

# **NÄRKES SVARTÅ**

## **Jordbruksbevattning**

**Ivar Stirna**

**SNV - projekt : Vattenresursplanering Svartån**



Institutionen för Vattenbyggnad  
Chalmers Tekniska Högskola  
Department of Hydraulics  
Chalmers University of Technology

NÄRKES SVARTÅ

Jordbruksbevattning

Ivar Stirna

SNV-projekt: Vattenresursplanering Svartån

Examensarbete 1979:4

Göteborg 1980

---

Adress: Institutionen för Vattenbyggnad  
Chalmers Tekniska Högskola  
412 96 Göteborg

Telefon: 031 /81 01 00

Bevattnings inom Svartåns avrinningsområde i Örebro län

Examensarbete i vattenbyggnad för teknolog Ivar Stirna

Avsikten med detta examensarbete är att utreda nuvarande och framtida bevattningsförhållanden inom Svartåns avrinningsområde. Specifikt avses följande uppgifter:

- o Geografisk fördelning av nuvarande bevattningsuttag (maxkapacitet, fördelning under växtperioden, olika gröders behov, utrustning m. m.)
- o Prognos av utvecklingen av områdets bevattning (planerade anläggningar, möjliga arealer att bevattna m. m.)

Intervjuer, litteraturstudier, kontakter med lantbruksnämnden m. fl, samt fältstudier är alla metoder som bör användas i arbetet. Fältarbete och intervjuundersökning kommer att bedrivas under sommaren 1979.

Bakgrunden till arbetet är att institutionen för vattenbyggnad vid Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, tillsammans med institutionen för ekonomi och statistik vid Lantbruksuniversitetet i Uppsala bedriver ett forskningsprojekt avseende vattenresursplanering med Svartån som pilotprojekt. Ett moment i projektet består av en inventering av nuvarande och planerade vattenanspråk inom området. En närmare utredning beträffande bevattningen har då befunnits önskvärd.

Göteborg 1979-05-23

Steffen Häggström  
univ. lektor

## Förord

En stor hjälp med detta arbete har jag erhållit från professor Waldemar Johansson, Sveriges Lantbruksuniversitet. Utan Waldemar Johanssons hjälp skulle detta examensarbete knappast ha kunnat fullföljas. Därför framför jag mitt stora tack till honom och Sveriges Lantbruksuniversitet.

## Innehåll

	sid.
Sammanfattning	1
1. Inledning	2
2. Undersökningsmetod	4
Översiktskarta I, Områdesindelning	5
Tabell 2:1, Grödesfördelning	6
3. Befintliga bevattningsanläggningar	7
Översiktskarta II, befintliga bevattningsanl.	8
Tabell 3:1, befintliga bevattningsanl.	9
Fig. 1, 2 och 3, Bevattningsmaskiner	11
4. Potentiellt vattenbehov	12
Tabell 4:1, Grödors totalbehov	13
Tabell 4:2, Grödors vattenbehov under torrår	14
5. Vattenbehov för befintliga anläggningar under torrår	15
Tabell 5:1, Sammanfattning, vattenbehov för befintliga anläggningar, torrår	15
Tabell 5:2, Vattenbehov för de befintliga anläggningarna under torrår, fördelat på områden	16
Sammanfattning, befintliga anläggningar	16
Tabell 5:3, Maxkapacitet på befintliga anläggningar	17
Tabell 5:4, Uttag ur Svartån från de befintliga anläggningarna	17
6. Vattenbehov under torrår	19
Tabell 6:1, Vattenbehov i m <sup>3</sup> under torrår	19
Tabell 6:2, Sammanfattning, vattenbehov i m <sup>3</sup> under torrår	20
Tabell 6:3, Uttag ur Svartån under torrår	20
7. Antal bevattningstillfällen per år i örebroområdet	21
Tabell 7:1, Antal bevattningstillfällen	22
8. Det potentiella vattenbehovet jämfört med lågvattenföringen i Svartån	23
Sammanfattning av bevattningsbehovet jämfört med lågvattenföringen	26
9. Ekonomiska aspekter	27
10. Framtida vattenbehov för bevattning	29
11. Kartor, områdesindelning skala 1:50 000	30
12. Referenser	32

### Sammanfattning

Inventeringen av befintliga bevattningsanläggningar längs Svartån gav följande resultat: Det finns för närvarande 12 st bevattningsanläggningar, med en totalkapacitet av 48 l/s. Dessa bevattningsanläggningar bevattnar knappt 200 ha odlad areal.

Inventeringen av grödesfördelningen gjordes inom ett avstånd av 500 m från Svartån och dess tillflöden. Undersökningen påbörjades vid sjön Teen och avslutades vid Karlslunds herrgård, Örebro. Följande resultat erhöles: 3120 ha stråsäd, 170 ha betesvall, 270 ha slåttervall, 130 ha oljevaxter, 100 ha potatis och 100 ha trädgårdsvaxter.

Dessa ovannämnda grödor har ett vattenbehov som representerar ett uttag ur Svartån på  $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$  under ett torrår. Detta kan jämföras med Svartåns normala årliga lågvattenföring på  $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## 1. Inledning

Under senare år har intresset för och omfattningen av bevattning ökat i betydligt högre grad än tidigare.

Utvecklingen kan belysas med några uppgifter om hur den totala kapaciteten hos lantbrukets bevattningsanläggningar förändrats. År 1960 kunde man med befintliga anläggningar bevattna uppskattningsvis omkring 20.000 ha med cirka 35 mm under en 10-dygnperiod (under 200 timmar). År 1965 var motsvarande kapacitet nästan 30.000 ha, år 1970 cirka 55.000 ha och år 1975 omkring 100.000 ha.

Nyanskaffningen från år 1975 till 1976 rör sig om cirka 20.000-25.000 ha bevattnad areal. Tidigare bevattnades huvudsakligen betesvallar, potatis och fältmässigt odlade köksväxter. Numera bevattnas i allt större utsträckning även slåttervallar, stråsåd, oljeväxter, sockerbetor samt odlingar av bär och fruktträd.

Det finns flera orsaker till bevattningens expansion. Delvis är den en följd av att vi i stora delar av landet sedan 1969 haft somrar, som varit torrare än normalt. Samtidigt har det också för de flesta odlare blivit allt mer nödvändigt att varje år uppnå en hög avkastning och en så bra kvalitet hos skördeprodukterna som möjligt. Detta är i allmänhet endast möjligt om vattenfaktorn är löst på ett tillfredsställande sätt.

Behovet och lönsamheten av bevattning är självfallet störst inom områden, där sommarnederbörden ofta är låg och där man har torr känsliga jordar. Ju högre kostnaderna är för en gröda, desto mer angeläget att kunna bevattna.

En annan bidragande orsak till det stigande intresset för bevattning är utvecklingen inom det tekniska området mot allt mer lättskötta och mindre tidskrävande bevattningssystem.

Den ökade bevattningen har medfört ett stigande behov av vatten för ändamålet och ökade anspråk från odlarhåll på att få utnyttja tillgängligt vatten. Hur stor åtgången av vatten för bevattning är inom olika områden och för olika delar av sommaren, finns det inga säkra uppgifter om. Det finns inga prognoser om detta behov för den närmaste framtiden. På en del håll är redan vattenbehovet för bevattning större än den kvantitet, som finns att

tillgå under sommaren eller som kan tas ut med hänsyn till andra intressen. Detta gäller speciellt mindre vattendrag inom bevattningsintensiva områden men också en del större vattendrag, där vattnet är mer eller mindre helt intecknat av andra intressenter, såsom kommuner, kraftverk industrier etc.

Detta examensarbete utgör en del i ett forskningsprojekt rörande vattenresursplanering för Svartån i Örebro län.

Arbetet kan delas upp i tre huvudmoment. Först har jag gjort en inventering av befintliga bevattningsanläggningar. Därefter har jag undersökt vilka grödor som odlas och i vilket omfång. Till sist, med utgångspunkt från dessa två inventeringar, har jag gjort en prognos på framtida uttag ur Svartån.



## 2. Undersökningsmetod

Underlaget till examensarbetet har till största delen införskaffats genom intervjuer med en rad olika lantbrukare, ombudsmän från LRF (Lantbrukarnas Riksförening), markägare m. fl. Under intervjuerna nedtecknades de olika grödornas fördelning på en ekonomisk karta. Samtidigt gjordes en utfrågning, ifall det fanns någon bevattningsanläggning, eller ifall det fanns några planer på att införskaffa en sådan.

