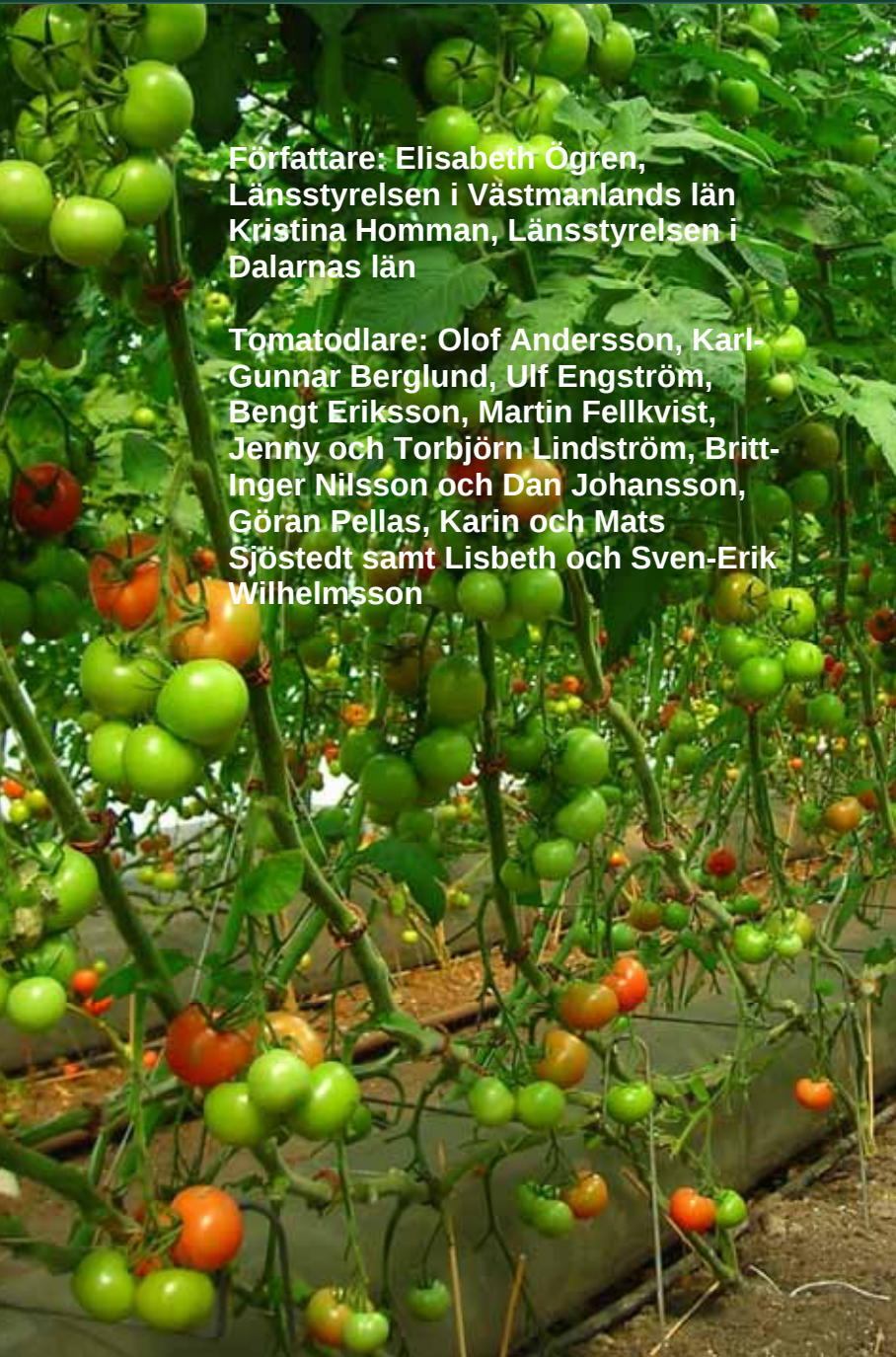




Länsstyrelsen
Västmanlands län

Lantbruks- och fiskeenheten

Växtnäringsutnyttjande i ekologisk tomatodling



Författare: Elisabeth Ögren,
Länsstyrelsen i Västmanlands län
Kristina Homman, Länsstyrelsen i
Dalarnas län

Tomatodlare: Olof Andersson, Karl-
Gunnar Berglund, Ulf Engström,
Bengt Eriksson, Martin Fellkvist,
Jenny och Torbjörn Lindström, Britt-
Inger Nilsson och Dan Johansson,
Göran Pellas, Karin och Mats
Sjöstedt samt Lisbeth och Sven-Erik
Wilhelmsson



LÄNSSTYRELSENS RAPPORTSERIE

Rapport 2009:3

Titel: Växtnäringsutnyttjande i ekologisk tomatodling

Lantbruk- och fiskeenheten

Länsstyrelsen i Västmanlands Län

Omslagsbild: Bengt Erikssons tomatodling 2008. Delar av tomatgruppen, juli 2007

Foto: Elisabeth Ögren, Kristina Homman och Ruben Fransholm

Tryckning: Länsstyrelsen Västmanlands län

Upplaga: Rapporten är tryckt i 80 exemplar

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Bakgrund	6
1.1 Växtnäringsprojektet tog form	7
1.2 Syfte och mål med växtnäringsprojektet	8
2 Erfarenheter från växtnäringsprojektet.....	10
2.1 Anrikning av fosfor och kalium	10
2.2 Spurway- och plantsaftanalyser visar ibland olika bilder	11
2.3 Höga värden av natrium, klorid och svavel	11
2.4 Kan vi använda oss av konventionella "börvärden"?.....	12
2.5 Höga pH-värden i ekologisk odling.....	13
2.6 Växtnäringsbalansberäkningar	13
2.7 Nollbalans.....	15
2.8 Flera redskap behövs för att kunna tolka och utvärdera odlingen.....	16
2.9 Olika utvecklingsfaser	16
2.10 Tillskottsgödsla i tid	18
2.11 Ändrade gödslingsstrategier till följd av projektet	19
2.12 Stigande avkastningsnivåer	20
2.13 10 års gemensamt arbete	20
3 Gödslingsberäkningar med hjälp av "lathunden"	21
3.1 "Manuell" lathund.....	21
3.2 Lathund på datorn	23
3.3 Odlarnas utvärdering av programmet.....	24
4 Provtagningar och beräkningar	26
5 Beskrivning av gårdarna samt resultat.....	28
5.1 Gård 1	28
5.1.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	28
5.1.2 Blomning och fruktsättning.....	29
5.1.3 Analyser och analysresultat	29
5.1.4 Växtnäringsbalans	32
5.2 Gård 2	33
5.2.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	34
5.2.2 Analyser och analysresultat	36
5.2.3 Växtnäringsbalans	37
5.3 Gård 3	38
5.3.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	38
5.3.2 Blomning och fruktsättning.....	39
5.3.3 Analyser och analysresultat	40
5.3.4 Växtnäringsbalans	40
5.4 Gård 4	42
5.4.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	43
5.4.2 Blomning och fruktsättning.....	43
5.4.3 Analyser och analysresultat	43
5.4.4 Växtnäringsbalans	44
5.5 Gård 5	45
5.5.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	45
5.5.2 Analyser och analysresultat	46
5.5.3 Växtnäringsbalans	47
5.6 Gård 6	48
5.6.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008	48
5.6.2 Analyser och analysresultat	49
5.6.3 Växtnäringsbalans	51

5.7	Gård 7	52
5.7.1	Odlingssäsongerna 2007 och 2008	52
5.7.2	Analys och analysresultat	54
5.7.3	Växtnäringsbalans	56
5.8	Gård 8	56
5.8.1	Odlingssäsongerna 2007 och 2008	57
5.8.2	Blomning och fruktsättning	58
5.8.3	Analys och analysresultat	59
5.8.4	Växtnäringsbalans	60
5.9	Gård 9	61
5.9.1	Odlingssäsongerna 2007 och 2008	61
5.9.2	Analys och analysresultat	62
5.9.3	Växtnäringsbalans	63
5.10	Gård 10	64
5.10.1	Odlingssäsongerna 2007 och 2008	64
5.10.2	Analys och analysresultat	66
5.10.3	Växtnäringsbalans	67

Sammanfattning

Projektet "Växtnäringsutnyttjande i ekologisk tomatodling" har genomförts av tomatgruppen, en deltagardriven grupp som arbetat tillsammans sedan 1999 med frågor som rör ekologisk tomatodling. Gruppen består av tomatodlare, rådgivare och forskare. Växtnäringsprojektet har pågått sedan år 2000 och finansierats av det svenska miljöstödsprogrammet och bekostats av EU och svenska staten gemensamt.



Bild 1. Tomatgruppen med delar av "tidslinjen" som illustrerar gruppens arbete under åren 1999 till 2009.

Syftet med projektet är att vidareutveckla den ekologiska tomatodlingen genom att bl.a. synliggöra vikten av att behövsanpassa gödslingen efter kulturens utvecklingsstadium, avkastningsnivå och lokala förutsättningar. De underliggande målen under projektperioden har gruppen sammanfattat så här: att höja, avkastningsnivån, att få en bättre ekonomi i företagen, att producera tomater av god kvalitet, d.v.s. uppnå balans mellan skördenivå och god kvalitet, att behövsanpassa gödslingen för miljöns skull samt att undvika bristsituationer. Ett mål med projektet har också varit att utveckla en "Lathund" - ett hjälpprogram för gödslingsplanering och gödslingsberäkning vid tomatplantans olika utvecklingsfaser. Gruppen har tillsammans med Bengt Håkansson, SLU, Alnarp, utarbetat ett användbart beräkningsprogram som ger möjlighet att löpande under säsongen ändra den förväntade skörden och mängden tillgänglig växtnäring och anpassa gödslingen därefter.

Under hela projektperioden har regelbundna Spurwayanalyser tagits efter ett uppgjort provtagningsschema. Vissa gårdar har kompletterat jordprovtagningarna under säsong med analys av plantsaften och/eller bladen för att kunna se vad som tagits upp av plantan. Jordens förråd av växtnäring har följts genom markkarteringsanalyser efter avslutad säsong och växtnäringsbalanser har

upprättats. Några gårdar har följt fruktsättningen på så kallade visarplantor genom att räkna antal klasar och antal frukter per klase.

Under tiden som växtnäringsprojektet pågått har medelavkastningen stigit med $8,8 \text{ kg/m}^2$ från $17,6 \text{ kg/m}^2$ år 2000 till $26,4 \text{ kg/m}^2$ 2008 hos de företag som medverkat i projektet, alltså en 50-procentig avkastningsökning!

Utvecklingsprojektet och gruppens arbete har utgjort en viktig möjlighet för utbyte av erfarenheter och gemensamt lärande inom gruppen. Projektet har varit en inspirationskälla för nya idéer och utvecklingsvägar mot ett bättre växtnäringsutnyttjande i ekologisk växthusodling, minskad miljöbelastning och bättre resursutnyttjande. Gruppens arbete och projektet har också bidragit till företagsutveckling på olika plan. Ett exempel på detta är gruppens gemensamma hemsida www.ekotomat.se, som är öppen även för företag utanför gruppen.

Tomatgruppens arbete och dokumentation har även initierat andra projekt som genomförts/genomförs i samverkan med forskare: *"Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater?"* (Björklund J., m.fl. 2005), *"Metoder för att minska skadeverknings av korkrot, Pyrenochaeta lycopersici, i ekologisk tomatodling"* (Ögren, E., m.fl. 2008), *"Samband mellan odlingsförutsättningar, växtnäring och skörderesultat samt utarbetande av riktvärden för jordanalys i ekologisk tomatodling"* (samverkan med M. Magnusson, pågår under åren 2008-2009) samt projektet *"Tillgången på kväve och fosfor i ekologiskt odlade tomater"* (samverkan med Birgitta Båth, SLU, Ultuna, pågår under åren 2008-2009).



1 Bakgrund

Projektet "Växtnäringsutnyttjande i ekologisk tomatodling" har genomförts av tomatgruppen, en deltagardriven grupp som arbetat tillsammans sedan 1999 med frågor som rör ekologisk tomatodling. Gruppen består av tomatodlare, rådgivare och forskare. När gruppen startade sitt arbete var frågan om rotsvampar, i synnerhet korkrot (*Pyrenochaeta lycopersici*), högaktuell. Infektion av korkrot hade konstaterats i ett flertal odlingar och intresset för att testa ympade plantor var stort. Gruppen bestämde sig därför genast att det första gemensamma arbetet skulle handla om ympning som en metod för att minska skadeverkningar av korkrot. Under tomatgruppens första år jämfördes ympade och oymgade plantor ute på gårdarna. Resultaten var mycket positiva! De ympade plantorna utvecklades över lag bättre än de oymgade. Plantorna slokade inte under pressad väderlek och sättningen var god och jämn över säsongen. Avkastningsökningen på ympade plantor var påtaglig. På tre av gårdarna ökade avkastningen med mellan 25 och 75 % jämfört med tidigare år då oymgade plantor använts. Den samlade erfarenheten efter jämförelsen var att de ympade plantorna växte kraftigare i början av säsongen. I en del odlingar blev plantorna överfrodda med försenad skörd som följd. Flera uppgav också att man känt en smakskillnad på frukterna till nackdel för de ympade plantorna.

En slutsats av gruppens första arbete var att vi måste lära oss att hantera de ympade plantorna på ett annat sätt än då ädelsorten står på egen rot. Vi diskuterade möjligheten att hålla igen tillväxten på de ympade plantorna i början av säsongen genom t.ex. förändringar av gödslingsstrategin. Möjligheten att utveckla gödslingsstrategier som gynnar god smak och arom på frukter från ympade plantor diskuterade också.



1.1 Växtnäringsprojektet tog form

Efter gruppens första studie valde flertalet av gårdarna att satsa på ympade plantor. Gruppen beslutade efter en poängsättningsövning att fortsätta arbeta gemensamt kring växtnäringsfrågor och sökte därför medel till ett dokumentationsprojekt. Växtnäringsprojektet har pågått sedan år 2000 och resultaten från projektet redovisas i denna rapport. Projektet har finansierats av det svenska miljöstödsprogrammet och bekostats av EU och svenska staten gemensamt.



När växtnäringsprojektet startade var kunskapen om växtnäringsförsörjning i ekologisk tomatodling begränsad. Lena Gäredal, som var den första forskarrepresentanten i gruppen, arbetade med ett projekt där odling i avgränsad bädd och växtnäringstillförsel via grönmassa studerades. Någon annan typ av utvecklingsverksamhet eller dokumentation av erfarenheter från ekologisk tomatodling fanns inte, förutom en skrift framtagen av Jordbruksverket 1996 (Jordbruksinformation 2-1996). Sättet att gödsla i svensk ekologisk tomatodling liknade vid den tiden mer växtnäringstillförsel i ekologisk frilandsodling än gödslning i traditionell växthusodling. Det var

vanligt att huvuddelen av kulturens växtnäringsbehov tillfördes som stora stallgödselgivor innan plantering, vilket skapade problem med överfrodda plantor i början av säsongen och obalanser mellan växtnäringsämnen.

Växtnäringsprojektet startade med att genom regelbundna jordanalyser, registrering av fruktsättning och avkastningen, växtnäringsbalansberäkning samt noggrann dokumentation skapa en bild av hur förhållandena såg ut på gårdarna i tomatgruppen. I takt med att bilden har klarnat, mönster kunnat urskiljas och vårt gemensamma kunnande ökat har också våra frågeställningar förfinats.

1.2 Syfte och mål med växtnäringsprojektet

Syftet med projektet är att vidareutveckla den ekologiska tomatodlingen genom att bl.a. synliggöra vikten av att behovsanpassa gödslingen efter kulturens utvecklingsstadium, avkastningsnivå och lokala förutsättningar.

I början var huvudmålet att samla information för att kunna vidta rätt åtgärder och utveckla odlingen. I takt med nyvunna erfarenheter och kunskaper har projektets mål ändrats under de nio år som arbetet pågått. De underliggande målen under projektperioden har gruppen sammanfattat så här:

- att höja avkastningsnivån
- att få en bättre ekonomi i företagen
- att producera tomater av god kvalitet, d.v.s. uppnå balans mellan skördenivå och god kvalitet
- att behovsanpassa gödslingen för miljöns skull
- att undvika bristsituationer

Gruppens samlade måldiskussioner har under årens lopp länkats samman till drömmen om att utveckla en "Lathund" - ett hjälpprogram vid gödselberäkningar. Tanken är att Lathunden skall kunna användas vid gödslingsplanering och gödslingsberäkningar vid tomatplantans olika utvecklingsfaser och vara anpassad efter förväntad avkastningsnivå och lokala förutsättningar. Under år 2004 tog gruppen kontakt med Bengt Håkansson, SLU, Alnarp, för att få hjälp att omsätta våra tankar kring Lathunden till ett användbart beräkningsprogram. Under åren 2006-2008 har programmet testats på några av gårdarna i gruppen, men det återstår fortfarande en del utvecklingsarbete. Beräkningsprogrammet ger möjlighet att löpande under säsongen ändra den förväntade skörden och mängden tillgänglig växtnäring och anpassa gödslingen därefter.



Utvecklingsprojektet och gruppens arbete har utgjort en viktig möjlighet för utbyte av erfarenheter och gemensamt lärande inom gruppen. Projektet har varit en inspirationskälla för nya idéer och utvecklingsvägar mot ett bättre växtnäringsutnyttjande i ekologisk växthusodling, minskad miljöbelastning och bättre resursutnyttjande. Gruppens arbete och projektet har också bidragit till företagsutveckling på olika plan. Ett exempel på detta är gruppens gemensamma hemsida www.ekotomat.se, som är öppen även för företag utanför gruppen.



Den 17 februari 2009 firade tomatgruppen 10-års jubileum. Vi målade då denna tavla som illustrerar våra 10 år tillsammans. Var och en uttryckte med ett ord vad gruppen och gruppens arbete betytt: Sammanhållning, Glädje, Kunskap, Inspiration, Utveckling, Samvaro, Nyttänkande, Inspiration, Belönad, Inspiration, Samlad kunskap, Privilegierad!

2 Erfarenheter från växtnäringsprojektet

2.1 Anrikning av fosfor och kalium

I projektet har vi kunnat se att de gödselmedel som används i ekologisk odling lett till anrikning av framförallt fosfor och kalium i växthusjorden, i synnerhet då stora mängder stallgödsel tillförts som grundgödsling. I de markkarteringsanalyser som utförts i projektet varierar P-AL värdena i växthusjorden mellan 30 och 200 mg P/100 g jord och K-AL värdena mellan 30 och 590 mg K/100 g jord. Växthusjordars volymvikt är troligtvis lägre än åkerjord vilket gör att värdena inte är direkt jämförbara med markkarteringsanalyser av åkerjord.

I en jämförelse mellan tomatkulturens behov av N/P/K och olika gödselslags innehåll av dessa ämnen ser vi att det inte finns något enskilt gödselslag eller gödselmedel som proportionellt stämmer överens med tomatgrödans behov av N/P/K. Enligt de analyser som gjorts i projektet är marktäckning med grönmassa det mest intressanta alternativet med tanke på proportionerna mellan de tre växtnäringsämnena. Fastgödsel av nöt, häst, får och höns har ett för högt innehåll av fosfor i förhållande till kväve- och kaliuminnehållet, jämfört med tomatgrödans behov av dessa ämnen. Tillförs alltså stallgödsel i en mängd för att täcka grödans kväve- och kaliumbehov innebär det ett överskott av fosfor, vilket på sikt medför stigande värden i odlingsjorden. Ett för högt kaliumvärde i förhållande till andra positiva joner kan leda till störningar i bl.a. plantans kalciumupptagning vilket i sin tur kan leda till problem med pistillröta.



För att undvika obalans mellan näringsämnena måste alltså grödans näringsbehov täckas av en kombination av olika gödselslag. Är markens innehåll av fosfor gott kan urin eller Vinass användas, som båda har ett kväve- och kaliuminnehåll som proportionellt stämmer väl överens med tomatgrödans behov av dessa båda ämnen. Några av gårdarna har under projektiden uteslutit grundgödslingen med stallgödsel under något eller några år för att inte ytterligare öka på det stora

fosfor- och kaliuminnehållet i växthusjorden och i stället använt sig av en kombination av blodmjöl, Vinass och kaliumrika gödselmedel för att täcka kulturens kväve- och kaliumbehov.

2.2 Spurway- och plantsaftanalyser visar ibland olika bilder

De Spurwayanalyser och plantsaftanalyser som tagits i projektet visar, trots höga P-AL värden, att lättillgänglig fosfor många gånger funnits i begränsad mängd enligt de börvärden (önskade värden) som tillämpas i konventionell odling. Enligt Spurwayanalyserna ligger fosforvärdena på många av gårdarna runt 50 mg/l jord, att jämföra med det rekommenderade börvärdet på 150 mg P/l jord.

Även kvävenivån ligger i regel lågt enligt de Spurway- och plantsaftanalyser som tagits i projektet, trots ett högt totalinnehåll av kväve i jorden. NO_3 -nivån kan många gånger sjunka ner runt 50 mg/l jord, och ibland ändå lägre, under perioder med stark tillväxt. NH_4 -värdet ligger oftast bara på några mg/l jord. Börvärdet för kväve i konventionell odling ligger på 225 mg/l. Trots låga kvävenivåer enligt Spurwayanalyserna kan plantorna vara i god tillväxt utan några tecken på kvävebrist under säsongen.

Enligt de plantanalyser som gjorts i projektet visar plantsaftanalyserna även låga värden av mangan och järn jämfört med rekommenderade värden för konventionell odling.

Samstämmigheten mellan markkartering och Spurwayanalys tycks vara bättre när det gäller kalium. I ekologiska gödselmedel är kaliumet betydligt mer lättillgängligt än kvävet vilket gör att vi troligen kan "lita" mer på de värden vi ser i Spurwayanalyserna och i växtnäringsbalanserna.



2.3 Höga värden av natrium, klorid och svavel

Enligt de Spurwayanalyser som tagits i projektet ligger Na- och Cl-värdet ofta högre än det rekommenderade börvärdet. Natriumvärdena ligger i de flesta odlingar betydligt högre än den rekommenderade nivån på max 60 mg Na/l jord.

När det gäller kloridinnehållet i marken är variationerna större mellan gårdarna. Det går inte att se något direkt samband mellan höga eller låga Na- och Cl-värden och gårdarnas olika gödslingsstrategier. I flera fall har dock dessa värden, framförallt Na-värdet, stigit efter tillskottsgödsling. Natriuminnehållet i olika pelleterade gödselprodukter varierar och ligger mellan ett par tiondels procent upp till drygt 4 %.

Var ”smärtgränsen” går för tomatgrödans tolerans för Na och Cl i jorden är ännu svårt att säga. Förmodligen spelar det allmänna näringsläget roll, alltså balansen mellan olika näringsämnen i jorden. Höga halter av Na och Cl har dock visat sig kunna påverka smaken på frukterna i positiv riktning (Petersen m.fl. 1998).

När projektet startade var Spurwayvärdena för svavel ibland låga. Svavelnivån börjar nu stiga på några av gårdarna efter ökad användning av gips, Kiserit, kalimagnesia och vissa pelleterade produkter som har ett högt svavelinnehåll.

2.4 Kan vi använda oss av konventionella ”börvärden”?

En fråga som vi ställt oss under projektiden är om de analysmetoder och börvärden (önskade värden) som används och tagits fram för konventionell odling verkligen är tillämpbara i ekologisk odling. Spurwayanalysen uttrycker mängden växtnäring i mg/l jord, vilket innebär att den tillgängliga mängden växtnäring för plantan också är beroende av vilken jordvolym plantan har tillgång till samt rotsystemets storlek. I ett danskt forskningsprojekt uppmättes ett rottdjup på 1,25 meter 48 dagar efter utplantering av ympade plantor i markbädd (Sorensen, J.N., Thorup-Kristensen, K., 2006). En tomatplanta som odlas i markbädd och där jorden och strukturen är sådan att rötterna kan utvecklas så gott som obehindrat har tillgång till en mycket stor jordvolym. Den totala mängden tillgänglig växtnäring blir därmed stor även om koncentrationen per liter jord är lägre än rekommenderat.



I konventionell odling är substratvolymen per planta betydligt mindre än i ekologisk odling, vilket vi bör ha i åtanke då vi jämför analysresultaten från ekologisk odling med rekommenderade värden från konventionell odling. Vi har därför i tidigare rapporter ifrågasatt om rekommenderade börvärden för konventionell odling är lämpliga riktvärden även för ekologisk odling.

