



**National Library  
of Sweden**

Denna bok digitaliseras på Kungl. biblioteket år 2013

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1923: 60  
JORDBRUKSDEPARTEMETET



KUNGL. ELEKTRIFIERINGSKOMMITÉNS MEDDELANDEN. 8.

## UTREDNING

BETRÄFFANDE

DE ALLMÄNNA FÖRUTSÄTTNINGARNA  
MED AVSEENDE Å KRAFTTILLGÅNGAR, KRAFTBEHOV OCH  
KRAFTÖVERFÖRING FÖR ELEKTRIFIERING AV  
SVERIGES OLika KRAFTDISTRIKT

---

---

S T O C K H O L M

1 9 2 3

# Statens offentliga utredningar 1923

## Kronologisk förteckning

1. Betänkande med förslag angående magistraternas befriande i visst avseende från ansvar för kromouppbörden m. m. Norstedt. 57 s. **Fl.**
2. Förslag till lag om lösdrivares behandling m. fl. författningen. Del 5 av fattigvårdslagsstiftningskommitténs betänkanden. Palmquist. xj, 223 s. **S.**
3. Spannmålsmarknadssakkunnigas betänkande. Norstedt. 41 s. **Jo.**
4. Betänkande med förslag till lag om församlingsstyrelse samt till bestämmelser om folkskoleärrendenes överflyttning från den kyrkliga till den borgerliga kommunen m. m. Palmquist. vj, 304 s. **E.**
5. Skolkommisjonsens betänkande. 5. Organisatoriska och ekonomiska utredningar. Norstedt. 236 s. **E.**
6. Utredning angående vissa spörsmål rörande städernas domstolsväsen. Av N. Herlitz. Norstedt. 164 s. **Ju.**
7. Statens ställning till järnvägarna i olika främmande länder. Av A. Lilienberg. Tullberg. 411 s. **K.**
8. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 4. Folkomröstningsinstitutet i Nordamerikas förenta stater. Av H. Tingsten. Tullberg. iv, 399 s. **Ju.**
9. Förslag till strafflag, allmänna delen, samt förslag till lag angående vittkorlig frigivning jämté motiv. Marcus. xii, 534 s. **Ju.**
10. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 3. Folkomröstningsinstitutet i den schweiziska demokratien, dess förutsättningar, former och funktioner. Av A. Brusewitz. Tullberg. 381 s. **Ju.**
11. Utredning rörande ombyggnad av Strömsholms kanal samt utsträckning av kanalen från Smedjebacken till Ludvika. Meddelande från Kungl. Kanalkommisionen. Nr 5. Häggström. 133 s. 2 kart. **K.**
12. Betänkande och förslag angående det ecklesiastika arrendeväsendet. Beckman. xij, 239 s. **E.**
13. Vägkommissionens betänkanden. 4. Förslag till lag om enskilda vägar m. m. Marcus. 147 s. **K.**
14. Betänkande med förslag till avtal rörande Stockholms bangårdsträga. Beckman. 46 s. 10 kart. **K.**
- 15–17. Försvarevisionens betänkande. 3. Betänkande och förslag rörande revision av Sveriges försvarsväsende. Del 1. Inledande avdelning, lantförsvaret. vijj, 661 s. Del 2. Sjöförsvaret, sammanfattnings av revisionens förslag, särskilda yttranden. (2), 741 s. Del 3. Bilagor (2), 90, 33, 28, 19, 53, 85, 4, 30, 2, 48, 30, 36, 6 s. Beckman. Fö. 18. Kommunalförfattningskommitténs betänkande 4 med förslag till lag om landsting m. m. Beckman. 235 s. **S.**
19. Betänkande angående decisiv folkomröstning, avgivet af folkomröstningskommittén. Tullberg. 40 s. **Ju.**
20. Folkomröstningskommitténs utredningar angående referendum i främmande länder. 5. Folkomröstningsinstututet utanför Schweiz och Förenta staterna. Tullberg. 71 s. **Ju.**
21. Betänkande angående ordnandet av Stockholms förortsbanefråga. Blom. 126 s. 11 kart. **K.**
22. Betänkande och förslag i fråga om kvinnors tillträde till statstjänster. 3. Kvinnas behörighet att innehava prästerlig och annan kyrklig tjänst. Marcus. 51 s. **Ju.**
23. Betänkande med förslag till lag om ändring i vissa delar af lagen den 25 maj 1894 angående jordfästning m. m. Norstedt. 56 s. **Jo.**
24. Kungl. Elektrifieringskommitténs meddelanden. 6. Utredning angående lämpliga distributionssystem för landsbygdselektrifiering. Beckman. vijj, 192 s. **Jo.**
25. Inventering af odlingsjord längs Inlandsbanan från Ströms södra sockengräns till Storuman. Tullberg. 30 s. 2 kart. **Jo.**
26. 1921 års pensionskommitté. 2. Betänkande angående avveckling af den stärhus efter präst tillförsäkrade förmånen af tjänst- och nädlar samt beredande i samband med därför att förbättrad pensionering från prästerskapets änke- och pupillkassa. Tullberg. 100 s. **E.**
27. Underdårigt betänkande med förslag till lönereglering för befattningshavare i domsagorna m. m. Beckman. 85 s. **Ju.**
28. Underdårigt betänkande med förslag till förordning angående tillverkning af brännvin m. m. Blom. 67 s. **Fl.**
- 29–30. Den industriella demokratiens problem. 1. Betänkande jämté förslag till lag om driftsnämnder. 240 s. 2. Den industriella demokratien i utlandet. 267 s. Tullberg. **S.**
31. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 18. Den svenska mekaniska verkstadsindustriens utveckling intill krigsutbrottet. Av E. Linder. Tullberg. iv, 435 s. **Fl.**
32. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 19. Sveriges bryggeriindustri. Av A. Lilienberg. Tullberg. iv, 40 s. **Fl.**
33. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 20. Garveriindustriens produktionsförhållanden. Av W. Smith. Marcus. iv, 175 s. **Fl.**
34. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 21. Kvalitetsfrågan hos det svenska vetet. Av H. Nilsson-Ehle. Marcus. 16 s. **Fl.**
35. Samorganisation af riksstatsbiblioteket och den centrala statsförvaltningen i bok- och biblioteksavseende. Av V. Gödel. Marcus. 54 s. **Fl.**
36. Betänkande och förslag rörande förvaring af förmiskat tillräckliga förbrytare jämté förslag till internering af farliga återfallsförbrytare. Lund, Berling. 116 s. **Ju.**
37. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 22. Översiktstabeller angående den svenska industriens utveckling 1891–1920 jämté anmärkningar. Marcus. iv, 147 s. **Fl.**
38. Efterskrift till Om röstsammankräckning vid kommunala val enligt lagarna den 9 juni 1922. Av E. v. Heidenstam. Beckman. (s. 53–61.) **S.**
39. Om röstsammankräckning vid kommunala val enligt lagarna den 9 juni 1922. Av E. v. Heidenstam. Andra upplagan. Med efterskrift. Beckman. (4), 61 s. **S.**
40. Jordkommissionens betänkanden. 6. Om sociala arrendebestämmelser, avlösning af arrendejerbruks i fast egendom, anskaffande af tomtmark till bostäder m. m. Marcus. 505 s. **Ju.**
41. Skolkommisionens betänkande. 6. Om rätt för elever, utexaminerade från statens högre lärarinnesseminarium, att vinna inträde vid universitetet och där avlägga examen samt om folkskollärares fortbildning i vetenskapligt avseende. Norstedt. 63 s. **E.**
42. Lagerhus- och kylhuskommitténs betänkande. 2. Lagerhusväsendet i Sverige och därmed sammanhangande förhållanden. Norstedt. vijj, 300 s. **Jo.**
43. Förslag till tullstadga jämté motivering. Norstedt. (2), 134 s. **Fl.**
44. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 23. De svenska järn- och metallmanufakturindustriernas utveckling med särskild hänsyn till förhållanden vid tiden närmast före världskrigets utbrott. Av G. Delling. Tullberg. iv, 196 s. **Fl.**
45. Tull- och traktatkommitténs utredningar och betänkanden. 24. Undersökning angående jordegendomsvärdens utveckling i Sverige och vissa främmande länder. Av K. Åmark. Marcus. iv, 93 s. **Fl.**
46. Sammandrag af yttranden över stadsplanelagskommitténs betänkande med förslag till stadsplanelag och författninger som därmed hava samband samt bostadskommisionens betänkande med förslag till byggnadsstadga. Palmquist. 367 s. **Ju.**
47. Kommunikationsverkens lönekommitté. 5. Betänkande angående beredande af semester åt viss icke-ordinarie personal i statens tjänst. Fahlerantz. 49 s. **K.**
48. Anvisningar rörande vissa åtgärder för möjliggörande af ökad spannmålsbeläning från jordbrukskarnas sida. Norstedt. 43 s. **Jo.**
49. Statens ställning till järnvägarna i Sverige med särskild hänsyn till inlösningsfrågan. Av A. Lilienberg. Tullberg. vj, 268 s. **K.**
50. Redegörelse fra det af de danske, norske og svenska Kraftoverföringskommisioner nedsatte elektrotekniske Udvælg angaaende elektrisk Kraftoverföring fra Norge til Danmark. Røbenhavn, Jørgensen & Co. 135 s. **K.**

