

BEVATTNINGSTIDPUNKTER OCH PLANTTÄTHET I SOCKERBETOR

Ragnar Persson, Försöksavdelningen för hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet

BAKGRUND OCH SYFTE

Bevattnings är som regel lönsam till sockerbetor på lättare jordar. Kunskapen om hur betorna svarar på bevattning under olika tidsperioder under säsongen är otillräcklig. Traditionellt bevattnas sockerbetor från det att betorna täcker halva radmellanrummen till ca en månad före skörd. Möjligheterna att med hjälp av tidig bevattning snabbt etablera marktäckande och effektiva bestånd har inte undersökts. Bevattning sent på säsongen, även om betorna tidigare utsatts för torka, har bl a i England givit positiva resultat.

Syftet med försöksserien är att klarlägga hur sockerbetan reagerar på bevattning under olika tidsperioder under säsongen, samt att belysa hur bevattningseffekterna påverkas av olika planttäthet.

För försöken ansvarar Försöksavdelningen för hydroteknik, SLU. Betanalyserna bekostas av Sockernäringsens Samarbetskommitté. Projektet finansieras för övrigt av Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning och Försöksavdelningen för hydroteknik.

FÖRSÖKSPLAN

B0 = Obevattnat

B1 = Tidig bevattning, fr o m uppkomst till det att markytan är helt täckt

B2 = "Normal" bevattning, från 50 % marktäckning till 15 september

B3 = Sen bevattning, fr o m 15 aug. till 2 veckor före skörd

B4 = Bevattnas hela säsongen, fr o m uppkomst till 2 veckor före skörd

P1 = 70 000 plantor per hektar

P2 = 100 000 plantor per hektar

Split-plot-design med 3 block.

OMFATTNING

3 försök 1992

FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Mätningar av nederbörd och avdunstning har gjorts vid samtliga försök. Mätningarna har använts för att fortlöpande beräkna vattenbalansen i olika försöksled. Med utgångspunkt från den beräknade vattenbalansen har bevattningar satts in enligt försöksplanen. De utförda mätningarna och den beräknade vattenbalansen utgör dessutom en mycket viktig dokumentation vid utvärdering av skörderesultaten. I två av de tre försöken har väderleken ej motiverat "sen" bevattning. Det innebär att led B3 är lika behandlad som led B0 och de redovisade resultaten utgör en sammanslagning av B3:s och B0:s siffror från dessa båda försök. I försöket vid Vranarp har vid ett bevattningstillfälle spridare dessutom ställts upp fel vilket gör att ett block måste uteslutas vid den statistiska bearbetningen av detta försök.

Bevattnings har utförts med små cirkelspridare vilka bevattnar en radie av ca 9 meter.

Jordprov för jordartsbestämning och bestämning av fosfor- och kaliumklasser har uttagits. Analys av betkvalitet utförs enligt rutiner vid Jordbruksteknik. Blastprov för torrstans- och kvävebestämning tas ut och analyseras vid SLU resp. SLL.

