



Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för mark och miljö

Vingårdar i Sverige!

– Farligt för miljön?

Swedish vineyards!

– Environmentally hazardous?

Fredrik Wirell

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för mark och miljö

Fredrik Wirell

Vingårdar i Sverige! – Farligt för miljön?
Swedish vineyards! – Environmentally hazardous?

Handledare: Anna Mårtensson, institutionen för mark och miljö, SLU
Examinator: Gerd Johansson, institutionen för mark och miljö, SLU
EX0689, Självständigt arbete i biologi – kandidatarbete, 15 hp, Grundnivå, G2E
Agronomprogrammet – inriktning mark/växt 270 hp

Serienamn: Examensarbeten, Institutionen för mark och miljö, SLU
2012:10

Uppsala 2012

Nyckelord: svensk vinodling, näringsbalans, övergödning, miljöbelastning, vin, svenska vingårdar

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

Sammanfattning

Många prognoser pekar mot att klimatet i Sverige kommer bli varmare i framtiden. Detta skulle kunna leda till att en större areal används till vinodling än vad nu är fallet. De svenska vinodlingarnas miljöpåverkan, vad gäller näringsutlakning, har inte studerats tidigare. I denna studie sammanställs näringsbalanser (NPK) för odlingsystemen på fyra svenska vingårdar för år 2010. I näringsbalanserna studeras flöden av näring in och ut ur systemen. För att bestämma storleken på in- och utflöden intervjuas lantbrukarna med avseende på vilka relevanta odlingsåtgärder som utförs under året. Dessutom genomförs en litteraturstudie för att bilda en uppfattning om vinrankornas fördelning av näringsinnehåll över året. Näringsbalanserna för tre av de studerade vingårdarna visade ett överskott av näring, medan balansen för den fjärde gården visade ett underskott som resultat. Vid överskott finns risk att näring läcker ut ur systemet och förorenar närliggande vattendrag. Vid en jämförelse med näringsbalanser för alternativ markanvändning (åker- och betesmark) är överskotten från de tre gårdarna dock relativt låga. Att gödslingsstrategierna inom svensk vinodling skulle leda till en negativ miljöpåverkan med avseende på näringsläckage kan därför negligeras.

Abstract

The future climate of Sweden is expected to become warmer in the future. This would be beneficial for vineyards and may lead to a greater area being allocated for wine production. The environmental impact concerning eutrophication from Swedish vineyards has not been evaluated before. In this study nutrient balances are constructed for four Swedish vineyards with the goal to estimate the out and in flows of nutrient in the systems for the year 2010. Interviews with focus on farming practices undertaken during the year are conducted with the farmers. The results of these interviews are used as the fundament of the nutrient balance. A literature study is undertaken as to gain information on the vine nutrient allocation during the year. This obtained information together with the result of the interview is then used to calculate the in and out flow of nutrients. Three of the vineyards showed a surplus of nutrients while the fourth showed a deficit. The surplus is a sign that there may be excess nutrients applied to the system, these nutrients may leach out to close by watercourses and, disturbing their ecosystems. When comparing the surpluses from the three vineyards to balances resulting from alternative land use (arable land and pastures) the vineyard surpluses are relatively small. Fertilizing strategies on Swedish vineyards can therefore not be said to be causing environmental damage in an eutrophication perspective.

Innehåll

Sammanfattning.....	1
Abstract.....	2
Introduktion.....	1
Syfte	2
Material och metod.....	2
Gårdarna	3
Blaxta vingård.....	3
Ekesåkra vingård.....	4
Flintevång vingård	4
Sandskogens vingård	4
Alternativ markanvändning	5
Bakgrund – växtnäringsbehov.....	5
Mineralämnena N, P och K	5
Vinrankornas näringsupptag	7
Markens näringsinnehåll (markanalys)	8
Resultat och Diskussion	8
Slutsatser	14
Referenser.....	15

Introduktion

Många prognoser pekar på att klimatet globalt och i Sverige kommer bli varmare under det nuvarande seklets gång (Naturvårdsverket, 2007). En förutspådd längre vegetationsperiod och ett varmare klimat (SOU 2007:60) skulle ge svensk vinodling bättre förutsättningar. Redan idag finns ett antal mindre vingårdar i Sverige, och det är sannolikt att arealen som används för vinodling i Sverige kommer öka under de kommande decennierna. Med en större areal som används för vinodling blir det viktigare att veta vilken miljöpåverkan vinodlingen har.

Läckage av näringsämnen som kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) sker naturligt i marken. Dessa ämnen rör sig mellan olika faser i marken, löst i markvätskan, i växtdelar och i atmosfären. Onaturligt stora läckage av näringsämnen kan ske om mer näring tillsätts i odlingsystemet än vad som kan tas upp av dess växter och mark. Överskottsnäringen kan då spridas via vattendrag till sjöar och hav, där den kan rubba de lokala ekosystemen. Jordbrukets läckage av näring till Östersjön har utpekats som en bidragande orsak till övergödning i Östersjön, med kraftiga algbloomningar och andra störningar av havets ekosystem som resultat. Övergödningen av sjöar och hav beror dock bara till viss del på jordbruket. Andra stora mänskliga källor är t.ex. reningsverk och industrin. Förutom de ekologiska problem som kan uppstå som följd av övergödning finns det även ekonomiska aspekter för den enskilda jordbrukaren att ta hänsyn till. Växtnäringen har ett värde och att sprida gödsel kostar pengar, varför det optimala för jordbrukaren torde vara att bara sprida så mycket gödsel som mark och växter kan ta upp.

Då vinodling under svenska förhållanden är en relativt ny företeelse så kan de svenska vinodlarna till stor del inte luta sig mot rekommendationer och vedertagna sanningar om odlingsåtgärder. De tvingas i högre grad testa sig fram, och information som tas från den internationella litteraturen om vinodling är ofta bara delvis applicerbar för svenska förhållanden, som skiljer sig både i klimat- och markegenskaper.

För att veta vilken den optimala gödselgivan är kan en näringsbalans göras. I växtnäringsbalansen jämförs uttaget av näring, i form av skörd och andra odlingsåtgärder, med mängden näring som tillsats till systemet. I det här arbetet kommer växtnäringsbalanser på fyra svenska vingårdar uppföras. Intervjuer med vinodlare samt litteraturstudie kommer utföras. Intervjuerna utförs för att få relevanta uppgifter till balansräkningarna.

Syfte

Syftet är att med hjälp av växtnäringsbalanser bedöma om gödslingsstrategierna inom svensk vinodling leder till en negativ miljöpåverkan i form av onödigt näringsläckage.

Material och metod

Fyra svenska vingårdar utvaldes slumpmässigt från tillgängliga kontaktuppgifter på svenska vinodlares webbsida (Svenska vinodlarföreningen, 2011). Genom litteraturstudie, interjuver med vinodlare samt växtanalys framtogs värden för växtnäringsens in- och utflöden för odlingssystemet. För beräkning av växtnäringsbalanser under svenska förhållanden har Jordbruksverket tillsammans med LRF konsult utvecklat programmet STANK in MIND (SIM). Programmet låter användaren simulera scenarion för olika odlingssystem (SJV, 2011). SIM är anpassat till ett mer storskaligt jordbruk, där de odlade arealerna är betydligt större än hos gårdarna som behandlas den här studien. För att slippa större numeriska fel och för att få mer precisa resultat används därför Excel för att beräkna balanserna. Resultaten kontrolleras dock mot resultat från balanser som, parallellt, körs i SIM för att undvika allt för stora avvikelser och upptäcka ev. fel i beräkningarna.