Fortsättning å omslagets tredje sida.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1923: 60  
JORDBRUKSDEPARTEMENTET



## UTREDNING

BETRÄFFANDE

KUNGL. ELEKTRIFIERINGSKOMMITTÉNS MEDDELANDEN. 8.  
**DE ALLMÄNNA FÖRUTSÄTTNINGARNA  
MED AVSEENDE Å KRAFTTILLGÅNGAR, KRAFTBEHOV OCH  
KRAFTÖVERFÖRING FÖR ELEKTRIFIERING AV  
SVERIGES OLKA KRAFTDISTRIKT**

SERIEN A: II

STOCKHOLM 1923  
K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI  
[383 28]

## F Ö R O D.

---

Efterföljande utredning avser att med varandra jämföra vattenkrafttillgångarna och kraftbehoven inom landets olika delar. Relativt detaljerade beräkningar över såväl vattenkrafttillgångar som kraftbehov hava därför verkställts. Därvid hava krafttillgångarna specificerats på de olika vattendragen och dessas biflöden, och beräkningarnas resultat åskådliggjorts grafiskt å en karta i skalan 1: 500,000. Likaledes hava kraftbehoven på analogt sätt framställts grafiskt å en liknande karta. Ett förslag till stamlinjer och huvudledningsnät för de i framtiden sannolikt erforderliga energitransporterna mellan landets olika delar har uppgjorts med utgående från de inom landet befintliga kraftstationerna och kraftledningarna, över vilka för detta ändamål en karta, ävenledes i skalan 1: 500,000, uppgjorts.

Det har visat sig möjligt att vid utredningens slutgiltiga redigering framställa såväl vattenkrafttillgångar och kraftbehov som de befintliga ledningsnäten mera summariskt och med användande av kartor i betydligt mindre skala än de nyssnämnda, varför utredningens text åtföljes av kartbilagor i skalan 1: 2,000,000.

Emellertid äro de förstnämnda, större kartorna av sådant intresse, att deras publicering förefaller motiverad. De två förstnämnda av dessa kartor, utvisande krafttillgångarnas och kraftbehovens fördelning, biläggas därför denna utredning såsom separata planscher, avsedda att, om så anses lämpligt, sammanfogas till hela väggkartor. Den tredje karten, utvisande de befintliga elektriska kraftstationerna och ledningarna i Sverige, publiceras separat såsom Elektrifieringskommitténs meddelande 22.

