



Demo Granhill 2013

Demo Granhill 2013

(rapporten sammanställd av Anette Bramstorp, HIR Malmöhus AB, på uppdrag av NBR)

Anders Rydén

anders.ryden@nordicsugar.com
Tel: +46 709 53 72 64

Nordic Sugar
Agricenter Sverige
SE-241 93 Eslöv
www.sockerbetor.nu

Robert Olsson/Sanna Rosendahl

robert.olsson@nordicbeetresearch.nu
Tel: +46 709 53 72 60

NBR Nordic Beet Research Foundation
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
www.nordicbeet.nu/

Demo Granhill 2013

Robert.Olsson@nordicbeetresearch.nu

Sammanfattning

Projekt 20-20-20 syftar till att de tjugo procent bästa odlarna år 2020 ska skörda 20 ton socker per hektar. Ett antal faktorer som bedöms ha störst effekt på skördeutvecklingen har rangordnats och etablering är en av de potentialer som har identifierats som kanske den allra viktigaste för att nå målet.

2012 startade vi i Sverige en satsning på just etablering och Granhill Jordbruks AB på Österlen utsågs till försöksvärd. Denna satsning har nu fortsatt under 2013 på samma gård.

Upplägget har varit att gårdens ordinarie sätt att etablera betorna på har fungerat som bas och sedan plockade vi in, för oss, nya eller obeprövade etableringsmetoder. Sådd på kammar och strip tillage är några vilka vi bedömde hade potential att vara bättre och som framförallt kunde fungera som underlag i diskussionen kring hur vi kan lyfta skördarna. Kamsådd och strimsådd provades 2012. Allt blev inte perfekt och vi tyckte att det var motiverat med ytterligare ett års provning.

Avkastningspotentialen på fältet var mycket god vilket visade sig vid skörd av försöken. Alla etableringsmetoder gav över 16 ton socker per hektar och som mest uppmättes drygt 17,4 ton i gårdens egna led.

Plantering av betor provades också. Planterade betor hade ett stort försprång gentemot betor som såddes vid samma tidpunkt. Resultaten visar att skörden blev god, 17 ton socker per hektar. Till nackdelarna uppmärksammades bland annat: mycket vattenkrävande vid etablering, dålig rotform med mycket greniga rötter samt stora kostnader för plantor och plantering.

Betydelsen av bevattning och bevattningsintensitet undersöktes också. Normal bevattning med 3x30 mm jämfördes med intensiv 5x18 mm, "normal" + en tidig bevattning och obevattnat. Bevattningsförsöket lades tvärs över de olika etableringsmetoderna. Bevattning gav mellan 1 och 2 ton socker mer per hektar jämfört med obevattnat över alla etableringsmetoderna. Vi kunde inte visa att intensiv bevattning eller en tidigare bevattning haft någon positiv effekt på skörden.

I demoytan visade vi bl.a. upp olika betningar, ogräsbekämpning, sorter, sådd med Väderstad Tempo och radrensning.

En större visning anordnades och denna besöktes av drygt 400 betodlare. Flera mindre visningar under året genomfördes också.

Konceptet med demoodlingar och praktiska försök har fungerat väl. Intresset hos de som besökte visningarna var stort och feedbacken positiv. Samarbetet med gården har fungerat mycket bra och är en viktig del i att det blev så lyckat.

Summary

The 20-20-20 project aims to the goal that the twenty percent best growers in year 2020 will harvest 20 tons of sugar/ha. A number of factors that are considered to have the greatest impact on crop development have been ranked and establishment is one of the potential that has been identified as perhaps the most important to achieve the goal. In Sweden we started in 2012 a project on establishment with trials and demos at the farm of Granhill, located in the south east part of Skåne. This effort has now continued in 2013 on the same farm.

The set up was that the farm's regular way of establishing the beets was the base of the trial and then we picked out, for us, new or untried establishment methods to test against the farmers method. Drilling on ridges and strip tillage are methods which we considered had the potential to be better and also could serve as a basis for discussion on how we can increase yields.

Drilling on ridges and strip tillage was tested in 2012, everything was not perfect and we felt it was justified with further testing in 2013. Yield potential in the field was very good, all establishment methods yielded over 16 tons of sugar/hectare and as most we measured more than 17.4 tons in the farm's own method.

Planting beet seedlings was also tested. Planted beets had a big advantage compared to drilled beets. The results show that the yield was good, 17 tons of sugar/ha. The disadvantages highlighted include: high water demand when planted, poor root shape with very sprawling roots and high costs for seedlings and planting.

The importance of irrigation and irrigation intensity was also investigated. Normal irrigation with 3x30 mm was compared with intense 5x18 mm, "normal" + an early irrigation and unirrigated. The irrigation trial was placed across the different establishment methods. Irrigation resulted in between 1 and 2 tons of sugar more/ha compared to unirrigated, across all establishment methods. We could not show that intensive irrigation or an early irrigation had any positive impact on the yield.

In the demo area of the field we showed among other things various seedtreatment, weed control, varieties, seeding with Väderstad Tempo and inter-row cultivation. A larger field day was organized and this was attended by over 400 beet growers. Several smaller field days during the year was also arranged.

The concept of demo trials and practical experiment has worked well. Interest of those who visited the field day was great and the feedback positive. The collaboration with the farm has worked very well and is an important part of the **success**.

Inledning

Försöket på Granhill är en del i Nordic Sugars projekt 20-20-20, som har som mål att hitta de verktyg som lyfter skördenivåerna så att de bästa 20 procenten av odlarkåren år 2020 når en sockerskörd om 20 ton per hektar. Målsättningen är tuff men möjlig och motsvarar en årlig skördeökning om 5 procent.

I projektet arbetar vi med stora demonstrationsförsök och visningar av dessa. Vår ambition är att erfarenheter och resultat snabbt förmedlas och når ut till den praktiska odlingen och att vi på så sätt stimulerar ett direkt erfarenhetsutbyte mellan odlare, övriga företag med intresse i betodlingen och forskningen. Utförande och resultat har under projektets gång gått att följa på både hemsidan www.sockerbetor.nu och projektets blogg, *Steg för steg mot 20 ton*, <http://sockerbetor.blogspot.se/>.

Projekt 20-20-20 startade 2012 med att fokusera på plantetablering. Vi vet redan idag att en tidig och jämn etablering är A och O för en bra skörd men vi tror också att det finns mer att hämta. Test av de nya etableringsteknikerna kamsådd och strimsådd fortsatte därför under 2013. Förutom nya etableringstekniker testade vi också betydelsen av olika såtidpunkter, olika betsorter, aktivering av betfröet, plantering av betor och betydelsen av bevattning. Även sådd med Väderstad Tempo testades i större skala. Liksom 2012 låg våra försök inom projektet på gården Granhill, öster om Ystad.

Mest betydelsefullt	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantetablering/Dränering > +1,5 ton ● Sortutveckling + 2,5 ton
Betydelsefullt	<ul style="list-style-type: none"> ● Växtskydd (bladsvampar) + 0,5 ton ● Nematoder + 0,5 ton ● Skörd + 0,5 ton
Viktigt	<ul style="list-style-type: none"> ● Lagring + 0,3 - 0,5 ton ● Växtnäring, PH + 0,5 ton
Specialområden	<ul style="list-style-type: none"> ● Bevattning.....
Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> ● GMO?

Figur 1. Tankarna bakom projekt 20-20-20 där lyckad plantetablering bedöms vara en av de mest betydelsefulla faktorerna att förfina för att höja sockerskörd. I årets försök undersöktes också betydelsen av bevattning.

Figure 1. The first task of the project 20-20-20 is to focus on improved plant establishment. In the trials this year we also focused on crop irrigation.

Material och metoder

Försöksfältet

Granhill Jordbruks AB drivs av Torsten och Christian Andersson. Gården ligger öster om Ystad, i Glemmingebro, på en mycket behaglig och drivande jord. På gården finns också svinproduktion och därmed tillgång till bördighetshöjande stallgödsel.