De näringsinflöden som medtagits i studien är:

- applicerat gödsel
- N-nedfall från atmosfären
- fixerat N från N-fixerande växter

Information om hur mycket, och vilken sorts gödsel som används på resp. gård insamlades genom intervjuer med odlarna. Värden för N-nedfall från atmosfären är tagna från SIM och varierar beroende på vilken kommun gården ligger i (Statens Jordbruksverk, 2008). Även den fixerade mängden N beräknas i SIM med hjälp av information från odlarna.

För näringsflöden ut ur systemet har följande poster använts:

- Skördade druvor
- Beskärningsrester

Näringsinnehållet för skördade druvor är baserat på medelvärden av analysresultat från: Livsmedelsverket (2011), Schreiner et al. (2006) och Pradubsuk & Davenport (2010). I Livsmedelsverkets databas rapporteras P- och K-halterna till 0,013 % (0,07 % TS) resp. 0,185 % (0,97 % TS). N-halten står inte redovisad i rapporten, däremot finns proteinhalten redovisad (0,7 %). Genom att multiplicera proteinhalten med 0,16 fås druvornas protein-N (0,112 % eller 0,589 % TS).

För att få fram värden för beskärningsresternas näringsinnehåll utfördes en rutinanalys av representativa växtdelar. De resulterade värdena finns representerade i resultatdelen (tabell 2). I intervjuer med odlarna har även information om skörde- och beskärningsnivåer samlats in.

Utifrån dessa data beräknades sedan skillnader i in- och utflöden på respektive gård, växtnäringsbalanserna.

Gårdarna

Följande gårdar ingick i studien:

Blaxta vingård

I Flen (Svealands slättbyggder, SS), Södermanland, ligger Blaxta vingård som till störst del producerar isviner. Dessa viner produceras av druvor som skördas och pressas frusna. Druvornas vatteninnehåll är då i fruset tillstånd och kan separeras från druvorna. På så sätt minskas vattenhalten i musten och resultatet blir en högre sockerhalt, vinerna blir sötare och aromämnen blir mer koncentrerade. Eftersom druvorna skördas frusna och ”uttorkade” väger de mindre än druvor som skördas för konventionell vinproduktion, Göran Amnegård som driver gården uppskattar att skörden år 2010 på totalt 1500 kg frusna druvor motsvarar en konventionell skörd på kring 15 ton våtvikt. Totalskörden är fördelad på ca 5500 stockar som står på ca 2,6 ha. Gödsel används överhuvudtaget inte eftersom det inte anses behövas, dels p.g.a. att bristsymptom hittills inte uppstått på plantorna och dels för att marken anses vara nog bördig ändå. Mellan raderna växer också näringskrävande ogräs som nässlor, tistlar och maskrosor, något Göran tolkar som ett tecken på god näringstillgång, dessa ogräs harvas ned kontinuerligt under växtsäsongen. Plantorna beskärs mycket hårt, en gång på vintern och tre till fyra gånger under sommaren. Göran beräknar att ca 80 % av sommarens tillväxt skärs bort, men inga exakta siffror finns.

Ekesåkra vingård

Gården ligger i Ystad (Götalands södra slättbygder, GSS) och drivs av Thorsten Persson och Claes Olsson. På denna gård är 2240 stockar planterade på ca en ha. Mellan raderna med vinstockar växer gräs. Skörden är kring 1,5 kg våtvikt per stock vilket resulterar i en total skörd av 3360 kg våtvikt och varje stock gödglas med ca 50 g NPK 12:5:18. Marken är enligt uppgift från odlarna en sandig och mycket lätt jord som tidigare använts för vallodling. Förutom de skördade druvorna förs mycket växtmaterial bort under växtsäsongen, dels klasar i så kallad grönskörd mellan augusti och september men dessutom tas skott bort under hela sommaren. Ingen exakt siffra finns för hur mycket som tas bort vid gallring och beskärning, och stora variationer förekommer.

Flintevång vingård

På 0,15 ha i Staffanstorp (Götalands södra slättbygder, GSS) i Skåne odlar Per och Helena Vallbo vin på 520 stockar. Gården etablerades 2004 då de första stockarna planterades. Mellan raderna växer gräs som klipps kontinuerligt under säsongen. Klippet lämnas kvar på platsen. Skördenivåerna brukar ligga kring 0-1 kg våtvikt per stock. År 2010 togs bara skörd på 100 stockar vilket gav en totalskörd på 65 kg våtvikt och en medelskörd på 0,65 kg våtvikt per stock. Näringsbalansen i denna studie baseras dock på den totalskörd som hade tagits om alla gårdens rankor hade givit 0,65 kg våtvikt. Ingen markanalys är gjord, men odlarna beskriver jorden som ganska blandad med en 40 cm sandjordshorisont överst och under det ett lager av ren sand (ca 20 cm djupt) varunder det ligger en lerhorisont. Gödslet som applicerats år 2010 är totalt 20 kg NPK 12:5:18, vilket är ett representativt värde för alla år, och gödslingen skedde precis innan växtsäsongens början. Växtdelar som förs bort från systemet utöver de skördade druvorna uppskattas av odlarna till ca 100 kg. Däri innefattas beskärning i februari samt glesning och gallring av klasar under växtsäsongen. Detta är en ung vingård, vilket återspeglas i skörderesultatet och bör beaktas vid analys av resultaten.

Sandskogens vingård

Sandskogens vingård ligger i Kävlinge (Götalands södra slättbygder, GSS) i Skåne. Gården drivs av Sven-Ove Nilsson och består av 210 vinstockar på 0,07 ha. Marken är gammal jordbruksmark som innan vinodlingen hade legat i träda länge, enligt odlaren är det en lätt sandjord. Beskärning av stockarna sker dels i slutet av mars, dels kontinuerligt under juli-september. Mängden som skärs bort varierar kraftigt beroende på sort och odlaren kan inte säga hur mycket det blir per stock. Skörden uppskattas till ca 1,5 kg våtvikt per stock vilket

resulterar i en totalskörd av ca 315 kg våtvikt. Gödselmedlet som används är NPK 12:5:18 och 25-50 g appliceras till varje stock under mars månad. Dessutom används ett manganpreparat som även innehåller NK 12:42, av detta appliceras ca 15 g till varje stock kontinuerligt under säsongen. Mellan raderna växer en blandning av gräs och vitklöver, denna vegetation myllas ned i marken under sensommaren och återväxer i juli säsongen därpå. Klöverhalten antas vara 15 % och den bevuxna ytan uppskattas till 80 % av totala arealen. Tillväxten i denna gräs/klöver-vegetation antas motsvaras av en vallskörd av 1,5 ton TS/ha.

På varje gård odlas flera olika sorter, de sorter som odlas på respektive gård redovisas i appendix 1. Ingen av de studerade gårdarna återför det beskurna växtmaterialet till odlingssystemet.