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
<b>I. Inledning .....</b>	<b>1</b>
Kraftdistrikt .....	1
Kraftprovinser .....	2
<b>II. Krafttillgångarna .....</b>	<b>2</b>
Teoretiskt tillgängliga energimängder i olika vattendrag .....	3
I praktiken tillgängliga energimängder inom olika kraftdistrikt .....	4
<b>III. Kraftbehovet.....</b>	<b>5</b>
Landsbygdens kraftbehov .....	7
Städernas » .....	7
Storindustriens » .....	9
Det nuvarande kraftbehovet .....	9
Den sannolika framtida tillväxten av olika industriers kraftbehov .....	9
Det sannolika kraftbehovet 1940 .....	14
Järnvägarnas kraftbehov .....	15
Kraftbehovet för elektrisk kokning och uppvärmning .....	16
Det totala kraftbehovet omkring år 1940.....	17
<b>IV. Kraftbalansen .....</b>	<b>20</b>
Jämförelse mellan totala krafttillgångar och sannolikt kraftbehov omkring år 1940 .....	21
Kraftmängd, som sannolikt i praktiken är möjlig att tillvarataga omkring år 1940 .....	21
Sannolik kraftbalans omkring år 1940 .....	22
<b>V. Ledningsnäten och samarbetet mellan olika kraftanläggningar .....</b>	<b>24</b>
Samlingsskeneledningar .....	24
Stamlinjer .....	24
<b>VI. Sammanfattning .....</b>	<b>25</b>

## Förteckning över figurer i texten.

	Sid.
Fig. 1. Karta utvisande de olika kraftdistrikts gränser.....	2
» 2. Schematisk framställning av kraftbehovets sannolika, framtida utveckling .....	5
» 3. Energiförbrukning för städerna inom kraftdistriktet Älvkarleby jämte prognos intill år 1940 .....	6
» 4. Energiförbrukning för städerna inom kraftdistriktet Göta älv—Gullspång jämte prognos intill år 1940 .....	8
» 5. Diagram utvisande den årliga tillverkningen av sågverksprodukter resp. trämassa i hela riket under perioden 1895—1919 jämte prognos intill år 1940 .....	10
» 6. Diagram över den årliga produktionen av järnmalm samt den årliga tackjärnstillverkningen i hela riket under perioden 1880—1919 jämte prognos intill år 1940 .....	III 11
» 7. Diagram över produktionen av textilvaror i hela riket under perioden 1896—1919 jämte prognos intill år 1940 .....	12
» 8. Diagram över den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftförförbrukning under perioden 1905—1920 jämte prognos intill år 1940 .....	13
» 9. Diagram utvisande den verkliga konsumtionen av elektrisk energi i hela landet samt en beräknad utvecklingslinje för det totala kraftbehovet för borgerliga behov och industriens drivkraft vid 100 % elektrifieringsgrad intill år 1940 .....	20
» 10. Grafisk framställning av de energitransporter mellan olika kraftdistrikt, som synas sannolika omkring år 1940.....	VI 23

## Förteckning över bilagor.

Karta utvisande energitillgångarna i Sveriges större flodsystem efter rationell sjö- och profilreglering .....	bilaga 1
Karta utvisande det sannolika kraftbehovet inom resp. kraftdistrikt omkring år 1940 .....	IV 2
Karta utvisande den sannolika kraftbalansen i resp. kraftdistrikt omkring år 1940 .....	» 3
Karta utvisande de större kraftöverföringsanläggningarna i Sverige jämte principiellt förslag till stordistributionens utveckling .....	» 4

Åtta års medel för konsumtionen av elektricitet i Sverige är cirka 1000000000 kWh. Denna konsumtion motsvarar ungefärligen den totala årsmedeldelen för hela landet och är fördelad på olika delområden som kan delas in i

## Utredning beträffande de allmänna förutsättningarna med avseende å krafttillgångar, kraftbehov och kraftöverföring för elektrifiering av Sveriges olika kraftdistrikt.

### I. Inledning.

Med hänsyn till vattenkraftkällornas belägenhet och redan existerande gränser för de större kraftföretagens verksamhetsområden har landet indelats i 14 olika kraftdistrikt på nedan angivet sätt (se dessutom kartan fig. 1):

Kraftdistrikts		Kraftdistrikts huvudsakliga omfattning
N:o	N a m n	
I	Sydsvenska—Hemsjö .....	Sydsvenska Kraft A.-B:s och f. d. Hemsjö Kraft-A.-B:s avsättningsområden.
II	Yngeredfsors .....	Nissans, Åtrans och Viskans flodområden.
III	Finsjö .....	Finsjö Kraft-A.-B:s verksamhetsområde jämte Jönköpings-trakten.
IV	Göta älv—Gullspång .....	Göta älvs-kraftverkens samt Kraft-A.-B. Gullspång-Munkfors och Örebro Elektr. A.-B:s verksamhetsområden.
V	Motala ström .....	Motala Kraftverks verksamhetsområde.
VI	Älvkarleby .....	Älvkarleby Kraftverks verksamhetsområde.
VII	Bergslagen .....	Bergslagens Gemens. Kraftförvaltnings verksamhetsområde.
VIII	Klarälven .....	Större delen av Värmland.
IX	Övre Dalälven .....	Dalälvens flodområde, i stort sett ovanför Väster- och Öster-Dalälvarnas sammanflöde.
X	Ljusnan—Ljungan .....	Ljusnans och Ljungans flodområden.
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	Indalsälvens och Ångermanälvens flodområden.
XII	Ume älv .....	Ume älv, Gide älv m. fl. flodområden.
XIII	Skellefte älv .....	Skellefte älvs flodområde.
XIV	Lule älv .....	Pite älv, Lule älv, Kalix älv och Torne älvs flodområden.

