regelbundet i bevattningsvattnet. Det finns olika produkter att använda som gödsel, oftast är det hönskötsel eller restprodukter från livsmedelsindustrin. Nackdelen med ekologisk gödsel är att växtnäringsinnehållet varierar. I urin och stallgödsel kan det förekomma stora variationer bland annat beroende på vad som har utfodrats, hur det har lagrats och hur gammal gödseln är. Då det tar tid för växtnäringsämnen i gödseln att frigöras är det viktigt att tillskottsgödsla i tid. Då näringsinnehållet i växthusjord kan svänga snabbt kan det vara till hjälp att göra regelbundna analyser för att tillföra rätt mängd tillskottsgödsel i rätt tid (Hansson och Ögren, 2007).

4.4 Vatten

Produktionen av tomater är vattenkrävande. När ett land producerar tomater för export är det globalt sett bättre om produktionen av tomater sker i det land som störst tillgång till vatten och har den minst vattenkrävande produktionen. När ett land importerar frukt och grönt från ett annat land importeras även vatten, vatten som är bundet i det som importeras. Globalt sett kan det vara bättre att importera frukt och grönt som är producerat i ett land med god vattentillgång om det är exporterat till ett land med låg vattentillgång. Om Marocko själva skulle producera de varor som de importerar från Nederländerna skulle det gå åt 780 miljoner m³ vatten per år medan produktionen av dessa varor i Nederländerna bara kräver 140 miljoner m³ vatten per år. Detta betyder alltså att globalt sett sparas 640 miljoner m³ vatten per år på grund av att Marocko importerar varor från Nederländerna (Hoekstra och Chapagain, 2007).

4.4.1 Öppet och slutet bevattningssystem

Ett växthus med tomat- eller gurkodling som är på en area av 1000 m² bevattnas under en odlingssäsong med 800-1000 m³ vatten. Av detta vatten är det 20-25 % som aldrig tas upp av växterna utan dräneras bort. Vattnet innehåller näringsämnen som kan utgöra en risk för miljön. I tomatodlingar kan mellan 35-40% av kvävet försvinna bort med överflödsvattnet (Hansson, 2003).

I öppet bevattningssystem samlas inget överflödigt vatten upp efter bevattning utan rinner bort i dräningar. Detta vatten hamnar ofta i grundvattnet, sjöar eller liknande. Vattnet kan fortfarande innehålla näringsämnen som växterna inte tagit upp, näringsämnen som skulle kunna användas igen (Christensen m.fl., 2010).

I ett slutet bevattningssystem samlas överflödigt vatten upp, leds tillbaka till en stor tank, blandas ut med nytt råvatten och pumpas sedan vidare till gödselblandaren där de näringsämnen som behövs tillsätts. Genom att samla upp överflödigt vatten tas alla näringsämnen tillvara. Behovet av att tillföra nytt vatten och näringsämnen minskar och så också miljöbelastningen. Detta system kräver dock mer arbete eftersom regelbundna analyser av returvattnets innehåll måste göras. Sjukdomar som kan finnas vid rötterna eller i substratet hos vissa plantor sprids lätt till andra plantor genom det recirkulerande vattnet. Vattnet som recirkulerar måste därför renas innan det återanvänds (Christensen m.fl., 2010). År 2009 var det 67 % av grönsaksföretagen som hade någon sorts uppsamlingsystem för dräneringsvatten. Ca 27 % av grönsaksytan hade recirkulerat dräneringsvatten (Löfkvist m.fl., 2009).

4.5 Växtskydd

I växthusodling är det ofta problem med skadedjur. Det finns olika bekämpningsmetoder för att bli av med dessa skadedjur. Biologisk bekämpning innebär att levande organismer så som kvalster, insekter och bakterier används för att förhindra angrepp. Organismerna, eller nyttodjuret, kan till exempel äta upp skadegöraren eller leva inuti den tills skadegöraren till slut dör. Kemisk bekämpning är ett alternativ men innebär alltid en risk för miljön och kan skada människor och djur. Vid bekämpning mot skadedjur kan även fysiologisk bekämpning användas, då kan bland annat kyla och värme användas för att döda skadedjuret eller hämma dess utvecklingen. Oljor kan användas för att kväva skadegöraren då andningsorganen täpps till (Borg Ohlson, 2012).