Alternativ markanvändning

För att utvärdera om vinodlingen bidrar till en ökad risk för onödigt näringsläckage jämförs resultaten från gårdarnas näringsbalanser med värden för läckage i en alternativ markanvändning. Den alternativa markanvändningen är den användning av marken som hade förekommit om den inte använts för vinodling. Den mest troliga alternativa markanvändningen bedöms vara åker- och betesmark, därför jämförs gårdarnas näringsbalanser med näringsbalanser för åker- och betesmark i respektive region.

Bakgrund – växtnäringsbehov

En balanserad växtnäringsbalans där införsel av näring balanseras mot utförseln minskar risken för växtnäringsläckage och möjliggör en förbättrad ekonomi genom att utgifter för gödsling kan optimeras. För att kunna fastställa så bra gödslingsrekommendationer som möjligt måste hänsyn tas till en rad olika parametrar. Analys av växter och mark, upprepade växtnäringsbalanser, resultat från olika fältförsök samt erfarenheter från den egna gården bör ligga till grund för hur gödslingsstrategin utformas. Vid en optimerad gödsling minimeras risker för näringsläckage och utarmning av jorden samtidigt som växternas näringsbehov tillgodoses, vilket kan förväntas resultera i ett bättre skörderesultat och mindre påverkan på miljön.

Mineralämnena N, P och K

Mineralämnena i marken förekommer främst i tre olika faser: **lösta i marklösningen, i utbytbar form** och **i icke utbytbar form**. Hur mycket näring som är **löst i marklösningen** varierar beroende på plats och tid. På våren, innan vegetationsperioden, är koncentrationen

normalt som högst för att sedan minska kontinuerligt då växternas upptag sätter igång. Näringsämnen som finns i **utbytbar form** kan göras växttillgängliga genom jonbyte med joner som redan är lösta i marklösningen. En betydande del av markens N- och K-reserver finns i denna form, men nivåerna varierar beroende på jordart och basmättnadsgrad. **I icke utbytbar form** finns dels de näringsämnen som ingår i primära och sekundära mineral, och dels de näringsämnen som ingår i mikroorganismer, förna och humus (organiskt material). De mineralbundna näringsämnena kan i varierande grad lösas i marklösningen, för att detta ska ske krävs ex. vittring som kan lösa upp mineralen och frigöra näringsjonerna. Bland dessa joner finns P delvis representerat. De näringsämnen som finns i det organiska materialet är främst N, S och P, och för att dessa ska bli växttillgängliga krävs i regel att det organiska materialet mineraliseras (Eriksson et al. 2005).

Markens N finns dels både som nitratjoner och ammoniumjoner i marklösningen, och dels som N-föreningar i markens humusämnen. I vinplantan behövs N bland annat som beståndsdelar i proteiner, nukleinsyror och vissa hormoner. Växter kan ta upp N både i nitrat- och ammoniumform. N-brist resulterar i gulnande och vissnande äldre blad och minskad skotttillväxt. Reducerad fruktskörd är en av konsekvenserna som först märks av vid ett marginellt underskott av N, men problem med vinets jäsning kan också uppstå (Jackson, 2000).

Markens P finns dels i organiskt bundna former och dels i oorganisk form, i oorganisk form kan P finnas som lösta vätefosfat- och divätefosfatjoner i marklösningen. Andra former P kan finnas i är hårt bunden till seskvioxider och humus eller bundet i andra svårlösliga former. P är bl.a. en viktig del av cellmembranens lipider, nukleinsyror, ATP och vissa proteiner. I växten samlas P framför allt i kring de meristematiske växtdelarna samt i frön och frukter. Vinplantornas P-behov är inte speciellt stort och brist är ovanligt. Mörkgröna blad, böjda bladkanter, minskad skotttillväxt, minskad skörd och för tidig mognad är några exempel på bristsymptom hos vinplantor (Jackson, 2000).

K förekommer främst i marken mineralbundet, i icke utbytbar form. Där kan upp mot 99% av markens K-förråd förekomma. I Sverige är mineraljordarna relativt rika på K-mineral och ju mer finkorniga jordens mineral är i desto högre grad vittrar mineralen, och mer K blir växttillgängligt (Eriksson et al. 2005). K behövs i vinplantorna för att nödvändiga osmotiska-, transport- och enzymatiska funktioner ska fungera. Växterna tar upp K från marklösningen som fria K-joner. K-brist leder i regel till att skotttillväxten avtar. Kloros följer av nekros som börjar vid bladkanterna och sedan går inåt är ytterligare ett bristsymptom. Nekroser kan även

uppstå mellan bladnerverna på solexponerade blad, dessa nekroser kan sedan spridas till hela bladytan. Vinplantor som drabbas av K-brist blir även känsligare mot kyla och torka (Jackson, 2000). Ett för högt upptag av K kan leda till att pH höjs till oönskade nivåer och även försvåra rötternas magnesiumupptag (Jackson, 2000).

Vinrankornas näringsupptag

Till skillnad från växtnäringsbalanser som uppförs för årliga grödor, i ex. spannmålsodling, måste hänsyn tas till att vinstockarnas perenna växtdelar kan användas som ett förråd för växtnäring från säsong till säsong. Upptaget av näring för vinstockar (Chenin blanc) i Sydafrika har studerats av Conradie (Conradie 1980, Conradie 1981a, Conradie 1981b), och resultaten visar att en betydande del av näringsupptaget sker efter skörden. Motsvarande studier för svenska förhållanden har inte utförts, men tiden efter skörd som näringsupptag kan tänkas ske i Sverige är betydligt kortare med tanke på det kallare klimatet och den kortare växtperioden. Utländska studier visar också att den näring som åtgår för att producera de årliga växtdelarna, så som druvor och blad, till stor del kommer från näringsreserver i de perenna växtdelarna (Conradie 1980, Conradie 1981a, Conradie 1981b, Pradubsuk och Davenport 2010). Vinstockens upptag av växtnäring under utvecklandet av de årliga växtdelarna kan därför verka ovanligt låga om man jämför med vad motsvarande värden hade varit för årliga grödor.

Näringsupptaget hos vinrankorna varierar med tiden och är olika stort beroende på vilken utvecklings-/tillväxtfas plantan är inne i. Genom att gräva upp plantor vid olika tidpunkter under växtsäsongen och analysera de olika växtdelarnas näringsinnehåll kan en bild av de olika växtdelarnas näringsstatus över tiden sammanställas. Metoden ger en insyn dels i hur näring omfördelas inom växten och dels i hur upptaget av ny näring från marken fortgår. I Oregon utfördes en sådan studie under två växtperioder (Schreiner, Scagel and Baham 2006). Studien visade att N-upptaget för hela plantan ökade från skottskjutning (=bud break) fram till blomning, där nivåerna var som högst, för att sedan sjunka igen tills veraison-stadiet (stadiet då druvorna börjar mogna och ändrar färg) började. Mellan blomning och veraison var N-upptaget sett för hela vinplantan som störst. N-upptaget för bladverket (canopy) översteg upptaget för hela plantan under perioden från skottskjutning till veraison medan totala N-upptaget översteg bladverkets upptag från skörden och framåt. Detta tyder på att en omlagring av N från andra växtdelar till bladverket har skett. Att den största delen av N-upptaget sker mellan blomning och veraison har även visat sig i andra studier (Araujo och Williams 1988, Hanson och Howell 1995).