Sedan länge är det väl bekant, att av Sveriges vattenkrafttillgångar den betydligt större delen förefinnes i Norrland, under det att tyngdpunkten för konsumtionen av energi för borgerliga och industriella behov för närvarande är förlagd till landets sydligare delar. Sistnämnda förhållande kommer med all sannolikhet att bestå även i framtiden, n. b. om man bortser från den kraftslukande elektrotermiska och elektrokemiska industrien.

Som i det följande skall visas, kommer man så småningom att behöva tillföra södra och mellersta Sverige kraft norrifrån. En kraftöverföring av härför erforderliga dimensioner har visserligen ännu ej någonstädts utförts, men framstegen å teknikens område synas kunna inom en ej alltför avlägsen framtid möjliggöra överföring av kraft från t. ex. Indalsälven och Ångermanälven till mellersta och södra Sverige. Möjligheterna för transport av Norrbottens krafttillgångar (t. ex.

Luleälvens) till Mellansverige torde täremot vara så avlägsna, att man ännu så länge ej bör räkna därmed, utan betrakta dessa krafttillgångar såsom isolerade.

I överensstämelse med dessa synpunkter är det lämpligt att upp dela landet i tre *kraftprovins* nämligen:

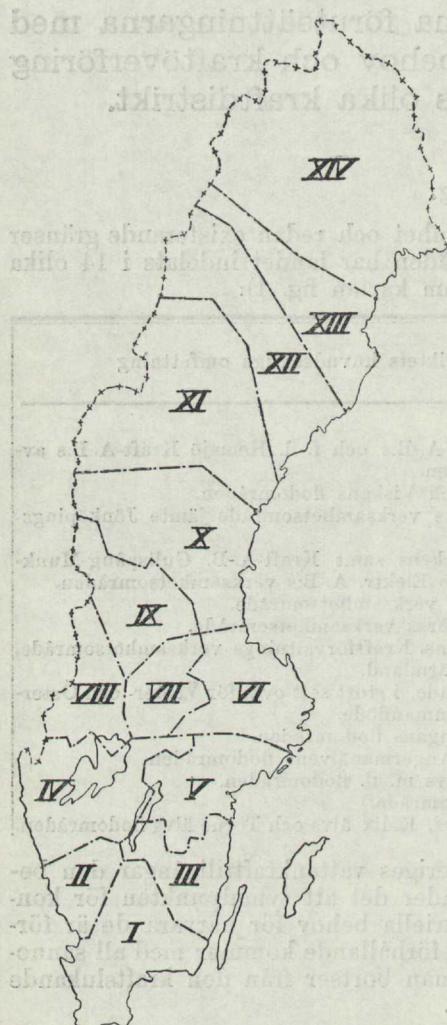


Fig. 1. Karta utvisande de olika kraftdistriktsgränserna.

Den antagna reglerade 12-månaders effekten eller — i de fall då denna är mindre än den naturliga 9-månaders effekten — av denna sistnämnda; i båda fallen avses år med normal vattenföring.

A. *Södra och mellersta Sverige*, där krafttillgångarna så småningom bliva otillräckliga för behoven, och dit kraft därför måste överföras; denna kraftprovins omfattar distrikten I—IX (enl. tabellen å sid. 1).

B. *Nedre Norrland*, där kraftöverskott kan anses förefinnas under mycket lång tid framåt, och varifrån en kraftöverföring till södra och mellersta Sverige synes bli tekniskt möjlig inom nu överskådlig tid. Denna kraftprovins omfattar kraftdistrikten X—XI.

C. *Övre Norrland*, där visserligen betydande kraftöverskott kunna påräknas, men vilkas överförande till landets sydliga delar icke kan anses bli tekniskt möjligt inom överskådlig tid. Denna kraftprovins omfattar kraftdistrikten XII—XIV.

## II. Krafttillgångarna.

En detaljerad undersökning har verkställts över de energimängder, som kunna beräknas vara tillgängliga i landets olika vattendrag. Denna beräkning har baserats på antagandet, att vattendragen bliva på ändamålsenligt sätt utbyggda, och reglering genomförd, så långt ekonomiska förhållanden medgiva, varjämte ett sådant samarbete mellan befintliga stationer antagits komma till stånd, att vattenframrinningen kan på ett rationellt sätt lämpas efter det gemensamma behovet.

De energimängder, som efter sådan reglerings genomförande kunna beräknas vara tillgängliga inom resp. vattendrag, angivs i följande tabell. De därstädes upptagna energibeloppen motsvara fullständig utnyttjning av