Tomatgruppen har sökt och beviljats FOU-medel av Jordbruksverket för att tillsammans med Margareta Magnusson utvärdera analysresultaten i projektet och utifrån detta föreslå börvärden

anpassade efter de förhållanden som råder i ekologisk växthusodling av tomat. Projektet pågår under åren 2008-2009 och heter *"Samband mellan odlingsförutsättningar, växtnäring och skörderesultat samt utarbetande av riktvärden för jordanalys i ekologisk tomatodling"*.

2.5 Höga pH-värden i ekologisk odling

I ekologiska odlingar som tillfört stallgödsel och andra organiska gödselmedel under lång tid stiger i regel pH-värden i jorden. Flera gårdar i projektet har dessutom högt pH-värde i bevattningsvattnet, vilket ytterligare förvärrar situationen. Högt pH i jorden kan vara en orsak till att plantsaftsanalyserna på flera av gårdarna visat på låga värden av fosfor, mangan och järn i plantan. En luftig och porös bädd med hög syrehalt medverkar också till att mangan bli mer svårtillgängligt. För att öka tillgängligheten av dessa ämnen behövs framförallt en pH-sänkning i markbädden.

Under tiden som växtnärlingsprojektet pågått har några gårdar tillfört ogödslad och okalkad torv för att sänka pH-värdet i bäddarna. Torven fungerar också som jordförbättringsmedel. Mängden tillförd torv har legat runt 3-5 m³ torv per 100 m². Gård 8 har tillfört ensilage som marktäckning, delvis med syfte att sänka pH-värdet i jorden.

Olika sätt att sänka pH-värdet undersöks i projektet *"Tillgången på kväve och fosfor i ekologiskt odlade tomater"* och genomförs av Birgitta Båth, SLU, Ultuna, i samarbete med tomatgruppen. Projektet finansieras av EkoForsk och pågår under åren 2008-2009.



2.6 Växtnärlingsbalansberäkningar

Under projektiden har vi även arbetat med årliga växtnärlingsbalanser som ytterligare ett redskap för att följa växtnärlingsstatusen på gårdarna. Efter avslutad säsong görs en beräkning över den totala mängden växtnärling som tillförts och den mängd tomater som skördats och tagits bort från växthuset. Det framgår då

om växtnäring tillförts i överskott eller underskott. Tillsammans med en årlig markkarteringsanalys ger växtnärbalansen en bra grund för beslut om kommande års grundgödsling.

Variationerna mellan gårdarnas växtnärbalanser är stor och även mellan åren på enskilda gårdar. Det finns exempel där växtnärbalansen visar på underskott, medan Spurwayanalyserna visar höga nivåer. Förklaringen kan då finnas i tidigare års gödslingsåtgärder. Det finns även exempel på stora överskott i växtnärbalansen för året, medan markanalyserna visar låga och sjunkande värden.

En växtnärbalans innebär alltid ett visst mått av osäkerhet då växtnärbalansen i organiska gödselmedel varierar beroende på ursprung. Variationen är i synnerhet stor i stallgödsel och urin beroende på hur djuren utfodrats, vilket strömaterial som använts, hur gödseln lagrats och spridits och hur gammal den är. Finns det anledning att anta att näringsinnehållet inte stämmer överens med aktuella schablonvärden kan det vara idé att göra en analys.

I växtnärbalanserna är beräkningarna gjorda på det totala växtnärbalansen hos gödselslagen/gödselmedlen. En svårighet med organiska gödselmedel är att få frigörelsen (mineraliseringen) av organiskt bunden växtnäring att harmonisera med upptaget hos plantorna. Beräkningar som görs på totalinnehållet kan därför ge en missvisande bild för det enskilda året, i synnerhet för kväve. Kväve i organiska gödselmedel frigörs inte till 100 % under odlingsäsongen. Däremot sker en samtida frigörelse från tidigare års gödslings och från markens eget förråd. Tillförsel av stallgödsel och kompost bör betraktas mer som en långsiktig investering i jorden, i synnerhet när det gäller gödselslagens kväveinnehåll.



Variationen är säkerligen också stor i tomatplantans upptag av växtnäring beroende på sort, utveckling och avkastningsnivå. Under projektets första år använde vi oss av medelvärden från olika undersökningar i konventionell jordodling där tomatkulturens upptag registrerats och uttryckts som behov per kg skördad frukt. Under åren 2001-08 har vi baserat våra beräkningar på motsvarande siffror från ett forskningsprojekt i ekologisk tomatodling (L. Gäredal, B. Lundegård). Siffrorna som vi använt oss av i beräkningarna är ett behov på 2,21 g N, 0,29 g P och 3,74 g K per kg skördad frukt och innefattar även behovet för plantans tillväxt

För att få en överblick över växtnäringssituationen i ett längre perspektiv bör det parallellt med de årliga växtnärbalanserna göras växtnärbalanser på flera års sikt. En flerårig växtnärbalans kan tillsammans med resultat från årliga markkarteringsanalyser ge besked om det skett en nettotillförsel eller ett nettouttag av växtnäring från växthusjorden sett över en längre tidsperiod.

Av de fem gårdar som deltagit under hela projektperioden och som odlar i markjorden i växthuset (gård 1, 3, 4, 5, 6) har samtliga ett nettoöverskott av kväve under de nio projektåren, se bilaga 2. Kväveöverskottet är mycket stort för gård 3 och har i huvudsak tillförts i form av stallgödsel och kompost. Den stora mängd stallgödsel som tillförts har också lett till ett stort överskott av fosfor under projektiden. Av de fem gårdarna har endast gård 1 underskott i fosfortillförseln under de nio åren. En av de fem gårdarna har ett nettounderskott av kalium sett över projektiden.

2.7 Nollbalans

En fråga som ställts i gruppen är om det är "rätt" att sträva efter att gödsla enbart det plantorna behöver. Vi har valt att kalla det "nollbalans", d.v.s. att gödsla så att växtnärbalansen visar noll. Eller bör växtnäring tillföras till ett visst överskott för att säkerställa att tillräckligt mycket växtnäring finns tillgängligt för plantorna? I konventionell odling tillförs växtnäring i överskott, endast runt 60 % av det tillförda kvävet används av plantorna.

Resultaten i projektet pekar på att det kan vara befogat att gödsla till ett visst överskott i en nystartad växthusodling för att på så sätt bygga upp jordens egen växtnärbalanslevererande förmåga. Efter flerårig odling i samma jord kan det däremot vara befogat med ett underskott, d.v.s. att gödsla mindre än det årliga behovet, för att spara resurser och undvika överskott av enskilda näringsämnen och obalanser samt för att inte riskera utlakning av växtnäring från växthuset.



2.8 Flera redskap behövs för att kunna tolka och utvärdera odlingen

För att kunna tolka och utvärdera resultaten i odlingarna behövs olika redskap i form av analyser, beräkningar och inte minst odlarens egen erfarenhet och förmåga att "läsa plantorna". För att lättare kunna följa kulturen under säsongen har vi i projektet arbetat med s.k. "visarplantor". Det är ett antal plantor som väljs ut i början av säsongen och som odlaren följer och registrerar blomning, klaseutveckling, sättning och tillväxt. Visarplantorna ger värdefull information om hur sättningen och tillväxten varierat under olika perioder. Informationen kan ligga till grund för beslut om ändrad gödsling och/eller ändrad klimatstyrning. Fruktsättningen kan även variera beroende på sort och årsmån. Antal frukter per klase, antal klasar per planta samt fruktvikten har stor betydelse för den totala avkastningen under säsongen. Alla medverkande gårdar i projektet har inte registrerat sättningen på visarplantor under alla projektåren. Bland de gårdar som gjort denna notering är medeltalet för gårdarna och antal frukter per klase under de nio åren 5,9, 7,1, 7,2, 6,1, 6,4, 6,3, 7,0, 6,1 och 6,2 frukter per klase.



2.9 Olika utvecklingsfaser

Tomatkulturen genomgår ett antal utvecklingsfaser med olika krav på klimatreglering och tillgången på växtnäring. Tomatgruppen har sammanfattat vad som är viktigt att vara uppmärksam på i ekologisk tomatodling under dessa faser, se tabell 1.

Tabell 1. Tomatplantans olika utvecklingsfaser

Fas 1. Utplanterings/ bromsningsfas Blomning på klase 1-3	Ofta kraftig vegetativ tillväxt i ekologisk odling vilket kan leda till obalans i plantorna och försenad skörd, i synnerhet hos ympade plantor. Ympade plantor har en kraftig rotutveckling. Under denna fas är det viktigt att bromsa plantorna. Plantorna kan bromsas genom att: * undvika för kraftig grundgödsling * vänta med plantering till plantorna blommar på 1-2:a klasen * ställa ut plantorna på plast på bäddarna och plantera efter 1-2 veckor * reglera temperaturen i huset efter plantornas utseende * ev. bruka in halm eller annat material innan plantering som fastlägger kväve under de första veckorna efter plantering Det är viktigt att undvika för låga temperaturer med tanke på sättningen på första klasen. En alltför stor förstaklase kan skapa problem senare under kulturtiden.
Fas 2. Tillväxtfas Blomning på klase 3-6	En period av kraftig tillväxt av alla delar i plantan. Nu är det viktigt att "hålla igång" plantan och se till att den växtnäring som behövs finns där. Kvävebehovet är ofta stort under den här fasen. Det är viktigt att skapa en bra balans i plantan mellan vegetativ tillväxt och fruktsättning genom balanserad gödsling och klimatreglering. Gödsla med kalium inför nästa fas.
Fas 3. Fruktbelastningsfas Blomning på klase 7-9	En kritisk period! Nu står plantan full med frukt men skörden har ännu inte börjat. Kaliumvärdet i jorden sjunker ofta snabbt under denna fas. Plantans topp kan bli "sytrådstunn" och 7-8:e klasen kan missa helt eller bara utveckla ett par frukter om man inte är uppmärksam. Klimatregleringen är speciellt viktig under denna fas. Gynna den vegetativa tillväxten genom att sänka temperaturen. Undvik för hög och för låg luftfuktighet – det är viktigt med "drag" i plantan. Vattningen är oerhört viktig – undvik både torka och övervattning. Var rädd om rötterna! Se till att den växtnäring som behövs finns där!
Fas 4. Vidareutvecklingsfas Blomning på klase 10-15	När de första två klasarna är avskördade bör plantan ha kommit i balans. Nya rötter börjar åter bildas. Det är viktigt att återskapa och bibehålla balansen i plantan så att den både växer, bildar nya klasar, sätter frukt och avkastar. Klimatregleringen är viktig! Se till att det är "drag" i plantan så att vatten och växtnäring som går åt kan komma upp i plantan.
Fas 5. Avslutande skördefas Blomning på klase 16-	Tillväxten avtar när plantorna toppas och ljuset minskar. Därmed minskar växtnäringsbehovet. Ofta räcker det med frigörelsen från jorden och tidigare tillförda gödselmedel. Tillskottsgödsling under den här perioden kan leda till anrikning i jorden och ökad risk för utlakning.

Tomatplantans behov av växtnäring varierar under de olika faserna. Upptaget av kväve, fosfor och svavel är som störst under plantans första 10 veckor, fram till blomning på 3:e klasen. Därefter halveras kvävekoncentrationen i plantan (Voogt, W., 1992). Kaliumkoncentrationen ökar successivt under de första 15 veckor fram till blomning på 9:e klasen, då plantan har hög belastning av frukter. Plantans innehåll av kalcium sjunker under samma tidsperiod för att sedan åter stiga. Magnesiuminnehållet ligger på en förhållandevis låg och konstant nivå efter vecka 10.



Förhållandet mellan plantans upptag av N och K varierar alltså under de olika utvecklingsfaserna. Under de vegetativa faserna, fas 1-2, är kvävebehovet som störst för att sedan sjunka då fruktsättningen ökar och plantan går in i de generativa faserna. Kaliumupptaget ökar då fruktsättningen kommer igång. Förhållandet mellan plantans dagliga upptag av N: K är 1: 1,2 då plantan har en klase (Båth, B., 1996). Då plantan har nio klasar är förhållandet N: K 1: 2,6.

2.10 Tillskottsgödsling i tid

Eftersom det är en viss tröghet i omsättningen i marken och frigörelsen av växtnäring från organiska gödselmedel är det nödvändigt att bygga upp en jord som har tillräcklig potential för att frigöra växtnäring i takt med tomatgrödans behov. En erfarenhet från projektet är att det är viktigt att tillskottsgödsling i god tid.

I de jordanalyser som genomförts i projektet ser vi att kvävevärdena i jorden kan sjunka kraftigt under de första 3-6 veckorna efter utplantering. I några av odlingarna har den kraftiga sänkningen av kvävenivån i jorden kunnat förhindras genom tillskottsgödsling under senare delen av fas 1 eller under fas 2 innan plantornas toppar börjat tunna ut och blekna i färgen. På motsvarande sätt har gödsling med kaliumrika gödselmedel skett i god tid, under fas 2, innan kaliumbehovet stiger.

2.11 Ändrade gödslingsstrategier till följd av projektet

Tomatgruppens arbete med växtnäringssprojektet har lett till ändrade gödslingsstrategier på de gårdar som medverkat i projektet jämfört med när projektet startade. Generellt kan sägas att projektet lett till minskad grundgödsling med stallgödsel och ökad tillskottsgödsling med i huvudsak inköpta gödselmedel. Detta som en följd av strävan att bättre behovsanpassa gödslingen efter tomatplantans olika utvecklingsfaser och avkastningsnivå.

Under projekttiden har många diskussioner förts i tomatgruppen kring vad en sådan ändring i gödslingsstrategin innebär. Är det mer ekologiskt att basera växtnäringstillförseln på stallgödsel som tillförs före plantering än att dela upp gödselgivorna och därmed bli mer beroende av inköpta ekologiska gödselmedel? Samtidigt innebär en bättre behovsanpassad gödsling att avkastningsnivån stiger vilket i sin tur innebär lägre energiförbrukningen per kg skördad tomat. Dessa frågeställningar blev startskottet till ett arbete inom tomatgruppen där frågan om vad som verkligen kan kallas ekologisk tomatodling genomlystes på flera plan. Arbetet finns beskrivet i rapporten *"Vad kan egentligen kallas ekologiska tomater?"* (Björklund J., m.fl. 2005).



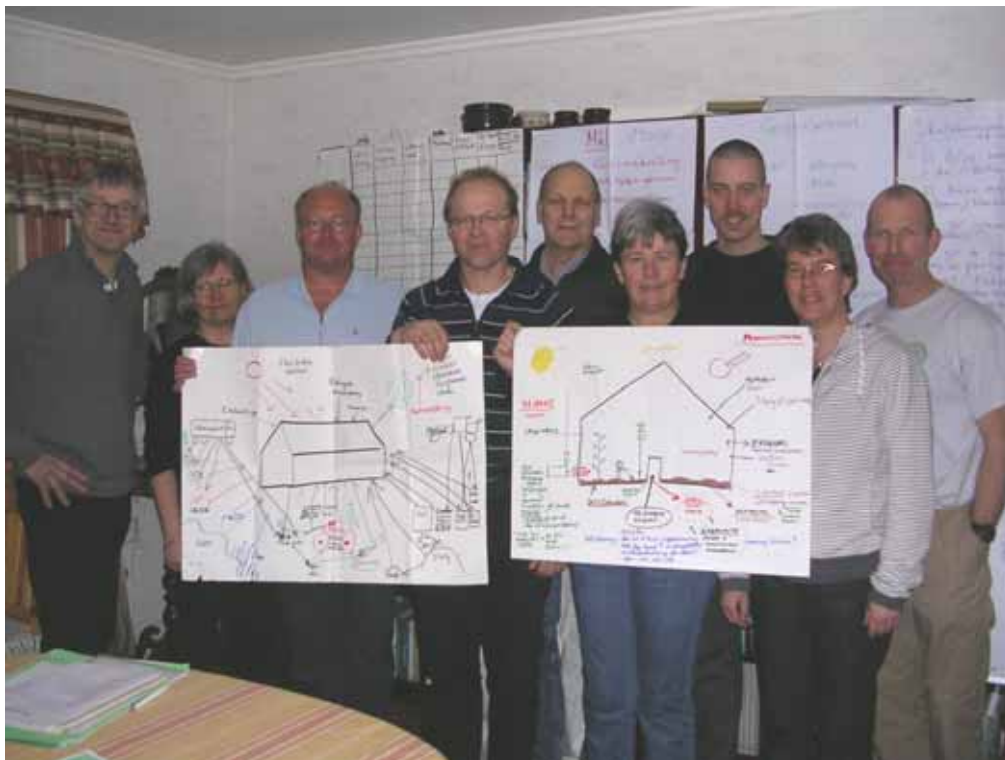
Gruppen återkommer ofta till frågan om självförsörjning av växtnäring kontra inköpta gödselmedel. Gruppens medlemmar har i dag valt olika löningar för sin växtnäringstillförsel. Trots olika lösningar finns det generellt sett en ambition att minska den mängd växtnäring som köps in till gården. Frågorna är många kring vad som är mest fördelaktigt både för det enskilda företaget, för miljön och för samhället i stort. Det är komplexa frågor som i dagsläget inte har några enkla svar. Gruppen ser detta som ett framtida arbetsområde för deltagardriven forskning.

2.12 Stigande avkastningsnivåer

Under tiden som växtnärlingsprojektet pågått har medelavkastningen stigit med $8,8 \text{ kg/m}^2$ från $17,6 \text{ kg/m}^2$ år 2000 till $26,4 \text{ kg/m}^2$ 2008 hos de företag som medverkat i projektet, alltså en 50-procentig avkastningsökning! Kulturtiden varierade mellan 26 och 34 veckor mellan utplantering och slutskörd. I bilaga 2 finns en sammanställning över gårdarnas kulturtid, avkastningsnivå och växtnärlingsbalanser under projektiden.

2.13 10 års gemensamt arbete

Den 17 februari 2009 var det på dagen 10 år sedan tomatgruppens första möte. Den första övningen gruppen gjorde 1999 var att rita ett flödesschema och utifrån det diskutera viktiga frågeställningar i ekologisk tomatodling. Flera av de frågor som då kom upp har gruppen sedan arbetat med – korkrot, växtnärling, energi och klimatreglering. Övningen upprepades nu 10 år senare. Kanske kommer det nya flödesschemat att ligga till grund för ytterligare 10 års gemensamt arbete!?



3 Gödslingsberäkningar med hjälp av "lathunden"

Tomatgruppen har under projektåren arbetat fram ett underlag för gödslingsberäkningar, en "lathund" som kan användas som hjälpmedel vid gödslingsberäkningar på den enskilda gården. Lathundens utformning bygger på vetenskapligt framtagna uppgifter om tomatgrödans upptag av växtnäring under olika tillväxtfaser i kombination med gruppens samlade erfarenheter av hur ekologisk tomatodling fungerar under de olika utvecklingsfaserna. Lathunden har också anpassats efter våra erfarenheter av skillnad i tillväxt mellan ympade och oympade plantor.

3.1 "Manuell" lathund

Den första lathunden gjordes år 2004 som en tabell där växtnäringsbehovet vid olika avkastningsnivåer beräknades och fördelades efter tomatplantans behov under de olika utvecklingsfaserna, se tabell 2. Lathunden utgår än så länge från plantornas kväve- och kaliumbehov, men vår förhoppning är att kunna utöka lathunden när vi får tillgång till uppgifter om plantornas behov av fler växtnäringsämnen. Lathunden är baserad på samma uppgifter som vi använt oss av vid de växtnäringsbalansberäkningar som gjorts i projektet, d.v.s. uppgifter från ett forskningsprojekt i ekologisk tomatodling (L. Gäredal, B. Lundegård). Hänsyn har också tagits till relationen mellan N och K under de olika utvecklingsfaserna. Lathunden bygger på en nollbalans där tillförseln av kväve och kalium beräknas vara lika stor som behovet för mängden skördad frukt inklusive plantornas vegetativa tillväxt.



Tabell 2. Behov och gödsling per 100 m² vid olika skördenivåer och under tomatkulturens olika utvecklingsfaser

Behov per 100 m ² Vid olika skördenivåer	1. Utplante- rings-/ Broms- ningsfas N:K 1:1 Klase 1-3	2. Tillväxt- fas N:K 1:2 Klase 3-6	3. Fukt- belastnings- fas N:K 1:2,5 Klase 7-9	4. Vidareutveck- lingsfas N:K 1:2		5. Avslutande skördefas Klase 16-	Total mängd N och K
				Klase 10-12	Klase 13-15		
10 kg frukt/m ² N: 2,21 kg P: 0,29 kg K: 3,74 kg	Ev. ingen gödsling under de två första veckorna	0,6 kg N 1,2 kg K	0,6 kg N 1,5 kg K	0,5 kg N 1,0 kg K	0,4 kg N 0,8 kg K	Ev. ingen gödsling	= 2,1 KG N = 4,5 KG K
15 kg frukt/m ² N: 3,32 kg P: 0,44 kg K: 5,61 kg		0,9 kg N 1,8 kg K	0,9 kg N 2,2 kg K	0,8 kg N 1,5 kg K	0,6 kg N 1,2 kg K		= 3,2 kg N = 6,7 kg K
20 kg frukt/m ² N: 4,42 kg P: 0,58 kg K: 7,48 kg		1,2 kg N 2,4 kg K	1,2 kg N 3,0 kg K	1,0 kg N 2,0 kg K	0,8 kg N 1,6 kg K		= 4,2 kg N = 9,0 kg K
25 kg frukt/m ² N: 5,35 kg P: 0,73 kg K: 9,35 kg		1,5 kg N 3,0 kg K	1,5 kg N 3,7 kg K	1,2 kg N 2,4 kg K	1,0 kg N 2,0 kg K		= 5,2 kg N = 11,1 kg K
30 kg frukt/m ² N: 6,63 kg P: 0,87 kg K: 11,22 kg		1,8 kg N 3,6 kg K	1,8 kg N 4,5 kg K	1,5 kg N 3,0 kg K	1,2 kg N 2,4 kg K		= 6,3 kg N = 13,5 kg K
35 kg frukt/m ² N: 7,74 kg P: 1,02 kg K: 13,09 kg		2,1 kg N 4,2 kg K	2,1 kg N 5,2 kg K	1,7 kg N 3,4 kg K	1,4 kg N 2,8 kg K		= 7,3 kg N = 15,7 kg K

Längst ut till höger i tabellen finns en kolumn kallad "Total mängd N och K". I denna kolumn har fasernas olika behov räknats samman då hänsyn tagits till förhållandet mellan N:K i olika faser. Den "totala mängden N och K" stämmer inte helt med det beräknade "behovet", d.v.s. kolumnen längst till vänster. Detta beror på att förhållandet mellan N:K tagits med när behovet i de olika faserna beräknats. När kvävebehovet läggs in i de olika faserna och förhållandet till kalium tas med uppstår en för stor kaliumtillförsel.

Gödslingsschemat i den här formen gör inte anspråk på att vara det "rätta" utan kommer att justeras allt eftersom gruppen samlar mer erfarenhet om när gödsling behöver göras. En synpunkt som direkt kan ges är att eventuellt bör mer kväve tillföras i fas 2-3 på bekostnad av tillförseln i fas 4. Schemat passar bäst för odlare som har ympade plantor. Odlare som använder oympade plantor bör eventuellt påbörja kvävegödslingen redan i fas 1.

3.2 Lathund på datorn

Under 2004 tog gruppen kontakt med Bengt Håkansson, SLU, Alnarp, för att få hjälp att omsätta våra tankar kring Lathunden till ett användbart beräkningsprogram för datorer. Vi har därefter arbetat med att vidareutveckla programmet tillsammans med Bengt. Även lathunden på datorn omfattar ännu så länge bara beräkningar av N och K.

I beräkningsprogrammet matas uppgifter in om beräknad skörd, jordanalyser och de gödselmedel som tillförs. Programmet räknar sedan ut hur en beräknad gödsling förväntas påverka tillgänglig växtnäring i jorden och hur mycket som återstår att tillföra för att tillgodose plantornas behov vid förväntad avkastningsnivå.



Beräkningsprogrammet ger möjlighet att löpande under säsongen ändra den förväntade slutskörden och de faktiska växtnäringsförhållandena i jorden efter resultat från regelbundna Spurwayanalyser. Detta gör att gödslingen hela tiden kan anpassas efter rådande förhållanden. Programmet fungerar även som en löpande växtnäringsbalansberäkning.