I den konventionella tomatodlingen i Sverige är det tillåtet att använda kemiska och fysikaliska bekämpningsmedel. Vid mindre angrepp av svampsjukdomar eller insekter används biologisk bekämpning. Biologisk bekämpning är det som används i huvudsak och kemisk bekämpning används oftast som ett komplement (Lööv m.fl., 2011).

Att sprida växtskyddsmedel med bevattningssystemet är något som görs till viss del inom tomatproduktion. Att ha ett recirkulerande bevattningssystem gör att risken för läckage av växtskyddsmedel är liten. Om dräneringsvattnet inte samlas upp finns det risker att kemikalierester hamnar i vattendrag (Löfkvist m.fl., 2009). Ofta har växthus setts som slutna miljöer. Detta har i vissa fall lett till att mer fokus har lagts på åkerproduktionens utsläpp än på växthusproduktionens (Kreuger m.fl., 2009). Kreuger m.fl. (2009) gjorde tester i olika vattendrag som låg nära områden med stor produktion av trädgårdsgrödor. Resultatet visade att det finns rester av växtskyddsmedel i vattendragen som ligger nära växthus. De allra högsta halterna påträffades i två växthusområden i västra och nordvästra Skåne (Kreuger m.fl., 2009).

4.6 Energi

Den svenska importen av tomater kommer i huvudsak från Nederländerna. Ca 70 % av alla importerade tomater kommer därifrån (Tjärnemo m.fl., 2010). Nederländska producenter kan hålla ett lägre pris på sina tomater mycket på grund av deras energipolitik.

Nederländerna har egen tillgång till naturgas i landet och detta är den energikällan som nästan alla växthus använder för uppvärmning. År 2011 fick de svenska producenterna både energiskatten och koldioxidskatten höjd och i framtiden hotar ytterligare höjningar. De ökade skatterna gör att tomatproducenterna tvingas byta från fossilt bränsle till förnybar energi, ofta flis, för att få ner energikostnaden. Flis är i dagsläget inte belagt med energiskatt. För att få ut 100 % av värmekapaciteten räcker det inte att enbart använda flis utan även fossila bränslen behövs för att nå den sista biten. Att allt fler producenter använder flis kan leda till att även priset för detta kan höjas i framtiden (Lööv m.fl., 2011).

Den svenska och den spanska tomatproduktionen har ungefär lika stor klimatpåverkan, om den svenska tomaten blivit producerad i ett växthus som är uppvärmt med förnybar energi. Det är under vintern och våren som det går åt mest energi i den svenska tomatproduktionen. Eftersom det går åt lite energi på sommaren i de svenska växthusen blir det därför en mindre klimatpåverkan för de svenska tomaterna än för de spanska som ska transporteras hit. Detta gäller enbart sommartid och under vintern är det de spanska tomaterna som har lägst klimatpåverkan (Möller Nielsen, 2009). År 2008 värmdes nästan 68 % av de svenska tomatodlarna sina växthus med bioenergi, 31,8 % använde fossilt bränsle, 0,4 % av odlarna hade ingen värme alls och 0,1 % fick värme från hushållssopor som brändes i ett lokalt fjärrvärmeverk (Möller Nielsen, 2008a). Det är idag flis som är den allra vanligaste energikällan i Sverige, även om fossila bränslen tas med i jämförelsen (Möller Nielsen, 2009). Med hjälp av vävar i taket kan värmeutstrålningen minska på nätterna. Det beräknas sparas mellan 20-30% energi i snitt per år beroende på vilken väv som används (Möller Nielsen, 2008b). 77 % av tomatodlingen är täckt med väv eller plastfolie (Möller Nielsen, 2008a).