Kraftdistrikt	Vattendrag	Tillgänglig energimängd			Kraftprovins	Kraftdistrikt	Tillgänglig energimängd			
		I vattenfall tillhöriga staten	I vattenfall tillhöriga enskilda	Summa			I vattenfall tillhöriga staten	I vattenfall tillhöriga enskilda	Summa	
		milj.kWh	milj.kWh	milj.kWh			milj.kWh	milj.kWh	milj.kWh	
I	Lagan.....	140	290	430		VIII	Svartälven (Gullspångsälven ovanför Möckeln)	—	255	255
	Mörrumsström.....	20	270	290			S:a för distr. VII	9	1,606	1,615
	Helgeän .....	—	115	115			Klarälven .....	—	865	865
	Ronnebyån .....	—	75	75			Norsälven .....	—	145	145
	Div. mindre vattendrag	—	40	40			Byälven .....	18	117	135
II	S:a för distr. I	160	790	950		IX	Div. smärre vattendrag	—	35	35
	Nissan .....	9	146	155			S:a för distr. VIII	18	1,162	1,180
	Åtran .....	8	147	155			Österdalälven .....	25	595	620
	Viskan .....	2	13	15			Västerdalälven.....	—	345	345
	Div. mindre vattendrag	—	55	55			S:a för distr. IX	25	940	965
III	S:a för distr. II	19	361	380		X	Summa för södra och mellersta Sverige	2,045	7,520	9,565
	Emän .....	2	173	175			Ljusnan .....	95	1,615	1,710
	Alsterån .....	—	65	65			Ljungan.....	20	1,410	1,430
	Div. mindre vattendrag	—	125	125			Div. mindre vattendrag	—	260	260
	S:a för distr. III	2	363	365			S:a för distr. X	115	3,285	3,400
IV	Göta älvs (nedanför Vänern) .....	1,400	100	1,500		XI	Indalsälven .....	1,220	4,710	5,930
	Gullspångsälven .....	—	130	130			Ångermanälven .....	800	3,120	3,920
	Tidan,Lidan m.fl. smärre tillflöden till Vänern...	—	135	135			Div. mindre vattendrag	—	10	10
	Upperudsälven.....	—	145	145			S:a för distr. XI	2,020	7,840	9,860
	Åtran och Viskan.....	—	150	150			S:a för nedre Norrland	2,135	11,125	13,260
V	Div. mindre vattendrag	—	140	140		C XII	Ume älvs.....	1,230	3,020	4,250
	S:a för distr. IV	1,400	800	2,200			Öre älvs .....	5	85	90
	Motala ström .....	100	485	585			Gide älvs.....	—	250	250
	Div. smärre vattendrag	—	65	65			Div. mindre vattendrag	—	210	210
	S:a för distr. V	100	550	650			S:a för distr. XII	1,235	3,565	4,800
VI	Dalälven (från Hovran)	300	685	985		XIII	Åby o. Byske älvar m. fl.	15	560	575
	Gavleän, Testeboän m.fl. (från Kungsfors) .....	2	98	100			Skellefte älvs.....	850	1,500	2,350
	Kolbäcksån, Hedströmmen och Arbogaån (fr. Surahammar, Ekeby och Jäders bruk) .....	4	96	100			Bure älvs m. fl.....	—	175	175
	Mälarens vattensystem i övrigt.....	6	49	55			S:a för distr. XIII	865	2,235	3,100
	Div. smärre vattendrag	—	20	20			Pite älvs .....	340	910	1,250
VII	S:a för distr. VI	312	948	1,260		XIV	Lule älvs.....	6,400	1,100	7,500
	Dalälven (Grådaforsen -Myckelby).....	—	1,055	1,055			Kalix o. Övre Torne älvs .....	410	1,720	2,130
	Kolbäcksån (t. o. m. Ramnäs) .....	—	105	105			Muonio o. Nedre Torne älvs .....	10	810	820
	Hedströmmen (t. o. m. Lyftinge) .....	8	52	60			Div. mindre vattendrag	5	195	200
	Arbogaån(t.o.m Röfors)	1	139	140			S:a för distr. XIV	7,165	4,735	11,900
							S:a för Övre Norrland	9,265	10,535	19,800
							S:a för hela landet	13,745	29,180	42,625

Som härvä visas, uppgå hela landets totala krafttillgångar, enligt de ovan omtalade förutsättningarna i fråga om vattenföringens reglering och utnyttjning, till ca 42,5 miljarder kWh under år med normal vattenföring. Till jämförelse kan nämnas, att, om vattendragens *totala* vattenmängd samt deras *hela* fallhöjd kunde utnyttjas, krafttillgångarna skulle, enligt en av fil. doktor S. Norlindh verkställd beräkning, uppgå till ca 95 miljarder kWh pr år.

De i tabellen å sid. 3 angivna energimängderna äro de, som vid den teoretiskt bästa vattenhushållningen kunna utvinnas vid normal vattenföring, samt under förutsättning av, att fullständig vecko- och dygsreglering kan genomföras, så att tappningen ur magasinen vid varje tillfälle kan avpassas efter belastningens variationer. Med hänsyn till svårigheten att i praktiken kunna utnyttja hela den teoretiskt tillgängliga vattenmängden, och på grund av att vecko- och dygsregleringsmöjligheter sannolikt komma att saknas i vissa vattenfall, torde en viss reduktion av de nyss beräknade energisiffrorna vara nödvändig.

Å andra sidan kunna vissa kraftmängder tillgodogöras under högvattentid i kombination med värmekraft eller annan kraftkälla. I vilken utsträckning drift av värmekraftstationer som komplement till vattenkraftstationerna kan visa sig ekonomisk är svårt att beräkna på förhand. Visserligen torde energi under hög vatten i för sådan kombination särskilt lämpliga vattenkraftstationer kunna tillgodogöras vid en effekt med en varaktighet av 5 à 6 månader eller måhända ännu kortare tid, men i andra fall återigen torde man icke alls, eller i endast ringa utsträckning, kunna med fördel utnyttja högvattnet. Om en kombination med andra kraftkällor, motsvarande en uttagning av vattenkraft under högvatten med intill 7 månaders varaktighet — en siffra, som torde vara tillräckligt noggrann för en genomsnittsberäkning — antoges komma till stånd, skulle de totala i praktiken tillgängliga energimängderna uppgå till de i nedanstående tabell angivna beloppen:

K r a f t d i s t r i k t		Totala i praktiken tillgängliga energimängder
N:o	N a m n	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö .....	c:a 1,000
II	Yngeredfsors.....	" 250
III	Finsjö .....	" 250
IV	Göta älvs—Gullspång .....	" 1,700
V	Motala ström.....	" 550
VI	Älvkarleby.....	" 1,000
VII	Bergslagen.....	" 1,350
VIII	Klarälven .....	" 800
IX	Övre Dalälven .....	" 700
	Summa för södra och mellersta Sverige	c:a 7,600
X	Ljusnan—Ljungan .....	" 2,700
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	" 7,200
	Summa för nedre Norrland	c:a 9,900
XII	Ume älvs .....	" 3,600
XIII	Skellefte älvs .....	" 2,400
XIV	Lule älvs .....	" 9,000
	Summa för övre Norrland	c:a 15,000
	Summa för hela landet	" 32,500

Energitillgångarnas fördelning å de olika vattendragen har grafiskt framställts å bifogade karta, bilaga 1, där även den ungefärliga fördelningen mellan statens resp. enskilda vattenkraft angivits.