Markens näringsinnehåll (markanalys)

För att undersöka markens näringsinnehåll och upptagningsförmåga kan markkartering utföras. Markkarteringar är en i svenskt jordbruk ofta använd metod för att analysera markens egenskaper. För jordbruksgrödor används metoden ofta för att undersöka olika odlingsåtgärders effekt. Jämfört med traditionella årliga jordbruksgrödor sträcker sig vinplantornas rötter längre ned i marken. Jordprover som motsvarar hela plantans upptagningsområde kan därför bli svåra att utföra. Hur långt ned rötterna söker sig beror bland annat på vilken sort som odlas (genetik), plantornas ålder och de lokala markegenskaperna. Den största delen av rotmaterialet hittas dock i den översta metern i jorden, där även majoriteten av de fina näringsupptagande rötterna finns (0,1-0,6m) (Jackson, 2000). De jordprover som tas för att analysera förutsättningarna för vinodling bör därför ligga i intervallet mellan 0,1 och 0,6 meters djup. Hänsyn till gårdarnas markegenskaper har inte tagits i denna studie eftersom tillräcklig data från tidigare markanalyser inte funnits tillgängliga.

Resultat och Diskussion

Då Livsmedelsverkets data för näringsinnehåll i duvor jämförs med de (Schreiner et al. 2006) redovisat för druvors näringsinnehåll vid två års skördar så stämmer värden för P (0,1 resp. 0,08 % TS) och för K (1,2 resp. 1,0 % TS) relativt bra överens. Studiens N-halt i de båda druvskördarna var 0,7 % TS för båda åren, vilket också stämmer bra med Livsmedelsverkets data. Pradubsuks och Davenports studie (Pradubsuks och Davenport 2010) resulterade i ett näringsinnehåll i druvor vid skörd som låg i samma nivå som Schreiners och Livsmedelsverkets (N:0,65; P:0,25; K:1,45) data (Livsmedelsverket, 2011). N-innehållet stämmer bra överens med de tidigare resultaten. P-innehållet ligger lite över både Schreiners och Livsmedelsverkets data medan K-innehållet ligger markant över värdena från de båda andra källorna. Det högre K-innehållet kan dels bero på odlingsförhållandena, som mer torde likna de svenska, och dels på den druvsort som odlas.

Eftersom Sandskogens och Flintevångs odlade areal är mindre än en ha, och eftersom SIM har svårt att hantera små arealer uppräknas erhållna data rörande in och utflöden från dessa gårdar om för att motsvara en yta av en ha. Då Blaxta vingårds odlingsareal är ca 2,6 ha nedräknas erhållna data på motsvarande sätt för att representera en ha. För Ekesåkra är den odlade arealen ca en ha, varför ingen omvandling behöver göras. Då simuleringarna baseras på lika

stora arealer blir det lättare att jämföra resultaten från de olika gårdarna med varandra. Simuleringar med de verkliga arealerna görs dock också, för att få en verkligare bild av näringsflödena, resultaten av dessa simuleringar presenteras i appendix 2.

För Ekesåkra, Flintevång och Sandskogen tillförs största delen av näringen i form av handelsgödsel. Ekesåkra och Flintevång använder samma gödselmedel och får därför samma fördelning av näringsämnen tillförda. I tabell 1 redovisas de mängder handelsgödsel som tillförs de olika vingårdarna (tabell 1). Som framgår tillförs Sandskogen mest N och K, Flintevång tillförs mest P. Blaxta är den gården som inte tillförs någon gödsel överhuvudtaget.

**Tabell 1: Årligen tillförda mängder N, K och P till resp. vingård.
(kg/ha)**

Gård	Blaxta	Ekesåkra	Flintevång	Sandskogen
N totalt	4,7	21,9	25,1	32,6
<i>varav: handelsgödsel</i>	<i>0,0</i>	<i>13,4</i>	<i>16,0</i>	<i>17,8</i>
<i>N-nedfall</i>	<i>4,7</i>	<i>8,5</i>	<i>9,1</i>	<i>8,8</i>
<i>fixerat</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>6,0</i>
P	0,0	5,6	6,7	5,3
K	0,0	20,2	23,9	37,0

Utöver handelsgödseln tillkommer även N i form av nedfall från atmosfären. För de tre gårdar som ligger i Skåne ligger N-nedfallet kring 9 kg per ha medan det för Blaxta vingård är 4,7 kg per ha. Eftersom gödsel inte används på Blaxta blir N i form av nedfall från atmosfären den enda näringstillförseln. Sandskogens vingård har dessutom en post för fixerat N eftersom klöver växer på gården. Resultatet från SIM ger ett värde på 6 kg/ha.

Resultaten den bortförda mängden näring är baserad på presenteras i tabell 2. Torrsubstansen för skördade druvor antas vara 19 % (Livsmedelsverket, 2011) medan motsvarande värde för beskärningsrester är 15 %, ett värde som baseras på resultatet av analysen av växtdelar.

Tabell 2: Halter av N, P, K i olika växtdelar hos vinranka (mg/kg TS)

	N	P	K	data från
Skördade druvor	6,5	1,4	12,0	LVM, Schreiner et al., Pradubsuk & Davenport
Beskärningsrester	45,4	5,5	22,8	Egen analys

Skördarnas storlek samt storleken på posten för beskurna växtdelar finns presenterade, för resp. gård, i tabell 3. Värde för beskuret växtmaterial per ranka är detsamma för alla gårdar. Ekesåkra och Sandskogen har samma nivåer för skörd per ranka, medan motsvarande värden för Flintevång och Blaxta är lägre resp. högre. Dessa värden är ungefärliga och baserar sig på intervjuer med odlarna. Skörden per ranka på Blaxta som används i simuleringen grundas på antagandet att totalskörden av frusna druvor 2010 (1,5 ton) motsvarade en normalskörd på 14,85 ton våtvikt. Flintevång skördade endast druvor från 100 av deras rankor. Trots detta beräknas balansen som om hela gårdens areal hade skördats, detta för att visa mer representativa resultat.

Övriga skillnader i totalskörd beror på att de olika gårdarna har olika antal rankor per gård.