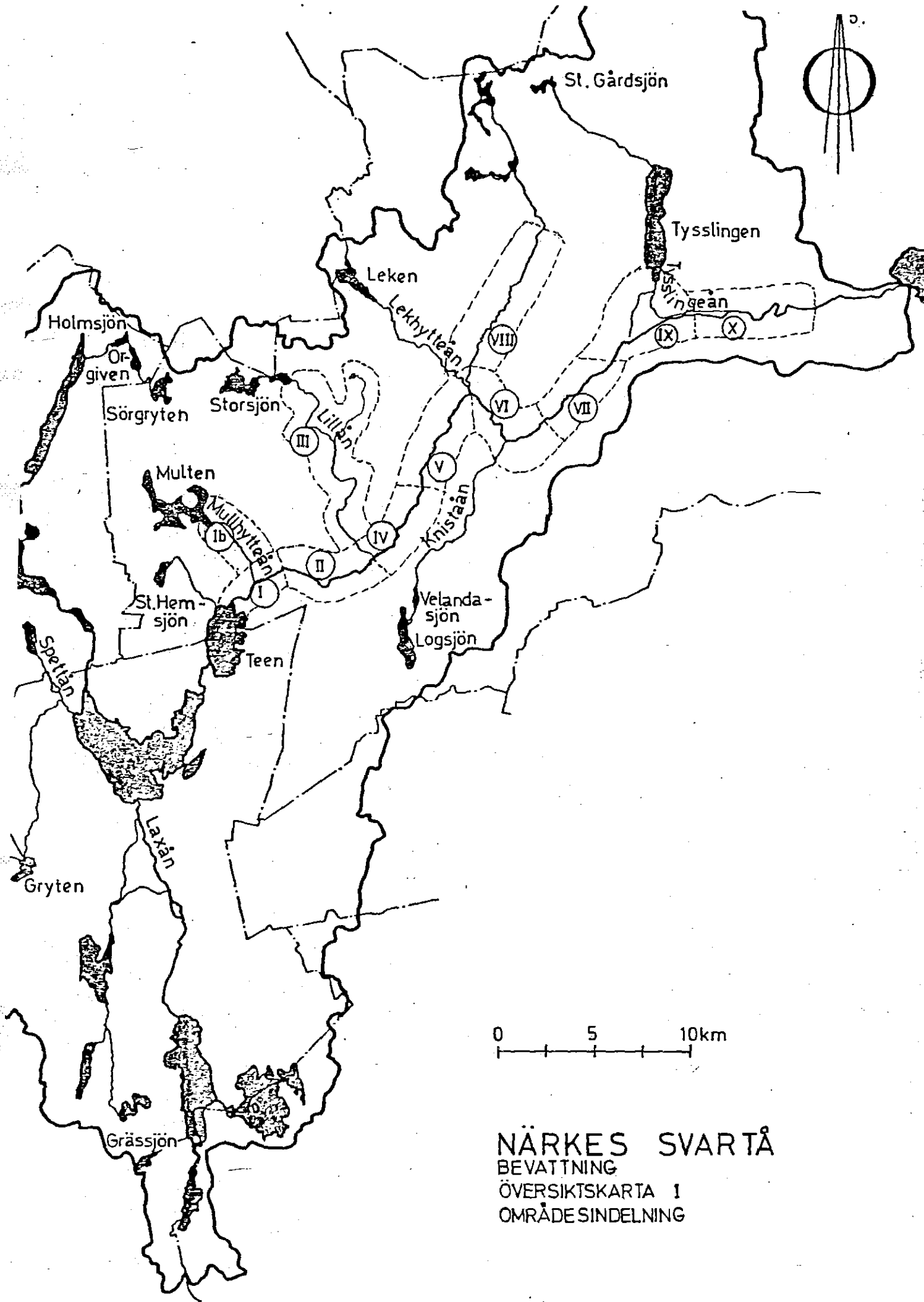
Detta förfaringssätt upprepades från gård till gård. Dessutom gjordes en besiktning av markerna. Transportmedlet var en cykel, vilket innebar att en tämligen noggrann uppskattning av de olika grödornas storlek och fördelning kunde ske. Intervjuerna skedde längs Svartån och dess tillflöden och avsåg områden inom ett avstånd av 5-600 m från närmaste vattentäkt. Detta avstånd anses som ett lämpligt maximiavstånd för en ekonomisk bevattning, ett avstånd som framtagits i samråd med professor Waldemar Johansson, SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet). Hela intervjuområdet delas in i tio naturligt avgränsande områden. (Se översiktskarta I och plankartor 1 och 2). Gränserna till dessa områden lades i möjligaste mån till naturliga geografiska förändringar, exempelvis tillflödenas områden och deras påkoppling till Svartån.

För varje delområde har alltså framtagits en grödesfördelning. Dessa har sammanställts i tabell 2:1, med tyngdpunkt på ifall den är bevattnad eller inte.

Med tabell 2:1 som underlag så har det potentiella vattenbehovet räknats fram. Om man studerar tabell 2:1, så finner man att stråsåden är den dominerande grödan, ganska jämnt fördelad längs Svartån. Betesvall och slåttervall är också jämnt fördelat längs Svartån. Oljeväxterna återfinns koncentrerade till Svartåns andra hälft, åt örebrohållet.

Potatisodlingarna är koncentrerade till Hidinge och tysslingeområdena. Samma gäller trädgårdsväxterna.

Tilläggas kan att på Irvingsholms gård, Östertysslinge, odlas gräsmattor (25 ha) för försäljning.



0 5 10km

NÄRKES SVARTÅ  
 BEVATTNING  
 ÖVERSIKTSKARTA 1  
 OMRÅDE SINDELNING

Tabell 2:1

Grödesfördelning (se även översiktskarta 1 eller plan 1 och 2).

Område	Ej bevattnad areal, ha						Bevattnad areal			
	Stråsäd	Betesvall	Slättervall	Oljeväxt	Potatis	Trädgårdsväxter	Betesvall	Slättervall	Potatis	Trädgårdsväxter
I	42						9		6	
Ib tillflöde	44	28								
II	115		7							
III tillflöde	586	30	12			2 <sup>1)</sup>				1 <sup>1)</sup>
IV	328	7	53	23						
V	212	10	18	2	4			30		
VI	461	7	12	4			23	10		9 <sup>1)</sup> +5 <sup>2)</sup>
VII	235		44	6		4 <sup>3)</sup>		15		
VIII tillflöde	281	25	36							
IX	492	20	41	21				53		25 <sup>4)</sup>
X	324	8	30	73		60 <sup>5)</sup>				
Summa	3120	135	253	129	4	66	32	15	99	40
Enbart tillflöden	911	83	48			2				1

1) Jordgubbar

2) Morötter

3) Ärtor

4) Gräsmatteodlingar

5) Hästhagar och fotbollsplaner (Karlslunds Herrgård)

### 3. Befintliga bevattningsanläggningar

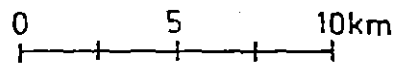
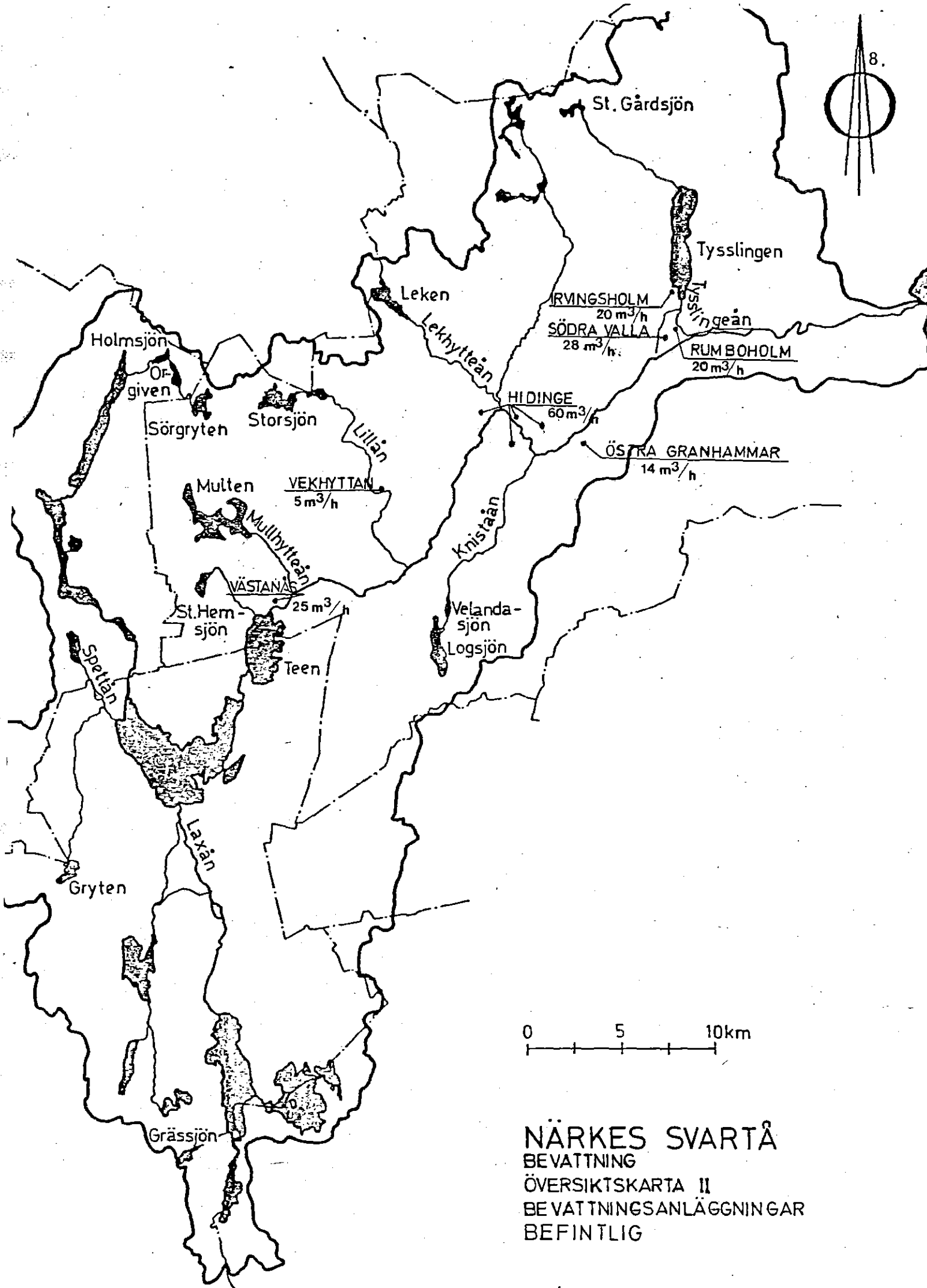
Det finns ett tiotal bevattningsmaskiner inom svartåområdet och ett par spridare av mindre storlek (se fig. 1, 2 och 3). Större delen av dessa anläggningar återfinns i tysslingetrakten. (Se översiktskarta II, bevattningsanläggningar befintliga och tabell 3:1).