Liksom tidigare år upptog försöksytan en stor areal, ca 15 hektar, och utformades som demonstrationsodlingar där varje behandling testades över stora ytor. Huvudförsöket med olika etableringstekniker upprepades i fyra block. Då NBR sommarmöte förlades till Granhill 2013 lades på platsen även flera försök och demonstrationsodlingar som inte direkt ingår i projektet. Dessa försök placerades separat intill huvudförsöket. En skiss över försöksfältet visas i figur 1.

Förfrukten på fältet var höstvetete med insädd av oljerättika som glyfosatbehandlats på hösten. I samband med vårbruket spreds på hela försöksfältet svinflytgödsel. På de delar av fältet som inte plöjdes myllades gödseln med hjälp av Väderstad Carrier. Resten av fältet vårplöjdes med tiltpackare. Kompletteringsgödsling gjordes därefter med Väderstad Rapid, med undantag för de ytor som skulle radmyllas i samband med sådd.

Tabell 1. Förutsättningar på försöksplatsen på Granhill

Table 1. Description of the trial site Granhill

Förutsättningar	
Lerhalt /Clay content	10,7 procent (variation 9–14 procent)
Mullhalt /Humus content	2,3 procent (variation 2,0–2,8 procent)
pH	6,5 (variation 6,2–7,3)

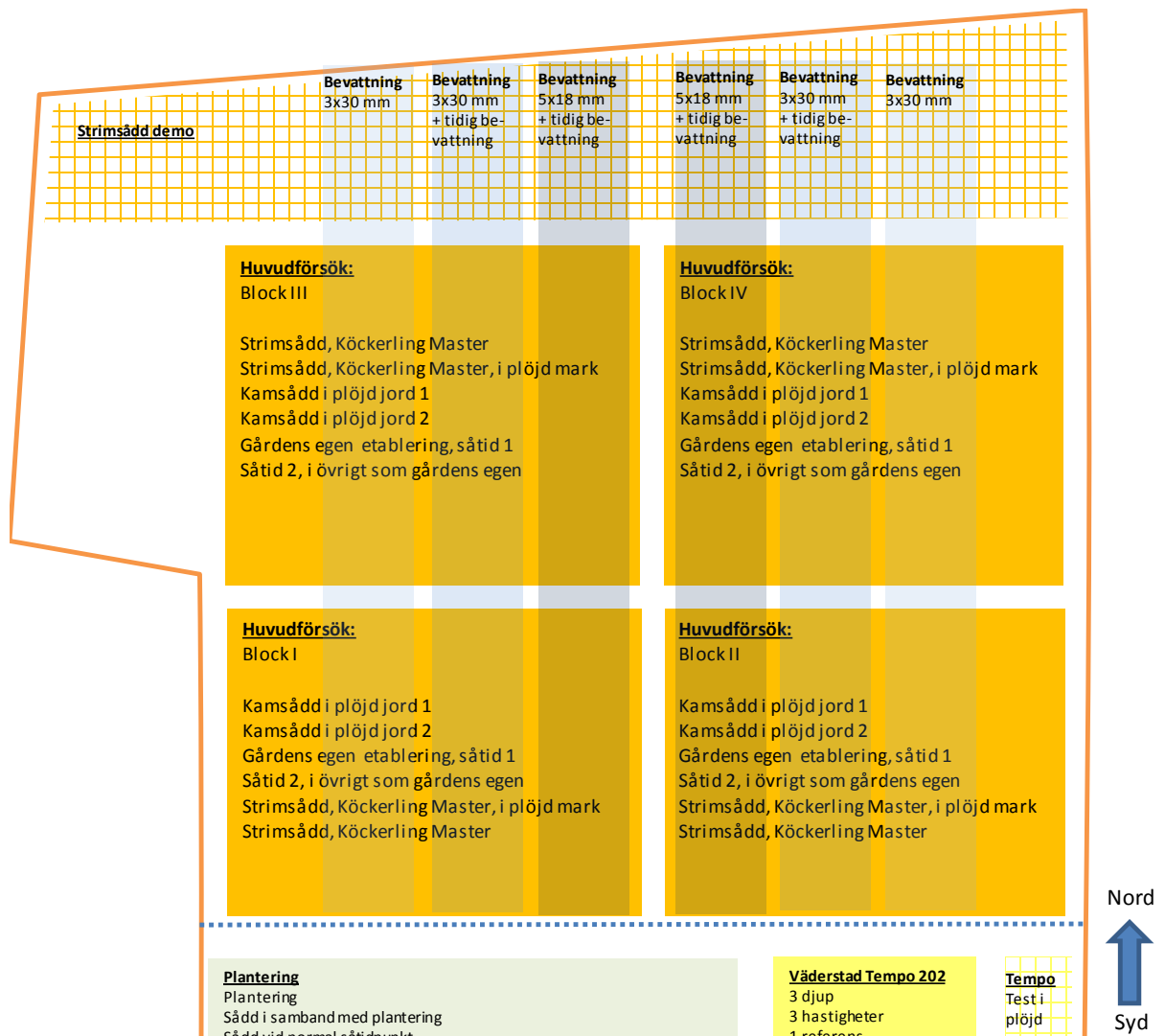
Parcellstorlekar

Bredden för de olika parcellerna varierade mellan 6 och 24 rader beroende på behandling. För led med olika etableringsmetoder fanns i varje block fyra definierade parceller för skörd på den behandlade ytan. För övriga led fanns i varje block två parceller för skörd i den behandlade ytan.

Avläsningar och bedömningar

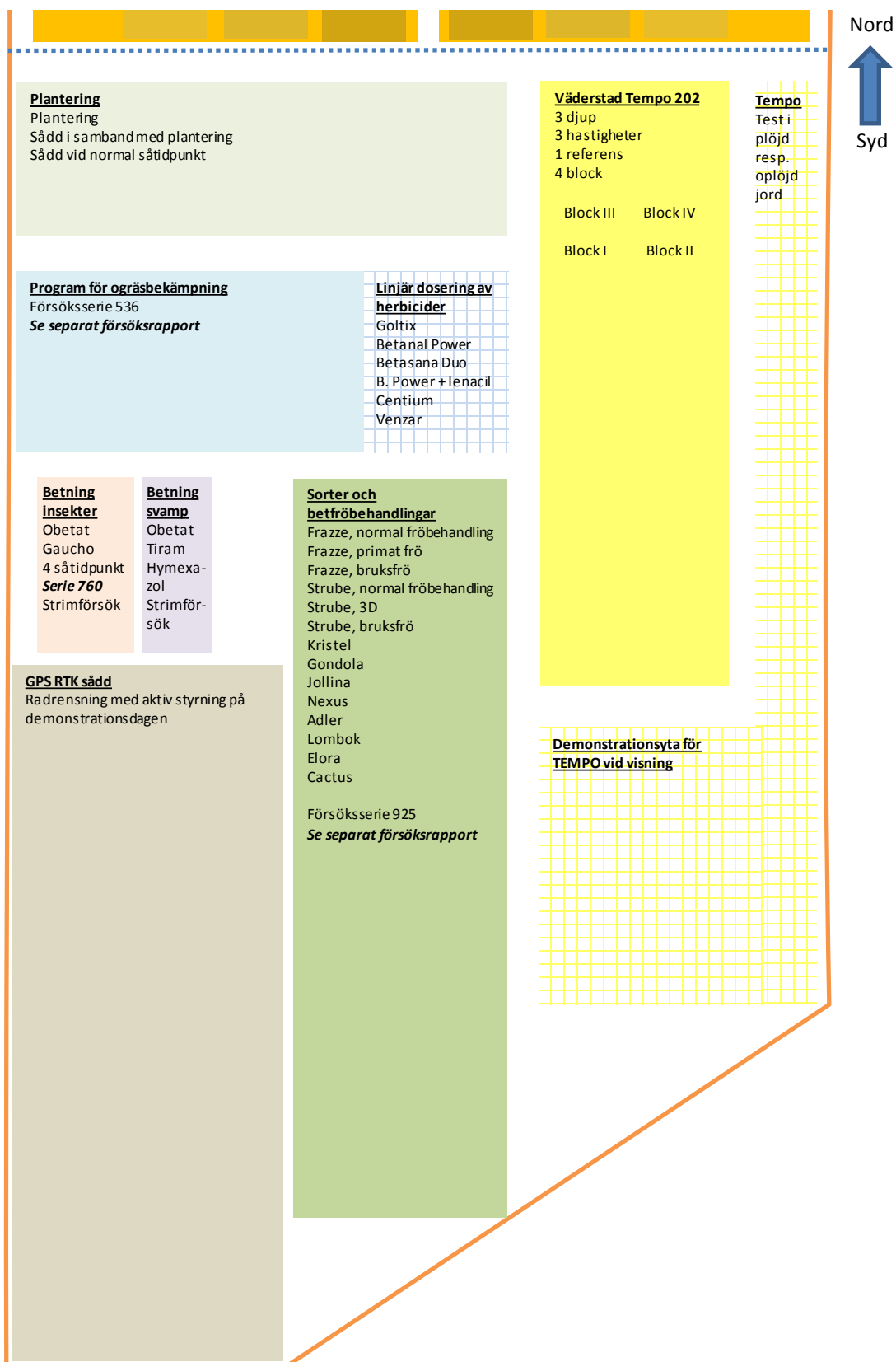
Resultatet av de olika behandlingarna följdes upp på olika sätt beroende på försök men följande avläsningar och bedömningar förekom.