En fråga som diskuterats mycket i tomatgruppen är hur vi skall hantera växtnäringsinnehållet i tillförda gödselmedel i beräkningsprogrammet. Om

beräkningarna görs på gödselmedlets hela växtnäringsinnehåll ger det en felaktig bild av plantornas tillgång på växtnäring på kort sikt. Hela växtnäringsinnehållet i organiska gödselmedel kommer inte att frigöras under säsongen. Vi har därför kompletterat programmet med en möjlighet att lägga in ett antagande om hur stor procent av växtnäringsinnehållet i ett gödselmedel som kan förväntas frigöras under säsongen. Tidigare tillförd växtnäring och frigörelse från jorden återspeglas till viss del i de Spurwayanalyser som tas regelbundet före, under och efter säsongen.

Andra osäkerhetsmoment i lathunden är de beräkningar som görs av plantornas behov av växtnäring för fruktsättning och tillväxt vid olika avkastningsnivåer. De uppgifter som vi använt oss av i lathunden kommer från Lena Gäredal och Bengt Lundegårds forskningsprojekt med ekologisk tomatodling vid en skördenivå på ca 25 kg/m². Eftersom vi ännu saknar uppgifter om hur växtnäringsbehovet varierar med avkastningsnivån i ekologisk tomatodling har vi gjort beräkningarna utifrån ett linjärt samband. Vi har alltså antagit att växtnäringsbehovet ökar lika mycket för varje kilo avkastningen ökar. I verkligheten ser det säkerligen inte ut så. Vid en högre skörd behövs antagligen relativt sett mindre växtnäring för plantans tillväxt. Det är troligtvis även variationer mellan olika sorters växtnäringsbehov vid olika skördenivåer.

3.3 Odlarnas utvärdering av programmet

Vid tomatgruppens möte i november 2008 gjordes en gemensam utvärdering av för- och nackdelar med Lathunden. Lathunden har tagits fram för att förenkla och förfina gödslingsplaneringen. Trots ambitionen att förenkla känner några av odlarna i gruppen att det är en ganska stor tröskel att ta sig över innan beräkningsprogrammet för datorn verkligen upplevs som en förenkling.

Fördelar som lyftes fram var att Lathunden ger möjlighet att hålla koll på att det inte tillförs för mycket eller för lite växtnäring. Man kan på ett förhållandevis enkelt sätt justera den planerade gödningen under säsongen och anpassa gödningen efter den verkliga avkastningsnivån. Lathunden ger en bra överblick och en summering på årsbasis, man får helt enkelt en växtnäringsbalans på köpet. Odlarna menar att beräkningsprogrammet är ett bra redskap att använda även i rådgivning.

Andra fördelar som odlarna ser med programmet är att det är lätt att testa olika gödslingsförslag och snabbt få en bild av vad olika val av gödselmedel och mängd ger för effekt. Det är också lätt att lägga in förväntad frigörelse av olika gödselmedel vilket gör att intresset för att fördjupa sina kunskaper om de processer som verkar vid växtnäringsfrigörelse från organiska gödselmedel ökar – frågor och funderingar dyker upp! På några av gårdarna har programmets beräkning av förväntat värde på Spurwayanalysen efter gödning inte stämt fullt ut med det värde som blivit i verkligheten. Det visar hur komplext systemet är och att flera faktorer än tillförd mängd växtnäring spelar in.

Odlarna menar att den noggranna dokumentation som lathunden innebär och som på annat sätt genomförts genom tomatgruppens arbete med växtnärlingsprojektet ger stora möjligheter att utvärdera effekten av olika gödslingsstrategier. Dokumentationens ger också stora möjligheter att öka vår förståelse för vad som händer i ekologiskt odlade växthusjorlar. Lathunden har ännu bara använts några år av framförallt tomatgruppens medlemmar. Vi hoppas få möjlighet att vidareutveckla lathunden, lägga till fler växtnärlingsämnen och inte minst lära oss att tillsammans utvärdera resultaten!



4 Provtagningar och beräkningar

Under hela projektperioden har regelbundna Spurwayanalyser tagits efter ett uppgjort provtagningsschema, se tabell 3. Datumen för provtagningarna har utgått från planteringsveckan på den enskilda gården. Schemat har av olika anledningar inte följts helt och hållet på alla gårdar alla år.

Tabell 3. Provtagningsschema för jord- och plantprover

Prov nummer	Tidpunkt	Datum för Spurwayanalys	Datum för plantsaft- och bladanalys
1	Februari eller 2 v. före plantering	.....	
2	Planteringsveckan	.....	
3	+ 3 veckor	.....	
4	+ 3 veckor	.....	
5	+ 4 veckor	.....	.....
6	+ 5 veckor	.....	.....
7	I juli för de som planterat tidigt	.....	.....
8	3 v. efter toppning	.....	
9	Vid utrivning	.....	

Spurwayanalyserna har gett svar på hur mycket växtnäring som finns lättillgängligt för plantan under säsongen och utgjort ett underlag för att fatta beslut om tillskottsgödsling under säsongen. Jordproverna har tagit vid fasta provpunkter, minst 10 per växthus, för att säkrare kunna se förändringar mellan provtagningstillfällena. Proverna har tagits ca 20 cm från plantan och till ett djup av 30 cm. Ytjorden har först skrapats bort eftersom den kan innehålla rester av gödselmedel eller anrikning av näringsämnen. Resultaten från Spurwayanalyserna har tolkats i tidigare projektrapporter efter de börvärden som är framtagna för konventionell tomatodling i jord. Efter att projektet *”Samband mellan odlingsförutsättningar, växtnäring och skörderesultat samt utarbetande av riktvärden för jordanalys i ekologisk tomatodling”* har avslutats hoppas vi kunna presentera börvärden lämpliga för ekologisk tomatodling.

Vissa gårdar har kompletterat jordprovtagningarna under säsong med analys av plantsaften och/eller bladen för att kunna se vad som tagits upp av plantan. Plantproverna har då tagits samtidigt som jordprov nummer 5-7, se tabell 3.



Jordens förråd av växtnäring har följts genom markkarteringsanalyser efter avslutad säsong. Genom att årligen göra en markkarteringsanalys kan vi följa förändringar och utläsa om gödslingen stått i relation till plantornas behov beroende av plantutveckling och avkastning, eller om gödslingen varit för riklig eller för knapp. Markkarteringsanalysen blir därmed ett bra redskap för att, tillsammans med växtnäringsbalansen, fatta beslut om grundgödsling.

I växtnäringsbalansberäkningarna har vi utgått från uppgifter från ett forskningsprojekt i ekologisk tomatodling (L. Gäredal, B. Lundegård). Siffrorna vi

använt oss av är ett behov på 2,21 g N, 0,29 g P och 3,74 g K per kg skördad frukt och innefattar även behovet för plantans tillväxt. De uppgifter om växtnäringsinnehållet i gödselmedlen, som använts i växtnäringsbalanserna, är hämtade från schablonvärden på innehållet i stallgödsel av olika slag eller från produktblad för inköpta gödselmedel. Vi har även tagit egna stallgödselanalyser och analyser av grönmassa på några av gårdarna.



För att bättre kunna utvärdera säsongen har en del gårdar följt fruktsättningen på några så kallade visarplantor. Några representativa plantor har då valts ut i början på säsongen. Fruktsättningen har sedan följts genom att räkna antal klasar och antal frukter per klase. Under de första projektåren gjordes även graderingar av planttopparnas och blommornas utseende på några av gårdar. Under 2008 gjorde vi ett mer omfattande bedömningsprotokoll efter en modell som Torbjörn Hansson, Grön kompetens, presenterat för oss. Förutom fruktsättningen registreras även bladantal, bladlängd, stamtillväxt och stamtjocklek.

5 Beskrivning av gårdarna samt resultat

5.1 Gård 1

Växthuset är ett båghus på 352 m² med dubbelfolie, byggt 1989. Jorden i växthuset har inte bytts ut sedan start. Stallgödsel har tillförts regelbundet som grundgödsling fram till år 2000. Sedan dess har stallgödsel uteslutits med undantag för år 2006 då hästgödsel tillfördes innan planering för att höja nivån av organiskt material i bäddarna.



5.1.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Under senare år har gråmögel upplevts som ett allt större problem i odlingen. Den trenden bröts dock 2008 då gråmögelangrepp uteblev. Under 2008 kom däremot ett mindre angrepp av mjöldagg i juli. Svavellampa sattes in 6 timmar/natt och angreppet avtog. Under 2007 sattes Macrolophus in i början av säsongen för att bekämpa ev. spinn och löss, några skadedjur noterades inte heller under säsongen. I början av säsongen 2008 var bladlössen ett bekymmer och många bladlusgallmyggor och bladlussteklar sattes in innan angreppet avtog.

Under 2007 syntes tecken på magnesium- och manganbrist hos plantorna under juni men det avtog efter någon vecka.

Tabell 4. Odlingssiffror för år 2007 och 2008, gård 1

	2007	2008
Sorter	Maranello	Mecano
Plantor	Holländska plantor med två toppar ympade på Maxifourt	Holländska plantor med två toppar ympade på Maxifourt
Plantering	Direktplantering 5 mars, 2,4 toppar/m ²	Direktplantering 10 mars, 2,4 toppar/m ²
Gödsling	Grundgödsling med blodmjöl, dolomitkalk, mangansulfat samt Bortrac. Tilläggsgödsling under säsong med Vinass och blodmjöl	Grundgödsling med blodmjöl och Bortrac. Tilläggsgödsling med Vinass, blodmjöl och kalimagnesia.
Toppning	13 augusti	24 augusti
Avslutning	31 oktober	16 november
Avkastning	28 kg/m ²	27 kg/m ²

5.1.2 Blomning och fruktsättning

Under båda säsongerna utvecklades 21 klasar. En svacka i fruktsättningen kan noteras vid klase 11-13 under både 2007 och 2008.

Vädret var mycket mulet de första veckorna efter plantering 2008 vilket gjorde att det tog ca 10 dagar innan blommorna i första klasen började slå ut. Flera av blommorna i första klasen aborterades och många av de första klasarna var dubbla. De två visarplantor som avlästs under 2008 utvecklade i medelvärde 5,7 frukter per klase vilket är en frukt färre per klase än 2007 års visarplantor. 2008 års avläsning var dock inte helt komplett.

5.1.3 Analyser och analysresultat

Under båda säsongerna har Spurway-, plantsaft- samt bladanalyser tagits för att följa nivåerna av växtnäringsämnen i både jord och planta, se bilaga 1.

I maj 2007 togs två Spurwayanalyser, en vid droppstället och en mitt i raden för att se hur näringsnivåerna mellan olika delar av bädden varierar. Analysen som togs vid droppstället visade genomgående på lägre näringsnivåer förutom kalium som hade ett högre värde vid droppstället än mitt i bädden. Den högre kaliumnivån kan förklaras med att Vinassen vattnas ut genom droppbevattningen och att kalium finns mer koncentrerat vid droppstället. Den fuktiga miljön runt droppstället gör att rötterna söker sig dit vilket ger ett ökat upptag av näring med lägre näringsnivåer i analysen som följde.

Enligt Spurwayanalyserna låg kvävet på en bra till hög nivå, kväve tillfördes i överskott genom framförallt Vinassen. Även kaliumnivåerna låg relativt högt under den period då Vinass vattnades ut trots att växtnäringsbalanserna visar på underskott av kalium.

Gödslingen med dolomitkalk, Kiserit och gips under 2007 gjorde att magnesium- och kalcium hölls på en jämn nivå i markbädden under odlingssäsongen. Under 2008 tillfördes kalimagnesia och magnesiumvärdet hölls på en hög och ganska jämn nivå under säsong.



Tillförsel av svavel har skett genom Vinass, Kiserit och gips men trots det har nivån av svavel tidvis varit låg under 2007. Under 2008 ökade svavelnivån markant, kalimagnesia som är svavelrikt tillfördes under våren.

Natrium tillförs i första hand genom Vinassen vilket gett en relativt hög natriumnivå.

Tillförseln av mangansulfat som gjordes 2007 syns inte i resultatet av Spurwayanalyserna där mangannivån genomgående är låg, med undantag av analysen i mitten av juni.

Plantsaftanalyserna visar både 2007 och 2008 på låga nivåer för fosfor och mangan vilket tyder på att

plantorna haft svårt att ta upp tillräckligt av dessa ämnen. Högt pH-värde kan vara en orsak till att plantorna haft svårt att få tag på lättillgängligt fosfor och mangan. Natrium och klorid har plantorna däremot överskott av enligt plantsaftanalyserna. Vid brist på kväve kan plantan ta upp klorid istället och natrium kan ersätta kalium. För övriga ämnen varierar nivåerna i plantsaftanalyserna mellan åren. En tendens syns dock för mikronäringsämnena bor, koppar och järn som båda säsongerna höll låga nivåer. Svavelnivåerna var låga i plantsaft- och bladanalyserna under 2007 men ökar under 2008. Svavelgödslingen ökade under 2008 med hjälp av kalimagnesia.

Bladanalyserna för 2007 och 2008 bekräftar det plantsaftanalyserna visar nämligen att fosfor, mangan och koppar finns i liten mängd i plantan.

Markkarteringsanalyserna visar på mycket höga värden. P-AL och K-AL värdet har stigit sedan 1993. De högsta värdena för samtliga ämnen uppmättes 1997-1998. De gödslingsberäkningar som upprättades före säsongen gjordes då i många fall på högre skördenivåer än vad som uppnåddes. I flera år har jordburna svampsjukdomar hållit nere skördenivåerna. 1999 planterades ympade plantor och avkastningen ökade från 20-22 kg/m² till 30 kg/m². Under odlingssäsongen 2000 var det främst årsmånen som begränsade skördenivån, vilket kan ses på de ökande markkarteringsvärdena.

Under odlingssäsongen 2001 och 2002 har samtliga värden sjunkit. Detta är ett resultat av att grundgödsling inte gjorts i kombination med en väl avvägd tilläggsgödsling mot skördenivån. Från 2003 har den sjunkande trenden brutits och samtliga ämnen utom magnesium och bor visar stigande värden. Anledningen

till detta är svårt att klargöra men några tänkbara orsaker finns. Värmen i markbädden kan göra att mineraliseringen har ökat vilket kan ha bidragit till högre AL-värden. Rötterna på de ympade plantorna tränger också betydligt längre ner i jordlagren än vad de korkrotsdrabbade oympade plantrötterna klarade av, vilket kan ge en ökad mängd rotexudat (syra) som i sin tur gör att hårt bundna växtnäringsämnen frigörs. För att vara säker på att analysen stämmer med verkligheten togs ett ny AL- analys i slutet av november 2003. Denna visade på betydligt lägre kaliumnivå och mängden totalkväve hade också sjunkit sedan i oktober. Förändringen är svår att förklara, anledningen är sannolikt att proven tagits på olika platser i växthuset.



P-AL värdena ligger mycket högt och beror troligen på att stallgödsel har tillförts i för riklig mängd i många år. Under några av de första odlingssäsongerna tillfördes också benmjöl. Trots de mycket höga P-AL värdena ligger inte fosfornivån speciellt högt på de Spurwayanalyser som tagits under åren. P-AL värdet har långsamt sjunkit de senaste åren för att nu åter öka. Att nivån sjunkit tidigare beror på att grundgödsling uteslutits och att tilläggsgödslingen har hållits i underkant vad gäller tillförseln av fosfor i förhållande till skörd. Trots tillförsel av hästgödsel 2006 som gett ytterligare högre P-AL värden samt förhöjda fosforvärden i Spurwayanalyserna är nivåerna av fosfor låga i plantsaft- och

bladanalyserna. Bristen av fosfor i plantorna kan vara skördebegränsande. Trots att det finns mycket fosfor enligt P-AL analysen förmår inte plantorna att tillgodogöra sig detta. Om den befintliga fosfor kunde bli tillgänglig genom exempelvis lägre pH och jordvärme skulle detta vara önskvärt. I jordbädden hålls 18-20 °C och torv har tidigare tillförts för att bromsa upp pH-höjningen. Dessa åtgärder skulle kunna ha effekt men det syns inte här då nivån av fosfor är låg i plantorna.

Även kaliumnivån har stigit under åren enligt markkarteringsanalyserna. Detta kan bero på att stallgödseln som tidigare tillförts innehåller mer kalium än den schablonsiffra som används när man beräknar kaliumtillförseln. Under 2002 sjönk dock kaliumnivån vilket var ett resultat av balanserad tilläggsgödsling och utesluten grundgödsling. Trenden med sjunkande K-AL värde bröts 2003 och 2004 trots att balanserna visade på underskott av kalium. Under de sista åren har växtnäringsbalanserna visat på ett överskott av kalium. Trots detta har K-AL

nivån sjunkit med undantag av 2008 då K-AL nivån ökar igen trots underskott i balansen. Vinass har använts som kaliumkälla vid tilläggsgödslingen under de senaste åtta åren.

Magnesiumvärdet har varit högt under årens lopp. Detta härrör sig delvis från tidigare tillförda magnesiumrika gödselmedel som t.ex. Adularia. K-AL nivån ligger nu något högre än Mg-AL nivån vilket ger en K/Mg kvot på ca 1. År 2005 och 2007 användes Kiserit vilket syns på den stigande magnesiumnivån. Under 2008 har Kalimagnesia tillförts vilket gör att Mg-AL analysen stabiliserats på samma nivå som föregående år.



År 2003, 2004, 2007 och 2008 har gödsling med Bortrac gjorts vilket syns på förhöjda borvärden i analysen 2005 och 2007. Under 2008 sjönk bornivån i AL-analysen trots gödsling med Bortrac.

Förrådsanalyser har tagits år 1993, 2003, 2007 och 2008 för att följa mängden hårt bunden fosfor och kalium i matjorden. Fosfor har ökat markant sedan 2003 fram till år 2007 för att sedan avta till hösten 2008. Även om fosfornivån minskat något senaste året visar analysen på att mycket fosfor som tillförs binds i svårupptagbara föreningar som plantorna inte kan ta upp.

5.1.4 Växtnäringsbalans

Under 2007 och 2008 har kväve tillförts i överskott, se tabell 5 och 6. Vinass och blodmjöl har tillförts i för stor mängd i förhållande till upptaget av kväve för den produktion som uppnått. Nivåerna av kväve i Spurwayanalyserna har varierat kraftigt och har tidvis legat på låga nivåer trots överskottet i växtnäringsbalansen.

Fosfortillförseln har under 2007 och 2008 varit något lägre än behovet. Spurwayanalyserna visar att fosfor ligger på ca 60 mg fosfor/l jord vilket är mindre än hälften av det rekommenderade börvärdet för fosfor.

Kalium tillfördes i för liten mängd i förhållande till behovet för uppnådd skörd både 2007 och 2008. I Spurwayanalyserna varierar kaliumnivåerna kraftigt, från låga nivåer innan plantering på våren och under hösten till höga nivåer under säsong när Vinass vattnas ut.

Tabell 5. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 1, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2800 kg	6,19	0,81	10,47
In Vinass 163,2 kg	7,02	0,16	8,49
Blodmjöl 27,2 kg	3,92	0,049	0,19
Dolomit 33 kg	-	-	-
Kiserit 14 kg	-	-	-
Gips 8,5 kg	-	-	-
Mangansulfat 0,15 kg	-	-	-
Bortrac 0,01 l	-	-	-
	10,94	0,21	8,68
Rest	+ 4,75	- 0,60	- 1,79

Tabell 6. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 1, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2700 kg	5,97	0,78	10,10
In Vinass 105,6 kg	4,54	0,10	5,49
Blodmjöl 26 kg	3,74	0,047	0,18
Kalimagnesia 10,2 kg	-	-	2,54
Bortrac 0,05 l	-	-	-
	8,28	0,15	8,21
Rest	+ 2,31	- 0,63	- 1,89

5.2 Gård 2

Den ekologiska växthusodlingen startade 1990 i ett glasväxthus på 600 m² med betonggolv. Sedan 1998 odlas tomater hela säsongen i detta hus, men viss tomatodling har genom åren även skett i övriga hus. 1999 byggdes avgränsade bäddar med träramar som kläddes invändigt med plast. Nytt färdigblandat substrat av torv, sand, lera, ko- och höns gödsel köps in till bäddarna och byts ut vart 3:e-4:e år. De år bäddarna inte byts ut gödslas de upp med stallgödsel och höns gödsel enligt de analyser som tas innan säsong. Vissa år har delar av

bäddarna byts ut medan andra endast fyllts på med ny eller gammal jord. Varje år planeras marktäckning med grönmassa in. Dock genomförs det inte alltid, dels av hänsyn till aktuella analysvärden men även p.g.a. att personella, väderberoende och organisatoriska faktorer styrt verksamheten mer än planeringen.



På gården finns även två polykarbonathus på 300 m² resp. 125 m². 2007-2008 köptes ett begagnat växthus in, huset är på 425 m² och är täckt med polykarbonatskivor. I dessa hus odlas kryddor, paprika, gurka och mer tomater. Under 2008 har en packhall med personalutrymmen, gårdsbutik, café och matsal byggts. Investeringen innebär en stor förändring av verksamheten och den påverkade odlingssäsongen 2008 på många sätt. Att kombinera byggnation med att starta upp ny verksamhet och att driva den gamla samtidigt innebär vissa problem, såväl stora som små.

5.2.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Plantorna var tunna i topparna under en stor del av säsongen 2007. Sorten Kumato drabbades av stora gråmögelangrepp på stammarna. Under september var det en hel del pistillröta på sorten Organza. Möjligen berodde det på att det var svårt att hålla jämn fuktighet i bäddarna. Mot slutet av säsongen minskade fruktstorleken på de flesta sorterna utom Conqueror. Vid skördestart var däremot frukterna något bleka och ojämna i formen. Sorten Camone hade ett mycket dåligt rotsystem. Odlarna la då på ett nytt lager jord i bäddarna och ett tjockt gräslager som vattnades igenom. Plantorna rotade då om sig och blev starkare.

Odlingssäsongen 2008 var ett jämnt, friskt och bra år. Odlingen drabbades inte av några gråmögelangrepp eller skadeinsekter, inte ens fjärilslarver. Endast lite pistillröta på vissa ovala sorter och på Tiger. Kvaliteten var bra, tomaterna var snygga och hållbara. Ca 90 % av plantorna var ympade på Maxifort och Beaufort. De Conqueror som var ympade höll bra kvalitet i början men på slutet av

säsongen blev de ”kantiga” och ihåliga. De flesta plantorna drabbades av en rejäl svacka med missade klasar efter första värmeböljan.



Tabell 7. Odlingsfakta för år 2007 och 2008, gård 2

	2007	2008
Sorter	Maranello, Licor, T33518, Belisimo, Bolzano, Organza, Arawak, Camone, DRC 514, Conqueror, Guladino, Kumato, Goldino, Flavorino, Orangino, Kentaro, Picolino, Caprese, Favorita, DRK 910, Cupido, Santorange, Tomatoberry, Zebrino, Sakura, Goldita och Floridity	
Plantor	Egen plantuppdragning. Oympade plantor sådda 10-14 februari.	Egen plantuppdragning av ympade plantor på grundstammen Beaufort och Maxifort. Sådd i omgångar, den första 11 febr. Ympade i omgångar under v 9-11.
Plantering	Plantorna ställdes ut på bäddarna vecka 14 och planterades vecka 15, plantorna stod 7-10 dagar på plast innan plantering. 2,4 plantor per m ²	Direktplantering 14-15 april
Gödsling	Ingen grundgödsling. Tillskottsgödsling under säsong med blodmjöl, BioKali, Biofer 6-3-12, kalk och Bortrac.	Tillskottsgödsling under säsong med blodmjöl
Toppning	Sista veckan i augusti, körsbärstomater två veckor senare	V 37 (andra veckan i september)
Avslutning	31/10	V 46 (andra veckan i november)
Avkastning	ca 22 kg/m ²	ca 24 kg/m ²

5.2.2 Analyser och analysresultat

Under 2007 togs åtta Spurwayanalyser i både den nya och gamla jorden och plantsaft- och bladanalys vid ett tillfälle i bäddarna med gammal jord, se bilaga 1. Under 2008 togs endast fyra Spurwayanalyser.

Enligt Spurwayanalyserna är pH-värdena ovanligt låga för att vara ekologisk växthusodling. Den jord som köps in till de avgränsade bäddarna är baserad på torv och håller ett lågt pH-värde från början.

Kvävevärdena i den gamla jorden varierade kraftigt under 2007 från låga till höga nivåer. Under 2008 var nitratkvävevärdet mycket högt i den gamla jorden vid de fyra provtagningstillfällena. Tyvärr finns inga prover från den senare delen av säsongen.