Anläggningarnas kapacitet och utnyttjandegrad skiftar, och när detta examensarbete är publicerat, så kan en del anläggningar vara utbytta eller några gårdar skaffat nya anläggningar.

De bevattningsanläggningar som är i drift används i första hand till potatis, trädgårdsväxter och vall. I undantagsfall används ett par anläggningar till bevattning av stråsäd. Fördelningen på olika grödor kan sammanfattas enligt följande:

Potatis:	cirka 100 ha
Vall:	- " - 47 ha
Gräsmatteodling:	- " - 25 ha
Jordgubbar:	- " - 10 ha
Morötter:	- " - 10 ha

Summa: 192 ha bevattnad areal



NÄRKES SVARTÅ  
 BEVATTNING  
 ÖVERSIKTSKARTA II  
 BEVATTNINGSANLÄGGNINGAR  
 BEFINTLIG

Tabell 3:1Befintliga bevattningsanläggningarVästanå (Mullhyttan)

1 bevattningsmaskin med kapacitet	.....	20 m <sup>3</sup> /h
1 spridare	- " -	5 " "
	Summa	<u>25 m<sup>3</sup>/s</u>

Bevattnade arealer: Potatis 6 ha  
Vall 9 ha

Vekhyttan

1 spridare	.....	5 m <sup>3</sup> /h
------------	-------	---------------------

Bevattnad areal: Jordgubbar 1 ha

Hidinge

2 bevattningsmaskiner	.....	15 m <sup>3</sup> /s
1 - " -	.....	17 " "
1 - " -	.....	13 " "
	Summa	<u>60 m<sup>3</sup>/h</u>

Bevattnade arealer: Potatis 40 ha  
Morötter 5 ha  
Jordgubbar 9 ha  
Vall 23 ha

Östra Granhammar (Knista)

1 bevattningsmaskin	.....	14 m <sup>3</sup> /h
---------------------	-------	----------------------

Bevattnad areal: Vall ..... 15 ha

Rumboholm (Gräve)

1 bevattningsmaskin ..... 20 m<sup>3</sup>/h

Bevattnad areal: Potatis ..... 15 ha

Södra Valla (Gräve)

1 bevattningsmaskin ..... 28 m<sup>3</sup>/h

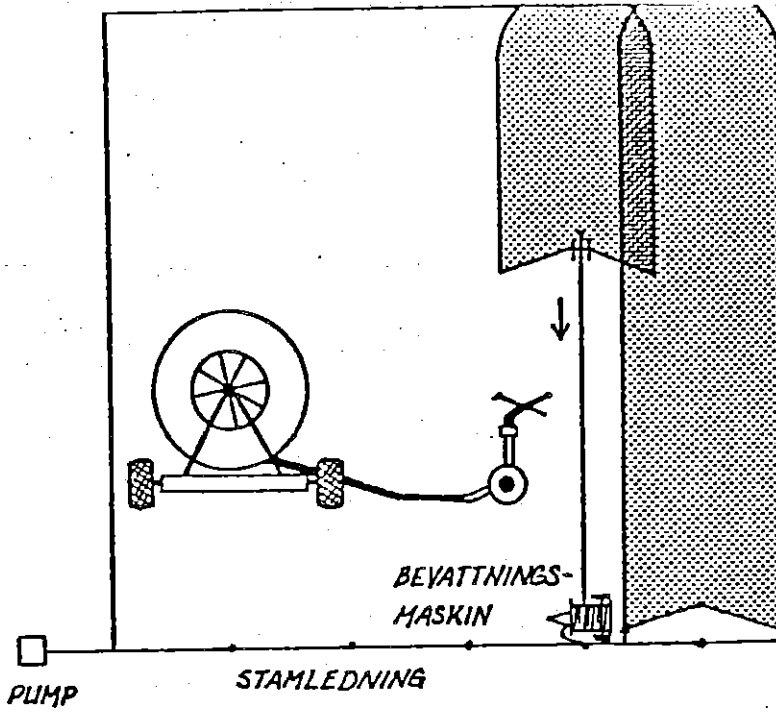
Bevattnad areal: Potatis ..... 30 ha

Irvingsholm (Tysslinge)

1 (plus 1 planerad) bevattningsmaskin ..... 2 x 10 = 20 m<sup>3</sup>/h

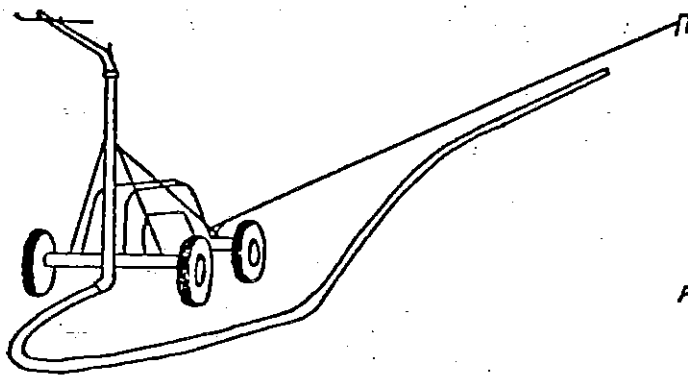
Bevattnad areal: Potatis ..... 8 ha

Gräsmatte-  
odling: 25 ha



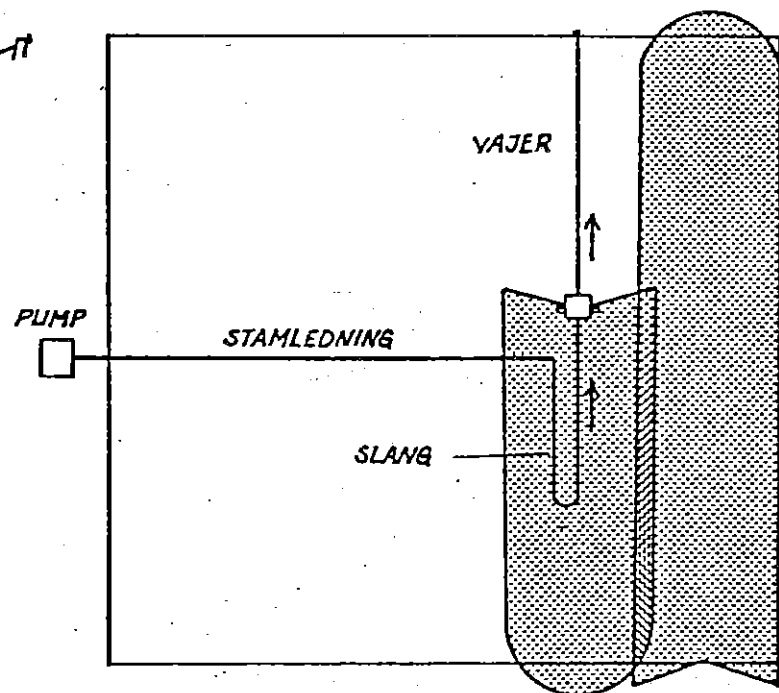
Figur 1 :

Bevattningsmaskin med ledning och spridare som dras in.