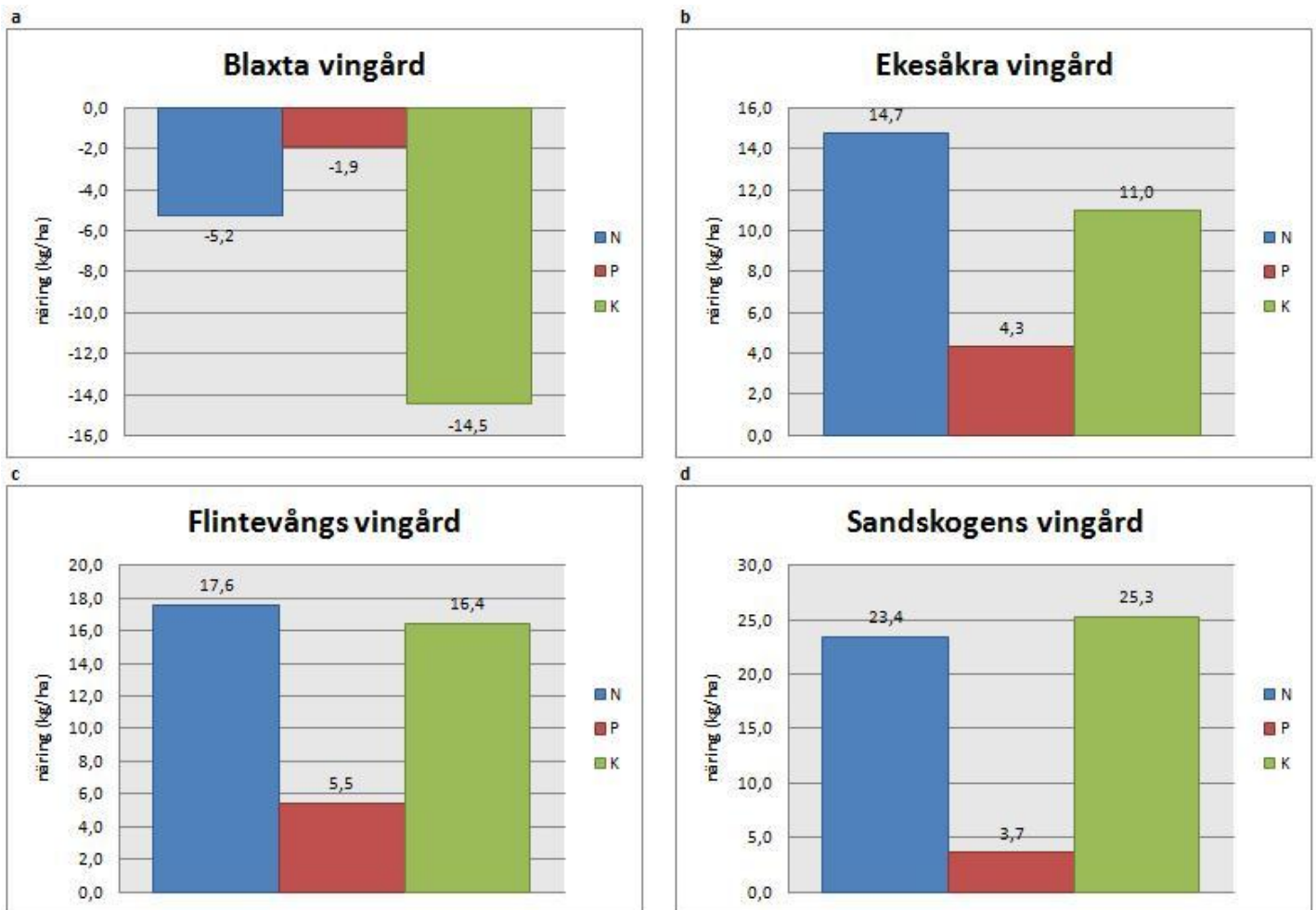
Tabell 3: Antal rankor, Skörd och beskärningsrester (kg våtvikt/ha) på resp. vingård.
(Värden för Blaxta, Flintevång och Sandskogen är omräknade för att motsvara en ha)

Gård	Blaxta	Ekesåkra	Flintevång	Sandskogen
antal rankor	2115	2240	3467	2857
skörd per ranka (kg)	2,7	1,5	0,65	1,5
beskuret per ranka (kg)	0,2	0,2	0,2	0,2
skörd totalt (kg)	5712	3360	2253	4286
beskuret totalt (kg)	423	448	693	571

Resultaten för näringsbalanserna presenteras i figur 1a-d. För alla gårdar utom Blaxta har odlingssystemen ackumulerat näring under odlingssäsongen 2010. Blaxta vingård (figur 1a) visar negativa värden för tillförd näring netto, vilket betyder att odlingssystemet har mindre näring kvar efter odlingssäsongen 2010 än vad systemet hade innan säsongen. Figur 1b och 1c visar att Ekesåkra och Flintevång vingårdar har liknande värden för både N, P och K. De båda uppvisar ett överskott av näring efter odlingssäsongen 2010. Sandskogens vingård (figur 1d) har också överskott på alla tre poster, fördelningen är dock annorlunda med ett betydligt högre överskott av K än de övriga gårdarna.

Dessa gårdars system har främst fått en nettoökning av N och K, men även P har ökat i systemen. Resultaten för Blaxta vingård visar tvärtom att näringen i systemet har minskat under odlingsperioden. Blaxtas resultat visar att främst P har bortförts men även N och K har minskat i systemet. Tabeller för beräkning av balanserna finns presenterade i appendix 3. Rapporter för i SIM utförda kontrollberäkningar av balanserna finns presenterade i appendix

4a-d. En sammanfattande tabell där resultaten från SIM jämförs med resultaten från balansräkningarna presenteras i appendix 5.



Figur 1a-d: Resultaten från gårdarnas näringsbalanser. Staplarna representerar den mängd näring netto, i kg/ha, som tillförts till (positiva värden) eller lämnat (negativa värden) systemet.

För att få perspektiv på näringsbalansernas resultat kan de jämföras med resultat från alternativ markanvändning. Värden för N- och P-balanser på åker- och betesmark i Sverige har publicerats av SCB för år 2009 (Stefan Lundgren, 2011). I Götalands södra slättbygder (GSS) resulterade denna balans i ett överskott av 35 kg N och ett underskott av 4 kg P. För Svealands slättbygder (SS) var resultatet ett överskott av 22 kg N och ett underskott av 1 kg P. Vad gäller N har de tre vingårdarna i Götalands södra slättbygder ett överskott som är mindre (14,7; 17,6; 23,4 kg/ha) än det för åker- och betesmark i regionen (35 kg/ha). Samtidigt har dessa tre vingårdar ett mellan tre och sex kg stort överskott av P, medan statistiken från SCB visar att åker- och betesmarken i regionen har ett underskott på 4 kg/ha. Mindre N stannar i systemet, medan mer P stannar jämfört med den alternativa markanvändningen. Jämförs

balansen för Blaxta vingård med värden för SCB:s värden för samma region blir det stora skillnader. Eftersom gödsel inte används på Blaxta vingård resulterar näringsbalansen i underskott för både N, P och K. Underskottet för P är ca dubbelt så stort som motsvarande underskott för åker och betesmark i regionen, men eftersom inget överskott bildas så resulterar det inte i någon negativ effekt på miljön.

Vad som händer med den näring som finns kvar i systemet efter årets alla odlingsåtgärder har inte undersökts i den här studien. Som tidigare nämnts har vinrankorna perenna växtdelar som under vinterhalvåret håller kvar näring. Detta betyder att de gårdar som visade på överskott av ex. N inte nödvändigtvis behöver ha någon negativ effekt på miljön. Hur mycket av systemets överskott av näring som egentligen tas upp i de perenna växtdelarna har inte behandlats i detta arbete. Men en del av överskotten torde tas tillvara av dessa delar.

Den högst tillåtna arealen Sverige har tillstånd från EU att använda för vinodling är 100 ha. Om resultaten i den här studien vore representativa för alla svenska vingårdar skulle deras miljöpåverkan vara försumbar vad gäller N och P, även om alla 100 ha utnyttjades för vinodling. Dels med tanke på hur lite 100 ha är jämfört med all åker- och betesmark som finns i landet och dels med tanke på att balanserna i stort kan sägas vara bättre än den alternativa markanvändningen.

Kunskaperna om vinodling rör odlingsförhållanden som inte så bra stämmer in på de nordiska förutsättningarna för att odla vin. Detta är det viktigt att ha i åtanke när resultaten analyseras. Studier gjorda på en viss druvsort i ett visst land kanske inte är representativa för vinodling i Sverige. Detta kan ex. spela roll när näringsinnehåll i växtdelar ska uppskattas eller näringsämnenas fördelning i växtdelar sett över en säsong ska fastställas.