Sammanställning av uppgifter om försöken i serien R1-250, 1992

Försöksvärd	Jörgen Nilsson Listarum 30 Smedstorp	Kjell-Ingvar Ohlsson Vranarp 10 Tommarp	Malmöhus läns Hushållningssällskap, Borgeby gd, Bjärred
Jordart	mmh lerig mo	nmh lerig mo	nmh lerig moränsand
Förfrukt	Höstråg	Vårkorn	Höstvete
Gödsling	600 kg PK 4-21 650 kg Na-salp	600 kg Na-salp	250 kg PK 11-21 410 kg N 34 140 kg Besal
Sådd	25/4	21/4	11/4
Sort	Freja	Freja	Freja
Uppkomst	14/5	11/5	3/5
50% täckning ¹	25/6 ²	20/6 ³	14/6 ⁴
100% täckning ¹	4/7 ²	2/7 ³	29/6 ⁴
Bevattning:			
B1 (tidig)	26/5 24 6/6 26 16/6 24 29/6 30 <u>Summa: 104 mm</u>	24/5 20 31/5 27 9/6 14 11/6 28 26/6 30 <u>Summa: 119 mm</u>	28/5 35 11/6 54 22/6 29 <u>Summa: 118 mm</u>
B2 ("normal")	16/6 24 29/6 30 8/7 31 1/8 30 10/8 8 16/8 34 <u>Summa: 157 mm</u>	26/6 30 3/7 40 11/7 23 30/7 30 7/8 30 <u>Summa: 153 mm</u>	29/6 22 7/7 22 9/7 15 10/8 19 13/8 19 <u>Summa: 97 mm</u>
B3 (sen)	16/8 34 <u>Summa: 34 mm</u>	Ej bevattnat, resultaten samman- slagna med B0:s	Ej bevattnat, resultaten samman- slagna med B0:s
B4 (hel säsong)	26/5 25 6/6 26 16/6 24 29/6 30 8/7 31 1/8 30 10/8 8 16/8 34 <u>Summa: 207 mm</u>	24/5 20 31/5 27 9/6 14 11/6 28 26/6 30 3/7 40 11/7 23 30/7 30 7/8 30 <u>Summa: 243 mm</u>	28/5 35 11/6 54 22/6 29 29/6 22 7/7 22 9/7 15 10/8 19 13/8 19 <u>Summa: 215 mm</u>
Skörd	21/10	22/10	21/10

¹ Avser bevattnat led² Obevattnat: Ungefär 25% täckning den 8/7, 100% täckning först efter den 16/8³ Obevattnat: Ungefär 20% täckning den 20/6, 85-100% täckning den 7/8⁴ Obevattnat: Ungefär 20% täckning den 12/6, 50% täckning den 7/7, 100% täckning den 10/8

RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 1. Skörderesultat, Listarum 1992

Försöksled	1000- tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel.obe- v.	Blå- tal	K+Na %	Socket- utbyte %	Blast ts kg/ha
Bevattning:									
mm									
Obev=100									
Obev	82	50,9	16,79	8,55	100,0	16	5,39	83,5	5199
Tidig 104	81	70,5	17,81	12,56	146,9	16	4,57	85,5	4865
Normal 157	84	67,4	17,49	11,79	137,9	16	4,86	84,8	5862
Sen 34	80	53,3	16,93	9,03	105,6	15	5,16	83,9	5253
Hel 207	78	79,0	17,79	14,05	164,3	14	4,70	85,3	5185
C.V	3,6	5,7	1,5	6,0		15,9	5,1	0,7	14,7
LSD 5%	3,9	4,8	0,34	0,90		3,2	0,33	0,7	1032
Sign.nivå	93,8	99,99	99,97	99,99		25,8	99,8	99,9	65,7
Planttäthet:									
P1=100									
P1= 70000	70	64,3	17,35	11,19	100,0	15	5,03	84,4	5104
P2=100000	92	64,2	17,38	11,21	100,2	15	4,85	84,7	5441
C.V	5,6	8,3	1,1	8,0		15,2	5,9	0,6	11,4
LSD 5%	3,7	4,3	0,16	0,7		1,9	0,2	0,4	489
Sign.nivå	99,9	4,3	29,6	5,6		40,8	88,5	85,5	84,4
Bevattning + planttäthet:									
Obev=100									
Obev P1	71	52,8	16,94	8,94	100,0	15	5,41	83,6	5093
Tidig P1	69	72,6	17,61	12,80	143,1	18	4,71	85,0	5096
Normal P1	72	65,5	17,49	11,45	128,0	16	4,81	84,9	5503
Sen P1	69	53,3	16,96	9,03	101,0	16	5,46	83,5	4915
Hel P1	67	77,3	17,75	13,71	153,3	13	4,75	85,2	4915
Obev P2	93	49,0	16,65	8,16	100,0	16	5,38	83,3	5305
Tidig P2	92	68,5	18,01	12,33	151,1	14	4,43	85,9	4635
Normal P2	96	69,3	17,49	12,13	148,6	15	4,91	84,7	6220
Sen P2	92	53,4	16,91	9,03	110,6	14	4,87	84,3	5591
Hel P2	88	80,8	17,83	14,40	176,5	15	4,64	85,4	5454
LSD 5%	7,1	8,4	0,42		1,5	4,4	0,50	1,0	1290
Samspel									
Sign.nivå	1,9	43,8	89,5		46,1	59,3	66,0	77,6	54,4