Fosforvärdena var vid de flesta provtagningstillfällen högre i den gamla jorden och låg periodvis högre än det rekommenderade börvärdet för konventionell odling på 150 mg/l jord. Kaliumnivån var genomgående mycket hög och kan ha orsakat obalanser i näringsupptagningen med ökad risk för pistillröta hos känsliga sorter. Även svavelnivån har genomgående legat mycket högt. Svavel har under 2007 tillförts med Biofer 6-3-12 och BioKali medan tillförsel av svavel var oerhört liten under 2008. Natrium har också legat högt enligt Spurwayanalyserna.

Manganvärdet i jorden har vid de flesta provtagningstillfällena legat kring eller över det rekommenderade börvärdet på 2,2 mg/l jord. Det låga pH-värdet har säkerligen haft betydelse för tillgängligheten av mangan. Börvärdena har varierat ovanligt mycket mellan de olika provtagningstillfällena och mellan åren.



5.2.3 Växtnäringsbalans

Under 2007 tillfördes kväve, fosfor och kalium i överskott medan tillförseln av de tre ämnena var i underskott i förhållande till skörden under 2008, se tabell 8 och 9.

Tabell 8. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 2, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2 200 kg	4,86	0,64	8,23
In Biofer 6-3-12 44 kg	2,68	1,32	5,19
Blodmjöl 19,2 kg	2,76	0,04	0,13
BioKali 16 kg	0,16	0,05	3,20
Dolomitkalk 12,5 kg	-	-	-
Bortrac	-	-	-
	5,6	1,41	8,52
Rest	+ 0,74	+ 0,77	+ 0,29

Tabell 9. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 2, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2 400 kg	5,30	0,70	8,98
In Blodmjöl 19,2 kg	2,76	0,04	0,13
Rest	- 2,54	- 0,66	- 8,85

5.3 Gård 3

Ett Forkesta båghus med dubbelfolie på 540 m² sattes upp på gården 1999. I huvudsak odlas tomater men även lite gurka. Odlingen sker i markbädd som byggts upp av stallgödselkompost, torv och den befintliga matjorden. Stallgödsel har tillförts som grundgödsling inför odlingssäsongen 2000, 2002, 2004, 2005 och 2008.



2006 sattes ett nytt växthus upp på 418 m². Det är ett Termorex hus med polykarbonatplattor som är indelat i två avdelningar. Odlingen sker i den befintliga jorden som har förbättrats med torv och stallgödsel.



5.3.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Under 2008 drabbades odlingen av mjöldaggsangrepp som bekämpades med hjälp av bl.a. svavellampa. En hel del pistillröta fanns också i odlingen.

Tabell 10. Odlingssiffror för år 2007 och 2008, gård 3

	2007	2008
Sorter	Ympade plantor med två toppar av sorterna: Conqueror, Bolzano, Maranello, Belissimo, Encore, Starfighter, Ferrari. Oympade plantor med en topp av sorterna: Sakura, Flavorino, Ballerina, Necktar	Belissimo, Dirk, Ingar, Jerome, Encor, Flavanc, Avangans, Bolzano, Conqueror, Ballerina, Sakura, Orangino, Blackrussia
Plantor	Inköpta småplantor som kruckades upp och drevs på plats i 4-5 veckor innan plantering. Ympade plantor såddes den 29 januari och ympades den 10 februari på grundstammen Beaufort. Oympade plantor såddes den 5 februari.	Egen plantuppdugning av oympade och ympade plantor på grundstammen Beaufort. Ca 500 inköpta plantor
Plantering	Mellan den 30 mars och 4 april. ca 2,8 toppar per m ²	Det nya huset planterades 6 och 14 mars. Det gamla huset planterades 25 mars, 6 april och 25 april. 2,5 toppar per m ² , cocktail 2,7 toppar per m ²
Gödsling	Ingen grundgödsling eller jordförbättring. Tillskottsgödsling under säsong med Biofer 10-3-1, 6-3-12 och 7-9-0 samt kalimagnesia	Grundgödsling med fårgödsel i december 2007. Torv och ekologisk planteringsjord tillfördes i bäddarna innan plantering. Grundgödsling med Biofer 10-3-1, 6-3-12 och 7-9-0. Tillskottsgödsling med Biorika, Vinass och blodmjöl
Toppning	10 september	10 september
Avslutning	Nya växthuset avslutades v 40 och det gamla v 44	Nya växthuset avslutades 23 oktober och det gamla 7 november
Avkastning	21,8 kg/m ² i snitt för samtliga sorter och de båda husen	23 kg/m ² i snitt för samtliga sorter och de båda husen

5.3.2 Blomning och fruktsättning

Fruktsättningen registrerades under 2007 på Maranello, Belissimo och Sakura.

Maranello utvecklade 19 klasar per topp med 6,02 frukter per klase.

Fruktstorleken var liten från slutet av augusti. Den planta av Belissimo som registrerades utvecklade 18 klasar per topp med 5,4 frukter per klase. Visarplantan av Belissimo var ett dåligt exemplar enligt odlarna som anser att Belissimo är en av de bästa sorterna i odlingen. Visarplantan av Sakura utvecklade 24 klasar med i snitt 14,6 frukter per klase. Sorten höll en hög klass under hela säsongen med mycket jämna frukter. Fruktaantalet per klase var dock något färre än tidigare år.



Under 2008 följdes två visarplantor, en av sorten Sakura och en Bolzano. Sakura utvecklade 29 klasar med i medeltal 10,7 frukter per klase. Bolzano utvecklade 26 klasar per topp med i medeltal 6,3 frukter per klase.

5.3.3 Analyser och analysresultat

Endast fyra Spurwayanalyser har tagits per säsong under 2007 och 2008, se bilaga 1.

Växtnäringstillgången bör följas mer noggrant och gödsling anpassas bättre efter analysvärdena.

Gödslingen har varit alldeles för riklig i förhållande till växtnäringsstatusen i jorden, i synnerhet i det gamla huset. Detta har resulterat i bl.a. problem med pistillröta.

I det gamla huset har ledningstalet varit alldeles för högt vid alla provtagningstillfällen. Även fosfor, kalium, magnesium, svavel, natrium och klorid har legat på ovanligt höga nivåer. Vid det sista provtagningstillfället i november 2008 var kvävenivån ovanligt hög vilket tyder på alldeles för riklig gödsling. Tyvärr finns inte en fullständig bild av växtnäringsförhållandena eftersom inga analyser tagits under högsäsong.

I det nya huset är näringsnivån enligt Spurwayanalyserna generellt sett något lägre men även här syns tendenser till att gödslingen periodvis varit för riklig. I synnerhet kalium, svavel, natrium och klorid ligger för högt.

5.3.4 Växtnäringsbalans

Avkastningen har inte registrerats för respektive växthus men gödslingsnivån har skilt något mellan husen. Växtnäringsbalansberäkningarna blir därför inte helt rättvisande.

Växtnäringsbalanserna visar på överskott under 2007 både i det nya och gamla huset. I det nya växthuset var gödslingen alldeles för riklig i förhållande till avkastningen. Det är troligen nödvändigt med ett visst överskott när en ny växthusodling startar med efter ett antal år bör gödsling anpassas bättre efter avkastningsnivån. I det gamla huset har gödslingen varit i överkant under många år vilket nu syns i kraftigt stigande värden. Trots att växtnäringsbalansen för 2008 visar ett ganska stort underskott av kalium är kaliumvärdena höga enligt Spurwayanalyserna.

Tabell 11. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 3 gamla huset, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2180 kg	4,82	0,63	8,15
In Biofer 7-9-0 30 kg	2,16	2,67	0,12
Biofer 6-3-12 60 kg	3,66	1,8	7,08
Kalimagnesia 20 kg	-	-	4,98
	5,82	4,47	4,98
Rest	+ 1,00	+ 3,84	+ 4,03

Tabell 12. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 3 nya huset, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2180 kg	4,82	0,63	8,15
In Biofer 7-9-0 90 kg	6,48	8,01	0,36
Biofer 6-3-12 120 kg	7,32	3,6	14,16
Kalimagnesia 10 kg	-	-	2,49
	13,8	11,61	17,01
Rest	+ 8,98	+ 10,98	+ 8,86



Tabell 13. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 3 gamla huset, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2300 kg	5,08	0,67	8,60
In Fårgödsel 185 kg	1,76	0,33	4,05
Biofer 10-3-1 20 kg	1,92	0,6	0,18
BioVinass 10 kg	0,39	0,01	0,56
Blodmjöl 20 kg	2,88	0,04	0,14
	6,95	0,98	4,93
Rest	+ 1,87	+ 0,31	- 3,67

Tabell 14. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 3 nya huset, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2300 kg	5,08	0,67	8,60
In Fårgödsel 240 kg	2,28	0,43	5,26
Biofer 7-9-0 25 kg	1,8	2,22	0,1
Biofer 6-3-12 23 kg	1,40	0,69	2,71
BioVinass 10 kg	0,39	0,01	0,56
Blodmjöl 20 kg	2,88	0,04	0,14
	8,75	3,39	8,77
Rest	+ 3,67	+ 2,72	+ 0,17

5.4 Gård 4

Växthuset är ett Roverohus på 288 m² med enkelfolie byggt 1992. Odling har skett i den befintliga jorden sedan starten. Under säsong tillförs gödsel efter vilket näringsbehov skörden beräknas ha samt efter Spurwayanalyser.



Stallgödsel har tillförts säsongerna 2003, 2006 och 2008 främst för att öka innehållet av organiskt material i odlingsbäddarna men också för att öka näringsinnehållet i jorden.

5.4.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Säsongerna var normala men under 2007 drabbades odlingen av kraftigt blomfall i september. Odlingen drabbades samtidigt av mycket gråmögel samt bladmögel. Bladmöglet ökade under 2008 och blev ett så stort problem att skörderesultatet påverkades.

Tabell 15. Odlingssiffror för år 2007 och 2008, gård 4

	2007	2008
Sorter	Encore, Favorita	Encore, Favorita
Plantor	Köpta ympade plantor med två toppar. Grundstam och ädelsort såddes den 10 februari och ympningen gjordes den 21 februari.	Köpta ympade plantor med två toppar. Grundstammen Beaufort och ädelsorter såddes den 11 februari och ympningen genomfördes den 22 februari. Den 28 februari toppades plantorna och två toppar släpptes fram.
Plantering	Direktplantering 18-19 april med 2,2 plantor/ m ²	Direktplantering 11 april med 2,1 plantor/ m ²
Gödsling	Grundgödsling med blodmjöl och Biofer 6-3-12. Tillskottsgödsling med blodmjöl och Biokali	Grundgödsling med nötgödsel. Tillskottsgödsling med Vinass
Toppning	1 september	30 augusti
Avslutning	12 oktober	15 oktober
Avkastning	16,3 kg/m ²	19,3 kg/m ²

5.4.2 Blomning och fruktsättning

Under 2007 drabbades klase 12-16 av kraftigt blomfall vilket gjorde att antal frukter endast blev 5,1 frukter i medeltal per klase. Både under 2007 och 2008 utvecklades 17 klasor per planta men antal frukter per klase var 6,6 under odlingssäsongen 2008, vilket resulterade i betydligt högre skörd än 2007.

5.4.3 Analyser och analysresultat

Under 2007 visade Spurwayanalyserna genomgående låga näringsnivåer, se bilaga 1. Speciellt kvävenivån var låg trots att kväve tillförts i överskott i förhållande till skörden. Under 2008 var näringssituationen bättre med undantag av kvävenivån som fortfarande låg mycket lågt. Under 2008 tillfördes nötgödsel samt en betydligt större mängd Vinass än under säsongen 2007 vilket framförallt syns på en högre nivå av kalium, svavel och natrium.



Markkarteringsanalysen för 2008 visar en markant ökning av K-AL nivån i jämförelse med föregående år. Detta beror troligtvis på att Vinass använts mer intensivt och i större mängd än vad som gjorts tidigare. Det ökande K-AL värdet beror dock inte på att kalium tillförts i för stor mängd i förhållande till behovet då växtnäringsbalansen, se tabell 17, endast visar på ett mindre överskott av kalium. Eftersom K-AL nivån ökat medan Mg-AL nivån är konstant har K/Mg kvoten blivit högre vilket är positivt eftersom kvoten legat mycket lågt tidigare år.

Dolomitkalk tillfördes 2006 för att motverka pistillröta som bl.a. orsakas av kalciumbrist. Under

2007 och 2008 har dock ingen Dolomit tillförts, trots det hålls Ca-AL värdet på en jämn nivå. Det senaste året som bor tillfördes var 2005, borvärdet har sjunkit sedan dess.

5.4.4 Växtnäringsbalans

Båda säsongerna har kväve tillförts i överskott i förhållande till skördens kvävebehov. År 2007 var kvävetillförseln liten men eftersom skörden blev låg resulterade gödningen ändå i ett överskott av kväve. Ett stort underskott av kalium uppstod under 2007 vilket åtgärdades till nästa säsong, då var tillförseln i stort i balans med kaliumbehovet. Tillförseln av fosfor har under de två senaste säsongerna varit i balans med behovet.

Tabell 16. Växtnäringsbalans uttryckt i kg /100 m². Gård 4, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 1632 kg	3,61	0,47	6,10
In Biofer 6-3-12 15 kg	0,92	0,45	1,77
Blodmjöl 24 kg	3,46	0,043	0,17
Vinass 35 kg	1,51	0,035	1,82
	5,89	0,53	3,76
Rest	+ 2,28	+ 0,06	- 2,34

Tabell 17. Växtnäringsbalans uttryckt i kg /100 m², Gård 4, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 1930 kg	4,27	0,56	7,22
In Nötgödsel 700 kg	3,64	0,98	3,15
Vinass 104 kg	4,47	0,10	4,68
	8,11	1,08	7,83
Rest	+ 3,84	+ 0,52	+ 0,61



5.5 Gård 5

Tomaterna odlas omväxlande med gurka i två båghus som är på vardera 500 m² med dubbelfolie, byggda 1994. Under 2007 odlades tomat i det "övre växthuset" och 2008 var tomaterna placerade i det "nedre växthuset".

Odling har skett i befintlig jord sedan start, med årlig grundgödsling med komposterad nötgödsel. Torv har regelbundet tillförts som jordförbättringsmedel. Tilläggsgödsling görs efter vilket näringsbehov skörden beräknas ha samt efter Spurwayanalyser.

5.5.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Inför odlingssäsongen 2007 hade plantorna tunna toppar innan utplanteringen. Det var tidvis för kallt under plantupptragningen vilket kan ha påverkat fruktsättningen på de första klasarna negativt. Under 2008 var plantorna i god kondition och fruktsättningen upplevdes som jämn och hög under hela säsongen. Storleken på frukterna var också större än normalt. Ett mjöldaggsangrepp drabbade odlingen i september, svavellampa sattes då in 24 tim/dygn vilket gjorde att angreppet var borta i början av oktober.

För att plantorna ska få en ”ny” jordvolym under säsong att söka näring i finns två bevattningsslingor. I mitten av bädden tillförs vatten via Twinwallslangar från och med planteringen medan Twinwallslangar i ytterkanterna av bädden tas i bruk först i början av juni.

Tabell 18. Odlingsfakta för år 2007 och 2008, gård 5

	2007	2008
Sorter	Starfighter	Starfighter, Axima, 903
Plantor	Inköpta ympade småplantor. Sådd av ädelsort och grundstam den 14 januari och ympning den 27 januari. Den 6 mars syntes de första knopparna och den 21 mars startade blomningen. Plantorna fick den 20 mars en halv matsked (8 ml) blodmjöl och den 8 mars en matsked (15 ml) bestående av hälften blodmjöl och hälften Biofer 5-2-15.	Inöpta ympade småplantor med två toppar. Sådd av ädelsort och grundstammen Beaufourt den 9-10 januari och ympning den 20 januari. Plantorna tilläggsgödslades på samma sätt som 2007.
Plantering	Direktplantering 1-3 april, 2,2 toppar/m ²	Direktplantering 27–31 mars, 2,4 toppar/m ²
Gödsling	Grundgödsling med nötgödsel, Bortrac och Mantrac. Ca 10 l torv/m ² brukades ner innan plantering. Tilläggsgödsling under säsong med kalimagnesia, Biofer 5-2-15 och blodmjöl	Grundgödsling med nötgödsel, Bortrac och Mantrac. Ca 10 l torv/m ² brukades ner innan plantering. Tilläggsgödsling under säsong med kalimagnesia, Biofer 6-3-12 och blodmjöl
Toppning	20 september	15 september
Avslutning	18 november	19 november
Avkastning	19,6 kg/m ²	27,8 kg/m ²

5.5.2 Analyser och analysresultat

Kvävenivån i jorden låg lågt under båda säsongerna trots att växtnäringsbalanserna visar på överskott av kväve, se bilaga 1 och tabell 19 och 20. Under 2008 varierade dock kvävenivå kraftigt från höga värden i mars-april till mycket låg nivå i augusti.

Kalimagnesia har tillförts vilket medfört att magnesium legat på en bra nivå hela säsongen. Kalimagnesia hjälper också till med att upprätthålla en bra kaliumnivå tillsammans med Biofer. Växtnäringsbalanserna visar att kalium tillförts i överskott under 2007 men i underskott 2008. Trots underskottet har kaliumnivån varit hög under säsongen.

Kalciumnivån låg på en bra nivå trots att inget Dolomitmjöl eller annat kalciumgödselmedel tillförts under 2007 och 2008.

Natriumnivån har legat på en låg nivå under lång tid för att under 2008 öka markant. Ökningen kan bero av att nötgödsel använts under många år. Kloridnivån ligger fortsatt på en låg nivå.

Bäddarna gödslades med Mantrac och Bortac innan plantering och värdena av dessa båda ämnen har legat på en rimlig nivå under säsongen.

Markkarteringen från nedre huset som togs i december 2003 visar på betydligt lägre näringsvärden än analysen som togs i april 2002. Växtnäringsbalanserna från 2000 och 2002, då tomater odlades i det nedre huset, visar på underskott av kalium vilket kan vara en förklaring till det sjunkande K-AL värdet.

Markkarteringen från 2008 visar stigande K-AL värde trots att växtnäringsbalansen visar underskott av kalium.

Fosfor har enligt växtnäringsbalanserna från 2000 och 2002 tillförts i något för stor mängd genom den årliga grundgödslingen med stallgödsel. När stallgödselgivan minskat de senaste åren från ca 10 kg/m² till 5 kg/m² och därmed också fosforgivan har P-AL värdet sjunkit. Under 2001, 2003 och 2005 odlades gurka i det nedre huset. Hur växtnäringsbalansen såg ut när gurka odlades är inte känt, men det har betydelse för vad markkarteringen visar.



5.5.3 Växtnäringsbalans

Under 2007 visar växtnäringsbalansen överskott på framförallt kväve och kalium vilket kan förklaras med den förhållandevis låga skörden på 19,6 kg/m². För 2008 gäller det omvända, skörden blev ovanligt hög, 27,8 kg/m². Det resulterade i att kalium tillförts i för liten mängd medan kväve fortfarande tillförts i överskott. Av de gödselmedel som använts för tilläggsgödsling har blodmjölet stått för överskottet av kväve medan kalimagnesia och Biofer stått för den största tillförseln av kalium.

Tabell 19. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 5, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 1960 kg	4,33	0,57	7,33
In Nötgödsel 500 kg	2,60	0,70	2,25
Kalimagnesia 14,1 kg	-	-	3,51
Biofer 5-2-15 17,0 kg	0,87	0,31	2,55
Blodmjöl 27,7 kg	3,99	0,050	0,19
	7,46	1,06	8,50
Rest	+ 3,13	+ 0,49	+ 1,17

Tabell 20. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 5, 2008

	N	P	K
Ut tomat 2780 kg	6,14	0,81	10,40
In Nötgödsel 500 kg	2,60	0,70	2,25
Kalimagnesia 18 kg	-	-	4,48
Biofer 6-3-12 10 kg	0,60	0,30	1,20
Blodmjöl 33 kg	4,75	0,060	0,23
	7,95	1,06	8,16
Rest	+ 1,81	+ 0,25	- 2,24

5.6 Gård 6

Växthuset där tomatplantorna dras upp är ett 160 m² stort Litto träbåghus med plastfolie byggt 1984. Växthuset där plantorna odlas under säsong är ett 800 m² stort JM träbåghus med dubbel EVA folie. Huset byggdes 1996. Under de år som tomater odlats i JM huset har djupgrävning för hand gjorts fyra gånger. Till grundgödsling under 2007 och 2008 har framförallt hönsgödsel använts som grävts ner mitt i gången mellan bäddarna. Gångarna mellan bäddarna används inte till att gå på utan allt arbete sker med hjälp av vagnar som rullar på räls vilket gör att tomatplantornas rötter kan utvecklas och hämta näring även ute i gångarna.

5.6.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Under 2007 var plantorna kraftiga men inte överfrodda i början av säsongen. I juni var plantorna något tunna och under juli ökade andelen små frukter. Gråmögel fanns i odlingen hela säsongen men problemet minskade i slutet av augusti. Vattning gjordes i bäddarna fram till 20 maj sedan vattnades både gångar och bäddar för att på så sätt få rötterna att söka sig ut i gången till den nedgrävda grundgödslingen. Under senare delen av sommaren 2008 blev plantbeståndet ojämnt med en blandning av normala plantor och kläna plantor, senare förbättrades de kläna plantorna men avvikande plantor noterades resten av säsongen.

Tabell 21. Odlingsfakta för år 2007 och 2008, gård 6

	2007	2008
Sorter	Starfighter, Axxion, Conqueror, Bolzano, Piccolino, Orangino	Axxion, Conqueror, 901, Piccolino, Orangino
Plantor	Egna ympade plantor med en topp. Grundstammen Beaufort och ädelsorterna såddes den 24 december. Plantorna ympades den 4 januari.	Egna ympade plantor med två toppar. Grundstammen Beaufort såddes 27 december och ädelsorterna 28 december Ympningen genomfördes den 7-9 januari.
Plantering	10 mars. Från början 2 plantor per m ² , den 1 april togs en extra topp ut per planta vilket gav en planttäthet på 3 plantor/ m ²	Direktplantering 3-6 mars med 2,5 toppar per m ²
Gödsling	Grundgödsling med väl komposterad hönsgödsel som grävdes ner mitt i gången mellan tomatbäddarna innan plantering. Tilläggsgödsling under säsong med Biofer 4-1-20	Grundgödsling med hönsgödsel och Biofer 2-1-15. Tilläggsgödsling med Biofer 2-1-15
Toppning	26-27 augusti	20 augusti
Avslutning	28 oktober	6 november
Avkastning	33,8 kg/m ²	32 kg/m ²

5.6.2 Analyser och analysresultat



Under säsong har två Spurwayanalyser tagits mitt i gången för att på så sätt få en bild över skillnaden mellan näringssituationen i gången och i bädden, se bilaga 1. Näringsnivåerna är höga mitt i gången, även i slutet av säsongen, trots att plantorna tagit upp näring därifrån under en stor del av säsongen. Vattningen mitt i gången startade i slutet av maj vilket gjorde att rötterna sökte sig ut från bädden under juni månad. Om bevattningen i gången startar tidigare på säsongen ges plantorna möjlighet till ett bra näringsupptag under en längre period. Det höga ledningstalet i mitten av juni kan ha gjort att rötterna inte sökte sig just till de

områdena som hade hög näringsnivå. I gången fanns troligen områden där näringssituationen var mer balanserad dit rötterna sökt sig för att ta upp näring.

Kvävenivån startade på en bra nivå för att sedan falla under säsong vilket stämmer överens med växtnäringsbalanserna som visar på ett stort underskott av kväve, se tabell 22 och 23. Höns gödseln har tillfört fosfor i ett mindre överskott vilket visar sig i Spurwayanalyserna som höga nivåer.

Kaliumnivån var mycket jämn trots att kalium tillförts i för liten mängd i förhållande till skörden både 2007 och 2008, tabell 22 och 23. Kalium tillfördes i överskott under 2006 genom gödsling med Adularia. Kaliumtillförsel från föregående år kan alltså visa sig i Spurwayanalysen.



Kloridnivån var förhållandevis låg vilket kan bero på att klorid tagits upp istället för kväve. Natrium har också legat på en låg nivå för att vara ekologisk odling, med undantag av analyserna som tagits mitt i gången där höns gödsel som innehåller natrium grävts ned.