Uppkomsthastighet	Antalet plantor räknades vid 4 tillfällen under april månad
Slutligt plantantal	Slutligt plantantal räknades i slutet av maj
Tillväxt och skörd	Provgrävningar gjordes under augusti och september där rotvikt och kvalitet bestämdes på 30 betor per parcell
	Försöken skördades den 7 november



Figur 2. Skiss över behandlingar på försöksfältets övre del där huvudförsöket låg.

Figure 2. The experimental treatments on the northern part of the field.



Figur 3. Skiss över behandlingar på försöksfältets nedre del.

Figure 3. The experimental treatments on the southern part of the field.

Nya etableringsmetoder

Försöksplan och försöksdata

För andra året på Granhill testades två för oss i Sverige nya etableringsmetoder, kamsådd och strimsådd. Etableringsteknikerna jämfördes med gårdens, sedan länge, väl beprövade etableringsmetod. Försöket utgjordes av fyra block. Tvärs över försöket lades också ett strimförsök med olika bevattningsintensitet. Detta redovisas mer ingående i separat kapitel.

Tabell 2. Försöksplan och försöksdata för undersökningen av olika etableringsmetoder

Table 2. Trial plan and trial data regarding different methods of seed bed preparation and drilling

Led	Beskrivning	Genomförande
1	Strimsådd med Köckerling Master 24 meter bredd	Svinflytgödsel vår Jordbearbetning med Carrier Radmyllning i samband med sådd Sådd 18 april, Corvinia
2	Strimsådd med Köckerling Master 12 meter bredd	Svinflytgödsel vår Plöjning med tiltpackare Harvning med crosskillvält Radmyllning i samband med sådd Sådd 18 april, Corvinia
3	Kamsådd 1 12 meter bredd	Svinflytgödsel vår Plöjning med tiltpackare Bredspridning NPK Harvning med crosskillvält Sådd 18 april, Corvinia
4	Kamsådd 2 12 meter bredd	Svinflytgödsel vår Plöjning med tiltpackare Bredspridning NPK Harvning med crosskillvält Sådd 18 april, Corvinia
5	Gårdens etableringsmetod, såtidpunkt 1 12 meter bredd	Svinflytgödsel vår Plöjning med tiltpackare Harvning med crosskillvält Djupmyllning NPK Väderstad Rapid Sådd 18 april, Corvinia
6	Gårdens etableringsmetod, såtidpunkt 2 12 meter bredd	Svinflytgödsel vår Plöjning med tiltpackare Harvning med crosskillvält Djupmyllning NPK Väderstad Rapid Sådd 3 maj, Corvinia

Strimsådd

Strimsådd innebär att en djupbearbetning görs där betraden ska sås medan ytan mellan betraderna lämnas obearbetad. Målsättningen med strimsådd är att undvika onödig bearbetning. Mindre bearbetad jord och mer växtrester i ytan mellan raderna kan ge positiva effekter såsom minskad risk för vinderosion och förbättrad vattenhushållning. Ogrässtrycket minskar troligen också då ettåriga ogräs inte på samma sätt stimuleras att gro mellan raderna. På lättare jordar kan jordbearbetning och sådd också göras med enbart en överfart. Utmaningen med strimsådd är att skapa optimal placering av betrödet, på fast såbotten i såraden, men med lucker jord i och under betraderna. På jordar med lerhalter över 10 procent visar erfarenheter också att det kan vara svårt att skapa tillräckligt med finjord. På tyngre jordar finns även en risk att jord smetar runt harvpinnarna som då kan skapa större hålrum i marken.

Strimsådden utfördes i detta försök med maskinen Köckerling Master kompletterat med Kverneland Optima såenhet. Tekniken innebär att det vid överfarten görs en bearbetning ner till ca 20 cm djup. Gödning radmyllas och placeras under betraden. Maskinen har visat sig klara ojämna förhållanden tack vare relativt tunga aggregat med skivbill. På maskinen finns utrustning som tar bort växtrester från själva såraden. Tekniken ger också en återpackning i och runt raden. Ett filmklipp från körningen på Granhill kan ses på Youtube på följande länk, <http://www.youtube.com/watch?v=HNv88QPnq64>.

Erfarenheterna från 2012 års försök var en något långsammare uppkomst i strimsådda led jämfört med gårdens egen etableringsmetod. Troligen berodde detta på att den vårplöjning som gjordes i gårdens metod brukade ner värme i jorden vilket gynnade uppkomsten. I årets försök med strimsådd inkluderades därför ett led med strimsådd i kombination med vårplöjning.



Figur 4. Strimsådd med Köckerling Master och efterföljande Kverneland Optima såenhet.

Figure 4. Strip tillage with a Köckerling Master followed by drilling with Kverneland Optima.

Kamsådd

Fördelarna med att odla på kammar är att jorden i kammen blir snabbare varm vilket bör gynna både uppkomsten och den tidiga tillväxten. Tekniken ger en lös jord i kammen och ett lägre jordmotstånd runt plantan vilket bör vara gynnsamt för rottillväxten och troligen också för rotformen. Liksom för strimsådd minskar risken för jordflykt. En fördel är också att såbäddsberedning och sådd kan göras i ett moment. En djupare bearbetning med plog eller fräs måste dock göras. Utmaning med kamsådd är att i kammen bibehålla tillräcklig fuktighet för den tidiga plantutvecklingen. Utan tillräcklig fukta kan plantan inte dra nytta av vare sig den högre värmen och det lägre jordmotståndet. En annan svårighet som erfarenheter visat är att med enbart fräsning som djupbearbetning kan det vara problematiskt att forma kammarna om det finns mycket halm eller växtrester, som exempelvis efter en mellangroda. I dessa fall krävs plöjning för fullgott resultat. Detta bekräftades också i 2012 års försök.

Erfarenheterna från 2012 visade generellt en något långsammare uppkomst och lägre slutligt plantantal vid kamsådd jämfört med etablering enligt gårdens metod. Jorden i kammen var lucker men möjligen hamnade betfröna något ojämnt och en del troligen i torr jord.

I årets försök plöjdes marken före sådd i de kamsådda leden för att på så sätt bättre hantera mellangrodan. Kammarna formades därefter med en 6-radig kamformare och sådd gjordes i samma körning med en eftermonterad såmaskin. 2012 hade vi en del tekniska problem med sådden och själva såmaskinen. Till året byttes denna ut mot en annan, en Monocentra som vi ansåg skulle fungera bättre vid sådd uppe i kammen. I det ena kamsådda ledet luckrades till normalt djup. I det andra ledet gjordes en djupare luckring. Alla kamsådda led bevattnades. Ett filmklipp från körningarna på Granhill kan ses på Youtube på följande länk, <http://www.youtube.com/watch?v=YfuTsLvgeqw>.



Figur 5. Kamsådd på plöjd mark med kamformare och efterföljande betsåmaskin.

Figure 5. Forming ridges and drilling in the same operation.



Figur 6. Kamformare som kuper jorden till ca 20 cm höjd.

Figure 6. Ridge forming.