Tabell 2. Skörderesultat, Vranarp 1992

Försöksled	1000- tal	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel.obev.	Blå- tal	K+Na %	Socket- utbyte %	Blast ts kg/ha	
Bevattning:										
mm										
Obev=100										
Obev	0	88	60,3	17,48	10,54	100,0	20	5,51	83,8	3582
Tidig	119	86	72,7	18,12	13,16	124,9	22	5,01	84,9	3516
Normal	153	87	65,6	17,87	11,74	111,4	22	5,12	84,5	3812
Hel	243	88	81,6	17,88	14,59	138,4	24	5,19	84,4	4072
C.V		3,6	6,0	2,3	6,7		17,5	6,6	1,0	6,8
LSD 5%		6,2	8,0	0,79	1,60		7,4	0,68	1,7	493
Sign.nivå		11,4	99,4	73,0	99,2		47,0	69,7	61,0	92,0
Planttäthet:										
Pl=100										
P1= 70000	73	70,1	17,76	12,46	100,0	24	5,35	84,1	3594	
P2=100000	102	70,0	17,92	12,56	100,8	20	5,06	84,7	3897	
C.V		2,8	6,6	1,3	5,7		20,5	3,3	0,5	9,9
LSD 5%		2,9	5,2	0,26	0,79		5,0	0,20	0,5	424
Sign.nivå		99,99	20,7	77,1	44,3		83,7	99,1	98,5	90,8
Bevattning + planttäthet:										
Obev=100										
Obev	P1	74	58,7	17,46	10,26	100,0	21	5,72	83,4	3331
Tidig	P1	72	72,0	18,06	13,00	126,8	25	5,23	84,5	3218
Normal	P1	73	65,2	17,67	11,54	112,5	23	5,29	84,1	3671
Hel	P1	74	84,3	17,83	15,02	146,4	26	5,15	84,3	4155
Obev	P2	103	61,8	17,51	10,82	100,0	19	5,29	84,1	3833
Tidig	P2	101	73,3	18,18	13,32	123,2	20	4,78	85,3	3813
Normal	P2	102	66,0	18,07	11,94	110,4	21	4,95	85,0	3953
Hel	P2	102	78,9	17,93	14,16	130,9	22	5,22	84,5	3988
LSD 5%		7,7	11,4	0,89	2,03		10,8	0,75	1,8	831
Samspel										
Sign.nivå		4,1	32,9	35,7	43,8		2,3	81,2	49,4	48,5

Tabell 3. Skörderesultat, Borgeby 1992

Försöksled	1000- tal	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel.obev.	Blå- tal	K+Na %	Socket- utbyte %	Blast ts kg/ha	
Bevattning:										
mm						Obev=100				
Obev	0	94	44,6	16,79	7,49	100,0	23	5,55	82,9	4586
Tidig	118	93	68,0	17,25	11,71	156,5	21	5,04	84,1	4671
Normal	97	96	58,3	16,96	9,87	131,9	20	5,42	83,4	5147
Hel	215	95	68,2	17,63	12,00	160,3	19	4,92	84,7	4552
C.V		4,5	9,8	2,5	8,8		18,8	9,1	1,3	20,6
LSD 5%		5,6	7,4	0,57	1,14		5,3	0,64	1,4	1294
Sign.nivå		22,4	99,99	96,5	99,99		54,1	85,6	93,1	19,2
Planttäthet:										
						Pl=100				
Pl= 70000	83	59,4	17,12	10,19	100,0	21	5,33	83,6	4635	
P2=100000	106	60,1	17,20	10,35	101,6	20	5,14	84,0	4843	
C.V		3,9	9,1	2,2	8,3		7,8	6,2	0,9	14,3
LSD 5%		3,0	4,2	0,30	0,66		1,4	0,27	0,6	549
Sign.nivå		99,99	24,2	12,1	31,0		65,4	70,8	55,8	59,6
Bevattning + planttäthet:										
						Obev=100				
Obev	P1	83	44,5	16,89	7,52	100,0	23	5,50	83,1	4465
Tidig	P1	82	66,4	17,21	11,42	151,9	23	5,22	83,8	4305
Normal	P1	82	58,0	16,66	9,66	128,5	20	5,60	82,8	5424
Hel	P1	85	68,8	17,71	12,15	161,7	19	4,99	84,7	4345
Obev	P2	105	44,7	16,68	7,46	100,0	23	5,60	82,7	4707
Tidig	P2	104	69,5	17,30	12,01	161,1	20	4,85	84,5	5038
Normal	P2	109	58,6	17,26	10,09	135,3	19	5,24	83,9	4869
Hel	P2	105	67,6	17,55	11,85	158,9	19	4,86	84,7	4759
LSD 5%		7,4	10,0	0,74	1,54		5,7	0,77	1,7	1558
Samspel										
Sign.nivå		31,7	6,4	66,4	18,3		68,8	62,5	65,6	69,6