Nivåerna av mangan och bor har varierat men är genomgående låga med undantag av analyserna som tagits mitt i gången. Mangan fanns i ganska god mängd i början av säsongen 2007 för att sedan minska. När den första analysen togs kan jorden ha varit något sammanpackad och fuktig vilket gett förhöjda manganvärden.

Markkarteringsanalyserna visar på att den sjunkande trenden från 2006 i stort stannat upp och stabiliserats. P-AL värdet visar dock på en kraftig höjning under 2008. Växtnäringsbalanserna för 2007 och 2008 visar på ett mindre överskott av

fosfor. K-AL värdet har stigit från 1999 fram till 2004, för att därefter sjunka igen. 2007 var K-AL värdet nere på samma nivå som 1999. Enligt föregående års växtnäringsbalanser har kalium tillförts i underskott år 2000, 2004, 2005, 2007 och 2008.

Mg-AL värdet ligger på likvärdig nivå som 2006 medan Ca-AL värdet ökat något. Adularia tillfördes 2007 och gav ett tillskott av både magnesium och kalcium.

5.6.3 Växtnäringsbalans



Kväve och kalium har tillförts i betydligt mindre mängd än behovet för en skörd på 32-34 kg/m². Fosfor har tillförts i ett svagt överskott. Då gångarna mellan bäddarna används som "gödseldepå" erhålls en mycket stor jordvolym där rötterna kan söka näring. Även om balansen visar underskott på kväve och kalium finns det troligen tillräckligt med näring för plantorna att ta upp i den mycket stora jordvolym som finns tillgänglig för rötterna.

Tabell 22. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 6, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 3380 kg	7,47	0,98	12,64
In Adularia 45 kg	-	-	3,83
Höns gödsel 250 kg	2,95	0,93	1,25
Biofer 4-1-20 15 kg	0,65	0,17	3,02
	3,60	1,10	8,10
Rest	- 3,87	+ 0,12	- 4,54

Tabell 23. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 6, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 3200 kg	7,07	0,93	11,97
In Höns gödsel 250 kg	2,95	0,93	1,25
Biofer 2-1-15 40 kg	0,8	0,32	6
	3,75	1,25	7,25
Rest	- 3,32	+ 0,32	- 4,72

5.7 Gård 7

Företaget startade med ekologisk växthusodling 1998 då ett Venlohus på 1000 m² med enkelglas sattes upp. Under 2008 odlades tomat samt en mindre del gurka på 900 m².



Tomaterna har odlats i avgränsade bäddar som byggts upp av träramar fram t.o.m. 2007. Under 2008 odlades tomaterna i plastsäckar om 80 l. per planta, varje planta utvecklade två toppar. Jorden består av en blandning av torv, sand, lera, ko- och höns gödsel. Efter säsong komposteras jorden varefter ny gödselblandning tas in i växthuset, till nästkommande år.



5.7.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Under 2007 hölls planttätheten relativt låg under mars/april med syfte att uppnå en effektiv fotosyntes. Extratoppar drogs ut i maj för att utnyttja den ökade dagslängden och hålla uppe luftfuktigheten i växthuset (med tanke på blomningen) under en förväntad varmperiod. Tricoderma tillfördes via bevattningsvattnet vid fem tillfällen under säsongen och sprutades också ut.

Under 2008 blev gråmögel ett problem först under september månad. Bladlöss och vita flygare var däremot ett problem tidigare under säsongen. Skördestarten var sen men därefter var avkastningen stabil och hög.



Tabell 24. Odlingssiffror för år 2007 och 2008, gård 7

	2007	2008
Sorter	Maranello och Meccano	Tiesto och en mindre del Meccano
Plantor	Inköpta holländska plantor med två toppar ympade på grundstammen Maxifort	Inköpta holländska plantor med två toppar ympade på grundstammen Maxifort
Plantering	Direktplantering den 6-8 mars, plantorna var då sex veckor gamla. 1,13 plantor/m ² vilket motsvarar 2,25 toppar /m ² . Från den 8 maj togs nya toppar ut till en täthet på 3,2 toppar /m ² .	Direktplantering den 13-14 mars, 2,8 toppar /m ²
Gödsling	Bäddarna kompletterades inför odlingssäsongen med 15-20 % Hasselforsjord för ekologisk tomatodling. Under säsong tillskottsgödslades bäddarna med Biofer 4-1-20, 11-3-0, 10-3-1, 5-2-15, blodmjöl, torkad hönsgödsel, Mantrac och Bortrac	Odling i plastsäckar, 80 l, med färdigblandat odlingssubstrat från Hasselfors. En planta med två toppar per säck. Tillskottsgödsling med Biofer 4-1-20, 7-9-0, 10-3-1-, 6-3-12, 11-1-3, 14-0-1 (blodmjöl) och Binadan 6-1-12
Toppning	Mellan den 30 augusti och 4 september	Början/mitten av september
Avslutning	23 oktober	25 oktober
Avkastning	28,6 kg/m ²	34,2 kg/m ²

5.7.2 Analyser och analysresultat

Under 2007 togs åtta Spurwayanalyser före och under odlingssäsongen, se bilaga 1. Ledningstalet var högt under hela odlingssäsongen p.g.a. höga svavel- och natriumvärden i jorden. Kvävevärden var däremot relativt låga under större delen av säsongen trots att kväve tillförts i överskott enligt växtnärbalansen, se tabell 25.



Merparten av tillskottsgöddlingen vattnades ut via bevattningssystemet. Det är därmed osäkert hur stor del av den blötlagda gödningen som verkligen löstes upp och kom plantorna tillgodo.

Fosforvärden var förhållandevis höga för att vara ekologisk odling. Kaliumvärden varierade kraftigt mellan provtagningstillfällena i början av säsongen men låg på en

bra nivå under juni, juli och augusti. Kalciumnivån var däremot i lägsta laget vid de flesta provtagningstillfällena. Bortrac vattnades också ut via bevattningssystemet under odlingssäsongen. Enligt Spurwayanalyserna varierade borvärdet kraftigt och var sannolikt för högt under senare delen av säsongen.



Under 2008 odlades plantorna i platsäckar. I början av säsongen tillskottsgödslades plantorna via ett plaströr som stuckits ner i varje säck. Senare togs ett större hål upp i varje säck där gödseln tillfördes. pH-värdet sjönk successivt under säsongen. Ledningstalet var högt vid de fem sista provtagningstillfällena, troligtvis orsakat av höga svavel och natriumvärden. Vid provtagningen i augusti var ledningstalet och svavelvärdet extremt högt vilket kan bero på att gödselrester kommit med i provet. Det var svårt att ta ut ett rättvisande jordprov ur säckarna. I maj togs två prov, ett från "rörsidan" där gödselmedlen tillfördes och ett från motsatt sida. Analysvärden var genomgående högre närmast

gödslingsstället, med undantag för fosfor.

Kvävevärdena var periodvis mycket låga. I maj innehöll jorden inget nitratkväve enligt analyserna. Fosforvärdena var genomgående låga men steg kraftigt till sista

provtagningen i november. Kaliumnivån var bra vid start men sjönk sedan kraftigt till provtagningen i slutet av maj. Vid provtagningen i juli var nivån åter uppe kring önskat värde. Kalciumnivån varierade också under säsongen men var vid de flesta provtagningstillfällen i lägst laget. Manganvärdet låg ovanligt högt, speciellt vid provtagningen efter plantering då värdet var mycket högt. Det låga pH-värdet har säkerligen bidragit till en god tillgänglighet av mangan. Mantrac har dessutom tillförts via bevattningsvattnet under säsong. Bortrac tillfördes också via bevattningsvattnet och borvärdet steg kraftigt i slutet av säsongen.

Tre plantsaftsanalyser togs under 2008. Utmärkande är att fosfor- och manganinnehållet i plantsaften låg över det önskade värdet. Dessa båda ämnen har ofta visat underskott i de plantsaftsanalyser som tagits på gårdarna under projektiden.

Markkarteringsanalyser gjordes på jorden i de avgränsade bäddarna före och efter odlingssäsongen 2006 och efter odlingssäsongen 2007 samt på jorden i säckarna före och efter odlingssäsongen 2008, se bilaga 1. Inför odlingssäsongen 2006 byttes jorden ut i de avgränsade bäddarna mot nytt färdigblandat substrat från Hasselfors. Markkarteringsanalysen som gjordes i samband med plantering visade på ovanligt lågt P-AL värde för att vara ekologisk växthusjord, fosfor hade ännu inte hunnit lagras in i jorden. Markkarteringen som togs i november visade på en kraftig ökning av jordens fosforinnehåll. Enligt växtnäringsbalansen tillfördes fosfor i stort överskott under året. Jorden kaliuminnehåll sjönk under odlingssäsongen vilket också stämmer överens med växtnäringsbalansen som visade på underskott. Vaxtnäringsbalansen för 2007 visade på överskott av både fosfor och kalium, se tabell 25, men trots detta sjönk både P-AL och K-AL enligt markkarteringsanalysen.



Markkarteringsanalyserna som gjordes 2008 på jorden i säckarna stämmer väl överens med växtnäringsbalansen för året när det gäller fosfor och kalium. Jordanalysen visade på stigande värde av fosfor och överskott i växtnäringsbalansen, kalium på sjunkande värden och underskott i balansen.

Borvärderna var mycket höga efter odlingssäsongerna 2006, 2007 och 2008. Borgödslingen har tydligen varit alldeles för riklig i förhållande till upptaget.

5.7.3 Växtnäringsbalans

Tabell 25. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 7, 2007

	N	P	K
Ut Tomat kg 2860 kg	6,32	0,83	10,70
In Biofer 4-1-20 53,1 kg	2,30	0,60	10,68
Biofer 14-0-1 24,7 kg	3,56	0,05	0,17
Biofer 11-3-0 8,1 kg	0,87	0,25	0,03
Biofer 10-3-1 39,3 kg	3,77	1,18	0,35
Biofer 5-2-15 3,1 kg	0,18	0,08	0,49
Höns gödsel 18,6 kg	1,00	0,35	0,60
	11,68	2,51	12,32
Rest	+ 5,36	+ 1,68	+ 1,62

Tabell 26. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 7, 2008

	N	P	K
Ut Tomat kg 3420 kg	7,56	0,99	12,79
In Biofer 4-1-20 1,4 kg	0,06	0,02	0,28
Biofer 14-0-1 8,9 kg	1,28	0,02	0,06
Biofer 7-9-0 7,4 kg	0,53	0,66	0,03
Biofer 10-3-1 27,5 kg	2,64	0,82	0,25
Biofer 6-3-12 31,8 kg	1,94	0,95	3,75
Binadan 6-1-12 19 kg	1,18	0,13	2,26
Binadan 11-1-3 19 kg	2,17	0,15	0,59
	9,8	2,75	7,22
Rest	+ 2,24	+ 1,76	- 5,57

5.8 Gård 8

Inför odlingssäsongen 2003 byggdes ett nytt Forkesta polykarbonathus på 380 m² för tomatodling (ca 300 m²) och plantuppdragning (ca 75 m²). Den befintliga jorden schaktades bort och ytan planades ut. Därefter kördes jorden tillbaka och ny jord som blandats av 60 volym-% (24 m³) gammal grästorvjord, 15 volym-% (6 m³) brunnen hästgödsel, 15 volym-% (6 m³) brunnen fårgödsel och 10 volym-% (4 m³) torv lades in i huset. Jorden grundgödslades med naturgips 2003.

Marktäckning med grönmassa och ensilage läggs i bäddarna och halm läggs i gångarna. Marktäckningsmaterialet brukas in i jorden efter odlingssäsongens slut. Okalkad torv har tillförts flera år för att sänka pH-värdet i jorden.

Tillskottsgödsling görs efter jord- och plantanalyser, beräkningar i lathunden och plantornas utseende.

5.8.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Odlarna var i det stora hela nöjda med 2007 års säsong. Möjligen var planttätheten något för hög. I början av juni slokade oympade plantor, som dessutom var betydligt mindre och tunnare än de ympade plantorna. Oympade plantor av Sakura slokade inte, med fruktstorleken på de oympade plantorna var påtagligt mindre än på ympade plantor av Sakura. Gråmögel var ett problem från slutet av juni.



Plantutvecklingen var annorlunda 2008 mot tidigare år. Plantorna var mycket fina från start men utvecklade väldigt stora blad, upp till 60 cm, utan att topparna var krulliga. I mitten på juni brändes topparna på många plantor p.g.a. en rejäl värmebölja. Plantutvecklingen var ojämn under säsongen, kraftiga plantor växte intill betydligt klenare. Från augusti tunnade topparna ut och fruktstorleken minskade. En del plantor dog i slutet av augusti.



Tabell 27. Odlingfakta för år 2007 och 2008, gård 8

	2007	2008
Sorter	Maranello, Belissimo, Bolzano, Tiesto och Sakura	Maranello, Bolzano, Sakura, Beorange och Conqueror
Plantor	Egen plantuppdragning. Huvuddelen av plantorna var ympade på grundstammen Beaufort. Sådd av grundstammen den 30 januari, ädelsorterna såddes den 31 januari. Ympningen utfördes mellan den 9 och 12 februari. Plantorna toppades den 10 februari för att få ut två toppar per planta.	Egen plantuppdragning, ympade på grundstammen Beaufort. Sådd av grundstammen den 22 januari, efter stöpning av fröet i ett halvt dygn. Ädelsorterna såddes den 23 januari. Ympningen utfördes mellan den 31 januari och 3 februari. Plantorna toppades 6-11 februari för att få ut två toppar per planta. Inkrukning 19-22 februari.
Plantering	Direktplantering mellan den 29 mars och 1 april. Planttätheten i medeltal 2,46 toppar/m ² med en variation på 2,3-2,7 toppar/m ² .	Direktplantering mellan den 17 och 19 mars. Planttäthet 2,5 toppar/m ² .
Gödsling	Före plantering brukades fjolårets täckning i gångarna, 130 kg halm, in tillsammans med 3 m ³ torv samt 0,07 liter Bortrac per 100 m ² . Ensilage spreds ut över bäddarna innan plantering, 200 kg per 100 m ² . Under säsongen tillskottsgödslades bäddarna med blodmjöl, Biofer och Kiserit. Grönmassa spreds över bäddarna en gång under säsongen.	Före plantering brukades fjolårets täckning i gångarna, 130 kg halm, in tillsammans med 3 m ³ torv samt 0,07 liter Bortrac och ,0,1 l Mantrac per 100 m ² . Ensilage spreds ut över bäddarna innan plantering, 167 kg per 100 m ² . Tillskottsgödsling under säsongen med blodmjöl, Biofer och Kiserit. Grönmassa spreds över bäddarna en gång under säsongen.
Toppning	10-18 september	1-7 september
Avslutning	31 oktober	30 oktober
Avkastning	25,4 kg/m ²	23,7 kg/m ² , Sakura 22 kg/m ²

5.8.2 Blomning och fruktsättning

Fruktsättningen följdes under 2007 på två plantor av sorten Maranello ympade på grundstammen Beaufort, den ena utvecklade 19 klasar med i medeltal 6,05 frukter per klase, den andra utvecklade 22 klasar med 7,05 frukter per klase.

Fruktsättningen följdes även på en ympad planta av Bellissimo som utvecklade 19 klasar med 6,11 frukter per klase och en ympad planta av Tiesto som utvecklade 17 klasar med i medeltal 6,47 frukter per klase.

Under 2008 följdes plantutvecklingen på tre visarplantor av sorten Maranello. Plantorna utvecklade 20, 21 resp. 20 klasar per planta.

5.8.3 Analyser och analysresultat

Under 2007 och 2008 togs nio resp. elva Spurwayanalyser, se bilaga 1. Torv och ensilage har tillförts för att bl.a. sänka pH-värdet i jorden. Under framförallt 2008 syns nu en tendens till sjunkande pH-värde enligt Spurwayanalyserna.



Både 2007 och 2008 har kvävevärdet sjunkit till låga nivåer i slutet av april och legat lågt även under maj och juni och även under juli 2007. Enligt växtnäringsbalanserna har kväve tillförts i överskott ända sedan växthuset togs i bruk 2003, men det syns inte i Spurwayanalyserna. Förmodligen lagras fortfarande stora mängder kväve in i jorden. Kväveinnehållet i plantsaften var högre 2008 än 2007, men var med ett undantag lägre än rekommenderat.

Även fosfor har tillförts i överskott sedan 2003.

Markkarteringsanalyserna visar på stigande P-AL värde.

Spurwayanalyserna visar också en

förhöjning, värden var över lag högre 2008 än 2007 och låg då runt 100 mg/l jord. Fosforinnehållet i plantsaften har varierat och låg på en bra nivå fram till juni för att sedan sjunka under det rekommenderade värdet.



Kalium har också tillförts i överskott alla åren sedan växthuset togs i bruk. Kaliumvärdet varierade trots detta en hel del i de Spurwayanalyser som tagits, från höga till relativt låga värden. Kaliumvärdena var i lägsta laget under juni och juli 2007. Under 2008 stabiliserades kaliumnivån på en något högre nivå än året innan, vilket också syns i stigande kaliumvärden i plantsaften.

Odlingen har drabbats av magnesiumbrist under flera säsonger. Kiserit har därför tillförts och magnesiumnivån låg kring eller strax under det rekommenderade börvärdet på 200 mg/l jord. Magnesiuminnehållet i plantsaften låg kring eller över det rekommenderade värdet under 2007 och 2008.

Svavelvärdet var mycket högt vid provtagningstillfället i februari 2008 vilket återspeglades i ett högt ledningstal. Svavelrika gödselmedel som Kiserit och kaliumförstärkta Biofer-produkter har tillförts genom åren.

Plantorna har visat symptom på manganbrist under flera odlingsår. Odlarna testade därför att bladgödsla i juni med 0,1 % Mantrac på en mindre del av odlingen. Inga bladskador syntes. Enligt de plantsaftanalyser som tagits har manganinnehållet i plantorna varit mycket lägre än rekommenderat.



5.8.4 Växtnäringsbalans

Växtnäringsbalanserna visar stora överskott av kväve, fosfor och kalium under både 2007 och 2008, se tabell 28 och 29. Enligt de jord- och plantanalyser som tagits och den okulära bedömningen av plantorna har det varit ett nödvändigt överskott för att tillgodose plantornas behov. Inlagringen av växtnäring i jorden tycks vara stor.

Tabell 28. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 8, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2540 kg	5,61	0,74	9,50
In Halm 130 kg	0,91	0,13	1,30
Ensilage 200 kg	1,42	0,08	1,06
Grönmassa 500 kg	2,45	0,25	2,75
Blodmjöl 18 kg	2,59	0,04	0,13
Biofer 6-3-12 121 kg	7,38	3,63	14,28
Kiserit 20 kg	-	-	-
Bortrac 0,07 l	-	-	-
	14,75	4,13	19,52
Rest	+ 9,14	+ 3,39	+ 10,02

Tabell 29. Växtnäringsbalans uttryckt i kg/100 m². Gård 8, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2370 kg	5,24	0,69	8,86
In Halm 130 kg	0,91	0,13	1,30
Ensilage 29,2 kg ts	0,85	0,06	0,74
Grönmassa 500 kg	3,15	0,25	2,25
Blodmjöl 40 kg	5,76	0,08	0,28
Biofer 6-3-12 60 kg	3,66	1,8	7,08
Biofer 4-1-20 25 kg	1,08	0,28	5,03
Biofer 10-3-1 20 kg	1,92	0,6	0,18
Kiserit 10 kg	-	-	-
Bortrac 0,07 l	-	-	-
Mantrac 0,1 l	-	-	-
	17,33	3,2	16,86
Rest	+ 12,09	+ 2,51	+ 8

5.9 Gård 9

Växthuset är ett finskt Steelmark på 506 m² som byggdes 2001. Huset har en stomme av aluminium och täckmaterialet är dubbel mjuk UV-plast. Tomater har odlats sedan 1992 på gården men då i enklare båghus. När bäddarna iordningställdes tillfördes uppkalkad torv och komposterad hästgödsel från en champinjonodling. Stallgödsel har sedan tillförts som grundgödsling varje år.



5.9.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Både odlingssäsongen 2007 och 2008 var i stort sett bra. Under 2007 var det tidvis problem med gråmögel och fjärilslarver. Twinwallslangarna fick bytas mot

nya under säsong då de gamla slangarna gav ett ojämnt bevattningsresultat. Under 2008 var topparna tunna från mitten av augusti till mitten av september. Orsaken kan ha varit kvävebrist, men då inga analyser tagits är det svårt att veta något om orsaken.

Tabell 30. Odlingfakta för år 2007 och 2008, gård 9

	2007	2008
Sorter	Encore, Bolzano, Favorita	Encore, Bolzano, Favorita, Counqueror, 901, 903
Plantor	Inköpta ympade plantor på grundstammen Beaufort. Ädelsort och grundstam såddes den 14 januari och ympades den 27 januari. Plantorna toppades den 3 februari och två toppar per planta släpptes fram. Plantorna togs hem när de var fyra veckor gamla. De krukades om och odlades sedan vidare på gården.	Inköpta ympade plantor på grundstammen Beaufort. Grundstam och ädelsort såddes den 9 januari och ympningen genomfördes den 20 januari. Den 26 januari toppades plantorna. Plantorna togs hem när de var fyra veckor gamla.
Plantering	Direktplantering den 10 mars med 2,5 toppar/ m ²	Direktplantering den 7-9 mars med 2,5 toppar/m ²
Gödsling	Grundgödsling med nötgödsel. Tilläggsgödsling med blodmjöl och Vinass.	Grundgödsling med nötgödsel och blodmjöl. Tilläggsgödsling med blodmjöl och Vinass.
Toppning	20 augusti	28 augusti
Avslutning	5 november	31 oktober
Avkastning	Ca 27 kg/m ²	Ca 25 kg/m ²

5.9.2 Analyser och analysresultat



Under 2007 togs fem Spurwayanalyser och under 2008 endast tre, se bilaga 1. Det är därför svårt att få en heltäckande bild av växtnäringssituationen i odlingen.

Kvävenivån låg relativt bra vid de provtagningar som gjordes 2007 men sjönk rejält till provtagningen i juli 2008. Kväve tillfördes i överskott under de båda åren, tabell 31 och 32.

Kaliumvärdet lågt högt under 2007 och början av 2008, men sjönk också rejält till provtagningen i juli 2008.

Växtnäringsbalanserna visar ett svagt underskott av kalium 2007 och ett överskott under 2008. Gården deltog inte i växtnäringsprojektet under 2005 och 2006 så

det saknas dokumentation av analyser och gödsling. Troligtvis har gödsling gjorts i överskott i förhållande till skörden under dessa år.

Bevattningsvattnet har ett pH-värde på ca 8 vilket gör att pH-värdet i jorden också blir mycket högt. För att dämpa pH-värdet tillsätts 170 g citronsyra i bevattningsvattnet varje dag hela säsongen fram till slutet av augusti. Det ger ett pH värde på 6,6 i utgående vatten. Med hjälp av citronsyran höll sig pH-värdet runt 7,4 under odlingssäsongen 2007. Under 2008 var pH-värdet nere på 5,9 i slutet av juli. Hur pH-värdet utvecklades senare under säsong vet vi inte då inga fler analyser togs.



5.9.3 Växtnäringsbalans

Växtnäringsbalanserna för 2007 och 2008 visar på ett stort överskott av kväve. Fosfortillförseln har i stort varit i balans med behovet. Under 2008 tillfördes kalium i för stor mängd i förhållande till skörden.

Tabell 31. Växtnäringsbalans uttryckt i kg per 100 m². Gård 9, 2007

	N	P	K
Ut Tomat 2700 kg	5,97	0,78	10,1
In Nötgödsel 700 kg	3,64	0,98	3,15
Blodmjöl 10 kg	1,44	0,018	0,07
Vinass 123 kg	5,29	0,12	6,40
	10,37	1,12	9,62
Rest	+ 4,40	+ 0,34	- 0,48

Tabell 32. Växtnäringsbalans uttryckt i kg per 100 m². Gård 9, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2500 kg	5,52	0,73	9,35
In Nötgödsel 700 kg	3,64	0,98	3,15
Blodmjöl 25,5 kg	3,67	0,05	0,18
Vinass 182 kg	7,83	0,18	9,46
	15,14	1,21	12,79
Rest	+ 9,62	+ 0,48	+ 3,44

5.10 Gård 10

Växthuset är ett UBA – hus med enkelglas på 500 m². Tomat odlas på 370 m², på resten odlas slanggurka och paprika. Huset byggdes 2002 men är av äldre modell. Tomater har varit huvudgrödan från start. Ympade plantor har använts de tre senaste åren. Tomaterna odlas i markbädd med fasta gångar. Stallgödsel tillförs som grundgödsling före plantering och även på bäddarna under odlingssäsongen. Gångarna täcks med markväv för att hålla ogräset nere samt för att lättare kunna sopa ut material vid rensning och beskärning.