Fossila bränslen bidrar till mycket större utsläpp av koldioxid än förnybar energi. Även svavel och tungmetaller släpps ut vid förbränning av fossila bränslen. Förnybara bränslen har inte lika stor effekt på miljön och är i nuläget ofta billigare. Att byta energikälla från fossila bränslen till förnybar energi är en investering som är kostsam (Lööv m.fl., 2011). Växthusproduktion är mycket mer energikrävande än frilandsproduktion. 1 kg tomater som är producerade i växthus i Sverige med hjälp av fossilt bränsle har lika stort koldioxidutsläpp som 40 kg svenskproducerade morötter (Angervall m.fl., 2008).

4.7 Framtidens klimat i Sverige

4.7.1 Temperatur

I scenarion som tagits fram för Sveriges klimat i framtiden utgår man från att jorden blir globalt sett 2,5 -3,6 grader varmare. Detta skulle innebära att Sveriges årsmedeltemperatur skulle öka med 2,5 - 4,5 grader under en tidsperiod på ungefär 100 år (Klimatanpassningsportalen, 2012a). Skulle temperaturen på Grönland öka med 2-3 grader skulle det kunna få all is att smälta. Avsmältningen går långsamt och det skulle kunna ta mer än 1000 år innan all is är borta. Trots att det tar så lång tid innan isen är helt borta är det svårt att förhindra när avsmältningen väl har börjat (SMHI, 2009a). I Sverige skulle

temperaturskillnaden öka vegetationsperioden längst i söder med nästan tre månader medan resten av Sverige skulle få mellan en till två månaders längre period (Klimatanpassningsportalen, 2012a).

4.7.2 Nederbörd och skyfall

Nederbörden kommer variera mellan olika år men förväntas att öka med 10–20 %, då allra mest på vintern. Trots den allmänna ökningen av nederbörd beräknas södra Sverige få mindre regn under somrarna. Det finns många olika scenarion när det kommer till skyfall men klimatberäkningar visar på att även dessa kommer att förekomma oftare om klimatet blir varmare (Klimatanpassningsportalen, 2012b).

4.7.3 Vatten

Sundén m.fl. (2010) skriver att grundvattennivån kan påverkas om klimatet förändras enligt följande:

- Att det regnar mer i landet leder till att mer grundvatten förutom i sydöstra Sverige där grundvattenbildningen, som redan idag är låg, beräknas minska ännu mer.
- Eftersom det kommer regna mycket istället för att snöa kommer grundvattennivån att vara högre i början på året.
- Att snön försvinner tidigt på våren gör att grundvattennivån kommer vara lägre på sensommaren.
- Den tidiga snö som faller på hösten idag beräknas komma som regn på grund av ökande temperaturer. Detta leder till att vattenmagasinen fylls på igen och det kommer därför inte vara någon större skillnad på nivåerna under hösten idag och i framtiden.

Scenarion visar på att södra Sverige kommer få en minskad vattentillgång. Detta på grund av den ökande temperaturen som får avdunstningen från mark och vatten att öka. Samtidigt kommer den förlängda vegetationsperioden gör att växterna förbrukar mer vatten (Klimatanpassningsportalen, 2012c).

4.8 Odling i Spanien

I Spanien odlas större delen av tomaterna i plastväxthus med dålig ventilation och ofta utan någon uppvärmning. Utan både ventilation och uppvärmning är det svårt att ha ett kontrollerat klimat. Inte heller väv används vilket leder till att under vintern strålar värmen ut på nätterna och ingen skuggväv finns under dagarna för att sänka temperaturen. Under våren och början på sommaren blir det stora angrepp av svamp och insekter och det är därför nödvändigt med kemisk bekämpning. Odlarna har stora problem med att få vattnet att räcka till. Även om regnvatten samlas in och används som bevattningsvatten behövs det kompletterande vattenkällor från annat håll. Vissa odlare kompletterar med fossilt grundvatten, andra med vatten från närliggande floder eller köper in vatten från lokala reningsverk. Problemet med vattnet från reningsverken är att det ofta är dålig kvalitet och