### III. Kraftbehovet.

Beräkning av kraftbehovets storlek inom de olika kraftdistrikten har utförts för var och en av de fyra huvudgrupperna landsbygd, städer, storindustri och järnvägar.

Dessa beräkningar avse uppskattning av det kraftbehov, som kan antagas förefinnas efter en tidsperiod av ca 20 år eller där omkring, och ha för de flesta konsumtionsgrupperna verkställts så, att det nuvarande kraftbehovet först beräknats, varefter en prognos över detsamma sannolika tillväxt uppgjorts.

Redan uppskattningen av det nuvarande kraftbehovet är relativt svår att göra, men förutsägelsen om den sannolika tillväxten är givetvis än vanskligare, icke minst på grund av de konjunkturväxlingar, som redan under de senaste åren förryckt den »normala» utvecklingslinjens förlopp, och som även komma att sätta sin prägel å de följande årens ekonomiska förhållanden.

Vid de nu utförda beräkningarna har man, som ovan omtalats, visserligen sökt uppskatta det sannolika kraftbehovets storlek omkring år 1940, men detta har skett under den förutsättningen, att den »normala» tillväxttendens, som kan utläsas ur den krigsåren föregående perioden, fortsättes även efter den nuvarande depressionen. Denna senare jämt krigsperiodens hastiga uppsving ha med andra ord ansetts som svängningar kring en kontinuerlig utvecklingslinje, till vilken man så småningom skall komma att återvända.

Naturligtvis är det på långt nära säkert, att så blir fallet; tvärtom torde man numera anse sannolikt, att den nu rådande lågkonjunkturen kommer att verka födröjande på utvecklingen med någon viss period: 5, 10 eller kanske flera år, och alltså en diskontinuitet uppstå, t. ex. så som illustreras av fig. 2.

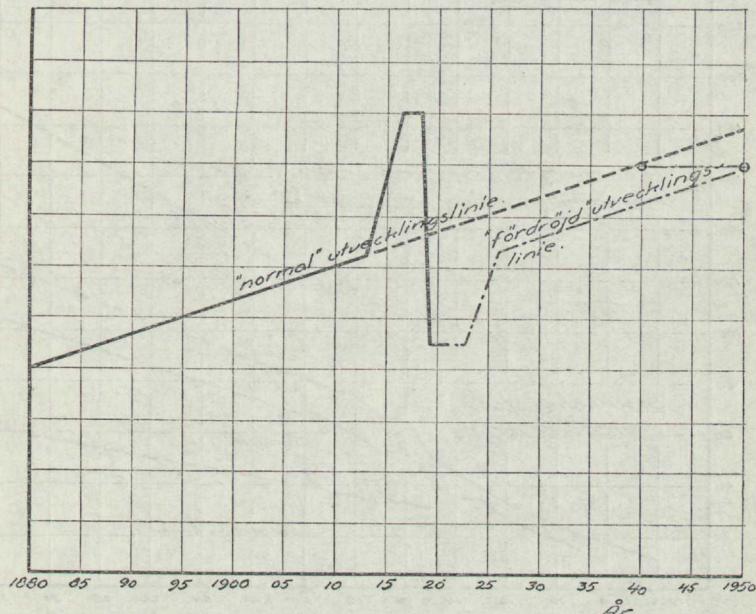


Fig. 2. Schematisk framställning av kraftbehovets sannolika, framtida utveckling.

EHuru det anfördå förhållandet skulle medföra, att de för år 1940 i denna utredning beräknade kraftbehoven icke komma att uppnås nämda år, röner utredningens resultat knappast annan inverkan härv, än att den tidpunkt, då de olika anordningarna för kraftförsörjningens tillgodoseende skulle erfordras, framflyttas ett visst antal år. Man torde nämligen kunna tämligen säkert förutsäga, att de för »år 1940» beräknade värdena i varje fall komma att så småningom bliva en verklighet.