5.10.1 Odlingssäsongerna 2007 och 2008

Under 2008 var plantutvecklingen god. Plantorna hade stora klasar, inga missade klasar. Under gråvädersperioden i augusti blev gråmögel ett problem, framförallt i den kallare delen av huset. Odlaren menar att värmeanläggningen inte riktigt håller måttet, det finns inte tillräckligt med kapacitet för att få ut fukten ur huset. Under augusti blev vita flygare också snabbt ett problem. Vita flygare har inte förekommit i odlingen tidigare så det fanns inte rutiner för att ta tag i problemet tillräckligt snabbt. Vita flygarna bekämpades med såpa och Encarsia. Såpvatten sprutades en gång per vecka under tre veckor fram till 8 september. Sotdaggsangripna blad togs bort i augusti. Kraftig avbladning för att få bort dåliga



blad men också för att påskynda mognaden. Plantorna toppades tidigare än normalt och bevattningen var sparsam. Odlaren funderade varför vita flygare blev ett problem 2008. Han menar att plantorna inte varit lösare än tidigare utan förhållandevis kompakta och med korta bladlängder. Odlaren var, trots vita flygarna, nöjd med säsongen och menar att man hunnit följa upp och hängtt med under den mest arbetsintensiva delen av året.

Tabell 33. Odlingsfakta för år 2007 och 2008, gård 10

	2007	2008
Sorter	Maranello, Bolzano, Bellissimo, Zebrino, Sakura	Encore, Maranello, Bellissimo, Tiesto, Bolzano, Conqueror, Corianne, Kumato, Yelonga, Tiger, Reginella, Eugina, Tomamiru, Sakura, Kentaro, Santorange, Zebrino, Goldino, Goldita, Capresse, DRC 514, Organza
Plantor	Egen plantuppdragning, ympade plantor med två toppar på grundstammen Beaufort. Sorten Sakura ympades inte. Ädelsorterna och grundstammen såddes den 22 februari.	Egen plantuppdragning, ympade plantor med två toppar på grundstammen Beaufort. Grundstammen såddes i omgångar den 29 januari, 8 och 11 februari. Ädelsorterna såddes den 8 februari. Ympning den 17-21 februari. Planttäthet 2,2 toppar/m ² .
Plantering	Direktplantering den 18 april	Direktplantering den 3 april, 2,2 toppar/m ²
Gödsling		Grundgödsling med kogödselkompost. Tillskottsgödsling med Biofer 6-3-12, blodmjöl och kogödselkompost.
Toppning	Under september	27 augusti
Avslutning	22 oktober	
Avkastning		28 kg/m ²

5.10.2 Analyser och analysresultat

Fyra respektive sex Spurwayanalyser togs under 2007 och 2008, se bilaga 1. pH värdet var högt vid provtagningen i mars 2007. Okalkad torv brukades in i bäddarna vilket medförde att pH värdet sjönk 0,5 enheter. Vid provtagningen i mars 2008 låg pH värdet 0,4 enheter lägre än året innan.



Kvävevärdet varierade under säsongen men låg förhållandevis stabilt runt 80 mg/l jord. Fosforvärdena var ovanligt höga för att vara ekologisk växthusodling. Tillgängligheten tycks vara god. Markkarteringen visar på ett gott fosforinnehåll, men det brukar inte alltid avspegla sig i Spurwayanalyserna som det gör på gård 10.



Kaliumnivån var hög med undantag för provtagningen i mars 2008, före grundgödsling. Efter grundgödsling steg kaliumvärdet kraftigt och låg på en mycket hög nivå resten av provtagningstillfällena. Växtnäringsbalansen, se tabell 34, visar dock att kalium tillförts i underskott 2008. De höga värdena härrör troligen från tidigare års gödsling.

Spurwayanalyserna visar på förhållandevis höga magnesiumvärden. Även markkarteringen visar att jorden har ett högt magnesiuminnehåll. K/Mg kvoten är låg, 0,4, och bör höjas.

Svavelvärdena var förhållandevis låga under 2007 men ökade kraftigt efter grundgödslingen 2008. Tyvärr gjordes ingen analys av svavelinnehållet i stallgödseln. Biofer 6-3-12 innehåller dock 6,9 % svavel. Kalcium låg på en bra nivå båda åren.

5.10.3 Växtnäringsbalans

Växtnäringsbalansen för 2008 visade på ett överskott av kväve och fosfor men ett underskott av kalium.

Tabell 34. Växtnäringsbalans uttryckt i kg per 100 m². Gård 10, 2008

	N	P	K
Ut Tomat 2800 kg	6,19	0,81	10,47
In Nötgödsel 270 kg	1,54	0,51	1,54
Blodmjöl 18 kg	2,59	0,04	0,13
Biofer 6-3-12 50 kg	3,05	1,5	5,9
	7,18	2,05	7,57
Rest	+ 0,99	+ 1,24	- 2,9



Bilaga 1.

Gård 1.

Tabell 35. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 1, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
1/2														Blodmjöl ¹⁾ 10 kg
14/2	6,5	3,5	97	34	60	251	173	151	824	270	13	1,1	0,8	
16/2														Dolomit ²⁾ 33 kg
22/2														Bortrac ³⁾ 0,01 l
22/2														Mangansulfat ⁴⁾ 0,15 kg
5/3														Blodmjöl 10 kg
5/3														Plantering
12/3	6,0	2,7	121	18	77	156	161	139	924	114	5	0,6	0,6	
12/3														Vinass ⁵⁾ 19,2 kg
19/3														Vinass 9,6 kg
26/3														Vinass 9,6 kg
28/3	6,7	2,3	98	2	60	464	126	132	865	158	7	0,7	0,7	
2/4														Vinass 9,6 kg
2/4														Blodmjöl 2 kg
9/4														Vinass 9,6 kg
16/4														Vinass 9,6 kg
23/4														Blodmjöl 1,2 kg
30/4	6,5	1,9	123	5	67	476	143	81	852	193	18	0,4	1,5	
7/5														Vinass 9,6 kg
14/5														Blodmjöl 1,5 kg
21/5	6,4	1,3	90	4	35	225	77	22	797	72	15	0,4	1,2	Provet taget vid droppstället
21/5	6,3	2,1	119	4	55	207	163	127	813	244	15	0,3	1,2	Provet taget mitt i dubbelraden
21/5														Vinass 9,6 kg
28/5														Vinass 19,2 kg
30/5														Gips ⁶⁾ 8,5 kg
30/5														Kiserit ⁷⁾ 14 kg
4/6														Vinass 9,6 kg
11/6														Vinass 9,6 kg
13/6	1,0	1,6	68	7	48	465	112	75	817	155	25	1,1	0,8	
18/6														Blodmjöl 1,5 kg
2/7														Vinass 9,6 kg
9/7														Blodmjöl 1 kg
16/7														Vinass 9,6 kg
2/8	6,4	1,3	58	5	50	214	157	96	809	120	10	0,5	0,7	
6/8														Vinass 9,6 kg
13/8														Vinass 9,6 kg
12/9	6,8	1,4	32	4	41	179	135	101	912	95	6	0,7	0,6	
5/11	6,1	2,6	46	3	57	163	203	296	957	100	2	0,4	0,6	

1) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

2) Dolomit innehåller 12,5 % Mg, 50 % Ca

- 3) Bortrac innehåller 15 % B
 4) Mangansulfat innehåller 32 % Mn,
 5) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca
 6) Gips innehåller 27 % Ca, 19 % S
 7) Kiserit innehåller 15 % Mg, 20 % S

Tabell 36. Plantsaftanalyser, mg/l plantsaft. Gård 1, 2007

Datum	21/5	13/6	2/8	Kommentar
pH	5,1	5,2	5,2	Normal nivå
Lt	22,0	23,8	24,3	Normal nivå
NO ₃	1883	2016	1876	Normal nivå
NH ₄	16	4	3	
P	128	43	58	Mycket låg nivå
K	5289	5555	5151	Normal nivå
Mg	364	555	890	Först normal nivå sedan hög
S	137	153	267	Låg nivå
Ca	749	863	1401	Först låg nivå sedan normal
Na	283	511	589	Hög nivå
Cl	1905	2461	2784	Hög nivå
Mn	1,9	1,8	3,3	Låg nivå
B	0,63	0,27	0,37	Normal nivå
Cu	0,20	0,15	0,21	Något låg nivå
Fe	0,6	0,6	0,6	Låg nivå
Zn	5,7	8,2	10,0	Hög nivå
Mb	0,22	0,36	0,07	Först normal nivå sedan låg
Al	0,16	0,18	0,22	Normal nivå

Tabell 37. Bladanalyser, N, P, K, Mg, S, Ca och Na uttryckt i % av ts.
 Mn, B, Cu, Fe, Zn och Al uttryckt i mg/kg. Gård 1, 2007

Datum	29/5	11/6	2/8	Riktvärde	Kommentar
NO ₃	4,6	4,6	5,1	4,5-5,5	Normal nivå
NH ₄					
P	0,3	0,29	0,3	0,4-0,7	Låg nivå
K	5,3	4,9	4,2	4-6	Normal nivå
Mg	0,32	0,41	0,8	0,4-0,7	Först låg nivå sedan hög
S	0,37	0,55	0,5	0,6-2	Låg nivå
Ca	1,2	1,7	0,8	1,2-2	Normal nivå till låg
Na	0,10	0,27	0,2	0,08-0,15	Normal till hög nivå
Mn	34	39	24,0	50-250	Låg nivå
B	28,0	38	31,0	30-60	Normal nivå
Cu	6,1	5,0	5,7	15-50	Låg nivå
Fe	82	130	25	80-200	Normal till låg nivå
Zn	20	34	23	30-60	Något låg nivå
Al	35	140	8		Normal nivå
N/S	12,4	8,4	10,2		

Riktvärdena är från AnalyCen. Värdena är optimala när frukterna på 1:a klasen mognar

Tabell 38. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 1, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
4/2	6,3	1,3	59	16	58	166	142	90	914	84	12	0,6	0,7	
28/2														Blodmjöl ¹⁾ 20 kg
1/3														Bortrac ²⁾ 0,25 dl
10/3														Plantering
17/3														Kalimagnesia ³⁾ 10 kg
24/3														Vinass ⁴⁾ 9.6 kg
24/3	6,2	2,3	140	16	64	156	192	200	1087	71	9,5	0,7	1,0	
7/4	6,0	7,6	226	20	59	541	355	962	1520	134	79	1,4	1,0	
13/4														Bortrac 0,25 dl
14/4														Vinass 9,6 kg Blodmjöl 1 kg
21/4														Blodmjöl 1 kg
21/4	6,2	1,8	92	2	61	223	162	150	960	99	13,5	0,6	0,8	
28/4														Vinass 9,6 kg Blodmjöl 1 kg
5/5	6,2	2,7	107	3	60	346	200	254	1014	127	20	0,6	1,1	
5/5														Vinass 19,2 kg
19/5	6,2	4,2	176	3	51	525	215	377	1049	182	40	0,7	1,1	
19/5														Vinass 9,6 kg
26/5														Vinass 9,6 kg
2/6														Vinass 9,6 kg
9/6														Vinass 9,6 kg
16/6														Vinass 9,6 kg
23/6	7,2	2,0	58	8	44	739	119	130	751	234	28	1,2	0,9	
23/6														Vinass 9,6 kg
30/6														Blodmjöl 1,5 kg
7/7														Blodmjöl 1,5 kg
28/7														Missad provtagning
1/9	6,6	2,1	37	14	36	300	149	150	877	166	9	0,4	0,7	
6/11	6,4	1,4	54	5	48	168	141	120	841	89	5	0,4	0,6	

1) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

2) Bortrac innehåller 15 % B

3) Kalimagnesia innehåller 24,9 % K, 6 % Mg, 17 % S

4) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 3,0 % S, 0,4 % Ca

Tabell 39. Plantsaftanalyser, mg/l plantsaft. Gård 1, 2008

Datum	28/3	25/4	23/5	Kommentar
pH	5,4	5,3	4,9	Normal nivå
Lt	18	23,6	23,2	Normal nivå
NO ₃	1010	1997	2085	Först låg nivå sedan normal nivå
NH ₄	7	6	3	
P	80	211	214	Låg nivå
K	4822	5079	5340	Något låg nivå
Mg	491	919	603	Först normal nivå, under april hög nivå
S	151	319	248	Först låg nivå sedan normal nivå
Ca	745	1702	1331	Först låg nivå sedan normal nivå
Na	242	294	170	Hög nivå
Cl	1073	2550	2355	Hög nivå
Mn	4,0	6,2	3,8	Låg nivå
B	0,32	0,38	0,3	Låg nivå
Cu	0,13	0,2	0,15	Låg nivå
Fe	2,7	0,8	0,3	Först hög nivå sedan låg nivå
Zn	7,1	12,2	7,7	Hög nivå
Mb	0,10	0,08	0,03	Låg nivå
Al	0,31	0,21	0,13	Först normal nivå sedan låg nivå

Tabell 40. Bladanalyser, N, P, K, Mg, S, Ca och Na uttryckt i % av ts.
Mn, B, Cu, Fe, Zn och Al uttryckt i mg/kg. Gård 1, 2008

Datum	23/5	Riktvärde	Kommentar
NO ₃	4,9	4,5-5,5	Normal nivå
NH ₄			
P	0,31	0,4-0,7	Låg nivå
K	4,8	4-6	Normal nivå
Mg	0,40	0,4-0,7	Normal nivå
S	0,50	0,6-2	Normal nivå
Ca	1,4	1,2-2	Normal nivå
Na	0,12	0,08-0,15	Normal nivå
Mn	43,0	50-250	Låg nivå
B	28	30-60	Normal nivå
Cu	7,3	15-50	Låg nivå
Fe	111	80-200	Normal nivå
Zn	26	30-60	Normal nivå
Al	39		
N/S	9,8		

Riktvärdena är från AnalyCen. Värdena är optimala när frukterna på 1:a klasen mognar

Tabell 41. Markkarteringsanalyser för matjorden, mg/100 g jord. Gård 1

Datum	931112	941027	951113	961008	970925	981013	990910
pH	6,2	5,8	6,4	6,6	6,0	5,8	5,9
P-AL	93	110	110	90	172	165	136
K-AL	77	120	120	97	130	112	70,2
Mg-AL	78	73	75		101	101	60,3
K/Mg	0,99	1,6	1,6		1,3	1,1	1,2
Ca-AL	660	610	680			839	640
Bor	1,9	2,0	1,2	0,8	2,4	2,5	1,6
Total-N							
Mullhalt %							

Datum	001114	011008	021009	031017	031124	041101	051027
pH	6,5	6,6	6,8	7,0	6,8	6,5	6,5
P-AL	140	100	100	120	110	120	130
K-AL	130	96	53	110	84	130	72
Mg-AL	61	43	51	44	50	45	84
K/Mg	2,1	2,2	1	2,5	1,7	2,9	0,9
Ca-AL	670	620	600	690	630	740	710
Bor	0,7	0,8	1	2,4	1,6	0,94	2,4
Mullhalt %				21,5	18,1		22,1
Lerhalt %				6	7	10	7
Totalkväve				939	676	1000	1000

Datum	061024	071026	081003
pH	6,5	6,5	6,6
P-AL	140	150	140
K-AL	58	47	82
Mg-AL	55	72	70
K/Mg	1,1	0,7	1,2
Ca-AL	760	710	790
Bor	1,4	2,3	1,3
Mullhalt %	22,3	20,6	18,9
Lerhalt %	5	5	5
Totalkväve	1200	1000	750

Tabell 42. Markkarteringsanalyser för matjorden, mg/100 g jord. Gård 1

Datum	931112	031124	071026	081125
pH	6,2	6,8	6,5	
Cu-HCl		13	16	
K-HCl	151	150	160	200
P-HCl		310	450	400

Gård 2.

Tabell 43. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m².
Gård 2 gamla jorden, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
2/4	4,5	6,9	57	21	205	402	164	897	1182	283	15	3,4	2,5	
11/4														Plantering
18/4	5,4	5,2	204	4	159	386	318	567	1163	215	18	1,7	0,3	
9/5	4,7	4,6	14	21	62	88	125	504	751	148	5	2,7	0,2	
24/5														Biofer ¹⁾ 1dl/ planta = 22 kg
30/5	5,5	3,3	30	7	72	216	180	436	879	91	31	1,2	0,2	
1/6														BioKali ²⁾ 1 dl/ planta = 16 kg
2/6														Bortrac
27/6	4,7	8,5	80	20	63	251	245	1149	1281	337	13	3,6	0,1	
29/6														Blodmjöl ³⁾ 1dl/ planta = 9,6 kg
11/7														Biofer ¹⁾ 22 kg
27/7														Blodmjöl ³⁾ 9,6 kg
2/8	4,6	11,0	295	50	133	1091	207	1134	1177	400	26	3,3	0,3	
8/8														Dolomitkalk 12,5 kg
10/8														Grönmassa Bortrac
21/9	4,9	12,3	331	11	119	825	324	1421	1724	339	25	3,9	0,1	
27/11	4,5	6,7	193	6	67	463	162	690	991	181	18	2,4	0,3	

1) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6 % Ca, 2,6 % Na

2) BioKali innehåller 1 % N, 0,3 % P, 20 % K, 0,1 % Mg, 6 % S, 0,1 % Ca

3) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

Tabell 44. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 2 nya jorden 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
2/4	5,9	3,9	17	128	60	510	181	378	918	111	107	7,2	2,7	
11/4														Plantering
18/4	5,8	4,2	79	91	55	459	184	393	894	94	89	2,2	0,3	
9/5	5,2	5,7	148	21	69	395	210	474	1016	99	77	1,7	0,4	
27/5														Biofer ¹⁾ 1 dl/ planta=22 kg
30/5	4,7	4,8	7	6	54	81	166	740	929	194	20	3,1	0,0	
1/6														BioKali ²⁾ 1 dl/ planta= 16 kg
2/6														Bortrac
27/6	5,4	6,8	40	11	93	669	250	881	1165	159	29	1,5	0,5	
1/7														Blodmjöl ³⁾ 1 dl/ planta=9,6 kg
11/7														Biofer ¹⁾ 22 kg
2/8	5,1	6,6	71	7	97	589	219	849	1105	225	25	1,7	0,3	
3/8														Blodmjöl ³⁾ 9,6 kg
8/8														Dolomitalk 12,5 kg
10/8														Grönmassa Bortrac
21/9	5,1	11,2	80	8	69	997	313	1619	1479	327	16	2,8	0,7	
21/11	5,2	8,1	92	8	84	818	269	1072	1238	249	23	1,8	0,6	

1) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6 % Ca, 2,6 % Na

2) BioKali innehåller 1 % N, 0,3 % P, 20 % K, 0,1 % Mg, 6 % S, 0,1 % Ca

3) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

Tabell 45. Plantsaftanalyser, mg/l plantsaft. Gård 2, 2007

Datum	2/8 gamla jorden	2/8 nya jorden
pH	5,1	5,1
Lt	29,1	26,5
NO ₃	3042	2015
NH ₄	24	6
P	727	467
K	6396	6980
Mg	548	539
S	508	500
Ca	1371	1020
Na	1208	512
Cl	1574	2565
Mn	10,4	7,5
B	0,46	0,40
Cu	0,07	0,15
Fe	0,6	0,5
Zn	4,0	7,8
Mb	0,04	0,03
Al	0,23	0,26

Tabell 46. Bladanalyser, N, P, K, Mg, S, Ca och Na uttryckt i % av ts. Mn, B, Cu, Fe, Zn och Al uttryckt i mg/kg. Gård 2 gamla jorden, 2007

Datum	1/8 gamla jorden	1/8 nya jorden	Riktvärde
NO ₃	6,1	5,7	4,5-5,5
NH ₄			
P	0,57	0,44	0,4-0,7
K	3,9	3,3	4-6
Mg	0,37	0,28	0,4-0,7
S	0,65	0,47	0,6-2
Ca	0,72	0,43	1,2-2
Na	0,34	0,12	0,08-0,15
Mn	83	56	50-250
B	29	23	30-60
Cu	2,5	6,7	15-50
Fe	56	46	80-200
Zn	21	26	30-60
Al	< 8	< 8	
N/S	9,4	12,1	

Riktvärdena är från AnalyCen. Värdena är optimala för när frukterna på 1:a klasen mognar

Tabell 47. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 2 gamla jorden, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
26/3	5,4	9,0	259	2	134	591	334	749	1171	269	35	0,9	0,5	
30/4	5,1	10,9	578	46	198	961	406	905	1483	353	89	2,5	1,5	
21/5	4,7	9,6	475	10	161	699	341	775	1324	279	36	2,6	1,3	
6/6														Blodmjöl ¹⁾ 1 dl/ planta=9,6 kg
10/7	4,2	11,1	372	56	184	434	301	1097	1556	284	39	3,5	1,1	
28/7														Blodmjöl ¹⁾ 1 dl/ planta=9,6 kg

1) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

Tabell 48. Spurwayanalyser, samt gödsling per 100 m². Gård 2 nya jorden, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
26/3	4,6	5,2	143	4	67	292	137	522	914	171	18	1,8	0,2	
30/4	5,0	8,4	272	24	84	862	257	907	1213	275	63	3,6	1,6	
21/5	4,8	7,3	88	2	86	471	200	792	991	235	9	2,4	1,1	
														Blodmjöl ¹⁾ 1 dl/ planta=9,6 kg
10/7	4,4	10,8	224	19	214	557	330	1467	1773	379	33	2,7	1,8	
														Blodmjöl ¹⁾ 1 dl/ planta=9,6 kg

1) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

Gård 3.

Tabell 49. Spurwayanalyser, mg/l jord. Gård 3 gamla huset, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B
20/3	6,4	8,3	302	40	257	834	467	1027	1859	725	459	6,1	0,9
12/4	6,7	4,7	119	4	200	376	345	497	1466	488	111	1,4	0,9
20/6	6,8	5,1	36	5	193	220	340	618	1463	708	189	1,0	1,0
12/9	6,6	8,1	109	7	204	502	390	962	1478	946	287	1,7	1,0

Tabell 50. Spurwayanalyser, mg/l jord. Gård 3 nya huset, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B
1/3	6,5	1,5	34	8	53	168	80	105	992	194	38	0,5	0,3
12/4	5,9	4,8	224	3	56	535	132	331	1391	343	86	0,9	0,5
20/6	6,1	3,6	69	4	74	322	135	378	1276	527	151	0,6	0,6
12/9	6,1	6,9	167	13	150	402	193	626	1572	606	240	1,1	0,5

Tabell 51. Markkarteringsanalyser, mg/100 g jord. Totalkväve uttryckt i mg/100 g ts. Gård 3

Datum	981117	000323	010227	011025	021115	041027	061228
pH	7,0	6,5	6,6	6,3	6,2	6,8	6,0
P-AL	64,1	64	50	87	190	170	200
K-AL	131	486	180	95	140	280	290
Mg-AL	51	164	140	110	100	160	140
K/Mg	2,6	3,0	1,3	0,9	1,4	1,8	2,1
Ca-AL		618	750	940	1100	1000	1100
Bor	1,6	2,3	2,0	2,0	2,2	2,4	3,1
Total-N				980	1110	590	1000
Mull-halt %				25	25,6	23,2	25,3
Lerhalt %				21	25	24	23

Tabell 52. Spurwayanalyser, mg/l, jord samt gödsling per 100 m².
Gård 3 gamla huset, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
Dec. -07														Fårgödsel ¹⁾ 185 kg
22/2	6,8	8,2	81	55	209	574	367	850	1389	877	196	1,8	1,0	
														Torv E-jord Biofer ²⁾ 20 kg Blodmjöl ³⁾ 5 kg
25/3														Plantering
9/4	6,6	4,8	114	3	193	312	286	423	1175	527	114	1,3	0,9	
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg
28/5	6,6	6,6	110	15	207	430	283	501	1190	697	236	1,0	1,1	Vinass ⁴⁾ 10 kg
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg
14/11	6,3	9,7	324	85	186	386	372	880	1621	965	324	5,5	1,1	
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg

- 1) Fårgödsel innehåller enl. schablon 0,95 % N, 0,18 % P, 2,19 % K
- 2) Biofer 10-3-1 innehåller 9,6 % N, 3 % P, 0,9 % K, 0,6 % S, 0,1 % Mg, 0,7 % Na, 5,3 % Ca
- 3) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na
- 4) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Tabell 53. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 3 nya huset, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
Dec. -07														Fårgödsel ¹⁾ 240 kg
22/2	6,1	7,9	188	48	128	667	311	801	1607	513	212	1,2	0,7	
														E-jord Biofer ²⁾ 23 kg Blodmjöl ³⁾ 5 kg Biofer ⁴⁾ 25 kg
6/3														Plantering
9/4	6,4	5,0	83	2	149	513	282	397	1094	329	127	0,8	0,8	
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg
28/5	6,1	4,8	160	14	111	541	207	306	1169	416	168	0,8	0,9	Vinass ⁵⁾ 10 kg
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg
14/11	6,1	4,9	52	9	113	201	300	594	1249	586	173	0,9	0,7	
														Blodmjöl ³⁾ 5 kg

- 1) Fårgödsel innehåller enl. schablon 0,95 % N, 0,18 % P, 2,19 % K
- 2) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 6,9 % S, 0,1 % Mg, 2,6 % Na, 6 % Ca
- 3) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na
- 4) Biofer 7-9-0 innehåller 7,2 % N, 8,9 % P, 0,4 % K, 0,2 % S, 0,2 % Mg, 0,6 % Na, 15,4 % Ca
- 5) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Gård 4.