Gårdens egen etableringsmetod

På Granhill etableras sockerbeter normalt efter vårplöjning med tiltpackare efter flytgödselspridning. Värme plöjs då ner i jorden samtidigt som tiltpackaren skapar bra återpackning. Efter en utjämnande harvning djupmyllas resterande gödselgiva med Väderstad Rapid. På så sätt skapas samtidigt en såbädd. Efterföljande sådd görs med konventionell betsåmaskin. Gårdens etableringsmetod var den metod som gav bäst resultat i 2012 års försök, både i form av snabbast uppkomst, slutligt plantantal och högst sockerskörd.



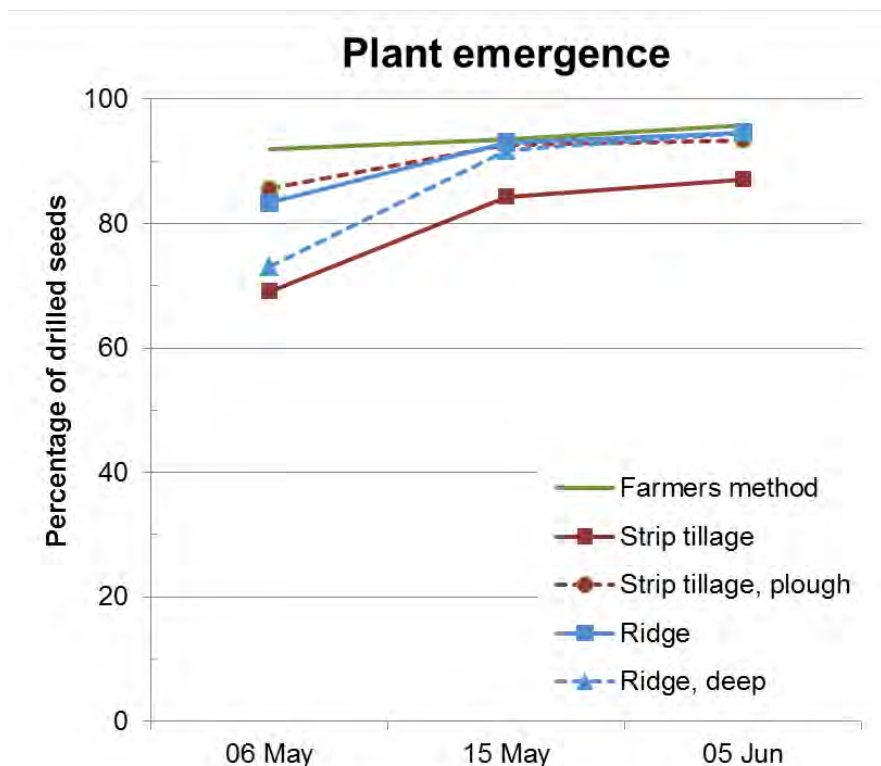
Figur 7. Granhills egen etableringsmetod där vårplöjning med tiltpackare följdes av djupmyllning med Väderstad Rapid och därefter betsådd.

Figure 7. At Granhill, preparations for drilling of sugar beets normally begins with spreading of pig manure followed by immediate ploughing accompanied by furrow pressing, thereafter seed bed preparation and fertilizer placement with Väderstad Rapid.

Resultat och diskussion

Planträknningar månaden efter sådd visade att uppkomsten var långsammare för strimsådda betor utan föregående plöjning och för kamsådda betor jämfört med gårdens egen etableringsmetod. Strimsådd i plöjd jord gav snabbare uppkomst jämfört med traditionell strimsådd och jämförbar uppkomsthastighet med gårdens egen metod. Den djupa luckringen i ett av de två kamsådda leden gav en långsammare start men redan vid den andra planträknningen i mitten av maj var uppkomsten densamma som i kamsådd utan djupluckring.

Det slutliga plantantalet var högre i gårdens egna led jämfört med övriga. Detta beror på att en högre utsädesmängd såddes. Tittar man istället på andelen uppkomna betor i förhållande till vad som såtts, figur 8, ser man att det blev ganska lika mellan gårdens egna led, kammarna och strip tillage i plöjd mark. Däremot blev uppkomsten lägre för strip tillage-ledet när denna kördes direkt i obearbetad mark.



Figur 8. Uppkomsthastighet uttryckt som procent uppkomna plantor av sådda frön vid olika etableringsmetoder.

Figure 8. Plant emergence as percentage of the amount of drilled seeds.

Plantutvecklingen i de olika leden följdes och dokumenterades med foton. Strimsådda led utan föregående plöjning var liksom föregående år senare i utvecklingen.

STRIP TILLAGE GÅRDENS EGNA KAMMAR



STRIP TILLAGE GÅRDENS EGNA KAMMAR



Figur 9. Blastutveckling 5 juni (övre bilden) och 18 juni (nedre bilden) efter etablering med strimsådd, gårdens metod respektive kamsådd.

Figure 9. Plant growth during 5 juni (top) and 18 juni (bottom) when using strip tillage, the Farmers method and drilling on ridges.

Vid provgrävningarna i de bevattnade ytorna i augusti och september var rotvikten lägre i strimsådda led utan föregående plöjning jämfört med lantbrukarens etableringsmetod. Sockerhalten var dock jämförbar med gårdens egen metod. Kamsådden, som detta år gjordes enbart på plöjd mark, visade jämförbar rotvikt men tendens till lägre sockerhalt jämfört med gårdens metod.

Tabell 3. Resultat från provgrävning i augusti och september i parceller med olika etableringsmetoder. Alla behandlingar har bevattnats med 3x30 mm

Table 3. Root weight and quality in August and September in plots irrigated with 3x30 mm

	25 Aug				06 Sep			
	Roots ton/ha	Sugar %	ton/ha	Rel	Roots ton/ha	Sugar %	ton/ha	Rel
1 Farmers method	79,2	16,22	12,86	100	82,2	17,28	14,20	100
2 Farmers method, late	70,6	15,79	11,16	87	78,2	17,00	13,36	94
3 Strip Tillage	69,4	16,43	11,40	89	71,9	17,20	12,36	87
5 Ridge	77,2	15,54	12,02	93	77,1	17,08	13,16	93
R^2	71,4	60,8	67,6		28,8	42,6	29,6	
CV	5,8	4,3	7,8		11,6	2,6	12,6	
LSD	6,9	1,1	1,5		14,4	0,7	2,7	
Prob	0,0268	0,3217	0,1125		0,4832	0,8368	0,5182	

Vid slutlig upptagning i november gav gårdens egen etablering, precis som föregående år, den högsta sockersköörden i försöket. Slutresultaten blev med bevattning 17,4 ton socker per hektar. Strimsådd i plöjd mark och kamsådd i plöjd mark gav jämförbara resultat med gårdens metod, vilket är en markant förbättring för dessa etableringsmetoder jämfört med föregående år. Strimsådd utan föregående plöjning gav något lägre rotvikt vilket resulterade i 5 procent lägre sockerskörd jämfört med gårdens metod och strimsådd i plöjd mark. Jämfört med föregående år, då strimsådd gav 12 procent lägre sockerskörd jämfört med gårdens etableringsmetod, var det ändå ett bättre resultat. Bevattning hade viss del i detta men var inte ensam orsak till det bättre resultatet. Utan bevattning gav, i årets försök, strimsådd utan föregående plöjning 7 procent lägre skörd än gårdens etableringsmetod. Rotsköörden och även sockerhalten var utan bevattning lägre i strimsådden. Skörderesultaten är generellt på en mycket hög nivå för alla etableringsmetoderna och de skillnader som ses i skörd förklaras antagligen till stor del på skillnaderna i plantantal och plantfördelning.