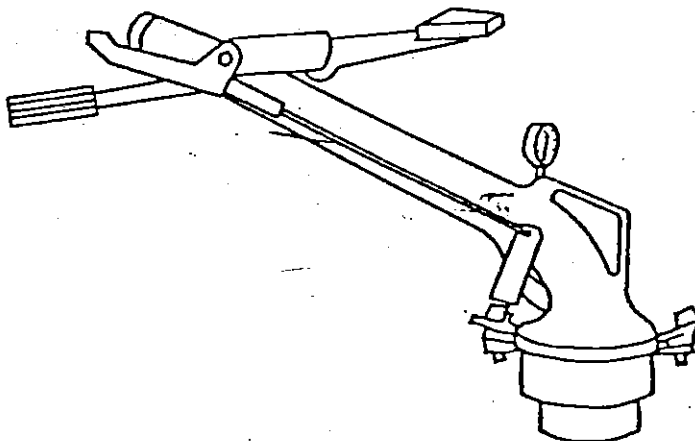
Figur 2 :

Bevattningsmaskin med släpande ledning och vajerdrivning.



Figur 3 :

Stor spridare med sektorordning.





#### 4. Potentiellt vattenbehov

I en bedömning av det potentiella bevattningsbehovet måste flera antaganden göras. Dessa antaganden är osäkra även om de, som i detta fall, gjorts i samråd med bevattningsexpertis som professor Waldemar Johansson vid SLU.

Det potentiella vattenbehovet har beräknats utgående från olika gröders vattenbehov samt nederbörden under ett torrår (25:e året av 30 st). Erforderlig bevattning har beräknats som det tillskott som behövs för att uppnå det angivna behovet för respektive gröda. Hänsyn har sedan tagits till grödefördelningen.

Följande har antagits:

- 1) Att all areal för vall, potatis och köksväxter skall bevattnas inom ett avstånd av 500 m från Svartån eller dess tillflöden.
- 2) Att 6 % av arealen för stråsäden och oljeväxterna skall bevattnas (inom samma gränser).
- 3) Att bevattningen sker i genomsnitt på ett 10-timmars skift av dygnets 24 timmar. Vilket innebär att 300 timmar i månaden ägnas åt bevattning. Här har antagits att man bevattnar jämnt fördelat över dessa 300 timmar. I realiteten kan torra dagar utlösa en större bevattningsaktivitet, upp till 20 timmar/dygn, men här har det antagits att torrperioden är jämnt fördelat.
- 4) Att all grödefördelning förblir oförändrad i framtiden, liksom grödornas bevattningsbehov.

#### Exempel:

Ifall ett områdes potentiella vattenbehov under juni månad är  $51.970 \text{ m}^3$  (område IX under juni månad), innebär detta ett uttag av:

$$\frac{51.970}{300 \cdot 60 \cdot 60} = 0,05 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{under 300-timmarsperioden,}$$

vilket motsvarar  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$  räknat på månadens alla timmar.

Olika grödors vattenbehov under torrår (totalbehov)

Tabell 4.1 har framtagits i samråd med professor Waldemar Johansson, avdelningen för lantbrukets hydroteknik, lantbrukshögskolan Uppsala, och grundar sig på Waldemar Johansson/Harry Linnérs bok *Bevattning*, tab. 4 (och min privata kommunikation med Waldemar Johansson).

Tabell 4:1Grödors totalbehov

	maj	juni	juli	augusti
Vall	88	99	99	77
Potatis	44	83	99	77
Stråsåd	61	99	77	44
Oljevaxter	61	99	77	44
Köksväxter	44	83	99	77

Ovanstående tabell avser vattenbehovet inklusive nederbörd.

Olika grödors bevattningsbehov under torrår

Bevattningsbehovet för grödorna har beräknats så att det ungefär skall svara mot bevattningsbehovet för år nr 25 i en rad av 33 år ordnade så att år nr 1 är det nederbördsrikaste och nr 33 är det torraste under växtperioden. Framräknat har år nr 25 en nederbördsmängd av 197 mm (enligt SMHI:s nederbördsstatistik 1943-77). Enligt SMHI:s uppgifter har nederbörden följande spridning för sommarmånaderna:

	maj	juni	juli	augusti
år nr 25	44	23	76	54 mm

Om ett genomsnitt för maj och juni  $\frac{44+23}{2}$  och juli och augusti  $\frac{76+54}{2}$  framräknas, så får nederbörden följande spridning för år nr 25:

	maj	juni	juli	augusti
år nr 25	34	34	65	65 mm

När bevattning påbörjas i maj, har olika jordar olika magasinerade fältkapaciteter. I detta fall har jag utgått från den dominerande jordarten lera, som har en fältkapacitet av 50 mm, vilket måste tas hänsyn till för den första bevattningen i maj. Med andra ord, så blir grödornas nettobehov i maj månad för vall exempelvis:  $88 - 50 - 34 = 4$  mm bevattningsbehov. De andra grödornas nettobehov framräknas på samma sätt, och bevattningsbehovet för olika grödor blir i enlighet med tabell 4:2.

Tabell 4:2

Olika grödors vattenbehov under torrår

	maj	juni	juli	aug.	tot.
vall	4	65	65	43	177
potatis	-	49	65	43	157
stråsäd	-	65	43	10	118
oljevaxter	-	65	43	10	118
köksväxter	-	49	65	43	157

### 5. Vattenbehov för befintliga anläggningar under torrår i m<sup>3</sup>

För att få reda på det potentiella vattenbehovet så måste man analysera hur stort vattenbehov de olika grödorna har genom att undersöka hur stor areal av grödan odlas, hur stor nederbörden är och fältkapaciteten för de olika jordarna. Grödornas vattenbehov är framräknad i tab. 4:2 med hänsyn tagen till ovan nämnda parametrar, förutom storleken på ytorna. Om man nu multiplicerar siffrorna i tab. 4:2 med respektive areal, erhålls den erforderliga volymen för de olika grödorna under sommarmånaderna.

Exempel:

Område I har 6 ha potatis, som har ett vattenbehov under juni av 49 mm, vilket medför:  $60.000 \times 0,049 = 2940 \text{ m}^3$  för juni månad.

Tabell 5:1

#### Sammanfattning, vattenbehov för befintliga anläggningar i m<sup>3</sup>

		maj	juni	juli	augusti
område	I	360	8.790	9.750	6.450
	III	-	490	650	430
1	V	-	14.700	19.500	12.900
	VI	920	26.710	30.550	20.210
	VII	600	9.750	9.750	6.450
	IX	1.600	51.970	60.450	39.990 m <sup>3</sup>

Tabell 5:2

Vattenbehov för de befintliga anläggningarna under torrår i m<sup>3</sup>, fördelat på områden

		maj	juni	juli	augusti
Område I:	Potatis 6 ha	-	2.940	3.900	2.580
	Vall 9 ha	360	5.850	5.850	3.870
Summa		360	8.790	9.750	6.450
Område III:	Köksväxter 1 ha	-	490	650	430
Område V:	Potatis 30 ha	-	14.700	19.500	12.900
Område VI:	Potatis 10 ha	-	4.900	6.500	4.300
	Vall 23 ha	920	14.950	14.950	9.890
	Köksväxt 14 ha	-	6.860	9.100	6.020
Summa		920	26.710	30.550	20.210
Område VII:	Vall 15 ha	600	9.750	9.750	6.450
Område IX:	Potatis 53 ha	-	25.970	34.450	22.790
	Vall 15 ha	600	9.750	9.750	6.450
	Gräsmatteodlingar 25 ha	1.000	16.250	16.250	10.750
Summa		1.600	51.970	60.450	39.990 m <sup>3</sup>

Sammanfattning för de befintliga bevattningsanläggningarna

Längs Svartån finns för närvarande 2 st spridare av mindre storlek och 10 st större bevattningsmaskiner. Dessa har en totalkapacitet av 172 m<sup>3</sup>/h eller 48 l/s.

Ifall dessa bevattningsanläggningar utplaceras i deras respektive områden, erhålls följande tabell med avseende på max. kapacitet.

Tabell 5:3

Befintliga bevattningsanläggningar med avseende på maxkapacitet

Område I:	25 m <sup>3</sup> /h	eller	0,01 m <sup>3</sup> /s	eller	7 l/s
III:	5 -"-		0,001 -"-		1,5 -"-
V:	15 -"-		0,004 -"-		4 -"-
VI:	45 -"-		0,01 -"-		13 -"-
VII:	14 -"-		0,004 -"-		4 -"-
IX:	68 -"-		0,02 -"-		19 -"-
Summa	172 m <sup>3</sup> /h		0,05 m <sup>3</sup> /s		48 l/s

Detta innebär att cirka 188 ha av 7.280 ha är bevattnat (cirka 7 % av den totala åkerarealen).