många som använder fossilt grundvatten gör detta trots förbud från myndigheter (Möller Nielsen, 2008a). Vid bekämpning av skadedjur är det i kemisk bekämpning som gäller, detta på grund av att Spanien har ett stort tryck av skadedjur (Konsumentverket, 2003). Problemen med insekter och svampangrepp ökar också av att växthusen ofta inte har någon möjlighet att kontrollera klimatet (Möller Nielsen, 2008a).

4.9 Odling i Nederländerna

De nederländska producenterna använder sig i huvudsak av biologisk bekämpning. Vid stora angrepp eller andra problem kan det bli nödvändigt att ta hjälp av kemisk bekämpning. Några av bekämpningsmedlen som producenterna har tillgång till är förbjudna i Sverige (Konsumentverket, 2003). Vid uppvärmning är det i huvudsak naturgas som används. Detta på grund av att Nederländerna har tillgång till egna fyndigheter med naturgas i landet. Under en tid på 20 år har Nederländerna blivit det land som använder mest naturgas i världen. Precis som Sverige vill Nederländerna gå över till förnybar energi. Målet var att år 2011 skulle 4 % av den energin som används inom växthusodling komma från förnybar energi, detta mål har inte uppnåtts. Nederländerna har nu satt upp ett nytt mål om att år 2020 ska 20 % av energin vara förnybar. Det är inte bara mål för energianvändningen som satts upp utan även mål om, att bland annat, nybyggda växthus ska vara koldioxidneutrala (Lööv, 2011).

4.10 Framtidens klimat i södra och mellersta Europa

Södra Europas jordbruk kommer att få problem med att få vattnet att räcka till då nederbörden beräknas att minska samtidigt som floder torkar ut. Innan industrialismen var snitttemperaturen 1.3 grader lägre i Europa än under åren mellan 2002 och 2011 (Europeiska miljöbyrån, 2013). Att temperaturen stiger tros bero på de växthusgaser som släpps ut av människor (SMHI, 2009a). Hela jorden kommer att påverkas av klimatförändringarna, dock kommer inte alla områden att påverkas likadant. Områden som idag har problem med vattentillgången beräknas få ännu större problem då dessa områden tros bli torrare. Samtidigt som dessa områden blir torrare kommer andra områden, som idag redan får rikligt med regn, få en ökad nederbörd (SMHI, 2009c).

5. Diskussion

Många odlare idag väljer att byta uppvärmningssystem, allra vanligast är att använda flis. I nuläget är inte flis belagd med skatt och är relativt billig. Att allt fler byter till flis leder till att efterfrågan ökar och det kan i sin tur leda till att priset på flis ökar. Ett högre energipris för odlarna leder till dyrare tomater för konsumenterna. Att samarbeta med flisindustrin och komma överens om ett fast pris skulle vara en lösning för att hålla priset inom en rimlig nivå. Flisindustrin tjänar på att ha en fast garanterad inkomst medan tomatproducenterna slipper oroa sig för höjda kostnader och byter därför inte heller uppvärmningssystem om något annat alternativ skulle dyka upp.

Recirkulerat bevattningssystem där överflödigt bevattningsvatten samlas upp för att sedan återanvändas är ett bra sätt att undvika att näringsämnen och bekämpningsmedel hamnar i sjöar och vattendrag. Eftersom regelbundna analyser måste göras på returvattnet, för att kontrollera näringsinnehåll och eventuella sjukdomar, krävs mer arbetskraft. Det är också en investering att införa systemet. Beroende på hur framtiden ser ut finns det kanske inte utrymme till att diskutera investeringsfrågor om miljön vinner på det dyrare alternativet men i nuläget finns fortfarande alternativet att välja bort system på grund av dess kostnad och behov av arbetskraft.