Tabell 54. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 4, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
														Biofer ¹⁾ 15 kg
														Blodmjöl ²⁾ 12 kg
3/4	6,7	1,1	26	5	64	84	160	114	954	87	3	1,1	0,5	
18/4														Plantering
27/4	6,5	1,0	25	15	61	112	132	80	825	76	6	0,7	0,4	
23/5	7,0	0,8	12	8	52	89	132	29	900	60	13	0,8	0,6	
10/6														Vinass ³⁾ 7 kg Blodmjöl 2,4 kg
25/6														Vinass 7 kg Blodmjöl 2,4 kg
28/6	6,3	1,4	11	13	73	172	133	106	838	87	12	0,7	0,4	
9/7														Vinass 7 kg Blodmjöl 2,4 kg
23/7														Vinass 7 kg Blodmjöl 2,4 kg
8/8														Vinass 7 kg Blodmjöl 2,4 kg
20/8	6,2	1,0	13	12	30	209	116	63	701	90	6	2,2	0,4	
1/10	6,4	0,5	17	4	35	184	120	23	812	55	8	1,2	0,3	

1) Biofer innehåller 6,1 % N, 3,0 % P, 11,8 % K, 0,10 % Mg, 6,9 % S, 6,0 % Ca, 2,6 % Na

2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

3) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Tabell 55. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 4, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
														Nötgödsel ¹⁾ 700kg
14/3	6,3	0,8	9	6	47	96	119	68	836	84	5	0,8	0,4	
11/4														Plantering
16/4	6,7	2,8	35	26	50	235	161	225	1055	115	15	1,0	1,3	
14/5	6,4	2,1	23	14	52	183	125	108	737	78	12	0,9	0,4	
4/6														Vinass ²⁾ 10,4 kg
18/6														Vinass 10,4 kg
23/6	6,5	1,5	19	22	62	316	161	201	1017	119	16	2,4	0,7	
25/6														Vinass 20,8 kg
9/7														Vinass 20,8 kg
16/7														Vinass 10,4 kg
23/7														Vinass 10,4 kg
30/7														Vinass 10,4 kg
4/8	6,9	1,9	24	6	46	445	144	143	944	130	8	2,3	0,5	
6/8														Vinass 10,4 kg
22/10	6,6	0,7	26	4	34	171	134	42	836	97	3	1	0,4	

1) Nötgödsel innehåller enl schablon 0,52 % N, 0,14 % P, 0,45 K, 0,10 % Mg, 0,08 % S, 0,25 % Ca, 0,04 % Na

2) Vinass innehåller 4,3% N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Tabell 56. Markkarteringsanalyser för matjorden, mg/100 g jord. Gård 4

Datum	1999	2000	2001	021030	031027	041104	051103
pH	6,1	6,6	6,4	6,8	6,2	6,6	6,5
P-AL	96,6	91	73	55	67	63	93
K-AL	95,7	90	48	32	46	40	40
Mg-AL	75,7	220	71	55	71	48	56
K/Mg	1,3	0,4	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7
Ca-AL	664	1300	610	490	610	470	550
Bor	-	0,26	2	1,4	1,0	1,4	1,6
Total-N	-	-	520	441	472	420	520
Mullhalt %	-	-	15,1	13,4	13,1	11,8	13,1

Datum	061113	071207	081022
pH	6,7	6,6	6,8
P-AL	78	58	74
K-AL	23	21	57
Mg-AL	44	40	43
K/Mg	0,5	0,5	1,3
Ca-AL	500	460	530
Bor	0,79	0,66	0,67
Total-N	400	400	390
Mullhalt %	18,8	9,5	11
Lerhalt %	23	29	25

Gård 5.

Tabell 57. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 5, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
höst 06														Nötgödsel 500 kg
vår 07														Mantrac 120 g Bortrac 60 g
26/3	7,0	2,6	94	0	63	278	189	76	1058	71	11	1,1	0,5	
2/4														Plantering
11/5	7,1	1,4	60	5	87	323	213	35	1031	41	4	0,8	1,0	
15/5														Kalimagnesia 5,4kg Biofer 5,4 kg Blodmjöl 6,5 kg
7/6	7,1	0,7	29	7	85	250	199	21	1046	39	4	0,7	0,8	
27/6														Kalimagnesia 5,8kg Biofer 5,8 kg Blodmjöl 7,4 kg
29/6	6,7	3,5	50	16	82	421	229	180	1058	55	24	1,0	0,8	
16/7														Blodmjöl 4,6 kg
20/7	6,7	1,5	45	5	83	292	215	110	1081	51	8	0,8	0,7	
30/7														Kalimagnesia 2,9kg Biofer 5,8 kg Blodmjöl 9,2 kg
29/8	6,5	1,5	31	4	63	220	193	104	1078	42	9	0,9	0,5	

- 1) Nötgödsel innehåller enl schablon 0,52 % N, 0,14 % P, 0,45 % K
- 2) Mantrac innehåller 50 % Mn
- 3) Bortrac innehåller 15 % B
- 4) Kalimagnesia innehåller 24,9 % K, 6,0 % Mg, 18,0 % S
- 5) Biofer 5-2-15 innehåller 5,1 % N, 1,8 % P, 15 % K, 0,1 % Mg, 9,2 % S, 5,6 % Ca
- 6) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

Tabell 58. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 5, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
Okt-07														Nötgödsel 500 kg
														Mantrac 120 g
														Bortrac 60g
10/3	6,7	3,1	191	8	62	463	245	266	1129	106	36	0,7	0,9	
29/3														Plantering
16/4	6,6	5,9	190	12	90	635	255	300	1127	105	84	1,5	1,4	
12/5	7,0	2,3	62	12	110	668	232	149	959	85	30	0,9	1,9	
17/6	7,0	1,6	32	11	83	470	240	161	1097	81	10	1,1	1,7	
22/7														Blodmjöl 10 kg Kalimagnesia 10 kg Biofer 6-3 12 10 kg
4/8	7,0	1,1	20	5	70	321	180	63	989	82	5	1,0	0,7	
17/8														Blodmjöl 15 kg
29/8	7,1	1,2	6	2	67	273	191	56	952	62	18	0,7	0,7	
12/9														Blodmjöl 8 kg Kalimagnesia 8 kg

1) Nötgödsel innehåller enl schablon 0,52 % N, 0,14 % P, 0,45 % K

2) Mantrac innehåller 50 % Mn

3) Bortrac innehåller 15 % B

4) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

5) Kalimagnesia innehåller 24,9 % K, 6,0 % Mg, 18,0 % S

6) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3,0 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6,0 % Ca, 2,6 % Na

Tabell 59. Markkarteringsanalyser för matjorden, mg/100 g jord. Gård 5.

ö = övre huset, n = nedre huset

Datum	1999 (ö)	011208 (ö)	020403 (n)	031105 (ö)	031209 (n)	050422 (ö)	061218 (n)	081205
pH	6,6	7,5	6,8	6,4	6,5	7,3		7,0
P-AL	110	97	160	91	82	120	98	100
P-HCl	256							
K-AL	61,6	62	75	79	31	90	34	55
K-HCl	267							
Mg-AL	53,7	44	71	58	57	70	55	55
K/Mg	1,1	1,4	1,1	1,4	0,5	1,3		1,0
Ca-AL	632	520	670	540	540	710	540	580
Bor (mg/kg)		0,9	1,1	0,95	0,60	1,6		0,95
Mullhalt %		10,4	12,6	11,6	12,2	12,7		9,2
Lerhalt %		20	22	16	18	19		25
Total N				490	48	5300		390

Gård 6.

Tabell 60. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 6, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
nov 06														Adularia ¹⁾ 45 kg
27/2	6,5	3,6	112	9	115	264	210	152	1163	115	24	2,4	0,6	
1/3														Höns gödsel ²⁾ 250 kg
10/3														Plantering
20/3	6,5	2,9	178	4	130	233	276	187	1281	102	39	1,1	1,6	
17/4	6,6	2,1	73	5	117	212	238	115	1139	67	10	0,8	0,6	
22/4														Biofer ³⁾ 4-1-20 15 kg
7/5	6,3	5,6	68	17	132	665	265	520	1286	212	7	1,1	0,5	Höga värden ! Ev gödselklump med i provet!
29/5	6,5	1,4	47	15	103	179	198	94	1045	69	15	0,6	0,5	
4/7	6,5	2,5	19	12	116	264	203	151	998	83	16	0,7	0,6	
13/7	6,5	6,6	371	4	432	868	510	205	1487	201	116	2,9	1,2	Provet taget mitt i gången
9/8	6,4	1,0	35	8	146	263	196	50	1109	49	17	1,0	0,6	
19/9	6,4	0,8	32	4	153	225	201	28	1077	39	6	0,6	0,5	
13/11	6,6	1,9	107	5	143	281	237	77	1230	44	9	1,3	0,7	Provet taget mitt i bädden
13/11	6,8	3,5	139	8	399	318	445	140	1640	127	19	2,2	1,2	Provet taget mitt i gången

1) Adularia innehåller 8,5 % K, 3 % Mg, 4,3 % Ca

2) Höns gödsel innehåller enl schablon 1,18 % N, 0,37 % P, 0,50 % K

3) Biofer 4-1-20 innehåller 4,3 % N, 1,1 % P, 20,1 % K, 0,11 % Mg, 11,8 % S, 3,1 % Ca, 4,2 % Na

Tabell 61. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 6, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
feb 08														Höns gödsel 250 kg Biofer 15 kg
5/3														Plantering
11/3	6,5	1,5	104	7	94	180	207	90	991	80	15	0,9	0,6	
2/4	6,5	1,3	46	14	106	141	199	58	1011	63	7	0,8	0,5	
23/4	6,6	1,2	52	1	96	122	192	59	956	65	25	0,7	0,5	Provet taget mitt i bädden
23/4	7,2	17,3	484	295	170	2243	265	942	1156	505	624	2,9	0,9	Provet taget mitt i gången
21/5	6,5	1,2	35	0	104	116	192	44	901	54	11	0,7	0,5	
5/6														Biofer 25 kg
25/6	6,6	0,7	19	11	145	143	214	36	1187	40	14	0,9	0,5	
30/7	6,5	0,6	28	4	135	147	204	16	1077	36	5	1,0	0,5	Provet taget mitt i bädden
30/7	6,6	2,1	45	4	325	493	300	109	1277	81	8	2,0	0,8	Provet taget mitt i gången
28/10	6,7	1,1	47	5	118	141	206	30	1008	49	11	0,8	0,5	Provet taget mitt i bädden
28/10	6,7	2,2	83	4	441	381	354	61	1345	67	13	2,3	0,8	Provet taget mitt i gången

1) Höns gödsel innehåller enl schablon 1,18 % N, 0,37 % P, 0,50 % K

2) Biofer 2-1-15 innehåller 2 % N, 0,8 % P, 15 % K, 0,39 % Mg, 8,9 % S, 2,4 % Ca, 2,9 % Na

Tabell 62. Markkarteringsanalys för matjorden, mg/l jord. Gård 6

Datum	990927	001206	011106	021120	031020	041029	051108
pH	5,8	6,2	6,1	6,4	6,9	6,8	6,6
P-AL	32,1	54	62	62	110	120	170
K-AL	29,7	59	45	58	79	82	60
Mg-AL	61,3	73	79	74	93	99	110
K/Mg	0,5	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,5
Ca-AL	349	497	490	470	780	1000	1500
Bor			3,2	1,4	3,8	2,5	3,0
Mullhalt				18,6	17,1	19,9	18
Lerhalt				6	11	10	14
Total N				585	580	680	580

Datum	061107	071112	081027
pH	6,6	6,4	6,8
P-AL	98	98	130
K-AL	37	29	42
Mg-AL	82	90	81
K/Mg	0,5	0,3	0,5
Ca-AL	720	700	960
Bor	0,98	1,2	1,3
Mullhalt	18,6	17,5	16,2

Lerhalt	6	13	15
Total N	585	630	510

Gård 7.

Tabell 63. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 7, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
6/3	5,6	5,3	136	18	107	226	217	446	1036	226	34	1,8	1,1	Plantering
8/3														Mantrac 0,04 kg
22/3														Biofer ²⁾ 2,7 kg
28/3	5,7	3,8	75	4	111	160	203	351	931	201	5	1,3	1,3	Biofer ²⁾ 2,9 kg
29/3														Biofer ¹⁾ 5,6 kg Mantrac
11/4														Biofer ¹⁾ 3,3 kg Mantrac
16/4														Bortrac
19/4	6,0	6,0	79	26	166	504	240	915	1312	335	3	2,2	2,4	
20/4														Biofer ¹⁾ 4,2 kg
30/4														Biofer ¹⁾ 2,2 kg Biofer ²⁾ 2,9 kg
8/5														Mantrac
9/5														Biofer ¹⁾ 3,3 kg Biofer ²⁾ 2,0 kg
11/5	5,4	7,5	63	22	106	775	199	996	997	380	7	2,0	2,5	
18/5														Biofer ²⁾ 3,3 kg
25/5														Biofer ³⁾ 3,7 kg
29/5	5,4	3,1	31	10	93	79	131	318	813	186	6	0,8	1,1	
1/6														Biofer ¹⁾ 4,4 kg Biofer ³⁾ 4,4 kg Bortrac Mantrac
8/6														Biofer ¹⁾ 2,9 kg Biofer ⁴⁾ 4,4 kg Biofer ⁵⁾ 1,3 kg
15/6														Biofer ¹⁾ 4,4 kg Biofer ⁴⁾ 4,4 kg Bortrac Mantrac
19/6	5,2	4,8	43	14	102	212	165	623	893	286	0	1,6	2,4	
26/6														Biofer ¹⁾ 1,1 kg Biofer ⁴⁾ 5,6 kg Mantrac
4/7														Biofer ¹⁾ 3,6 kg Biofer ⁴⁾ 5,6 kg Bortrac Mantrac
11/7	5,5	4,8	20	17	127	275	180	663	1051	345	13	2,1	6,0	

13/7														Biofer ¹⁾ 4,4 kg Biofer ²⁾ 2,2 kg Biofer ⁴⁾ 4,4 kg Mantrac
20/7														Biofer ⁴⁾ 4,9 kg
27/7														Biofer ¹⁾ 4,4 kg Biofer ⁴⁾ 3,8 kg
3/8														Biofer ¹⁾ 3,1 kg Biofer ²⁾ 1,1 kg Biofer ⁴⁾ 4,4 kg Mantrac
6/8	5,2	5,2	68	11	107	246	145	500	789	414	21	2,3	3,4	
10/8														Biofer ¹⁾ 1,3 kg Biofer ²⁾ 3,8 kg Biofer ⁵⁾ 1,8 kg Hönsgr. ⁶⁾ 9,3 kg
21/8														Biofer ¹⁾ 1,3 kg Biofer ²⁾ 3,8 kg Hönsgr. ⁶⁾ 9,3 kg
31/8														Biofer ¹⁾ 3,6 kg Biofer ⁴⁾ 1,8 kg

1) Biofer 4-1-20 innehåller 4,33 % N, 1,13 % P, 20,12 % K, 0,11 % Mg, 11,79 % S, 3,1 % Ca, 4,17 % Na

2) Biofer Hemoglobin innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

3) Biofer 11-3-0 innehåller 10,8 % N, 3,1 % P, 0,4 % K, 0,2 % Mg, 0,8 % S, 5,6 % Ca, 0,4 % Na

4) Biofer 10-3-1 innehåller 9,6 % N, 3 % P, 0,9 % K, 0,1 % Mg, 0,6 % S, 5,3 % Ca, 0,7 % Na

5) Biofer 5-2-15 innehåller 5,81 % N, 2,6 % P, 15,91 % K, 0,1 % Mg, 9,41 % S, 5,6 % Ca, 6,31 % Na

6) Hönsgrödsel, torkad, innehåller 5,4 % N, 1,9 % P, 3,2 % K, 3,3 % Ca

Tabell 64. Spurwayanalyser, mg/l jord. Gård 7, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	
10/3	5,8	2,9	20	50	26	267	128	233	726	78	39	5,9	0,4	
14/3														Plantering
17/3	6,0	2,8	46	42	60	264	125	249	899	62	60	48	0,4	
28/3	5,5	3,0	83	20	30	252	136	249	735	82	64	5,2	0,3	
10/4	5,4	2,8	58	7	27	185	130	234	723	76	45	4,3	0,3	
23/4	5,5	2,2	7	6	26	148	132	225	696	74	53	3,5	0,3	
7/5	5,4	2,1	0	8	26	106	126	250	652	93	21	2,7	0,5	
21/5	5,1	1,6	0	3	30	67	105	168	544	81	4	1,6	0,4	
21/5	4,9	5,0	0	3	22	395	115	605	734	242	5	3,1	0,7	Rörsidan
15/7	4,8	5,3	47	18	48	215	164	716	1003	212	4	3,3	2,2	
19/8	4,6	10,8	97	12	91	826	255	1823	1872	466	14	12,3	7,1	
1/10	4,9	5,6	15	9	34	129	158	730	970	255	10	2,9	2,5	
24/11	5,0	6,7	31	6	134	111	200	779	1125	329	7	2,8	2,1	

Tabell 65. Plantsaftanalys. mg/l plantsaft. Gård 7, 2008

Datum	23/4	7/5	21/5	Önskade värden
pH	5,3	5,2	4,9	5,4
Lt	23,6	24,2	22,1	19
NO ₃	1426	1380	1331	2100
NH ₄	29	13	10	
P	635	656	614	400
K	5540	5306	5270	6000
Mg	538	588	454	550
S	369	402	382	350
Ca	1558	1725	1532	1400
Na	142	128	45	160
Cl	3251	>3400	2867	990
Mn	14,0	17,2	17,8	9
B	0,4	0,74	0,20	0,6
Cu	0,41	0,50	0,72	0,5
Fe	0,3	0,4	0,3	1,7
Zn	7,6	10,5	11,0	3
Mb	0,05	0,01	0,01	0,3
Al	0,15	0,12	0,10	0,3

Tabell 66. Markkarteringsanalys, gård 7

	Avgränsad bädd			Säckar	
Datum	060310	061109	071206	080306	081121
pH	6,1	5,7	5,1	5,6	5,2
P-AL	25	240	190	28	190
K-AL	210	150	140	130	53
Mg-AL	180	140	90	120	140
K/Mg	1,2	1,1	1,6	1,1	0,4
Ca-AL	910	1300	1100	860	1200
Bor	0,48	10	18	3,0	12
Total-N	1100	1200	1400	1200	980
Mullhalt %	44,4	48,4	47,6	57,3	40,9

Gård 8.

Tabell 67. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 8, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
21/2	7,0	3,9	93	4	61	282	274	393	1579	163	1	0,9	0,7	
mars														Torv 3 m ³ Halm 130 kg Bortrac 0,07 l Ensilage ¹⁾ 200 kg
29/3 -1/4														Plantering
2/4														Halm i gångarna 130 kg
12/4	6,9	3,1	91	1	63	400	235	317	1512	146	13	1,3	0,9	
16/4														Blodmjöl ²⁾ 5 kg Biofer ³⁾ 8 kg
26/4	6,8	2,5	51	9	98	309	209	259	1249	158	21	0,9	1,1	
2/5														Blodmjöl ²⁾ 5 kg Biofer ³⁾ 8 kg
16/5	7,0	1,7	41	9	76	256	176	137	1181	154	16	1,4	1,3	
28/5														Biofer ³⁾ 30 kg
13/6														Biofer ³⁾ 30 kg
15/6	7,1	1,2	22	8	84	185	158	94	988	119	8	0,7	0,8	
19/6														Kiserit ⁴⁾ 10 kg
25/6														Grönmassa ⁵⁾ 500 kg
9/7	7,1	1,3	0	3	51	190	149	54	1100	71	12	1,0	0,7	
11/7														Blodmjöl ²⁾ 8 kg Biofer ³⁾ 15 kg
26/7	7,2	1,0	17	7	76	159	144	36	998	86	9	0,8	0,7	
3/8														Biofer ³⁾ 30 kg Kiserit ⁴⁾ 10 kg
1/9														Halm i gångarna 70 kg
20/9	6,4	2,5	86	11	103	313	246	276	1250	142	13	0,9	0,8	
18/10	7,0	1,0	30	10	68	183	167	45	1088	68	5	0,7	0,7	

1) Ensilage innehöll enl. analys 0,71 % N, 0,04 % P, 0,53 % K, 0,03 % Mg, 0,05 % S av friskvikten

2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

3) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6 % Ca, 2,6 % Na

4) Kiserit innehåller 15 % Mg, 20 % S

5) Grönmassan innehöll enl. analys 0,49 % N, 0,05 % P, 0,55 % K, 0,05 % Mg, 0,04 % S av friskvikten

Tabell 68. Plantsaftanalyser, mg/l plantsaft. Gård 8, 2007

Datum	15/6	6/7	26/7	Kommentar
pH	5,0	5,2	5,2	Något lågt
Lt	23,5	22,1	23,6	Högt
NO ₃	1631	1212	1581	Lågt
NH ₄	6	11	5	
P	492	168	112	Normalt vid första provtagningen, därefter lågt
K	4915	4935	5381	Lägre än rekommenderat
Mg	655	489	608	Högre än rekommenderat vid första och sista
S	341	334	373	Normalt
Ca	1224	1025	1145	Lägre än rekommenderat
Na	257	128	295	Högre än rekommenderat vid första och sista
Cl	2667	2880	2823	Mycket högt
Mn	2,9	2,5	3,5	Mycket lågt
B	0,22	0,3	0,34	Mycket lågt
Cu	0,47	0,39	0,26	Lägre än rekommenderat
Fe	0,7	0,6	0,5	Mycket lågt
Zn	4,6	5,9	6,1	Högt
Mb	0,35	0,37	0,37	Normalt
Al	0,35	0,31	0,18	Normalt, lågt vid sista provtagningen

Tabell 69. Bladanalys, N, P, K, Mg, S, Ca och Na uttrycks i % av ts.