Växtdelarnas näringsinnehåll är svårt att uppskatta eftersom nivåerna varierar under årets gång. Under svenska förhållanden har inga studier tidigare gjorts som visar nivåer för druvor och bortskurna växtdelars näringsinnehåll. Motsvarande studier har dock gjorts i utlandet. Da Silva et al. (2008) visade i en studie från Brasilien att N-innehållet i blad och grenar sjönk med 19 % resp. 23 % från blomning till mogen frukt. För P observerades en minskning med 74 % i bladen och en minskning med 41 % i grenar för samma period. K-innehållet i växtdelarna minskade med 21 % resp. 56 % för blad och grenar under perioden från blomning till mogen frukt.

Ytterligare en studie där olika växtdelars näringsinnehåll har uppmätts har utförts av Schreiner et al. (2006). Försöket utfördes på Pinot noir-stockar i Oregon, USA. De årliga

växtdelarnas (de som beskårs: stam, petioler, blad och frukt) N-innehåll låg på nivåer mellan 4 och 37 g per kg TS. Värdena varierade för respektive växtedel under växtperioden med högre värden i början av perioden för att sedan sjunka fram till slutet. Värden för P-innehåll var lägre och varierade under perioden mellan 0,5 och 4,5 g per kg TS för de växtdelar som vanligtvis beskårs. Variationerna i P-nivåer följde mönstret för variationer i N-halter, med högre värden i början av perioden och lägre i slutet. K-innehållet i de aktuella växtdelarna låg på nivåer mellan 5 och 27 g per kg TS. K-halterna följde inte samma mönster som motsvarande halter för N och P. Bladens K-halter ökade fram till skörden och sjönk därefter kraftigt. K-värden för petioler, stam och druvor sjönk däremot genom hela växtperioden, om än inte lika kraftigt som för minskningen i N- och P-halter.

Dessa två studier visar båda på hur svårt det kan vara att fastställa näringsinnehållet i de beskurna växtdelarna. Då variationer av näringsinnehållet på flera hundra procent förekommer under växtsäsongen kan bara ungefärliga näringsuttag ur systemet uppskattas. Uppgifter finns även från en studie utförd i Sydafrika vid odling av Chenin Blanc-druvor (Conradie 1981a). Där beskårs vegetation (blad och skottdelar) som innehöll motsvarande 1,77 kg N, 0,37 kg P och 0,88 kg K för en skörd på 1 ton TS per ha. Dessa värden är dock inte optimala att sätta in i en näringsbalans som avser odling i Sverige. Helt andra druvor användes och förhållandena i Sydafrika är inte representativa för vårt land. I Sverige är det troligt att plantorna behöver beskåras i högre grad än i varmare länder för att komma upp i en godtagbar kvalitet.

Värdena från Schreiner et al. (2006) och da Silva et al. (2008) är inte heller helt optimala att använda i en näringsbalans under svenska förhållanden. Olika druvsorters K och P-nivåer i blad och bladskaft skiljer sig dessutom i betydande grad (Christensen 1984), vilket också bör tas hänsyn till.

Slutsatser

De farhågor rörande svenska vingårdars eventuellt negativa miljöbelastning som var utgångspunkten för denna studie kan i stort sett negligeras. Odlingsåtgärderna som utförs vid de studerade gårdarna ger som mest ett överskott av 23 kg N, 5,5 kg P och 25 kg K per ha och år. För N är detta överskott lägre än för alternativ markanvändning (åker- och betesmark) medan ovanstående överskott för P och K är högre än för den alternativa markanvändningen. Läckage av P och K kan därför inte uteslutas. Den svenska vinodlingens begränsade omfattning gör dock att risken för en ökande miljöbelastning av P och K bedöms som ringa.

En stor variation mellan de olika vingårdarna föreligger, Blaxta visar underskott i växtnäringsbalansen och bidrar därmed till att minska miljöbelastningen. De stora variationerna i beskurna växtdelars näringsinnehåll under årets gång gör det svårt att uppskatta hur stor del av näringen som tas ut från systemet pga. denna åtgärd. Samtidigt är mängden näring som tas upp och stannar i rankornas perenna delar från säsong till säsong okänd. För att få en mer precis bild av näringsflöden i svenska vingårdars odlingsystem bör dessa faktorer studeras mer i detalj.

Referenser

- Araujo, F. J. & L. E. Williams (1988) *Dry mater and nitrogen partitioning and root growth of young field grown Thompson seedless grapevines*. *Vitis*, 27, 21-32.
- Christensen, P. (1984) *Nutrient level comparisons of leaf petioles and blades in 26 grape cultivars over three years (1979 through 1981)*. *American Journal of Enology and Viticulture*, 35, 124-133.
- Conradie, W. J. (1980) *Seasonal uptake of nutrients by Chenin Blanc in sand culture. I. Nitrogen*. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 1, 59-65.
- (1981a) *Nutrient consumption by Chenin blanc grown in sand culture and seasonal changes in the chemical composition of leaf blades and petioles*. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 2, 15-18.
- (1981b) *Seasonal uptake of nutrients by Chenin blanc in sand culture: II. Phosphorus, potassium, calcium and magnesium*. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 2, 7-13.
- da Silva, M. A. G., M. A. Pavan, A. S. Muniz, T. A. Tonin & T. Pelizer (2008) *Nutrient availability in the soil and its absorption, transport, and redistribution in vines*. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 39, 1507-1516.
- Eriksson, J., I. Nilsson & M. Simonsson (2005) *Wiklanders marklära*. Studentlitteratur, Lund
- Hanson, E. J. & G. S. Howell (1995) *Nitrogen accumulation and fertilizer use efficiency by grapevines in short-season growing areas*. *Hortscience*, 30, 504-507.
- Jackson, R. S. (2000) *Wine science : principles, practice, perception* 2. ed. Academic press, London
- Livsmedelsverket. *Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas* version 2011-03-07 [online] (2011-11-21) Tillgänglig: <http://www.slv.se/sv/grupp1/mat-och-naring/vad-innehaller-maten/livsmedelsdatabasen/> [2012-02-05]
- Lundgren S. (2011) *Kväve- och fosforbalanser för jordbruksmark och jordbrukssektor 2009*. Sveriges officiella statistik, statistiska meddelanden, Serie MI- Miljövärd. SCB
- Naturvårdsverket (2007) *FN:s klimatpanel 2007: Syntesrapport*. Stockholm: Naturvårdsverket. (rapport; 5763) ISBN: 978-91-620-5763-3, ISSN: 0282-7298
- Pradubsuk, S. & J. R. Davenport (2010) *Seasonal Uptake and Partitioning of Macronutrients in Mature 'Concord' Grape*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 135, 474-483.
- Schreiner, R. P., C. F. Scagel & J. Baham (2006) *Nutrient uptake and distribution in a mature 'Pinot noir' vineyard*. *Hortscience*, 41, 336-345.
- Statens Jordbruksverk (2008) *Manual till kalkylprogrammet STANK in MIND (Stallgödsel - näring i kretslopp)*. Statens Jordbruksverk, Jönköping
- Svenska vinodlarföreningen, [online] (2011-06-17).
Tillgänglig: <http://www.svenskavinodlare.se/vingardar.html> [2012-02-05]

Appendix 1: Vinsorter som odles på resp. vingård

Blaxta

- Vidal blanc (90 %)
- Chardonnay (5 %)
- Merlot (5 %)

Ekesåkra

- Rondo
- Bolero
- Regent

Flintevång

- Chardonnay (40 %)
- Vidal blanc (60 %)

Sandskogen

- Rondo
- Merlot
- Solaris
- Fenix

Appendix 2: Tabeller med värden för de in/ut-flöden som motsvarar gårdarnas verkliga arealer.