Tabell 5:4

Beräknat behov från Svartån under torrår för de arealer som anslutits vid befintliga bevattningsanläggningar

	maj		juni		juli		augusti	
	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s
I	0,0003	0,3	0,01	10	0,01	10	0,01	10
III	-	-	0,001	1	0,001	1	0,001	1
V	-	-	0,01	10	0,02	20	0,01	10
VI	0,001	1	0,02	20	0,03	30	0,02	20
VII	0,001	1	0,01	10	0,01	10	0,01	10
IX	0,001	1	0,05	50	0,06	60	0,04	40

De i tabell 5:4 presenterade siffrorna är framräknade utgående från antagandena i kapitel 4 och gäller de arealer som idag bevattnas. Av siffrorna framgår vid en jämförelse med tabell 5:3 att överensstämmelsen är god för område I och III, medan befintlig kapacitet är hälften eller mindre för område V, VI, VII och IX. Denna skillnad torde bero på följande faktorer:

- Ekonomiskt optimal bevattningskapacitet är troligen mindre än den som krävs för att tillgodose växternas vattenbehov.
- En underkapacitet kan under kritiska perioder kompenseras genom att köra anläggningarna längre tid än de 10 timmar per dygn som antagits vid beräkningarna.

6. Vattenbehov under torrår

Tabell 6:1 visar vattenbehovet under torrår i m<sup>3</sup> för samtliga delområden. Här är även den befintliga bevattningsarealen medräknad, så att tabell 6:1 ger det totala potentiella vattenbehovet längs Svartån under ett torrår med hänsyn tagen till i kap. 4 angivna antaganden.

Tabell 6:1

Vattenbehov i m<sup>3</sup> under torrår

			Maj	Juni	Juli	Augusti
Område I:	Stråsäd	3 ha	-	1.950	1.290	1.300
	Vall	9	360	5.850	5.850	3.870
	Potatis	6	-	2.940	3.900	2.580
	$\Sigma$		360	10.740	11.040	6.750
Område Ib: (tillflöde)	Stråsäd	3 ha	-	1.950	1.290	300
	Vall	28	1.120	18.200	18.200	12.040
	$\Sigma$		1.120	20.150	19.490	12.340
Område II:	Stråsäd	7 ha	-	4.550	3.010	700
	Vall	7	280	4.550	4.550	3.010
	$\Sigma$		280	9.100	7.560	3.710
Område III: (tillflöde)	Stråsäd	35 ha	-	22.750	15.050	3.500
	Vall	42	1.680	27.300	27.300	18.060
	Köksväxt.	4	-	1.960	2.600	1.720
	$\Sigma$		1.680	52.010	44.950	23.280
Område IV:	Stråsäd	20 ha	-	13.000	8.600	2.000
	Vall	60	2.400	39.000	39.000	25.800
	Oljeväxt.	2	-	1.300	860	200
	$\Sigma$		2.400	53.300	48.460	28.000
Område V:	Stråsäd	13 ha	-	8.450	5.590	1.300
	Vall	28	1.120	18.200	18.200	12.040
	Potatis	34	-	16.660	22.100	14.620
	Oljeväxt.	1	-	650	430	100
	$\Sigma$		1.120	43.960	46.320	28.060
Område VI:	Stråsäd	28 ha	-	18.200	12.040	2.800
	Vall	42	1.680	27.300	27.300	18.060
	Potatis	10	-	4.900	6.500	4.300
	Köksväxt.	14	-	6.860	9.100	6.020
	Oljeväxt.	1	-	650	430	100
	$\Sigma$		1.680	57.910	55.370	31.280
Område VII:	Stråsäd	14 ha	-	9.100	6.020	1.400
	Vall	59	2.360	38.350	38.350	25.370
	Köksväxt.	4	-	1.960	2.600	1.720
	Oljeväxt.	1	-	650	430	100
$\Sigma$		2.360	50.060	47.400	28.590	
Område VIII: (tillflöde)	Stråsäd	17 ha	-	11.050	7.310	1.700
	Vall	61	2.440	39.650	39.650	26.230
$\Sigma$		2.440	50.700	46.960	27.930	
Område IX:	Stråsäd	30 ha	-	19.500	12.900	3.000
	Vall	41	1.640	26.650	26.650	17.630
	Potatis	53	-	25.970	34.450	22.790
	Köksväxt.	25	-	12.250	16.250	10.750
	Oljeväxt.	2	-	1.300	860	200
	$\Sigma$		1.640	85.670	91.110	54.370
Område X:	Stråsäd	19 ha	-	12.350	8.170	1.900
	Vall	38	1.520	24.700	24.700	16.340
	Oljeväxt	5	-	3.250	2.150	500
$\Sigma$		1.520	40.300	35.020	18.740	



Tabell 6:2

Sammanfattning vattenbehov i m<sup>3</sup> under torrår

	maj	juni	juli	augusti	m <sup>3</sup>
Område I:	360	10.740	11.040	6.750	
Ib:	1120	20.150	19.490	12.340	
II:	280	9.100	7.560	3.710	
III:	1680	52.010	44.950	23.280	
IV:	2400	53.300	48.460	28.000	
V:	1120	43.960	46.320	28.060	
VI:	1680	57.910	55.370	31.280	
VII:	2360	50.060	47.400	28.590	
VIII:	2440	50.700	46.960	27.930	
IX:	1640	85.670	91.110	54.370	
X:	1520	40.300	35.020	18.740	