Den torra våren och sommaren under 1992 medförde stora utslag i bevattningsförsöken. Goda betingelser vid och efter sådd gav en bra start och jämna bestånd vid uppkomst. Vid försöksplatserna föll vårens och försommarens sista regn den 12 maj (en och en halv vecka efter uppkomst på Borgeby och vid uppkomst på Österlen). Därefter var det torrt väder med tidvis mycket intensiv avdunstning fram till den 11 juli då ett lågtryck åter bjöd på regn. I Borgeby uppmättes mellan den 11 och 15 juli 51 mm vilket torde fyllt större delen av rotzonen till fältkapacitet. På Österlen kom under dessa dagar mellan 20 och 30 mm vilket ger fältkapacitet till kanske 15-20 cm djup på en uttorkad lättlera. Under augusti var väderleken växlande. Vid Borgeby uppmättes under augusti 84 millimeter, vid Vranarp 62 och vid Listarum 49 mm. Väderleksförhållandena från mitten av augusti och framåt motiverade bevattning endast i Listarumförsöket.

Redan en vecka in i juni kunde man se att de betor som då ej bevattnats hade stannat av i utveckling. Den 11 juni uppskattades i Borgebyförsöket täckningsgraden till 40 procent i bevattnade led medan obevattnade betor bedömdes täcka endast 20 procent av markytan. Motsvarande skattning i Vranarp den 9 juni gjordes till 35 resp. 15 procent och i Listarum den 16 juni till 40 resp. 10 procent. Bevattnade betor hade alltså redan i första hälften av juni betydligt bättre förutsättningar att utnyttja instrålad solenergi för produktion. Trots skillnaderna i täckningsgrad under juni skördades i oktober ungefär samma torrsubstansmängd av blast i det tidigt bevattnade ledet som i obevattnat. Tydligt är att de obevattnade och sent bevattnade sockerbetorna, då markfuktigheten åter blev gynnsam, helt lyckats kompensera för en tillbakasatt tillväxt vad gäller grödans ovanjordiska del.