Tabell 4. Slutlig skörd i november i parceller med olika etableringsmetoder. Alla led har bevattnats med 3x30 mm

Table 4. Yield and quality by the time of harvest 7 November in plots irrigated with 3x30 mm

	28 May	07 Nov		Rel	Amino-N mg/100 g beet	K nM/100 g beet	Na nM/100 g beet	Cleaness %	
	PIh final 1 000/ha	Roots ton/ha	Sugar %						ton/ha
1 Farmers method	100	95,0	18,30	17,4	100	11,1	3,22	0,22	95,37
2 Farmers method, late	101	89,6	18,10	16,2	93	11,5	3,52	0,24	94,37
3 Strip Tillage	87	90,3	18,21	16,4	95	11,5	3,60	0,20	93,72
4 Strip tillage, plough	94	95,7	18,06	17,3	99	12,0	3,33	0,21	95,12
5 Ridge	91	93,6	18,45	17,3	99	12,6	3,31	0,19	95,43
R^2	71,4	49,4	9,0	46,1		24,3	44,2	21,3	34,3
CV	4,0	5,7	2,8	6,3		10,1	6,3	21,5	1,1
LSD	3,8	5,4	0,52	1,1		1,21	0,22	0,05	1,06
Prob	< 0,0001	0,0974	0,5607	0,1169		0,1330	0,0058	0,2569	0,0097

Tabell 5. Slutlig skörd i november i parceller med olika etableringsmetoder och utan bevattning
 Table 5. Yield and quality by the time of harvest 7 November in plots with no irrigation

		07 Nov				Amino-N	K	Na	Cleaness
		Roots	Sugar		Rel	mg/100 g beet	nM/100 g beet	nM/100 g beet	%
		ton/ha	%	ton/ha					
1	Farmers method	83,3	18,67	15,6	100	10,0	3,21	0,18	95,30
2	Farmers method, late	82,7	18,39	15,2	98	11,0	3,24	0,24	94,64
3	Strip Tillage	78,2	18,53	14,5	93	10,9	3,38	0,22	93,56

Såtidpunkt

Försöksplan och försöksdata

Detta år utökades testet av gårdens metod med ytterligare ett led där sådden fördröjdes två veckor. Första såttillfället var 18 april och den senare sådden gjordes den 3 maj. Delar av parcellerna bevattades med olika bevattningsstrategier.

Resultat och diskussion

Plantantal och tillväxt följdes i de bevattnade ytorna. Här påverkades inte slutligt plantantal av såtidpunkten. Både vid normal såtidpunkt och försenad sådd blev plantantalet högt, 100 000 respektive 101 000 plantor per hektar.

Plantutvecklingen följdes och dokumenterades med foton. Från dessa kan man se att de sent sådda betorna låg efter i utveckling.

Provgrävningar i de bevattnade ytorna i augusti visade att rotvikten i sent sådda led var signifikant lägre jämfört med normal såtidpunkt. Det fanns också en tendens till lägre sockerhalt. Till provgrävningarna i september hade de sent sådda betorna hämtat in lite av försprånget. Mängden socker var i augusti 13 procent lägre och i september 6 procent lägre i den sena sådden jämfört med normal såtidpunkt.

Vid skörd i november gav den fördröjda sådden, i bevattnade led, 7 procent lägre sockerskörd jämfört med normal såtidpunkt. Per dag motsvarade detta drygt 80 kg socker vilket är jämförbart med de resultat som fjolårets försök med olika såtidpunkter visade. Rotskörden var signifikant lägre för de sent sådda betorna och det fanns också en tendens till lägre sockerhalt. Utan bevattning var skillnaden i sockerskörd mindre, enbart 2 procent vilket motsvarade 30 kg socker per dag.

SÅTID 18/4

SÅTID 3/5



SÅTID 18/4

SÅTID 3/5



Figur 10. Blastutveckling 5 juni (övre bilden) och 18 juni (nedre bilden) för betor etablerade enligt gårdens metod vid normal och sen såtidpunkt.

Figure 10. Plant growth during 5 June (top) and 18 June (bottom) when drilling was done at a normal date and two weeks later.

Bevattning

Försöksplan och försöksdata

I huvudförsöket med olika plantetableringstekniker testades även vilken mereffekt bevattning kan ge vid olika teknik för plantetableringen. Tre olika bevattningsstrategier testades, normal, tidig och mer intensiv. På gården bevattnas betorna regelmässigt, normalt sett med 3x30 mm, beroende på vattenbehov det aktuella året. Detta var också utgångspunkten i försöksupplägget.

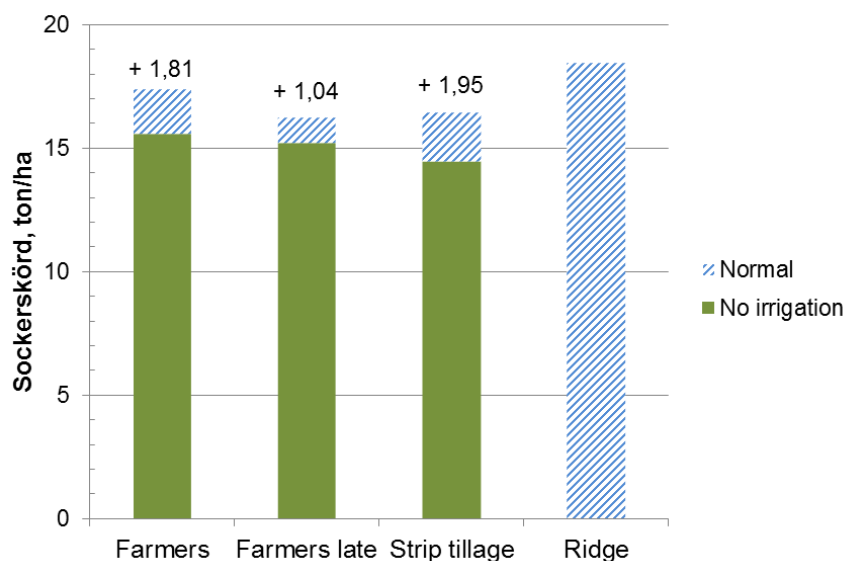
Tabell 6. Försöksplan och försöksdata för undersökningen av olika bevattningsstrategier

Table 6. Trial plan and trial data for the irrigation trials

Led	Beskrivning	Genomförande
1	Ingen bevattning	
2	Normal bevattningsstrategi	3x30 mm
3	Tidig bevattning	3x30 mm + tidig bevattning
4	Intensiv bevattningsstrategi	5x18 mm + tidig bevattning