Mn, B, Cu, Fe, Zn och Al uttrycks i mg/kg. Gård 8, 2007

Datum	13/6	5/7	25/7	Riktvärde
NO ₃	4,2	3,8	3,9	4,5-5,5
NH ₄				
P	0,31	0,3	0,3	0,4-0,7
K	4,7	4,9	4,4	4-6
Mg	0,31	0,25	0,34	0,4-0,7
S	0,59	0,53	0,66	0,6-2
Ca	1,5	1,2	1,6	1,2-2
Na	0,16	0,15	0,20	0,08-0,15
Mn	40	41	56	50-250
B	39	37	37	30-60
Cu	5,5	7,5	6,2	15-50
Fe	52	180	71	80-200
Zn	16	18	19	30-60
Al	14	140	26	
N/S	7,1	7,2	5,9	

Riktvärdena är från AnalyCen. Värdena är optimala för när frukterna på 1:a klasen mognar

Tabell 70. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 8, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
20/2	6,4	8,2	146	30	142	935	364	958	1644	259	37	1,3	0,7	
V 9														Halm 130 kg
V 11														Ensilage ¹⁾ 29,2 kg ts Bortrac 0,07 l Mantrac 0,1 l
28/3	6,3	6,8	221	2	117	603	263	636	1210	223	66	1,4	1,0	
17- 19/4														Plantering
11/4	6,4	3,0	91	2	106	373	198	318	1117	138	21	0,9	1,0	
15/4														Blodmjöl ²⁾ 10 kg
22/4														Blodmjöl ²⁾ 10 kg Biofer ³⁾ 15 kg
23/4	6,8	2,4	44	4	99	300	174	201	979	125	18	0,8	1,4	
7/5	6,8	2,3	45	4	100	264	167	218	1008	133	14	0,8	1,2	Blodmjöl ²⁾ 10 kg Biofer ⁴⁾ 15 kg
21/5	6,4	2,4	18	2	106	280	187	247	1010	145	11	0,8	1,5	
27/5														Blodmjöl ²⁾ 10 kg Biofer ⁴⁾ 15 kg
4/6	6,9	1,7	18	3	101	235	166	148	940	104	4	0,6	1,2	Grönmassa ⁷⁾ 500 kg
10/6														Biofer ⁴⁾ 15 kg Biofer ⁵⁾ 10 kg Kiserit ⁶⁾ 10 kg
30/6														Biofer ⁴⁾ 15 kg Biofer ⁵⁾ 10 kg
10/7	6,4	1,5	42	61	107	205	184	100	1070	80	19	0,7	1,1	
14/7														Biofer ³⁾ 10 kg
4/9	6,6	2,2	65	12	90	205	169	127	1074	78	14	0,7	0,8	
15/10	6,4	2,7	100	9	106	222	150	132	1255	71	11	0,8	0,7	
19/11	6,4	2,7	97	5	111	253	205	216	1137	102	5	1,8	0,9	

1) Ensilage innehöll enl. analys 2,92 % N, 0,20 % P, 2,55 % K av ts

2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

3) Biofer 4-1-20 innehåller 4,33 % N, 1,13 % P, 20,12 % K, 0,11 % Mg, 11,79 % S, 3,10 % Ca, 4,17 % Na

4) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6 % Ca, 2,6 % Na

5) Biofer 10-3-1 innehåller 9,6 % N, 3 % P, 0,9 % K, 0,1 % Mg, 0,6 % S, 5,3 % Ca, 0,7 % Na

6) Kiserit innehåller 15 % Mg, 20 % S

7) Grönmassan innehöll enl. analys 0,63 % N, 0,05 % P, 0,45 % K av friskvikten

Tabell 71. Plantsaftanalyser, mg/l plantsaft. Gård 8, 2008

Datum	11/4	23/4	7/5	21/5	10/7	4/9	Kommentar
pH	5,2	5,3	5,2	5,1	5,2	5,4	Strax under rekommenderat
Lt	18,4	22,3	24,4	22,9	23,8	23,6	Högre än rekommenderat
NO ₃	1337	1980	2192	1903	1856	1818	Mycket lågt i april, över rekommenderat 7/5
NH ₄	7	7	9	6	5	7	
P	303	406	540	576	146	122	Över rekommenderat vid provtagning 2-4, därefter mycket lågt
K	4109	5036	5824	5810	5939	5660	Lågt/något lågt
Mg	511	666	649	552	505	742	Kring eller över rekommenderat
S	259	286	243	240	303	484	Lågt utom vid sista provtagning
Ca	585	725	964	990	1035	1948	Högt utom vid sista provtagning
Na	525	513	230	101	224	231	Högt
Cl	>2000	2114	>2150	2328	2714	2439	Högt
Mn	5,4	4,8	2,8	2,1	2,6	5,0	Lågt
B	0,27	0,34	0,65	0,24	0,31	0,69	Lågt utom 3:e och sista provet
Cu	0,21	0,27	0,52	0,5	0,22	0,24	Lågt utom i maj
Fe	0,4	0,4	0,3	0,2	0,6	1,0	Mycket lågt
Zn	4,2	4,4	8,1	4,5	4,0	7,6	Högt
Mb	0,02	0,12	0,05	0,1	0,07	0,24	Lågt
Al	0,12	0,4	0,17	0,17	0,44	0,28	Lågt utom 2:a och 5:e

Tabell 72. Markkarteringsanalys. Gård 8

Datum	030307	031104	041101	051117	061101	071114	081128
pH	6,7	7,1	6,7	6,7	6,7	6,9	6,6
P-AL	18	21	72	85	100	120	120
K-AL	110	23	64	32	110	45	51
Mg-AL	27	35	59	54	59	50	55
K/Mg	4,1	0,7	1,1	0,6	1,9	0,9	0,9
Ca-AL	340	420	530	660	610	690	670
Bor	1,1	0,63	1,1	1,3	1,1	0,85	2,2
Totalkväve	410	310	340	430	430	530	410
Mullhalt %	8,7	8,5	8,7	10,7	11,0	13,0	12,7
Lerhalt %	14	13	11	11	13	10	15
Jordart	mr saLL	mrlSa					

Gård 9.

Tabell 73. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 9, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
??														Nötgödsel ¹⁾ 700 kg
10/3														Plantering
16/3	7,4	4,6	111	8	69	575	196	191	1025	375	54	0,9	1,0	
9/4														Blodmjöl ²⁾ 5 kg
11/4	7,3	4,6	192	5	115	777	234	183	1152	361	84	0,9	1,1	
26/4	7,4	4,1	100	15	109	724	233	216	1156	421	72	1,0	1,2	
7/5														Blodmjöl 5 kg
v 20														Vinass ³⁾ 15 kg
v 21														Vinass 15 kg
22/5	7,4	3,0	75	8	108	657	203	141	944	340	48	0,8	1,4	
v 22														Vinass 15 kg
v 23														Vinass 13 kg
v 24														Vinass 13 kg
v 25														Vinass 13 kg
v 26														Vinass 13 kg
v 27														Vinass 13 kg
v 28														Vinass 13 kg
10/7	7,4	3,1	132	3	92	564	208	96	960	392	43	0,7	1,2	

1) Nötgödsel innehåller enl schablon 0,52 % N, 0,14 % P, 0,45 % K,

2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K

3) Vinass innehåller 4,3% N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Tabell 74. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 9, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
Nov 07														Nötgödsel ¹⁾ 700 kg
29/2	7,2	3,3	86	3	45	387	198	237	1185	338	74	1,2	0,9	
6/3														Blodmjöl ²⁾ 6,5 kg
8/3														Plantering
20/3	7,3	3,7	97	22	87	592	183	159	978	362	72	1,2	1,1	
7/4														Blodmjöl 9,5 kg
28/4														Blodmjöl 9,5 kg
v 19														Vinass ³⁾ 14 kg
v 20														Vinass 14 kg
v 21														Vinass 14 kg
v 22														Vinass 14 kg
v 23														Vinass 14 kg
v 24														Vinass 14 kg
v 25														Vinass 14 kg
v 26														Vinass 14 kg
v 27														Vinass 14 kg
v 28														Vinass 14 kg
v 29														Vinass 14 kg
v 30														Vinass 14 kg
23/7	5,9	1,8	8	6	22	30	116	159	753	73	4	0,8	0,2	
v 31														Vinass 14 kg

- 1) Nörgödsel innehåller enl schablon 0,52 % N, 0,14 % P, 0,45 % K,
 2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,18 % P, 0,7 % K
 3) Vinass innehåller 4,3 % N, 0,1 % P, 5,2 % K, 0,1 % Mg, 2,7 % S, 0,4 % Ca

Tabell 75. Markkarteringsanalys för matjord, mg/100 g jord. Gård 9.

Datum	020418	021115	041110	071105	081216
pH	7,1	7,3	7,8	7,1	7,3
P-AL	45	30	44	53	44
K-AL	170	87	160	140	150
Mg-AL	81	71	70	93	87
K/Mg	2,1	1,2	2,3	1,5	1,7
Ca-AL	880	820	900	990	840
Bor	2,2	2,0	1,7	1,9	1,5
Lerhalt			19,4	18,4	14
Mullhalt %			12	12	14,4
Total N			520	680	430

Gård 10.

Tabell 76. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 10, 2007

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
27/3	7,7	2,1	58	3	125	303	234	77	1277	100	8	1,0	0,8	
														Torv 2 m ³ Stallgödsel 220 kg ¹⁾
18/4														Plantering
25/4	7,2	2,2	66	22	180	471	259	87	1209	102	21	1,1	0,8	
29/4														Blodmjöl ²⁾
11/6														Stallgödsel 220 kg
2/7	7,4	1,6	83	7	151	288	300	58	1258	118	25	0,9	1,0	
17/10	7,5	1,3	24	6	158	235	312	64	1319	125	14	0,5	1,0	

- 1) Stallgödseln innehöll enl. analys 0,59 % N, 0,2 % P, 0,71 % K av friskvikten
 2) Blodmjöl innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na
 3) Biofer 6-3-12 innehåller

Tabell 77. Spurwayanalyser, mg/l jord, samt gödsling per 100 m². Gård 10, 2008

Dat.	pH	Lt	NO ₃	NH ₄	P	K	Mg	S	Ca	Na	Cl	Mn	B	Gödsling
6/3	7,3	1,1	35	3	129	152	275	42	1298	85	11	0,5	0,8	
31/3														Stallgödsel ¹⁾ 170 kg Biofer ²⁾ 30 kg
1/4														Plantering
3/4	7,5	7,6	62	49	152	1137	319	610	1428	349	55	1,0	0,9	
21/4	7,2	4,2	113	7	156	773	327	266	1497	206	48	1,2	1,1	
4/5														Blodmjöl ³⁾ 8 kg
15/5	7,5	2,5	53	11	140	511	271	107	1269	143	23	0,7	0,9	
22/5														Biofer ²⁾ 10 kg
30/5	7,1	3,3	74	4	159	579	271	211	1328	182	30	0,7	0,9	
1/6														Blodmjöl ³⁾ 10 kg
24/6														Kogödselkompost ¹⁾ 100 kg
6/7														Biofer ²⁾ 10 kg
29/8	7,4	4,5	49	41	163	747	258	353	1253	214	54	0,9	0,8	

1) Stallgödseln innehöll enl. analys 0,57 % N, 0,19 % P, 0,57 % K av friskvikten

2) Biofer 6-3-12 innehåller 6,1 % N, 3 % P, 11,8 % K, 0,1 % Mg, 6,9 % S, 6 % Ca, 2,6 %

3) Biofer Hemoglobin, blodmjöl, innehåller 14,4 % N, 0,2 % P, 0,7 % K, 0,3 % S, 0,4 % Na

Tabell 78. Markkartering, mg/100 g jord. Gård 10

Datum	071218
pH	7,5
P-AL	96
K-AL	34
Mg-AL	86
K/Mg	0,4
Ca-AL	880
Bor	0,86
Total-N	520
Mullhalt %	12,8

Bilaga 2.

Sammanställning av gårdarnas kulturtid (planteringsdatum till avslut), avkastning i kg/m² samt växnäringsbalans uttryckt i kg/100m² för kväve, fosfor och kalium under åren 2000-08

Gård	År	Kulturtid	Odl.v.	Kg/m ²	Kg/m ² & v.	N	P	K
1	-00	31/3 – 31/10	31	23	0,74	+ 5,47	+ 0,13	+ 6,69
	-01	8/3 – 21/11	37	29	0,78	+ 0,69	- 0,77	+ 0,33
	-02	7/3 – 3/11	34	29,4	0,86	+ 0,43	- 0,84	- 2,17
	-03	4/3 – 5/11	35	25	0,71	+ 0,48	- 0,72	- 1,45
	-04	17/3 - 3/11	33	24,2	0,73	+ 2,22	- 0,68	- 2,30
	-05	25/2 - 30/10	35	26,9	0,77	+ 3,94	- 0,09	+ 1,37
	-06	10/3 - 31/10	34	29,1	0,86	+ 4,16	- 0,30	+ 2,27
	-07	5/3 – 31/10	34	28	0,82	+ 4,75	- 0,60	- 1,79
	-08	10/3 – 16/11	36	27	0,75	+ 2,31	- 0,63	- 1,89
	00-08		34	26,8	0,78	+ 24,45	- 4,5	+ 1,06
2	-00	24/4 – 28/10	27	15	0,56	+ 6,03	+ 0,93	+ 3,74
	-01	13/4 – 15/10	26	14	0,54	+ 5,88	+ 0,43	+ 0,20
	-02	12/4 – 30/10	29	16	0,55	- 0,24	+ 0,35	- 5,83
	-03	21/4 – 29/10	27	15	0,56	- 0,02	+ 0,37	- 5,46
	-04	17/4 – 20/10	27	22	0,81	- 0,61	- 0,56	- 6,05
	-05	18/4 - 26/10	27	21,4	0,79	+ 5,42	+ 1,92	- 2,54
	-06	23/4 - 25/10	26					
	-07	11/4 – 31/10	29	22	0,76	+ 0,74	+ 0,77	+ 0,29
	-08	14/4 – 12/11	30	24	0,80	- 2,54	- 0,66	- 8,85
	00-08		28	18,7	0,67			
3	-00	14/4 – 31/10	29	16,5	0,57	+ 4,35	+ 1,92	- 0,43
	-01	13/4 – 7/11	30	15,5	0,52	+ 4,83	+ 1,57	- 5,42
	-02	29/3 – 15/10	29	18	0,62	+ 11,57	+ 5,31	+ 11,12
	-03	20/4 – 15/10	26	18	0,69	+ 0,05	+ 1,67	- 6,57
	-04	8/5 – 30/10	25	11	0,44	+ 9,15	+ 2,29	+ 10,08
	-05	31/3 - 30/10	30	18,3	0,61	+ 20,07	+ 6,88	+ 1,93
	-06	22/2 – 1/11	36	31	0,86	- 4,49	+ 0,58	- 6,67
	-07	2/4 – 17/10	28	21,8	0,78	+ 1,00	+ 3,84	+ 4,03
	-08	25/3 – 7/11	32	23	0,72	+ 1,87	+ 0,31	- 3,67
	00-08		29	19,2	0,65	+ 48,4	+ 24,37	+ 4,3
4	-00	29/4 – 21/10	25	15	0,60	- 2,34	- 0,41	- 5,01
	-01	13/4 – 25/10	28	20	0,71	+ 0,89	+ 1,23	- 0,39
	-02	17/4 – 20/10	27	18	0,67	+ 0,48	- 0,35	+ 1,32
	-03	24/4 – 21/10	26	19,5	0,75	+ 4,04	+ 0,2	+ 2,57
	-04	15/4 – 16/10	26	19	0,73	+ 6,86	+ 2,65	+ 5,76
	-05	19/4 - 8/10	25	18,3	0,73	+ 2,17	+ 2,27	- 0,24
	-06	19/4 – 22/10	27	15,4	0,57	+ 1,25	+ 0,05	- 0,37
	-07	18/4 – 12/10	25	16,3	0,65	+ 2,28	+ 0,06	- 2,34
	-08	11/4 – 15/10	27	19,3	0,71	+ 3,84	+ 0,52	+ 0,61
	00-08		26	17,9	0,68	+ 19,47	+ 6,22	+ 1,91

5	-00	29/4 – 24/10	26	15	0,58	- 0,42	+ 0,58	- 3,21
	-01	23/4 – 7/11	28	15	0,54	+ 1,23	+ 1,41	+ 2,99
	-02	12/4 – 15/11	31	24,8	0,80	+ 3,12	+ 0,19	- 1,67
	-03	24/3 – 7/12	37	21,9	0,59	+ 1,16	+ 0,55	- 3,56
	-04	18/3 – 22/11	35	27,3	0,78	- 0,08	+ 0,12	- 0,98
	-05	16/4 - 20/11	31	18,3	0,59	+ 3,31	+ 0,33	- 1,09
	-06	4/4 – 24/11	33	23,4	0,71	+ 2,37	+ 0,14	- 3,21
	-07	2/4 – 18/11	33	19,6	0,59	+ 3,13	+ 0,49	+ 1,23
	-08	29/3 – 19/11	33	27,8	0,84	+ 1,81	+ 0,25	- 2,24
	00-08		32	21,5	0,67	+ 15,63	+ 4,06	- 11,74
6	-00	17/3 – 12/10	30	23	0,77	- 1,49	+ 1,54	- 5,22
	-01	4/3 – 2/10	30	30	1,00	- 2,29	+ 0,48	+ 1,58
	-02	3/3 – 28/10	34	32,3	0,95	+ 2,59	+ 0,57	+ 4,18
	-03	17/3 – 31/10	32	27,5	0,86	+ 11,69	+ 0,71	+ 9,20
	-04	2/3 – 24/10	34	28,9	0,85	- 0,97	+ 0,98	- 0,34
	-05	10/3 - 24/10	33	28	0,85	+ 0,73	+ 1,42	- 1,42
	-06	2/4 – 30/10	30	29,3	0,98	+ 0,96	+ 1,87	+ 3,87
	-07	10/3 – 28/10	33	33,8	1,02	- 3,87	+ 0,12	- 4,54
	-08	4/3 – 6/11	35	32	0,91	- 3,32	+ 0,32	- 4,72
	00-08		32	29,4	0,91	+ 4,03	+ 8,01	+ 2,59
7	-00	1/4 - 10/10	28	16	0,57	+ 12,46	+ 2,97	+ 2,41
	-02	22/4 – 24/10	26	19,5	0,75	+ 4,31	+ 1,72	+ 3,34
	-03	5/3 – 24/10	33	18	0,54	- 0,12	- 0,37	- 6,50
	-04	24/3 – 29/9	27	21,6	0,8	+ 3,95	+ 1,26	+ 0,57
	-05	5/4 - 28/9	25	23,9	0,96	+ 9,52	+ 2,01	+ 3,29
	-06	10/3-23/10	32	33,1	1,03	+ 3,48	+ 3,21	- 0,96
	-07	7/3 – 23/10	33	28,6	0,87	+ 5,36	+ 1,68	+ 1,62
	-08	14/3 – 25/10	32	34,2	1,07	+ 2,24	+ 1,76	- 5,57
	00-08		30	24,4	0,82			
8	-02	13/4 – 16/10	27	13,7	0,51	+ 4,71	+ 0,89	+ 3,44
	-03	16/4 – 29/10	28	16,5	0,59	+ 2,71	+ 1,64	+ 1,97
	-04	5/4 – 20/10	28	21,3	0,76	+ 10,13	+ 7,64	+ 8,43
	-05	25/3 - 2/11	31	26	0,84	+ 5,46	+ 5,21	+ 1,07
	-06	24/3 - 27/10	31	25,5	0,82	+ 2,53	+ 2,27	+ 1,38
	-07	31/3 – 31/10	30	25,4	0,85	+ 9,14	+ 3,39	+ 10,02
	-08	18/3 – 30/10	32	23,7	0,74	+ 12,09	+ 2,51	+ 8,0
	03-08		30	23,1	0,77	+ 42,06	+ 22,66	+ 30,87
9	-02	8/3 – 20/10	32	22	0,69	+ 4,34	- 0,62	+ 3,56
	-03	18/3 – 18/10	30	24	0,80	+ 3,14	+ 0,82	- 0,39
	-04	9/3 – 20/10	32	26	0,81	+ 1,59	- 0,72	- 2,65
	-07	10/3 – 5/11	34	27	0,79	+ 4,40	+ 0,34	- 0,48
	-08	8/3 – 31/10	34	25	0,74	+ 9,62	+ 0,48	+ 3,49
	02-08		32	24,8	0,77			
10	-08	3/4 -		28		+ 0,99	+ 1,24	- 2,9

Bilaga 3.

Sammanställning över gårdarnas markkarteringsvärden under åren 2000-08 uttryckt i mg/100 g jord i markskiktet 0-30 cm. Uppgifterna från gård 5 är från två olika hus.

Gård	År	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	K/Mg	Ca-AL	Tot-N	Bor
1	-00	6,5	140	130	61	1,2	640		1,6
	-01	6,6	100	96	43	2,2	620		0,8
	-02	6,8	100	53	51	1	600		1
	-03	6,8	110	84	50	1,7	630	676	1,6
	-04	6,5	120	130	45	2,9	740	1000	0,94
	-05	6,5	130	72	84	0,9	710	1000	2,4
	-06	6,5	140	58	55	1,1	760	1200	1,4
	-07	6,5	150	47	72	0,7	710	1000	2,3
	-08	6,6	140	82	70	1,2	790	750	1,3
2 ny jord	-01	6,5	210	590	260	2,3	1500	1506	5,7
	-02	6,1	110	190	150	1,3	830	1216	1,9
	-03	6,2	76	52	160	0,3	960	1423	7,5
ny jord	-04	5,9	110	190	210	0,9	1000	1200	27
	-04	5,8	98	180	200	0,9	970	1300	21
ny jord	-05	5,4	82	82	220	0,4	860	1300	2,5
	-06	4,6	37	86	96	0,9	1000	980	0,81
3	-00	6,5	64	486	164	3,0	618		2,3
	-01	6,3	87	95	110	0,9	940	980	2,0
	-02	6,2	190	140	100	1,4	1100	1110	2,2
	-04	6,8	170	280	160	1,8	1000	590	2,4
	-06	6,0	200	290	140	2,1	1100	1000	3,1
4	-00	6,6	91	90	220	0,4	1300		0,26
	-01	6,4	73	48	71	0,7	610	520	2,0
	-02	6,8	55	32	55	0,6	490	441	1,4
	-03	6,2	67	46	71	0,6	610	472	1,0
	-04	6,6	63	40	48	0,8	470	420	1,4
	-05	6,5	93	40	56	0,7	550	520	1,6
	-06	6,7	78	23	44	0,5	500	400	0,79
	-07	6,6	58	21	40	0,5	460	400	0,66
	-08	6,8	74	57	43	1,3	530	390	0,67
5	-01(ö)	7,5	97	62	44	1,4	520		0,9
	-02(n)	6,8	160	75	71	1,1	670		1,1
	-03(ö)	6,4	91	79	58	1,4	540	490	0,95
	-03(n)	6,5	82	31	57	0,5	540	48	0,60
	-05(ö)	7,3	120	90	70	1,3	710	5300	1,6
	-06(n)		98	34	55	0,62	540		
	-08 (n)	7,0	100	55	55	1,0	580	390	0,95

6	-00	6,2	54	59	73	0,8	497		
	-01	6,1	62	45	79	0,6	490		3,2
	-02	6,4	62	58	74	0,8	470		1,4
	-03	6,9	110	79	93	0,8	780	585	3,8
	-04	6,8	120	82	99	0,8	1000	580	2,5
	-05	6,6	170	60	110	0,5	1500	680	3,0
	-06	6,6	98	37	82	0,5	720	580	0,98
	-07	6,4	98	29	90	0,3	700	630	1,2
	-08	6,8	130	42	81	0,5	960	510	1,3
7 ny jord	-02	6,4	100	34	140	0,2	890		1,1
	-0302	7,0	130	400	150	2,7	720	990	3,2
	-0310	6,3	82	140	160	0,9	1100	893	1,8
	-04	6,0	56	13	64	0,2	650	580	1,7
	-05	5,8	120	57	84	0,7	880	1400	1,3
	-06	5,7	240	150	140	1,1	1300	1200	10
	-07	5,1	190	140	90	1,6	1100	1400	18
	-0803	5,6	28	130	120	1,1	860	1200	3,0
	-0811	5,2	190	53	140	0,4	1200	980	12
8 nytt hus	-02	7,6	89	100	76	1,3	1300		1,8
	-0303	6,7	18	110	27	4,1	340	410	1,1
	-0311	7,1	21	23	35	0,7	420	310	0,63
	-04	6,7	72	64	59	1,1	530	340	1,1
	-05	6,7	85	32	54	0,6	660	430	1,3
	-06	6,7	100	110	59	1,9	610	430	1,1
	-07	6,9	120	45	50	0,9	690	530	0,85
	-08	6,6	120	51	55	0,9	670	410	2,2
9	-0204	7,1	45	170	81	2,1	880		2,2
	-0211	7,3	30	87	71	1,2	820		2,0
	-04	7,8	44	160	70	2,3	900	520	1,7
	-07	7,1	53	140	93	1,5	990	680	1,9
	-08	7,3	44	150	87	1,7	840	430	1,5
10	-07	7,5	96	34	86	0,4	880	520	0,86



Detta material har delvis
finansierats med EU-medel

Ingår i Länsstyrelsens rapportserie
ISSN 0284 - 8813

Har du frågor, önskar fler exemplar m m, kontakta
Länsstyrelsen i Västmanlands län, 721 86 Västerås

Tfn 021-19 50 00 | Fax 021-19 51 35 | E-post: vastmanland@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/vastmanland