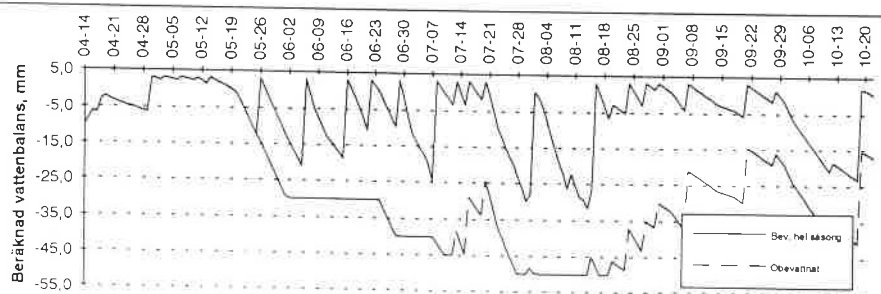
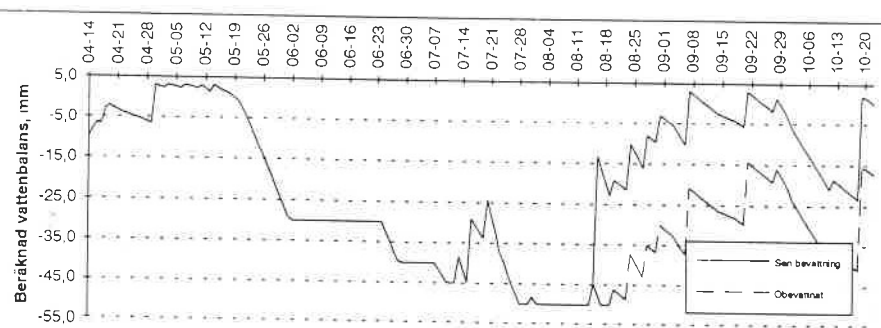
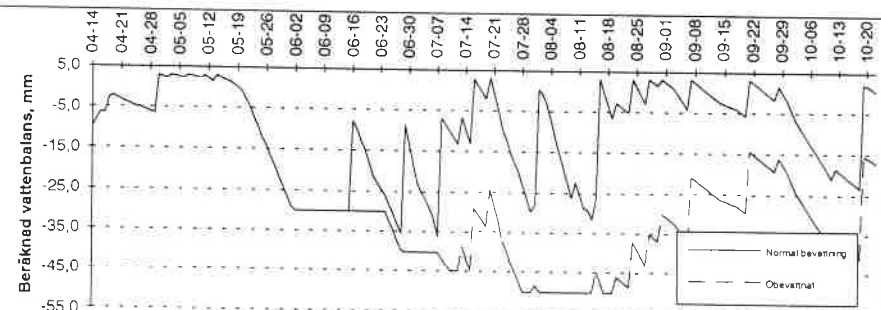
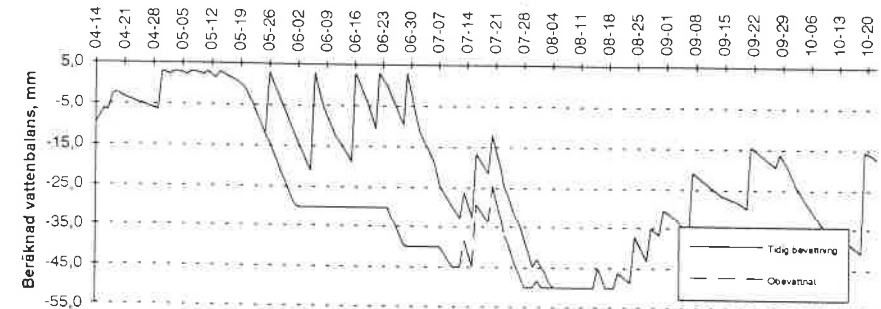
Rotskörden däremot skiljer sig markant mellan olika bevattningsled. Bevattning vid behov under maj och juni (3-4 ggr) har resulterat i en skörd av rena betor runt 70 ton/ha i alla tre försöken. Obevattnat gav vid Borgeby 45 ton rena betor per hektar, vid Listarum 51 ton/ha och vid Vranarp 60 ton/ha. Den tidiga bevattningen har höjt sockerhalten med mellan 0,5 och 1 procent. Merskörden för tidig bevattning uttryckt som kg socker per hektar och millimeter tillfört vatten blev, i samma ordningsföljd, 36, 39 resp. 22.

Fortsatt bevattning (4-5 ggr ytterligare) även under juli och augusti (led B4) har gett en ytterligare merskörd. Denna blev jämfört med enbart tidig bevattning 1,5 ton socker per hektar i Listarum och Vranarp medan motsvarande för Borgeby blev endast 285 kg/ha. Bevattning hela säsongen har alltså gett den klart bästa avkastningen i båda försöken på Österlen (ca 80 ton rena betor per hektar).