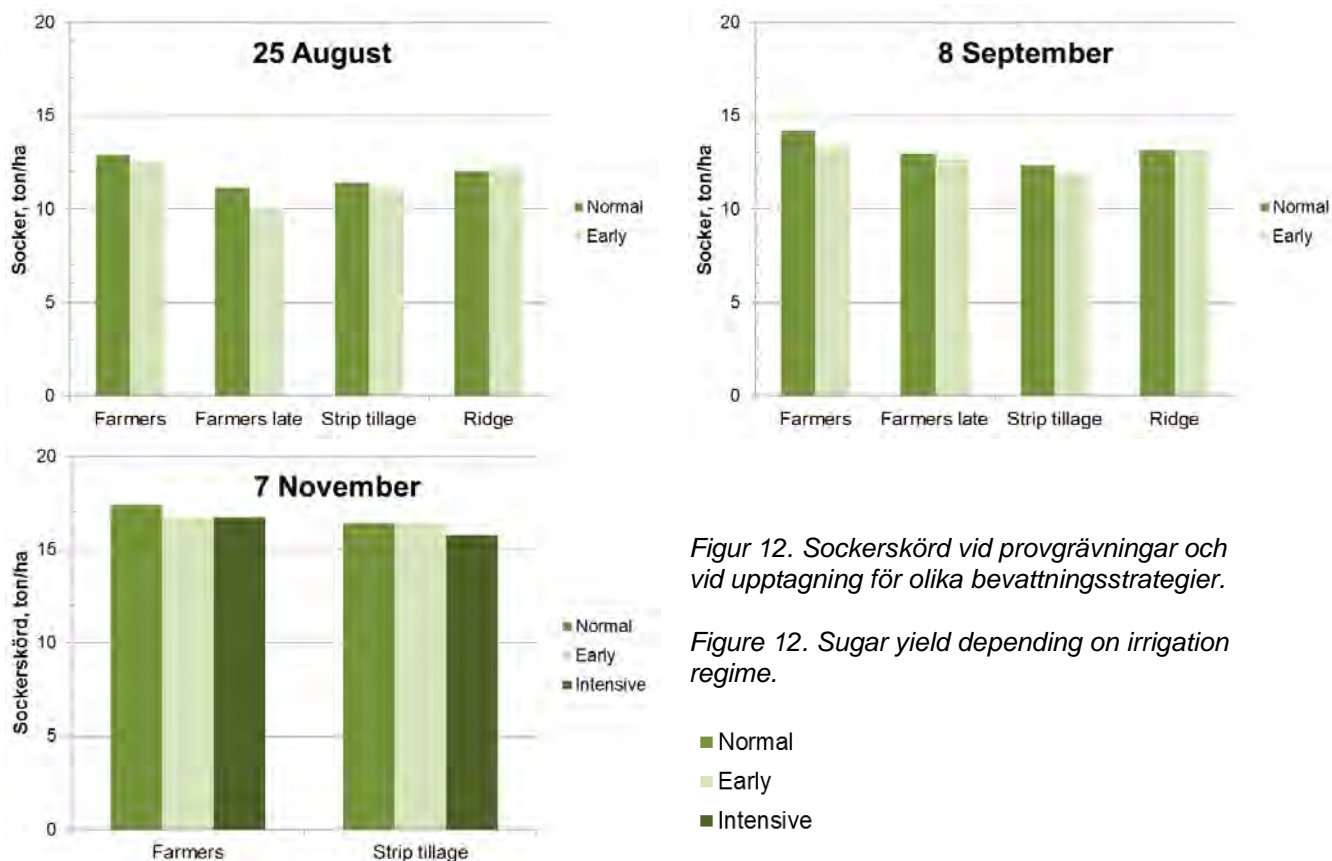
Resultat och diskussion

Oberoende av etableringsteknik var bevattning gynnsamt för rotskörden. Sockerhalten påverkades inte lika mycket men tenderade att vara lägre vid bevattning. Normal bevattningsstrategi med 30 mm tillfört tre gånger ökade den slutliga sockerskörden med mellan 1 och dryga 2 ton per hektar beroende på såtidpunkt. Det var här ingen skillnad mellan olika etableringstekniker. I årets försök blev det ingen mereffekt av en tidigare bevattning eller mer intensiv strategi med mindre mängder under fler tillfällen. För de kamsådda leden finns ingen jämförelse med obevattnat.



Figur 11. Sockerskörd utan bevattning och merskörd vid normal bevattningsstrategi.

Figure 11. Increase in sugar yield when irrigated.



Figur 12. Sockerskörd vid provgrävningar och vid upptagning för olika bevattningsstrategier.

Figure 12. Sugar yield depending on irrigation regime.

Tabell 7. Slutlig skörd i november i led som etablerats enligt gårdens metod och med olika bevattningsstrategier

Table 7. Yield and quality by the time of harvest 7 November in plots established with the farmers method and irrigated according to different strategies

	07 Nov		Sugar	Amino-N	K	Na	Cleaness	
	Roots	Sugar						
	ton/ha	%	ton/ha	mg/100 g	nM/100 g	nM/100 g	%	
0 No irrigation	83,3	18,67	15,56	100	10,0	3,21	0,18	95,30
1 Normal	95,0	18,30	17,38	112	11,1	3,22	0,22	95,37
2 Early	93,3	17,89	16,72	107	11,1	3,31	0,22	94,41
5 Intensive	91,7	18,19	16,71	107	10,4	3,34	0,22	94,30
<i>R</i> ²	51,0	40,4	38,9		18,5	25,7	49,8	62,1
<i>CV</i>	6,0	2,9	7,5		13,9	7,9	20,4	0,6
<i>LSD</i>	5,6	0,54	1,28		1,52	0,27	0,04	0,55
<i>Prob</i>	0,0012	0,0480	0,0521		0,3465	0,6986	0,1625	0,0003

Tabell 8. Slutlig skörd i november i led som etablerats med strimsådd utan föregående plöjning och med olika bevattningsstrategier

Table 8. Yield and quality by the time of harvest 7 November in plots established with strip tillage and irrigated according to different strategies

		07 Nov							
		Roots	Sugar	Amino-N K		Na	Cleaness		
		ton/ha	%	ton/ha	Rel	mg/100 g beet	nM/100 g beet	nM/100 g beet	%
0	No irrigation	78,2	18,53	14,49	100	10,9	3,38	0,22	93,56
1	Normal	90,3	18,21	16,44	113	11,5	3,60	0,20	93,72
2	Early	89,8	18,30	16,44	113	10,8	3,64	0,24	92,73
5	Intensive	86,5	18,21	15,76	109	11,4	3,58	0,23	91,99
	R^2	71,3	10,6	60,6		18,0	47,2	28,5	72,6
	CV	5,0	3,2	6,2		14,0	4,1	16,7	1,0
	LSD	4,4	0,60	1,02		1,60	0,15	0,04	0,96
	Prob	0,0000	0,6588	0,0015		0,7199	0,0053	0,1400	0,0034

Plantering av betor

Försöksplan och försöksdata

Med syfte att undersöka skördepotentialen då betor planteras istället för sås utfördes ett demonstrationsförsök på Granhill. Tekniken provades redan i slutet på 1990-talet och då i syfte att se hur mycket handrensning av ogräs tekniken sparar då sockerbetor odlas ekologiskt. De skördeuppskattningar som gjordes då, utifrån dessa förutsättningar, visade att skördeökningen för planterade betor i genomsnitt var 14 procent jämfört med betor sådda vid samma tidpunkt. Kapacitetsbegränsningar för planteringsmaskinen och dyra uppdragningskostnader för plantorna i växthus gör att tekniken ger en hög etableringskostnad vilket har inneburit att tekniken aldrig etablerat sig i praktiken. Bevattning är också en förutsättning för hög odlings säkerhet.

I årets försök jämfördes plantering med sådd vid samma tidpunkt som planteringen samt vid normal såtidpunkt. Den 25 april planterades ca 30 000 betplantor. Planteringen utfördes med en maskin som normalt används för plantering av exempelvis lök och jordärtskockor. Plantorna hade drivits upp i växthus sedan 11 april, i 5x5 cm stora krukor, och hade vid plantering fullt utvecklade hjärtblad. Vid normal såtidpunkt såddes 72 rader betor och i samband med planteringen 24 rader. För att påskynda utvecklingen ytterligare täcktes delar av ytorna med odlingsväv.

Tabell 9. Försöksplan och försöksdata för undersökningen med planterade betor

Table 9. Trial plan, planting of sugar beets

Led	Beskrivning	Genomförande
1	Plantering A. Utan odlingsväv B. Med odlingsväv	25 april
2	Sådd vid plantering	25 april
3	Sådd normal såtidpunkt	18 april

På hela försöksytan spreds på våren svinflytgödsel som därefter plöjdes ned. Vid plöjning användes också tiltpackare. Fältet harvades med crosskillvält. Kompletteringsgödsling gjordes med Väderstad Rapid som samtidigt gjorde en såbäddsberedningen. För att få tillräckligt med finjord kördes det med fräs innan plantering.



Figur 14. Plantering av sockerbetor på Granhill.

Figure 14. Planting of sugar beets at Granhill

Resultat och diskussion

De planterade betorna hade naturligt nog ett försprång under försommaren i förhållande till sådda betor. Odlingsväv ökade försprånget ytterligare. För bra plantetablering krävdes dock bevattning.

Skörden gjordes för hand och resultaten visar att det finns en hög skördepotential. Med hög rotskörd, 95,5 ton per hektar och bra sockerhalt, 17,8 procent, blev sockerskörden 17,0 ton per hektar. En sämre rotform med tendens till greniga betor och mer högväxande plantor gör dock att spillet vid maskinell upptagning troligen är högt. En annan typ av krukor hade kanske minskat detta problem. Problem med sämre rotform vid plantering har även setts i tidigare försök.

SÅDD

PLANTERAD



EJ VÄV

VÄV



Figur 15. Skillnad i plantstorlek vid sådd och plantering (övre bilden) respektive planterade betor utan och med väv (nedre bilden).

Figure 15. Differences in plant size between drilled and planted sugar beets (top) and planted beets covered by a plant cover in the beginning of the growth period (bottom).



Figur 16. Högt växtsätt (övre bilden) och sämre rotform och mer greniga rötter (nedre bilden) sågs hos de planterade betorna på Granhill.

Figure 16. More of the root top above the ground (top) and root deformations (bottom) in planted sugar beets at Granhill.