Blaxta vingård (Flen, Södermanland)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävededfall (kg)						12,22		
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>						12%	5%	18%
gödsel tillfört (kg)	0	5500	0			0	0	0
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>						0,05	0,01	0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	5500	-1100	15%	-165	-7,49	-0,90	-3,76
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>						0,01	0,00	0,01
skördat bortfört (kg)	-2,7	5500	-14850	19%	-2821,50	-18,34	-3,95	-33,86
summa						-13,6	-4,9	-37,6

Ekesåkra vingård (Ystad, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt (kg)	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävededfall (kg)						8,5		
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>						12%	5%	18%
gödsel tillfört (kg)	0,05	2240	112			13,44	5,6	20,16
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>						0,05	0,01	0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	2240	-448	15%	-67,2	-3,05	-0,37	-1,53
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>						0,01	0,00	0,01
skördat bortfört (kg)	-1,5	2240	-3360	19%	-638,4	-4,15	-0,89	-7,66
summa						14,7	4,3	11,0

Appendix 2: Tabeller med värden för de in/ut-flöden som motsvarar gårdarnas verkliga arealer.

Flintevång vingård (Staffanstorps, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävenedfall (kg)						1,365		
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>						12%	5%	18%
gödsel tillfört (kg)	0,04	520	20			2,4	1	3,6
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>						0,05	0,01	0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	520	-104	15%	-15,6	-0,71	-0,09	-0,36
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>						0,01	0,00	0,01
skördat bortfört (kg)	-0,65	520	-338	19%	-64,22	-0,42	-0,09	-0,77
summa						2,6	0,8	2,5

Sandskogens vingård (Kävlinge, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävefixering (kg)						0,42		
Kvävenedfall (kg)						0,62		
<i>Näringsinnehåll i gödsel 1</i>						12%	5%	18%
gödsel 1 (kg)	0,037	200	7,4			0,89	0,37	1,33
<i>Näringsinnehåll i gödsel 2</i>						12%	0%	42%
gödsel 2 (kg)	0,015	200	3			0,36	0	1,26
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>						0,05	0,01	0,02
beskuret (kg)	-0,2	200	-40	15%	-6	-0,27	-0,03	-0,14
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>						0,01	0,00	0,01
skördat (kg)	-1,5	200	-300	19%	-57	-0,37	-0,08	-0,68
summa						1,6	0,3	1,8

Appendix 3: Tabeller för beräkning av balanserna (per ha).

Blaxta vingård (Flen, Södermanland)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävedefall (kg)							4,7	
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>							12%	5% 18%
gödsel tillfört (kg)	0	2115	0				0	0
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>							0,05	0,01 0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	2115	-423,08	15%	-63,46		-2,88	-0,35 -1,45
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>							0,01	0,00 0,01
skördat bortfört (kg)	-2,7	2115	-5711,54	19%	-1085,19		-7,05	-1,52 -13,02
summa							-5,2	-1,9 -14,5

Ekesåkra vingård (Ystad, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävedefall (kg)							8,5	
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>							12%	5% 18%
gödsel tillfört (kg)	0,05	2240	112				13,44	5,6 20,16
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>							0,05	0,01 0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	2240	-448	15%	-67,2		-3,05	-0,37 -1,53
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>							0,01	0,00 0,01
skördat bortfört (kg)	-1,5	2240	-3360	19%	-638,4		-4,15	-0,89 -7,66
summa							14,7	4,3 11,0

Appendix 3: Tabeller för beräkning av balanserna (per ha).

Flintevång vingård (Staffanstorp, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävenedfall (kg)							9,1	
<i>Näringsinnehåll i gödsel</i>							12%	5% 18%
gödsel tillfört (kg)	0,04	3 467	138,67				16,64	6,93 24,96
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>							0,05	0,01 0,02
beskuret bortfört (kg)	-0,2	3 467	-693,33	15%	-104		-4,72	-0,57 -2,37
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>							0,01	0,00 0,01
skördat bortfört (kg)	-0,65	3 467	-2253,33	19%	-428,13		-2,78	-0,60 -5,14
summa							18,2	5,8 17,4

Sandskogens vingård (Kävlinge, Skåne)

	kg/ranka	antal stockar	totalt	%TS	kg TS	N	P	K
Kvävefixering (kg)							6	
Kvävenedfall (kg)							8,8	
<i>Näringsinnehåll i gödsel 1</i>							12%	5% 18%
gödsel 1 (kg)	0,037	2857	105,71				12,69	5,29 19,03
<i>Näringsinnehåll i gödsel 2</i>							12%	0% 42%
gödsel 2 (kg)	0,015	2857	42,86				5,14	0 18
<i>näringsinnehåll i beskuret material (kg/kg TS)</i>							0,05	0,01 0,02
beskuret (kg)	-0,2	2857	-571,43	15%	-85,71		-3,89	-0,47 -1,96
<i>näringsinnehåll i skördade druvor (kg/kg TS)</i>							0,01	0,00 0,01
skördat (kg)	-1,5	2857	-4285,71	19%	-814,29		-5,29	-1,14 -9,77
summa							23,4	3,7 25,3

, SAM-nr:

Växtnäringsbalans för hela gården

Beräkningsår 2010 Alternativ 1
Blaxta vingård, Flen

Totalt för gården, kg/år

Åkerareal: 2,6 ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg per år	12	0	0
varav: kvävenedfall (4,7 kg/ha)	12		
kvävefixering	0		
Bortförsel, kg per år	-25	-3	-33
Differens, kg	-13	-3	-33

Per ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg/ha	5	0	0
Bortförsel, kg/ha	-10	-1	-13
Differens, kg/ha	-5	-1	-13

Jämförelsevärde, kg/ha

	Kväve	
Från växtodling, kg/ha	5	Grödfördelning saknas
Från djur, kg/ha	0	
Justering för införskaffad stallgödsel, kg/ha	0	
Justering för avyttrad stallgödsel, kg/ha	0	
Totalt överskott, kg/ha	5	

Beräkningarna utförda i STANK in MIND
Rådgivare
F
F WirellAdress
Wirell

Telefon

Specifikation av till- och bortförsel, kg

Tillförsel	Mängd in	Kväve	Fosfor	Kalium
Mineralgödsel		0	0	0
vin-NPK	1	0	0	0
Produkter in i företaget		0	0	0
Kvävenedfall		12		
Kvävefixering				
Baljväxtvallar		0		
Trindsäd till mogen skörd		0		
Grönfoder med baljväxter		0		
Konservärter		0		
Summa		12	0	0
Per ha		5	0	0