Tabell 6:3

Uttag ur Svartån under torrår

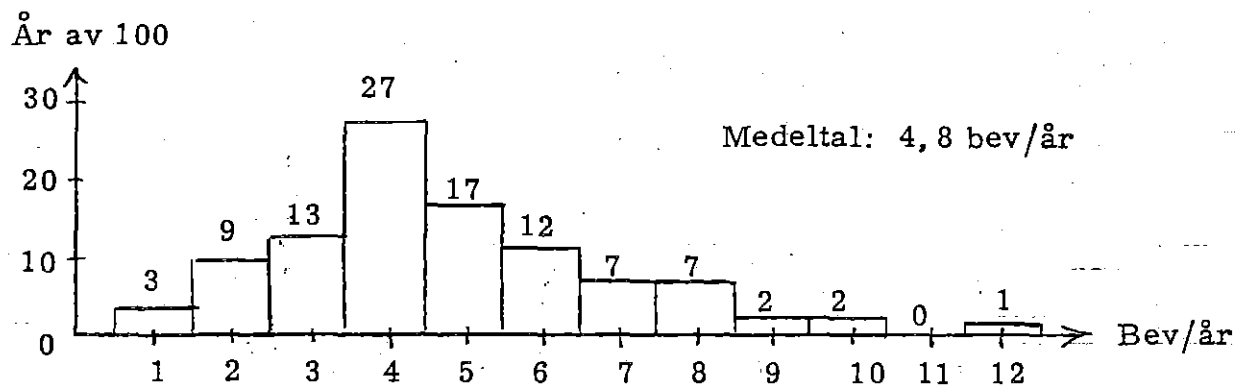
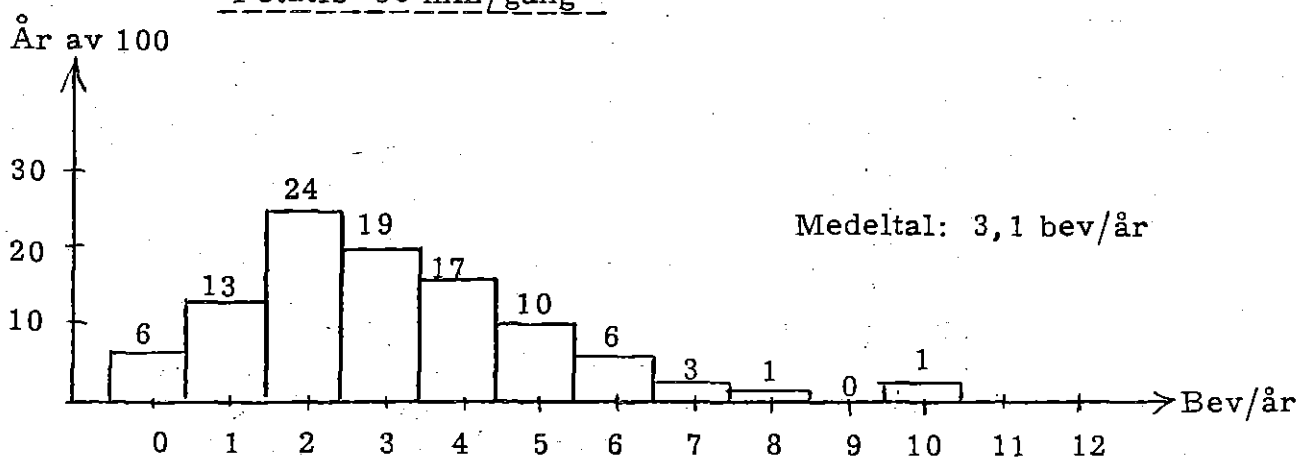
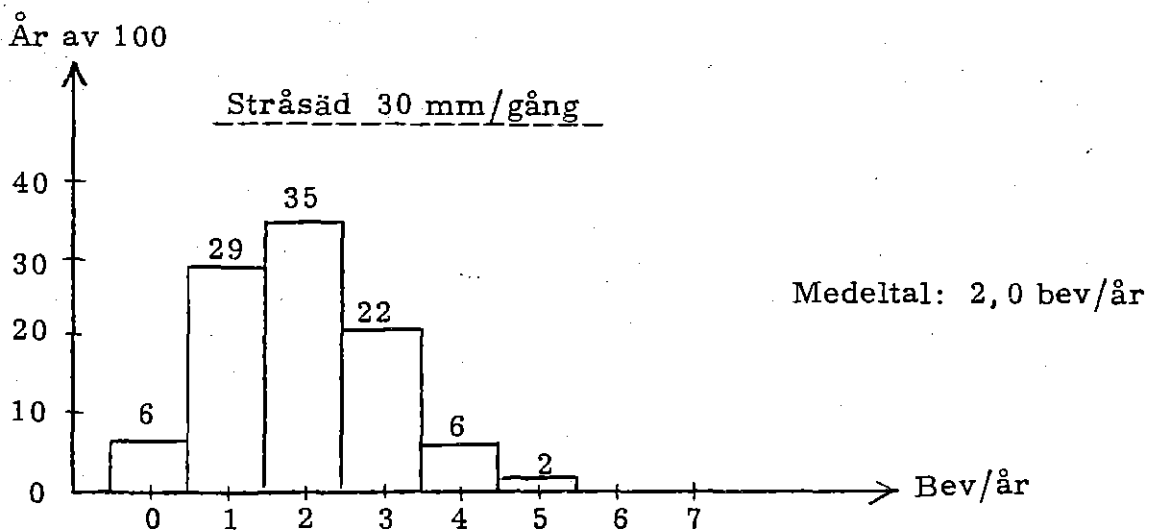
	maj		juni		juli		augusti	
	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s	m <sup>3</sup> /s	l/s
Område I	0,0003	0,3	0,01	10	0,01	10	0,01	10
Ib	0,001	1	0,02	20	0,02	20	0,01	10
II	0,0003	0,3	0,01	10	0,01	10	0,003	3
III	0,002	2	0,05	50	0,04	40	0,02	20
IV	0,002	2	0,05	50	0,04	40	0,03	30
V	0,001	1	0,04	40	0,04	40	0,03	30
VI	0,002	2	0,05	50	0,05	50	0,03	30
VII	0,002	2	0,05	50	0,04	40	0,03	30
VIII	0,002	2	0,05	50	0,04	40	0,03	30
IX	0,002	2	0,08	80	0,08	80	0,05	50
X	0,002	2	0,04	40	0,03	30	0,02	20

## 7. Antal bevattningstillfällen per år i örebroområdet

Diagram 7:1 är hämtat från Waldemar Johansson (Bevattning inom lantbruk 1976) och beskriver frekvensen av olika bevattningsbehov. Diagrammet är baserat på analys av nederbördsstatistik och grödornas vattenbehov för de aktuella förhållandena i örebroområdet.

Diagrammet skall tolkas så att det för t. ex. vall vanligaste bevattningsbehovet är 4 givor om 30 mm, ett behov som statistiskt sett uppstår 27 år av 100. Vidare har vi för vall det förhållandet att en bevattningskapacitet på en giva (30 mm) per år gör att vi kan tillfredsställa behovet 3 år av 100. Vid en kapacitet av 2 givor per år klarar vi behovet ytterligare 9 år av 100, dvs 12 år av 100 osv. Man kan också utläsa att genomsnittsbehovet är 4,8 givor per år, vilket motsvarar 144 mm.

Tabell 7:1

Antal bevattningstillfällenVall 30 mm/gångPotatis 30 mm/gångStråsäd 30 mm/gång

### 8. Det potentiella vattenbehovet jämfört med lågvattenföringen i Svartån

I detta avsnitt har Svartåns vattenföring vid olika stationer (Hasselfors, Backa övre vid Kvistbro och Karlslund) jämförts med vad man tar ut för bevattningen (se tabell 6:3) längs Svartån.

Område I: Maximalt uttag för bevattning:  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$

Denna siffra kan jämföras med de naturliga karaktäristiska vattenföringarna i Hasselfors, närmaste uppströms mätstation:

HHQ	NHQ	MQ	NLQ	LLQ	
45	20	6,4	2,2	0,7	$\text{m}^3/\text{s}$

Bestämmelserna för reglering av Toften innehåller regler för minimitappning som vid Hasselfors i medeltal per kalendervecka ska uppgå till  $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Momentant ska vattenföringen uppmätt vid Backa Övre vara minst  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### Område Ib (området omkring Mullhytteån)

Maximalt uttag för bevattning:  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$

Vattenföringen i Mullhytteån vid utloppet i Svartån

HHQ	NHQ	MQ	NLQ	LLQ	
5	2	0,4	0,04	0,01	$\text{m}^3/\text{s}$

Här är uttaget lika med den lägsta vattenföringen. Även om bevattningsbehovet är räknat i överkant föreligger här stor risk för att den framtida bevattningen medför olägenheter i Mullhytteån.

### Område II

Maximalt uttag för bevattning:  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ . Denna siffra kan jämföras med vattenföringen i Hasselfors m. a. o. uttaget ligger betydligt under de gällande minimitappningarna.

Område III (Lillsjöbäckens område)

Det maximala uttaget här är  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ . Det är taget i överkant med avseende på den tilltänkta bevattnade åkerarealen. Det finns tyvärr inga uppgifter om vattenföringen men risk finns att större delen av lågvattenföringen går till bevattning under torra somrar.

Område IV (Kvistbro)

Maximalt uttag för bevattning:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$

Naturliga karaktäristiska vattenföringar i Svartån vid Backa övre.

HHQ	NHQ	MQ	NLQ	LLQ	
58	30	8,5	2,6	1,0	$\text{m}^3/\text{s}$

Minimitappningen skall momentant uppgå till  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , jfr. område I.

Område V

Maximalt uttag för bevattning:  $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ . Denna siffra kan jämföras med vattenföringen i område IV.

Område VI

Maximalt uttag för bevattning:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vattenföringen här är okänd men kan jämföras med den i område IV.

Område VII

Maximalt uttag för bevattning:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vattenföringen är okänd men kan jämföras med den i område IV.

Område VIII (Garphytteån)

Maximalt uttag för bevattning:  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Vattenföring i Garphytteån vid utloppet i Svartån.

HHQ	NHQ	MQ	NLQ	LLQ	
20	8	1,1	0,06	0,015	$\text{m}^3/\text{s}$

Även i detta område är bevattningen tagen i överkant, men uppenbar risk finns att bevattning kan minska lågvattenföringen väsentligt under torra somrar.

Område IX

Maximalt uttag för bevattning:  $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ . Denna siffra kan jämföras med Backa Övres vattenföring, eller med Karlslund där de naturliga karaktäristiska vattenföringarna uppgår till följande värden:

HHQ	NHQ	MQ	NLQ	LLQ	
125	50	12	2,8	1,0	$\text{m}^3/\text{s}$

Vid Karlslund sker uttag av råvatten för Örebro tätorts vattenverk i Skråmsta. Nedströms uttagspunkten skall vattenföringen vara minst  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Område IX har största behovet av bevattning med avseende på grödor och dessa grödors areal. Här finns även det största befintliga uttaget för bevattning. Även ett visst uttag ur Tysslingeån sker och den lägsta vattenföringen här är  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ . Det är enbart ett par gårdar som kan utnyttja Tysslingeån som vattentäkt.

Område X

Maximalt uttag för bevattning:  $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ . Detta uttag kan jämföras med Karlslunds vattenföring.

### Sammanfattning av bevattningsbehovet jämfört med lågvattenföringen och kommunens vattenbehov

I tidigare avsnitt har bevattningsbehovet i delområden jämförts med vattenföringen i Svartån och dess biflöden. Intressantare är emellertid den samlade effekten av bevattningen i hela svartåområdet.

Uttaget ur Svartån under ett torrår blir totalt  $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ , vilket kan jämföras med momentana minimivattenföringen vid Backa Övre som är  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Under torra somrar har lågvattenföringen vid Karlslund i stort sett samma värde som vid Backa Övre.