En förlängd vegetationsperiod är till en fördel för den svenska produktionen men att det samtidigt kan bli brist på vatten under delar av säsongen är till en stor nackdel. Vegetationsperioden beräknas bli som längst i södra Sverige och det är även där som det beräknas bli som torrast. Det torrare klimatet kan tvinga växthusproduktionen att flytta längre upp i landet där det inte beräknas vara lika torrt. Ju längre upp i landet produktionen flyttar desto kortare blir också vegetationsperioden. Detta kan leda till att växthusproduktionen inte får någon ökad eller enbart någon månad förlängd vegetationsperiod. Alternativet skulle kunna vara att samla in vatten i tankar när det beräknas finnas som mest, under hösten och slutet på vintern, och även ta till vara på regnvatten.

Att konsumera grönsaker efter säsong kan minska miljöpåverkan eftersom tomater då bara konsumeras under sommarhalvåret. Därmed behövs inte uppvärmning av växthus i samma utsträckning. Vintertid kan andra grödor konsumeras så som till exempel morötter som går att lagra en längre tid.

I framtiden kan importen från andra länder minska eller helt utebli. Mycket på grund av klimatförändringar som kan göra det svårt för exporterande länder att fortsätta i samma takt som idag. Länder, som till exempel Spanien, har redan idag vattenbrist och framtida klimatförändringar kan leda till att vattenbristen ökar ytterligare. Det är inte hållbart att exportera grönsaker, och därmed vatten, från länder som har brist på vatten till ett land som inte har det.

Uppvärmning med fossilt bränsle är belagt med hög skatt i Sverige och tvingar producenter att övergå till förnybar energi, en kostsam investering. I Nederländerna är det fortfarande fossilt bränsle som är det som används mest för uppvärmning. De låga skatterna i Nederländerna leder till att tomaterna från Nederländerna kan hålla ett lägre pris på den svenska marknaden än de svenskproducerade. Nederländerna har som mål att 20 % av uppvärmningen år 2020 ska komma från förnyelsebar energi. Dock klarade de inte målet för 2011 som var att 4 % skulle vara förnyelsebar energi. Eftersom det förra målet inte uppnåddes känns det ganska tveksamt om att det nya målet uppfylls. Om Nederländerna

lyckas med det nya målet är det fortfarande enbart 20 % av energin som är förnybar år 2020 och det kommer dröja ytterligare år innan större delen av producenterna använder förnybar energi för uppvärmning av växthusen. För att minska Sveriges miljöpåverkan i andra länder krävs att importen från länder som har högre utsläpp än Sverige minskar. Idag kan inte de svenska tomatproducenterna möta efterfrågan på den svenska marknaden, inte ens under högsäsong finns det tillräckligt med tomater. En minskad import innebär att svenska producenter måste producera mer för att klara av att möta efterfrågan. Svenska tomater borde hålla ett lägre pris än importerade på den svenska marknaden då dessa tomater, ofta, har en lägre klimatpåverkan än utländska.

Dock får det inte uppstå handelshinder med andra länder. Den fria handeln är viktig ur ett politiskt perspektiv men frågan om vad som ska prioriteras först, politik eller miljö?

5.1 Slutsats

I en framtida produktion kommer det läggas mer vikt på vilka odlingsystem man använder. Det finns kanske inte möjlighet att välja de odlingsystem som är billigast och minst tidskrävande om det finns andra alternativ som är bättre för miljön. Att välja ett dyrare substrat ökar kostnaderna men om rätt substrat väljs kan skörden öka och därmed får man tillbaka pengarna som läggs på substrat. Ett substrat som inte har de negativa egenskaper som vanlig jord har leder till att svinn minskar under odlingsprocessen då plantorna mår bättre. Att producera konventionell gödsel bidrar till utsläpp. Produktion av kväve kan även orsaka utsläpp av lustgas genom läckage i anläggningen. Fosfor, som också ofta ingår i mineralgödsel, är en ändlig resurs och kommer någon gång att ta slut. Att gödsla med ekologiska gödselmedel kräver mer arbete då analyser måste genomföras för att få rätt näringsinnehåll. Även analyser måste genomföras om bevattningssvatten recirkuleras i ett slutet system. Det är mer arbete och en större investering med recirkulerat system men det leder samtidigt till att inga näringsämnen läcker ut i naturen. Vattenkonsumtionen minskar också med ett recirkulerat system då överflödsvatten inte släpps ut i avloppet utan återanvänds.