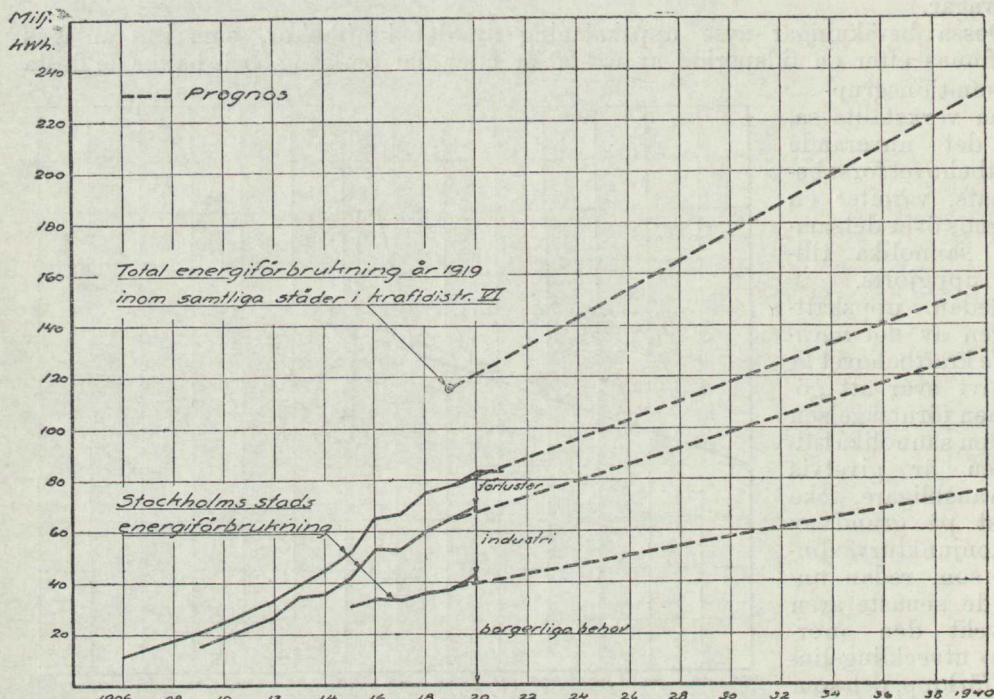


Fig. 3. Energiförbrukning för städerna inom kraftdistriket Älvkarleby  
jämte prognos intill år 1940.

Då utredningen bör utmynna i ett klargörande av bl. a., huru de kraftfattigare distrikten böra erhålla tillskottskraft från de energirikare, har det synts lämpligt att heller låta kraftbehovsberäkningens resultat bliva på säkra sidan uppåt än tvärtom. Vid för låga värden å kraftbehovet kunde man nämligen riskera att räkna med kraftöverskott, där sådant ej finnes, och att sådana kraftöverförings-anordningar, som sedan målhända visa sig ändock ha varit erforderliga, icke på förhand blivit medtagna i planen. I motsatt fall löper man ingen sådan risk; en av kraftbristens överskattande föranledd onödig utbyggnad i förtid torde icke behöva befaras, enär varje utbyggnad av de olika ledningarna, stationerna o. s. v. givetvis måste föregås av detaljutredningar, mera ingående än den nu verkställda,

vilken är avsedd endast att angiva de *principiella* riktlinjerna för en ordnad kraftförsörjning.

*Landsbygdens kraftbehov*, vilket omfattar konsumtion av elektrisk energi för belysning, hushållsändamål<sup>1</sup>, jordbruks motordrift, hantverk och småindustri, har beräknats enligt de principer, som angivs i Elektrifieringskommitténs meddelande 5. Beräkningar hava utförts över det behov, som kan anses motsvara fullständig anslutning av alla inom resp. kraftdistrikts förefintliga, möjliga konsumenter inom nyssnämnda grupper, och ha avsett uppskattning av det behov, som kan antagas förefinnas efter en tidsperiod av c:a 20 år eller däromkring. Detsamma har för landsbygden inom de olika kraftdistrikten beräknats till de i nedanstående tabell angivna beloppen:

Kraftdistrikt		Sannolikt kraftbehov för landsbygden om- kring år 1940 vid full- ständig elektrifiering	
N:o	Namn	Effekt	Energi
		kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö.....	35,000	100
II	Yngrederfors .....	12,000	30
III	Finsjö.....	15,000	40
IV	Göta älvs—Gullspång.....	35,000	100
V	Motala ström .....	19,000	55
VI	Älvkarleby .....	30,000	80
VII	Bergslagen .....	11,000	30
VIII	Klarälven .....	9,000	20
IX	Övre Dalälven.....	4,000	10
	Summa för södra och mellersta Sverige	170,000	465
X	Ljusnan—Ljungan.....	13,000	30
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	9,000	20
	Summa för nedre Norrland	22,000	50
XII-XIV	Summa för övre Norrland .....	13,000	30
	Summa för hela landet	205,000	545

Beräkningen av *kraftbehovet för städerna*, vari även den inom resp. städer befinliga industrien medtagits, har i de flesta fall utförts med tillhjälp av de uppgifter om resp. stads verkliga energikonsumtion, som finns angivna i Svenska Elektricitetsverksföreningens statistik, i vilken sådana uppgifter lämnas för de sistförflutna åren.

På det sätt, som exemplifieras av diagrammen, fig. 3 och 4, vilka framställa energikonsumtionen inom kraftdistrikten Älvkarleby och Göta älvs—Gullspång

<sup>1</sup> Utom för matlagning, för vilken särskild beräkning verkställts.

(alltså bl. a. Stockholm och Göteborg), har en prognos för kraftbehovets sannolika tillväxt uppställdts för de städer, vilkas nuvarande energiförbrukning varit känd. För det mindre antal, uteslutande smärre städer, där den verkliga energiförbrukningen icke varit känd, har kraftbehovets sannolika storlek beräknats med