Vid Karlslund tar Örebro kommun sitt råvatten till vattenverket i Skråmsta. För närvarande är kommunens behov  $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$  räknat som årsmedeltal. Villkor för uttag är att vattenföringen nedströms uttagspunkten skall vara minst  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  varför vattenföringen uppströms Karlslund måste uppgå till  $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$  för att täcka kommunens nuvarande behov.

Sammanlagt uppgår således bevattning och uttag för konsumtionsvatten till i stort sett minimivattenföringen. Tar man även hänsyn till variationer i behov för kommunen så innebär det antingen att kommunens behov ej kan tillfredsställas eller att villkoret för minimivattenföring genom Örebro tätort ej uppfylles.

I sammanhanget bör även nämnas att kommunen har tillstånd att ta ut  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Hela denna mängd väntas dock inte blir utnyttjad under överskådlig tid, men en viss ökning av nuvarande behov kan dock förväntas.

## 9. Ekonomiska aspekter

(enligt Waldemar Johansson/Harry Linnér)

Det ekonomiska resultatet vid bevattning är beroende av många faktorer, både på intäktssidan och kostnadssidan. Det är med andra ord svårt att göra några generella uttalanden om lönsamheten. Det finns speciella grödor som måste bevattnas för att det skall bli lönsamt och det finns andra situationer där bevattning enbart behövs då och då.

Vilken gröda som bevattnas har stor inverkan på ekonomin. Skördeökningar för exempelvis potatis kan betala omfattande investeringar, medan stråsäd inte ger samma utbyte.

Jordarten har mycket större betydelse än några millimeters skillnad i nederbörd eller bevattning på olika platser. I den här utredningen förutsätts lerjord. De skattemässiga konsekvenserna av investeringen i dag varierar mycket från fall till fall. Vid höga marginalskatter och fortgående inflation behövs ibland måttliga intäktsökningar för att investeringen skall bli företagsekonomiskt motiverad.

Bästa sättet att få en uppfattning om bevattningsekonomin är att göra en kalkyl för den enskilda gården. Att göra en överslagsmässig kalkyl för en rad bevattningsanläggningar är i det närmaste omöjlig. En bra metod vid ett övervägande är att utgå från följande frågor:

- 1) Vilka utgifter blir det för gården att införskaffa bevattning?
- 2) Vilka skördeökningar behövs för att betala dessa investeringar?
- 3) Vilka skördeökningar kan man vänta under de omständigheter som nu är med avseende på jordarts- och nederbördsförhållanden?

Kostnaderna för bevattning varierar väldigt beroende på avstånd till vattentäkt, typ av utrustning man väljer etc.

Här följer ett exempel på kostnader då olika anläggningar används vid olika grödor vid olika tider. Prisuppgifterna blir naturligtvis snabbt föråldrade.



Generella investerings- och årskostnader för olika bevattningssystem  
som fullt utnyttjade (1977)

<u>Anlägg. typ:</u>	<u>Investering, kr/ha</u>	<u>Årskostnad kr/ha</u> (för totalt 100 mm bevattning)
Rör- och slangsystem	3-4000 kr	1000-1400 kr
Bevattningsmaskin (flyttbar stamledning)	3-6000 kr	1000-1500 kr
Bevattningsmaskin (permanent stamledning)	5-8000 kr	1300-1800 kr
Heltäckande rörsystem	12-15000 kr	2400-3000 kr

## 10. Framtida vattenbehov för bevattning

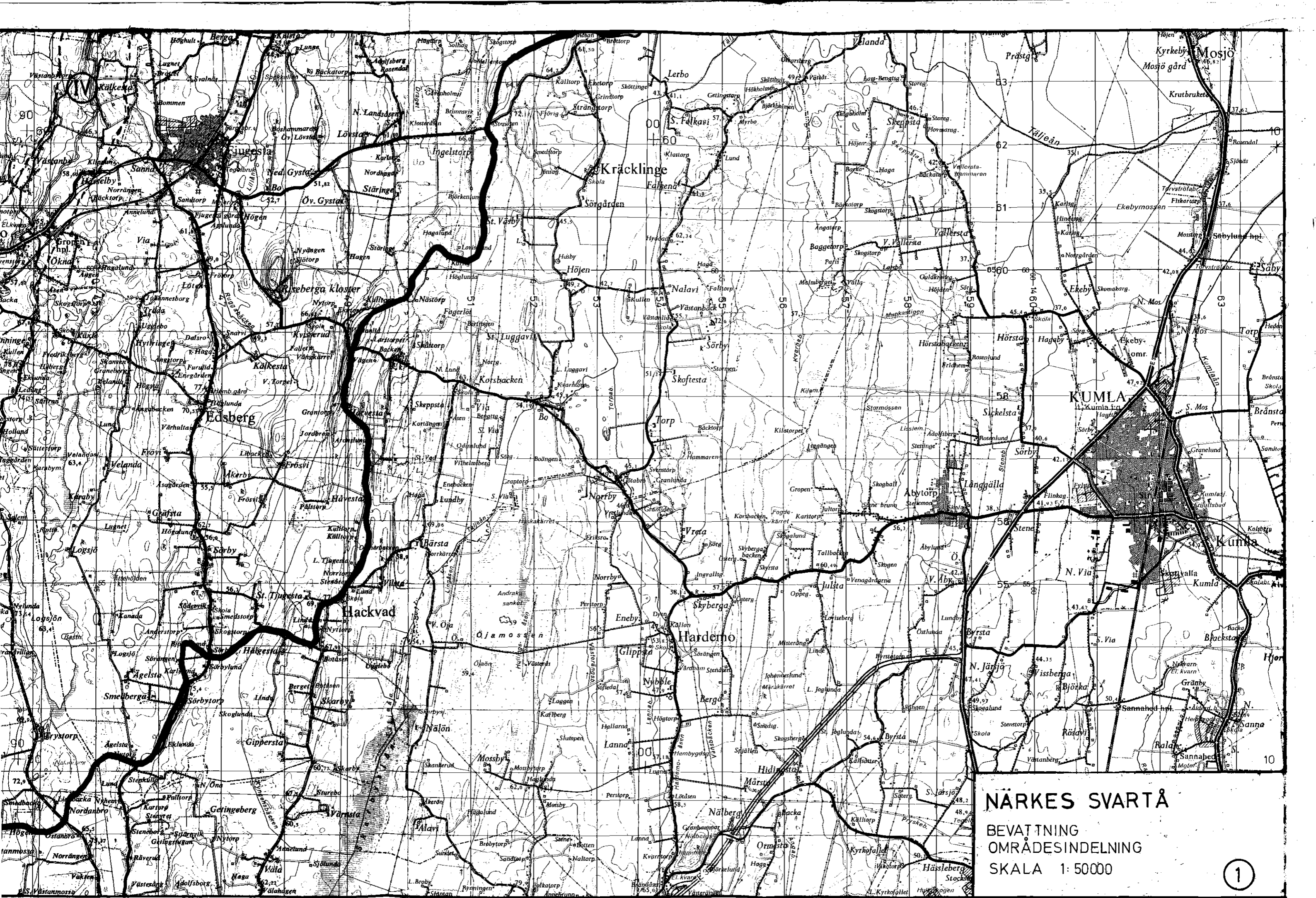
Det råder knappast något tvivel om att allt fler lantbrukare, eller odlare i allmänhet, kommer att skaffa sig bevattningsanläggningar och att bevattningsarealen under torrår kommer att öka i omfattning under de närmaste åren. Ett tecken på detta är att den nyanskaffning, som hittills skett, ej visar tecken på att avta. En fortsatt expansion i samma takt under ytterligare några år skulle innebära att man år 1985 har kapacitet för att bevattna omkring 200.000 ha med 35 mm på 200 timmar. Den totala odlade åkerarealen i Sverige är ungefär 3 miljoner ha. (Beräkningarna har baserats på uppgifter från en totalintervju rörande bevattningen i jordbruket enligt SCB 1976).

Hur stor ökningstakten verkligen blir under de närmaste åren är mycket svårt att förutsäga. Väderleken under kommande somrar får härvidlag en stor betydelse. Ett par tre fuktiga, regniga och svala somrar i följd kommer säkerligen att tillfälligt dämpa intresset för bevattning. Ytterligare några relativt torra somrar kommer att medföra ett stegrad intresse.

Andra för utvecklingen viktiga faktorer är tillgången på och konkurrensen om vatten, möjligheterna att anskaffa vatten där så behövs, eventuellt bestämmelser samt lönsamheten av bevattning.

På längre sikt kan förändringar av jordbrukets grödefördelning ge kraftigt ändrade förutsättningar för bevattning.