- I framtiden kommer importen att behöva minska, mycket på grund av brist på vatten i de exporterande länderna men också för att tomatproduktionen ofta har större miljöpåvekan i andra länder.
- Svenska producenter kommer att behöva anpassa sig efter klimatförändringar.
- Färre alternativ kommer att finnas för hur tomatproducenterna kan driva sin odling.
- Mindre import leder till att en ökad svensk produktion behövs för att kunna möta efterfrågan på marknaden.
- Konsumenter måste ha en mer säsongsanpassad konsumtion av tomater.

7. Referenser

- Angervall, T. Sonesson, U. Ziegler, F. och Cederberg, C. (2008) *Mat och klimat*. [online] Tillgänglig: www.teknologiradet.no/Mat_och_klimat2_HrrH1.pdf.file [2013-04-16]
- Borg Ohlson, M. Kolbäck, M. Jansson, J. Agneta Sundgren, A. Sanja Manduric, S. Christina Winter. Ragnarsson, S. Ascard, J. och Andersson, L., (2012) *Bekämpning av tädgårdsväxternas skadegörare* [Online] Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/be8.pdf [2013-05-21]
- Christensen, I. Hansson, T. och Svensson, S.E., (2010) *Gödsling i slutet odlingsystem i växthus - underlag till utbildningsmodul*. Rapport 2010:15. SLU, Fakulteten för landskapplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. Alnarp.
- Erlingsson, M., (2008) *Gödsling kan ge en positiv klimatbalans*. [Online] Tillgänglig: http://www.vaxteko.nu/html/sll/hydro_agri/vaxtpressen/VPN08-1/VPN08-1C.PDF [2013-05-06]
- Europeiska miljöbyrån, (2013) *Klimatförändringen märks i hela Europa och behovet av anpassning är överhängande* [online] Tillgänglig: <http://www.eea.europa.eu/sv/pressroom/newsreleases/klimatforandringen-marks-i-hela-europa> [2013-05-14]
- Hanson, M., (2007) *Växtnäringsförsörjning i ekologisk tomatodling*. Miljöartikel 4 2007. Hushållningssällskapet, Väst.
- Hansson, T., (2003) *Dräneringsvatten i växthus – uppsamling och användning minskar miljöbelastningen*. Jordbruksinformation 16-2003. Jordbruksverket. Jönköping
- Hansson,T. och Ögren,E., (2007) *Ekologisk odling av tomat*. Jordbruksinformation 20-2007. Jordbruksverket. Jönköping.
- Hoekstra, A.Y. och Chapagain, A.K., (2007) *The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities* [Online] Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907001395> [2013-04-24]
- Johansson, K., (2013) *Marknadsöversikt 2012, frukt och grönt*. Rapport 2013:14 Jordbruksverket. Jönköping.
- Johnson, H. Jr., (u.å) *Soilless culture of Greenhouse Vegetables*. [online] Tillgänglig: http://vric.ucdavis.edu/pdf/hydroponics_soillesscultureofgreenhouse%20vegetables.pdf [2013-05-14]

Kihlberg, J., (2012) *Fakta kring resursbrist*. [online] Tillgänglig:
<http://www.greppa.nu/uppslagsboken/naringiomvarlden/andligaresurser/fakta.4.1c0ae76117773233f780009485.html> [2013-05-16]