Linjär förändring av herbiciddosen

Försöksplan och försöksdata

För att belysa dosresponskurva för olika herbicider genomfördes ett demonstrationsförsök med linjär dosering. I parcell med 3 meters bred och 20 meters längd varierade dosen från 0 till 200 procent av normaldos.

Tabell 10. Försöksplan och försöksdata för demonstrationen av linjär sprutning med herbicider

Table 10. Treatments in the demo trial with linear variable-rate herbicide application

Led	Produkt	Aktivt ämne	Normaldos = 100 %
1	Goltix SC 700 + Betanal Power	700 g/l met amitron + 160 g/l fenmedifam + 160 g/l desmedifam	1,5 l/ha + 0,6 l/ha
2	Goltix SC 700	700 g/l met amitron	1,5 l/ha
3	Betanal Power	160 g/l fenmedifam + 160 g/l desmedifam	0,6 l/ha
4	Betasana Duo	80 g/l fenmedifam + 80 g/l desmedifam	1,0 l/ha
5	Safari 50 DF	500 g/kg triflusulfuronmetyl	20 g/ha
6	Fiesta T	60 g/l kvinmerak + 360 g/l kloridazon	2,0 l/ha
7	Centium 36 CS	360 g/l klomazon	0,1 l/ha
8	Venzar 500 SC	500 g/l lenacil	0,5 l/ha

Resultat och diskussion

Resultatet visades vid demonstrationsdagen på Granhill och utgjorde ett illustrativt underlag till diskussion om olika bekämpningsstrategier.



Figur 16. Exempel på jämförelser från den linjära dosering av herbicider.

Figure 16. An example of the comparisons that can be made from trials with linear variable-rate herbicide application.

Insekticidbetning vid olika såtidpunkt

Försöksplan och försöksdata

Syftet med försöket var att undersöka effekten av insekticidbetning vid olika såtidpunkter. Försöket på Granhill var en del av försöksserien 760 som redovisats i separat rapport. Försöket utfördes som ett strimförsök där varje behandling utgjorde 6 rader. I varje betning och såtidpunkt lades 5 parceller.

I försöket testades betning med Gaucho, i dosen 60 gram imidaklopid per enhet, vid sådd vid fyra olika tidpunkter med ca sju dagars mellanrum. Betsorten var i alla led SY Muse och alla led var betade med fungicid. Sådjupet varierades inte vid de olika såtidpunkterna utan var vid alla tidpunkter normalt.

Tabell 11. Försöksplan och försöksdata för undersökningen av insekticidbetning vid olika såtidpunkter i försöksserie 760

Table 11. Trial plan and trial data, seed treatment by insecticide and varying drilling dates

Led	Beskrivning	Genomförande
1	Såtidpunkt 1 A Ingen insekticid B Gaucho WS 70, 60 g imidaklopid	Sådd 18 april
2	Såtidpunkt 2 A Ingen insekticid B Gaucho WS 70, 60 g imidaklopid	Sådd 25 april
3	Såtidpunkt 3 A Ingen insekticid B Gaucho WS 70, 60 g imidaklopid	Sådd 3 maj
4	Såtidpunkt 4 A Ingen insekticid B Gaucho WS 70, 60 g imidaklopid	Sådd 10 maj

Resultat och diskussion

Förekomsten av insekter och betornas utveckling följdes varje vecka. På Granhill sågs små skillnader mellan såtidpunkter och insekticidbetning eller ej. Samma försök fanns även på försöksgården Ädelholm där betningens betydelse framgick tydligt. Av de plantor som inte betats med insekticid var flera angripna av trips och skadegraden var också högre jämfört med plantor som betats med insekticid. På Ädelholm var skillnaderna också tydliga i uppkomsthastighet, slutlig uppkomst och de enskilda plantornas storlek. Dessa resultat redovisas i separat rapport.

Fungicidbetning

Försöksplan och försöksdata

Syftet med försöket var att belysa effekten av olika fungicidbetningar och olika dosnivåer i ett demonstrationsförsök. Försöket utfördes som ett strimförsök där varje behandling utgjorde sex rader.

I försöket testades betning med hymexazol i dosnivåerna 14 och 18 gram aktivt ämne per enhet. Hymexazol är det aktiva ämnet i betningsmedlet Tachigaren 70 WP som är godkänt för betning av sockerbetsfrön i Sverige. Som jämförelse ingick ett led med tiram, som idag inte är godkänt i Sverige, i dosnivån 7 gram per enhet. Betsorten var i alla led Harpoon och alla led var betade med insekticiden imidaklopid.

Tabell 12. Försöksplan och försöksdata för undersökningen av fungicidbetning

Table 12. Trial plan, seed treatment by fungicides

Led	Beskrivning
1	Obehandlat
2	Tiram, 7 gram
3	Hymexazol, 14 gram
4	Hymexazol, 18 gram

Resultat och diskussion

På Granhill sågs inga skillnader i betningsförsöken 2013. Hymexazol har dock utvärderats i andra försök. Under åren 2004–2013 finns 30 försök med hymexazol. Dessa visar att betning med hymexazol påverkar plantantal, skörd och kvalitet positivt. I genomsnitt ökade sockerskörden i dessa försök med 280 kg per hektar vid standarddosen 14 g hymexazol per enhet.

Betsådd med Väderstad Tempo

Försöksplan och försöksdata

Väderstad Tempo är en precisionssåmaskin för majs, konstruerad att klara höga hastigheter. Erfarenheter från majssådd visar att maskinen kan köras i 10–18 km per timme. Den lägre hastigheten vid exempelvis hög stenförekomst. Samtidigt med sådden kan också mineralgödsel radmyllas.

Försöket på Granhill 2013 ingick i en försöksserie som avrapporterats i separat rapport *Afprövning af Väderstad Tempo 2013*. På Granhill testades Väderstad Tempo för betsådd vid tre olika hastigheter och tre olika djup. Försöket utfördes i fyra block och mätte totalt 120 rader i bredd och 150 meter i längd. Varje parcell med olika körhastighet var 12 rader bred. Inom sådraget varierades sådjupet på så sätt att varje djup testades över fyra såhus.

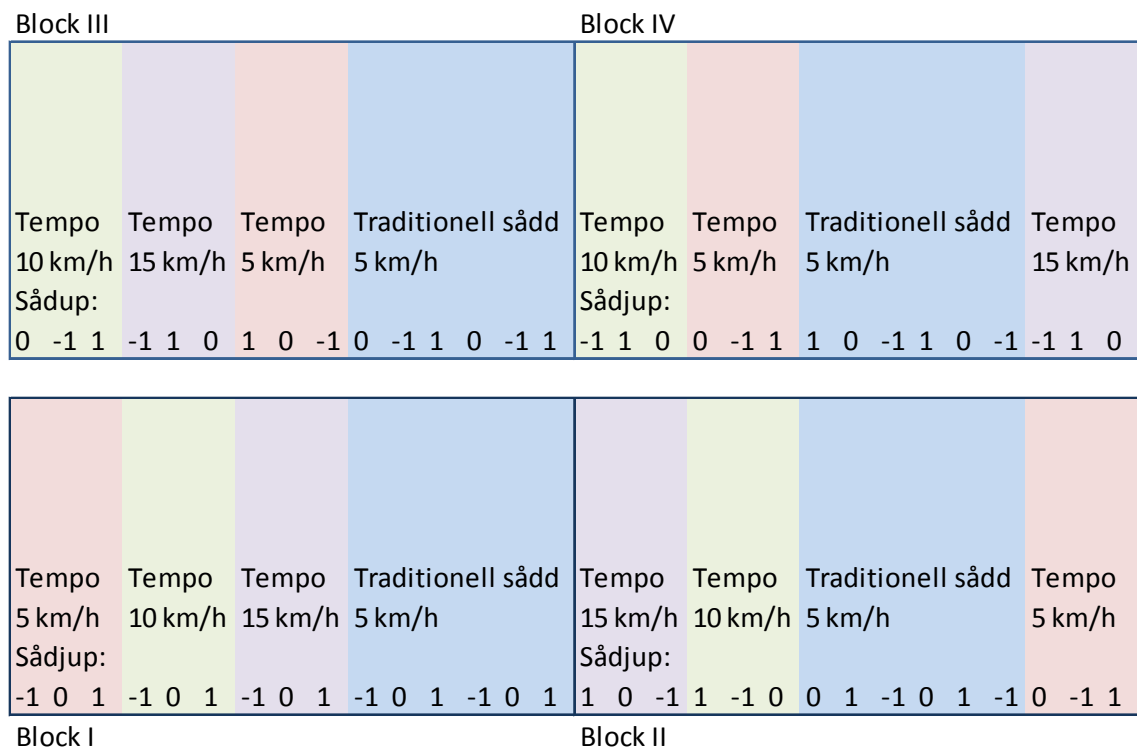
I de olika behandlingarna bedömdes frötäckning, fördelning i raden, plantantal och packning i markytan ovanför betfröet.