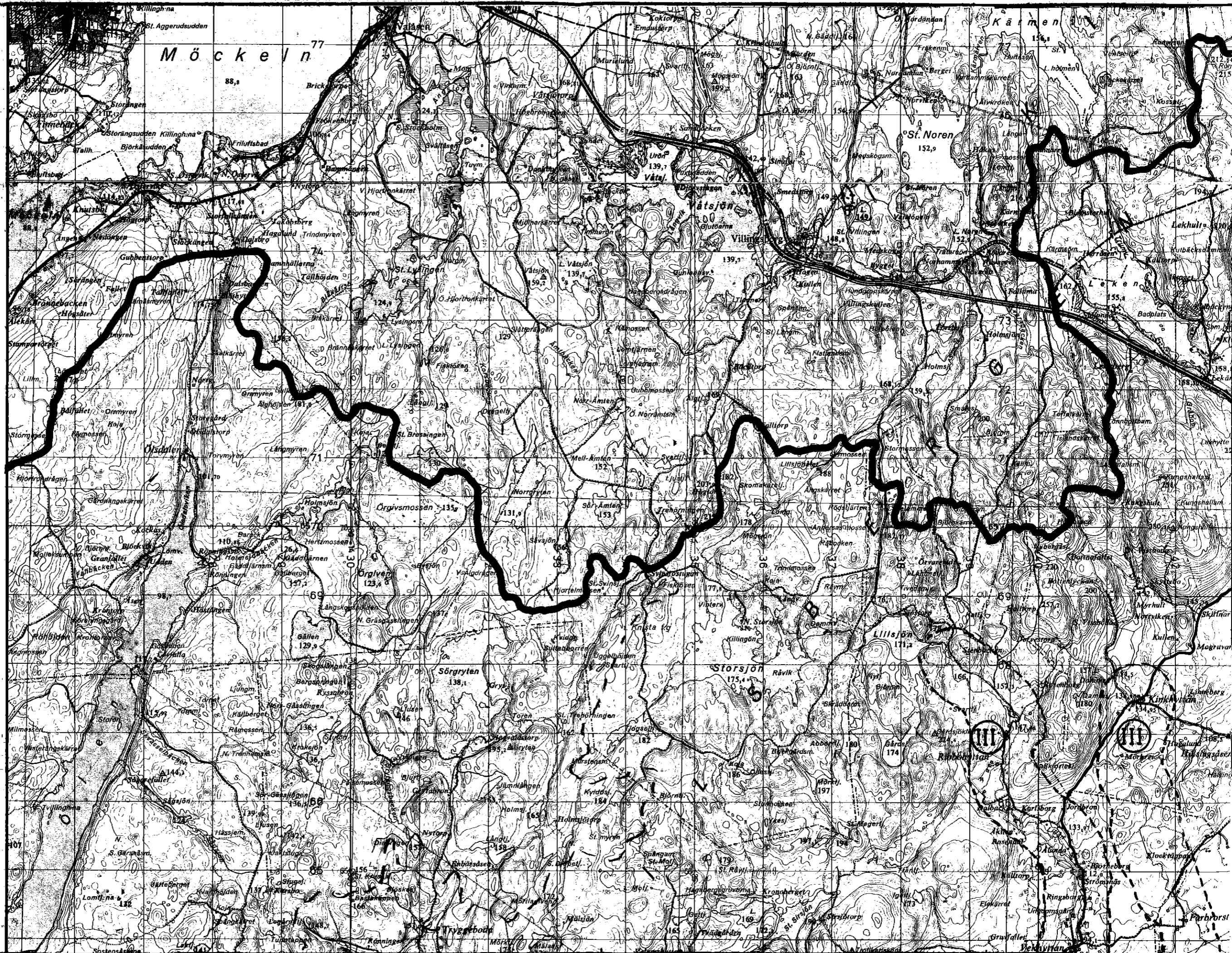
Till slut bör påpekas att den ekonomiskt optimala utbyggnaden av bevattningen säkerligen motsvarar en lägre kapacitet än som krävs för att tillfredsställa grödornas vattenbehov som de beskrivits i rapporten. Därför är de framräknade siffrorna tagna i överkant även om bevattning ordnas för de arealer och grödor som antagits i rapporten.

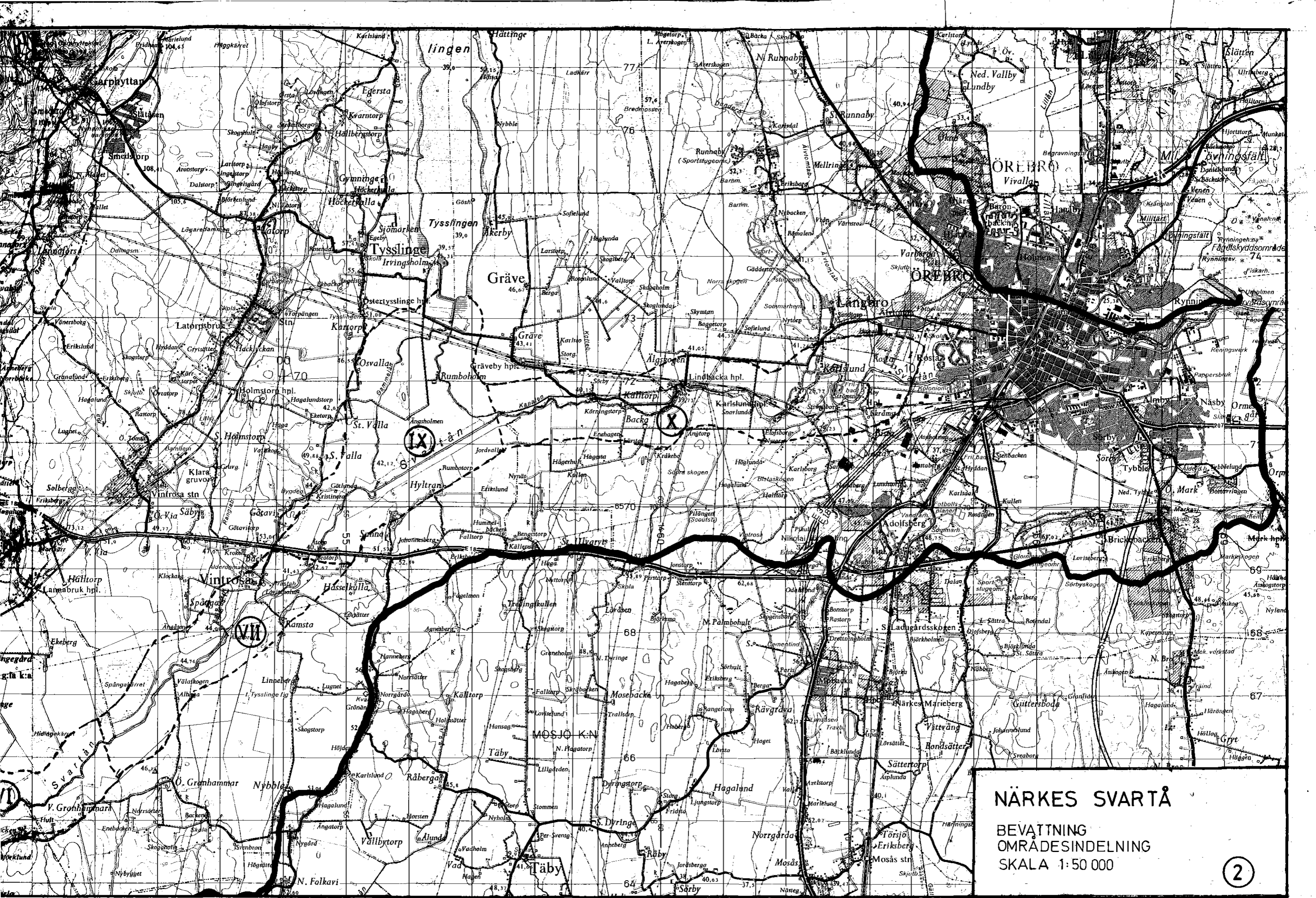


# NÄRKES SVARTÅ

BEVÄTNING  
OMRÅDESINDELNING  
SKALA 1:50000







# NÄRKES SVARTÅ

BEVÄTTNING  
OMRÅDESINDELNING  
SKALA 1:50 000

12. Referenslista

Waldemar Johansson/Harry Linnér: Bevattning, behov-effekter-teknik, 1977.

Waldemar Johansson: Metod för beräkning av vatteninnehåll och vattenomsättning i odlad jord med ledning av meteorologiska data, SLU.

August Håkansson/Waldemar Johansson/Tryggve Fahlstedt: Nederbördens storlek och fördelning, en detaljstudie av nederbördsdata från sexton nederbördsstationer, SLU.

Waldemar Johansson/ Per Klingspor: Bevattningen inom lantbruket 1976. Bevattnad areal, vattenåtgång och vattentäcker.

Lars-Erik Stöllman: Närkes Svartå, hydrologisk inventering.