Klimatanpassningsportalen, (2012a) *Temperatur*. [Online] Tillgänglig:
<http://www.klimatanpassning.se/Hur-forandras-klimatet/temperatur-information-1.22491>
[2013-04-17]

Klimatanpassningsportalen, (2012b) *Nederbörd*. [Online] Tillgänglig:
<http://www.klimatanpassning.se/Hur-forandras-klimatet/nederbord-information-1.22490>
[2013-04-18]

Klimatanpassningsportalen, (2012c) *Torka*. [Online] Tillgänglig:
<http://www.klimatanpassning.se/Hur-forandras-klimatet/Nederbord/torka-1.21291> [2013-04-18]

Konsumentverket, (2003) *Ekologiska och konventionella grönsaker: Odling och miljöpåverkan*. PM 2003:06 Konsumentverket, Karlstad

Kreuger, J. Graaf, S. Patring, J. och Adielsson, S., (2009) *Bekämpningsmedel i vattendrag från områden med odling av trädgårdsgrödor under 2008*. [Online] Tillgänglig:
http://pub.epsilon.slu.se/5406/1/kreuger_j_et_al_101027.pdf [2013-04-30]

Lagerberg, C. och Brown, M.T., (1999) *Improving agricultural sustainability: the case of Swedish greenhouse tomatoes*. [Online] Tillgänglig:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652699002309> [2013-04-15]

Löfkvist, K. Hansson, T. Axel Svensson, S., (2009) *Förluster av växtskyddsmedel till omgivande mark och vatten vid användning i svenska växthus – en genomgång av möjliga riskmoment*. Rapport 2009:6 SLU, Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. Alnarp

Lööv, H. Stenberg, C. Wretling Clarin, A. och Nilsson, F., (2011) *Svensk växthusproduktion av tomater, konkurrenskraft och utvecklingsmöjligheter*. [Online] Tillgänglig:
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra11_17.pdf
[2013-04-15]

Möller Nielsen, J., (2009) *Energien i Svensk växthusgrönsaksodling 2009*. Rapport 4. Cascada. Rolfstorp.

Möller Nielsen, J., (2008a) *Energien och koldioxiden i svensk växthusodling 2008*. Rapport 2. Cascada. Rolfstorp.

Möller Nielsen, J., (2008b) *Växthusteknik*. Kurspärm Ekologiskt odling i växthus. Jordbruksverket. Jönköping

Poincelot, R.P., (2004) *Sustainable horticulture: Today and tomorrow*. Prentice Hall. Upper Saddle River.

SCB, Jordbruksverket, Naturvårdsverket och LRF., (2012) *Hållbarhet i svenskt jordbruk 2012*. Statistiska centralbyrån. Stockholm.

SMHI, (2009a) *klimatförändringar I ett långt tidsperspektiv*. [Online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimatforandringar-i-ett-langt-tidsperspektiv-1.3826> [2013-04-17]

SMHI, (2009b) *Klimatförändringar*. [Online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatforandringar-1.7206>

SMHI, (2009c) *Klimatscenarier*. [Online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatscenarier-1.3850> [2013-05-12]

Sundén, G. Maxe, L. och Dahné, J., (2010) *Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat*. [Online] Tillgänglig: http://www.sgu.se/dokument/service_sgu_publication/SGU-rapport_2010-12.pdf [2013-04-18]

Tjärnemo, H. Rydenheim, L. Ekelund, L. och Larsson, G., (2010) *Tomater och gurkor - branchen och företagen. Rapport 2010:27*. SLU, Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. Alnarp.

Williamsson, U., (2010) *Omfattning av resursbrist*. [online] Tillgänglig: <http://www.greppa.nu/uppslagsboken/naringiomvarlden/andligaresurser/omfattning.4.1c0ae76117773233f7800013470.html> [2013-05-16]

Zettersten, P., (2011) *Eko eller konventionellt lantbruk – vilket är bäst för klimatet* [Online] Tillgänglig: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=3345&artikel=4719650> [2013-05-22]