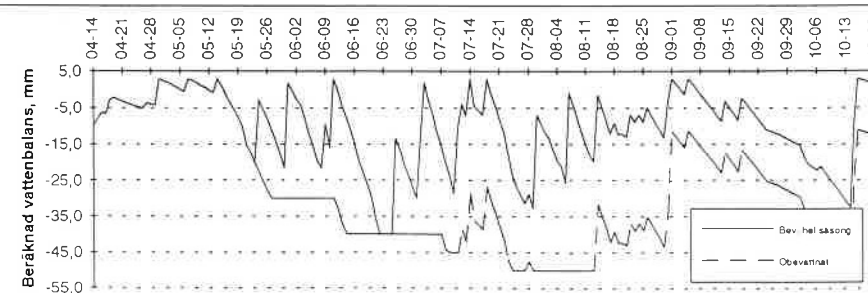
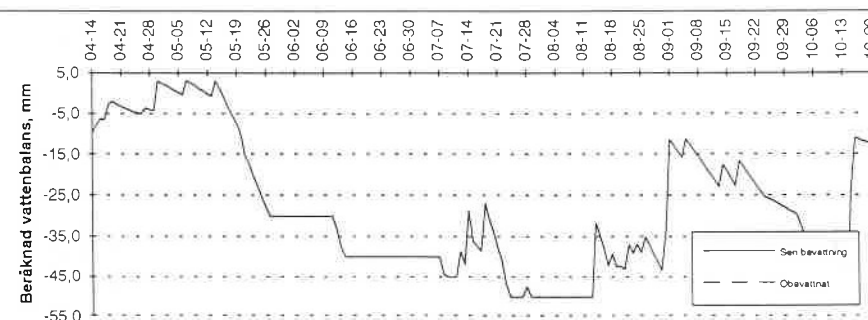
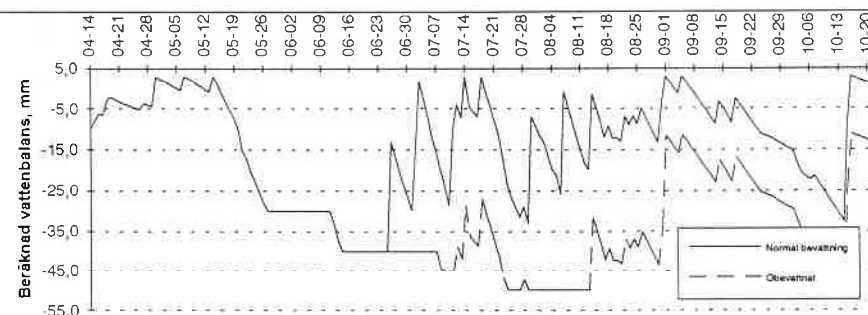
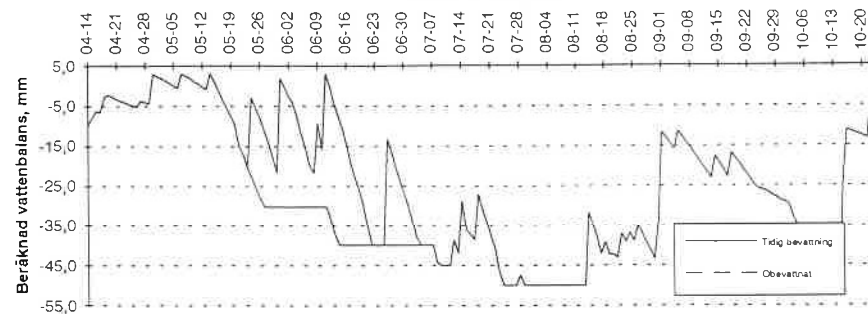
Ledet med s.k. "normal bevattning" har vattnats 5-6 gånger från slutet av juni till mitten av augusti. Bevattningen gav här en avkastningsökning jämfört med obevattnat på 1,2 ton socker per hektar i Vranarp, 2,4 ton/ha i Borgeby och 3,6 ton/ha i Listarum. Uttryckt i kg socker per millimeter tillfört vatten blir detta 8, 21 resp. 25. Detta led har alltså inte kommit upp i samma skördenivåer som de led som bevattnats tidigt, men har ändå gett en inte obetydlig merskörd. Vattenekonomin är dock klart bättre vid den tidiga bevattningen.

Beträffande effekter av bevattning i kombination med olika planttäthet är det svårt att finna några linjer i resultaten. Den statistiska analysen uppvisar heller inga samspelseffekter.

Listarum L-län, 1992



Vranarp L-län, 1992



Borgeby gd M-län, 1992