Bortförsel	Mängd ut	Kväve	Fosfor	Kalium
Vegetabilier		25	3	33
vin beskuret	165	7	0	0
vin druvskörd	2 822	18	3	33
Summa		25	3	33
Per ha		10	1	13

Beräkningarna utförda i **STANK in MIND**

Rådgivare

F

F

Adress

Wirell

Telefon

Wirell

, SAM-nr:

Växtnäringsbalans för hela gården

Beräkningsår 2010 Alternativ 1
vinodling 2010

Totalt för gården, kg/år

Åkerareal: 1,0 ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg per år	22	6	20
varav: kvävenedfall (8,5 kg/ha)	9		
kvävefixering	0		
Bortförsel, kg per år	-7	0	-7
Differens, kg	15	6	13

Per ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg/ha	22	6	20
Bortförsel, kg/ha	-7	0	-7
Differens, kg/ha	15	6	13

Jämförelsevärde, kg/ha

	Kväve	
Från växtodling, kg/ha	8	Grödfördelning saknas
Från djur, kg/ha	0	
Justering för införskaffad stallgödsel, kg/ha	0	
Justering för avyttrad stallgödsel, kg/ha	0	
Totalt överskott, kg/ha	8	

Beräkningarna utförda i STANK in MIND
Rådgivare
F
F WirellAdress
Wirell

Telefon

Specifikation av till- och bortförsel, kg

Tillförsel	Mängd in	Kväve	Fosfor	Kalium
Mineralgödsel		13	6	20
vin-NPK	112	13	6	20
Produkter in i företaget		13	6	20
Kvävenedfall		9		
Kvävefixering				
Baljväxtvallar		0		
Trindsäd till mogen skörd		0		
Grönfoder med baljväxter		0		
Konservärter		0		
Summa		22	6	20
Per ha		22	6	20

Bortförsel	Mängd ut	Kväve	Fosfor	Kalium
Vegetabilier		7	0	7
vin beskuret	67	3	0	0
vin druvskörd	638	4	0	7
Summa		7	0	7
Per ha		7	0	7

Beräkningarna utförda i **STANK in MIND**

Rådgivare

F

F

Adress

Wirell

Telefon

Wirell

, SAM-nr:

Växtnäringsbalans för hela gården

Beräkningsår 2010 Alternativ 1
vinodling 2010

Totalt för gården, kg/år		Åkerareal: 1,0 ha		
	Kväve	Fosfor	Kalium	
Tillförsel, kg per år	25	7	24	
varav: kvävenedfall (9,1 kg/ha)	9			
kvävefixering	0			
Bortförsel, kg per år	-10	-1	-11	
Differens, kg	15	6	13	

Per ha

	Kväve	Fosfor	Kalium	
Tillförsel, kg/ha	25	7	24	
Bortförsel, kg/ha	-10	-1	-11	
Differens, kg/ha	15	6	13	

Jämförelsevärde, kg/ha

	Kväve	
Från växtodling, kg/ha	9	Grödfördelning saknas
Från djur, kg/ha	0	
Justering för införskaffad stallgödsel, kg/ha	0	
Justering för avyttrad stallgödsel, kg/ha	0	
Totalt överskott, kg/ha	9	

Beräkningarna utförda i STANK in MIND
Rådgivare
F
F WirellAdress
Wirell

Telefon

Specifikation av till- och bortförsel, kg

Tillförsel	Mängd in	Kväve	Fosfor	Kalium
Mineralgödsel		16	7	24
vin-NPK	133	16	7	24
Produkter in i företaget		16	7	24
Kvävenedfall		9		
Kvävefixering				
Baljväxtvallar		0		
Trindsäd till mogen skörd		0		
Grönfoder med baljväxter		0		
Konservärter		0		
Summa		25	7	24
Per ha		25	7	24

Bortförsel	Mängd ut	Kväve	Fosfor	Kalium
Vegetabilier		10	1	11
vin beskuret	104	4	0	0
vin druvskörd	988	6	1	11
Summa		10	1	11
Per ha		10	1	11

Beräkningarna utförda i **STANK in MIND**

Rådgivare

F

F

Adress

Wirell

Telefon

Wirell

, SAM-nr:

Växtnäringsbalans för hela gården

Beräkningsår 2010 Alternativ 1
vinodling 2010

Totalt för gården, kg/år

Åkerareal: 1,0 ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg per år	33	5	37
varav: kvävenedfall (8,8 kg/ha)	9		
kvävefixering	6		
Bortförsel, kg per år	-8	-1	-9
Differens, kg	25	4	28

Per ha

	Kväve	Fosfor	Kalium
Tillförsel, kg/ha	33	5	37
Bortförsel, kg/ha	-8	-1	-9
Differens, kg/ha	25	4	28

Jämförelsevärde, kg/ha

Kväve

Från växtodling, kg/ha	9	Grödfördelning saknas
Från djur, kg/ha	0	
Justering för införskaffad stallgödsel, kg/ha	0	
Justering för avyttrad stallgödsel, kg/ha	0	
Totalt överskott, kg/ha	9	

Beräkningarna utförda i STANK in MIND

Rådgivare
F
F Wirell

Adress
Wirell

Telefon

Specifikation av till- och bortförsel, kg

Tillförsel	Mängd in	Kväve	Fosfor	Kalium
Mineralgödsel		18	5	37
NK	44	5	0	18
vin-NPK	106	13	5	19
Produkter in i företaget		18	5	37
Kvävenedfall		9		
Kvävefixering				
Baljväxtvallar		6		
Trindsäd till mogen skörd		0		
Grönfoder med baljväxter		0		
Konservärter		0		
Summa		33	5	37
Per ha		33	5	37

Bortförsel	Mängd ut	Kväve	Fosfor	Kalium
Vegetabilier		8	1	9
vin beskuret	86	3	0	0
vin druvskörd	814	5	1	9
Summa		8	1	9
Per ha		8	1	9

År 2010

Sida 3 av 3

2012-01-29

Kvävefixering**Baljväxtvallar**

	Areal	Skörd	Klöver-	N-giva	Fixerat	
	ha	kg ts/ha	halt, %	kg/ha	kg/ha	kg totalt
Gröngödsling	1	1 500	15	0	8	6
Total						6

Beräkningarna utförda i **STANK in MIND**

Rådgivare

F

F

Adress

Wirell

Telefon

Wirell

Appendix 5: jämförelse av resultat från beräkning i Excel resp. SIM

Gård (reell yta)			N	P	K
Blaxta (2,6 ha)	<i>per reell yta</i>	Excel	-13,6	-4,9	-37,6
		SIM	-13	-3	-33
	<i>per ha</i>	Excel	-5,2	-1,9	-14,5
		SIM	-5	-1	-13
Ekesåkra (1 ha)	<i>per reell yta</i>	Excel	14,7	4,3	11,0
		SIM	15	6	13
	<i>per ha</i>	Excel	14,7	4,3	11,0
		SIM	15	6	13
Flintevång (0,15 ha)	<i>per reell yta</i>	Excel	2,6	0,8	2,5
		SIM	2,25	0,9	1,95
	<i>per ha</i>	Excel	18,2	5,8	17,4
		SIM	15	6	13
Sandskogen (0,07 ha)	<i>per reell yta</i>	Excel	1,6	0,3	1,8
		SIM	1,75	0,28	1,96
	<i>per ha</i>	Excel	23	3,7	25,3
		SIM	25	4	28