Tabell 13. Försöksplan och försöksdata för betsådd med Väderstad Tempo

Table 13. Trial plan, sugar beet drilling by Väderstad Tempo

Led	Såmaskin	Hastighet	Sådjup
1	Traditionell såmaskin	5 km/h	Optimalt – 1 cm
2	Traditionell såmaskin	5 km/h	Optimalt
3	Traditionell såmaskin	5 km/h	Optimalt + 1 cm
4	Väderstad Tempo	5 km/h	Optimalt – 1 cm
5	Väderstad Tempo	5 km/h	Optimalt
6	Väderstad Tempo	5 km/h	Optimalt + 1 cm
7	Väderstad Tempo	10 km/h	Optimalt – 1 cm
8	Väderstad Tempo	10 km/h	Optimalt
9	Väderstad Tempo	10 km/h	Optimalt + 1 cm
10	Väderstad Tempo	15 km/h	Optimalt – 1 cm
11	Väderstad Tempo	15 km/h	Optimalt
12	Väderstad Tempo	15 km/h	Optimalt + 1 cm

På en annan yta testades olika inställningar på maskinen mer ingående. Sammanlagt 43 olika inställningar gjordes där varje inställning testades i 2–3 rader och med 1–4 upprepningar.



Figur 17. Placering av block och behandlingar på försöksytan.

Figure 17. Trial design.

Resultat och diskussion

Betsådd med Väderstad Tempo gav betydligt sämre resultat än den vanliga bet-såmaskinen. Troligen berodde det på packning av jorden ovanför betfröet. I ljuset av detta fick hastigheten liten betydelse. Testerna kommer att fortsätta under 2014.



Figur 19. Betsådd i med Väderstad Tempo jämfört med normal betsåmaskin.

Figure 19. Drilling of sugar beets with Väderstad Tempo in comparison with normal beet drilling machine.

Demonstration av odlingar och maskiner

Detta år samordnades visningen av försöksfältet med Granhill med NBRs stora sommarmöte. Huvudsyftet med visningarna var att lyfta intresset för betodlingen och skapa diskussioner kring hur vi kan utveckla och lyfta skördarna för att betodlingen även fortsatt ska vara en konkurrenskraftig gröda i växtföljden. Under två dagar visades försöksfältet upp för intresserade lantbrukare och rådgivare och sammanlagt 440 intresserade lockades till visningsdagarna. Visningarna startade i stortält med redovisning av försöksresultat och aktuella frågor i fält, bland annat ogräsbekämpning, sortval, betningar och läget ute i Europa. Dagen fortsatte med visning av demoodlingar och maskiner i fält. Följande stationer visades i fält:

Olika tekniker för etablering av sockerbetor

Försöken med kamsådd, strimsådd och etableringen enligt gårdens metod visades. För- och nackdelar samt vunna erfarenheter av kamsådd och strimsådd diskuterades.

Bevattnings

I etableringsförsöken visades resultaten av olika bevattningsstrategier. På plats fanns en bevattningsmaskin från Rosenqvists Maskin.

Plantering av sockerbetor

Bestånd med planterade betor visades och teknikens begränsningar och möjligheter diskuterades.

Ogräsförsök och linjärsprutning

Ogräsförsök med olika kemiska program visades. I dessa testas också de nya produkterna Centium och Venzar och deras möjligheter att förstärka effekten av det normala programmet diskuterades. Demonstrationsförsöket med linjär förändring av dosen från noll till dubbel dos kompletterade diskussionen.

RTK-sådd och radrensning med aktiv redskapsstyrning och bandsprutning

Radrensning kan om den är effektiv ersätta en del av den kemiska bekämpningen. Men för att komma riktigt nära betraden krävs aktiv styrning. Demonstrationsförsöket hade sätts med aktiv redskapsstyrning och RTK för att möjliggöra körning av radrensare i samband med visningsdagarna. Följande filmklipp på Youtube visar hur det kan se ut, <http://www.youtube.com/watch?v=MMaDQI0CHNw>. I försök vid NBR testas radrensning ned till 4 cm över betraden och vunna erfarenheter från dessa försök diskuterades. Vid stationen visades också moderna radrensare från Thyregod och Schmotzer, modern bandsprutningsteknik från Dubex och GPS-system från Dataväxt.

Sorter

På sortsidan diskuterades nyheter och skillnader mellan aktiverat frö och normal fröbehandling kunde studeras i fält.

Fröbetning

Betningsförsöken på Granhill visade inga stora skillnader men resultaten från andra pågående betningsförsök diskuterades.

Betsådd med Väderstad Tempo

Årets försök innebar premiär för betsådd med Väderstad Tempo. Resultaten från årets försök var illustrativa och möjliga förbättringar diskuterades. Då vädret tillät kunde såmaskinen också demonstreras i fält i full fart, 15 km/h.

Informationsaktiviteter

Hemsida

Bloggen *Steg för steg mot 20 ton* har under projektets gång varit en viktig kanal utåt för snabbt erfarenhetsutbyte och resultatförmedling. Många besökte regelbundet bloggen och följde denna med intresse. Lättillgänglig information via internet är numera en viktig informationskanal.

Visning, demonstration

Visning av demonstrationsytor och maskiner är ett viktigt forum för betodlare att utbyta erfarenheter, se nya odlingsfrågor i praktiken och knyta kontakter. Vid årets visning deltog ca 440 betodlare.

Förutom denna anordnades flera mindre visningar och dessutom besöktes fältet på eget initiativ av odlare. Visningarna var mycket uppskattade av besökarna.

Publicering av resultat

Betodlaren nr 1, 2013

Avslutning med slutsatser

Under två års tid, 2012 och 2013, har vi nu haft demonstrationsodlingar på Granhill och vi kan konstatera att det har varit en mycket lyckad satsning som har dragit intresse till betodlingen och inspirerat många.

Det har varit en stor gemensam satsning från både Nordic Sugar och NBR inom projekt 20-20-20 och har krävt stora insatser både i form av tid och pengar.

Alla etableringstekniker vi provade låg på en mycket hög skördenivå, > 15 ton socker per hektar och som mest fick vi i gårdens egna led 2012 drygt 18 ton socker per hektar och 2013 nådde vi nästan samma nivåer.

Betodling på kammar lyckades ganska väl 2013 och vi kunde skörda drygt 17 ton socker per hektar, dock var det inte bättre än vad gårdens egna led presterade. Strip tillage eller strimsådd fungerade också ganska väl 2013 och det skilde bara 5 procent upp till gårdens egna led. Strimsådd av betor är framförallt en metod som ger ökad odlingssäkerhet på vinderosionskänsliga jordar och även om skörden blev något lägre här är det säkert många som har inspirerats och kommer att dra nytta av tekniken framöver.

Med de erfarenheter vi fått med oss från Granhill fortsätter vi nu satsningen på det nya NBR-ledda projektet 5T (Tillväxt Tillsammans Till Tjugo Ton socker 2020). Intresset för visningar och demonstrationer på Granhill har varit stort och det finns ett intresse för denna typ av aktiviteter där vi når en stor del av betodlarkåren. Detta gör att vi i 5T-satsningen också kommer att ha demoodlingar och visningar framöver.

Ett stort tack till Torsten och Christian med familjer på Granhill för stort engagemang och trevligt bemötande. Tack vare deras hjälp och intresse blev Granhillsatsningen både 2012 och 2013 ett mycket lyckat projekt!

Borgeby den 1 april 2014

Anders Rydén
Nordic Sugar, Agricenter

Robert Olsson
NBR Nordic Beet Research