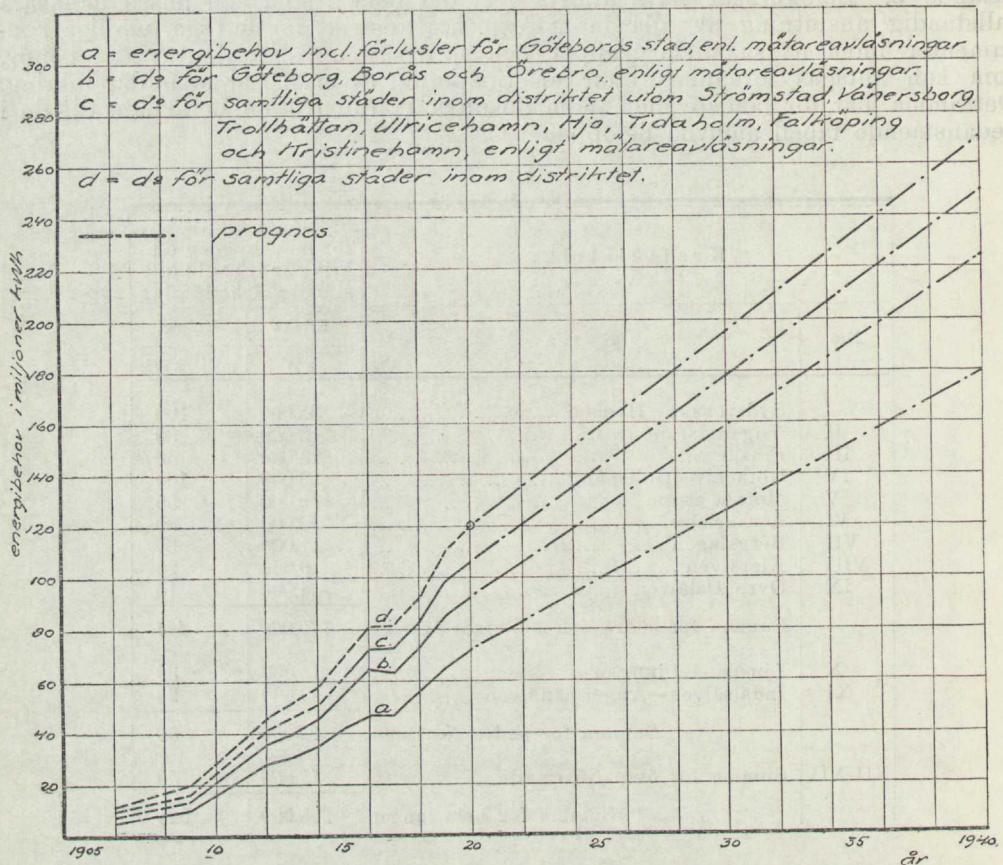


Fig. 4. Energiförbrukning för städerna inom kraftdistriktet Göta älv—Gullspång jämför prognos intill år 1940.

stöd av sådana uppgifter om innehållsantalet, förekomst av industri o. dyl., vilka kunna hämtas ur den officiella statistiken, samt enligt principer, analoga med de i Elektrifieringskommitténs meddelande 5 för landsbygdens kraftbehov angivna.

De på ovan angivet sätt beräknade kraftbehoven för städerna inom resp. kraftdistrikt uppgå till i nedanstående tabell angivna belopp:

Kraftdistrikt		Sannolikt kraftbehov för städerna om- kring år 1940 vid full- ständig elektrifiering	
N:o	N a m n	Effekt	Energi
		kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö .....	50,000	190
II	Yngrederdsfors .....	4,000	15
III	Finsjö .....	16,000	45
IV	Göta-älv—Gullspång .....	75,000	270
V	Motala ström .....	30,000	160
VI	Älvkarleby .....	65,000	230
VII	Bergslagen .....	5,000	15
VIII	Klarälven .....	5,000	20
IX	Övre Dalälven .....	—	—
	Summa för södra och mellersta Sverige	250,000	945
X	Ljusnan—Ljungan .....	5,000	20
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	3,000	10
	Summa för nedre Norrland	8,000	30
XII-XIV	Summa för övre Norrland .....	14,000	65
	Summa för hela landet	272,000	1,040

Den nuvarande storleken av *kraftbehovet för landsbygdens storindustri* har kunnat beräknas med stöd av dels t. ex. för de till statens kraftverk anslutna industriernas mätareavläsningar, dels uppgifter ur antingen Svenska Elektricitetsverksföreningens statistik eller »Sveriges monterade vattenkraft» eller direkt från vederbörande företag inhämtade siffror, samtliga visande den faktiska förbrukningen, dels t. ex. för trämasse-, pappers- och sågverksindustrien, uppgifter om produktionens storlek och erfarenhetsvärden angående förbrukningen pr enhet, dels slutligen de uppgifter angående resp. industrieres motorinstallationer, som upptagas i Kommerskollegii industristatistik och industriregister samt vissa erfarenhetsvärden å den genomsnittliga »användningstiden».

För underlättande av uppskatningen av kraftbehovets framtida tillväxt har den nuvarande kraftförbrukningen uppdelats på olika slag av industrier så som angives i följande tabell, där kraftbehovet för all, för närvarande å landsbygden befintlig industri medtagits, alltså såväl elektrifierad som industri med direkt vatten- eller ångdrift.

Som härv framgår, är trämasse- och pappersindustrien den med avseende å kraftkonsumtionen mest betydelsefulla. Den sannolika framtida utvecklingen av dessa industrier kan bedömas med hjälp av diagrammet i fig. 5, som visar den årliga produktionens storlek av pappersmassa i hela landet under perioden 1895—1919. Under krigsåren visar kurvan en hastig stegring, vilken likväл omedelbart efterföljes av lågkonjunkturens starkt minskade tillverkning. Om man bortser från dessa konjunkturväxlingar, synes utvecklingen i stort sett följa den i diagrammet inlagda streck-prickade linjen, vilken utvisar en ökning intill år 1940 av ca 50 % av genomsnittskurvans nuvarande värde. Man torde därför kunna

Tabell över det nuvarande kraftbehovet för landsbygdens storindustri

Kraftdistrikt		Trämasse- och pappersindustri		Sågverksindustri	
N:o	N a m n	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö.....	12,000	70	3,000	7
II	Yngrederfsfors .....	6,000	37	—	—
III	Finsjö.....	4,000	26	2,000	5
IV	Göta älv—Gullspång.....	31,000	194	3,000	7
V	Motala ström .....	6,000	37	2,000	6
VI	Älvkarleby.....	20,000	135	6,000	15
VII	Bergslagen.....	20,000	135	4,000	10
VIII	Klarälven .....	32,000	190	6,000	12
IX	Övre Dalälven.....	3,000	15	1,000	3
	Summa för södra och mellersta Sverige	134,000	839	27,000	65
X	Ljusnan—Ljungan .....	34,000	206	14,000	32
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	28,000	175	8,000	23
	Summa för nedre Norrland	62,000	381	22,000	55
XII-XIV	Övre Norrland .....	12,000	77	12,000	32
	Summa för hela landet	208,000	1,297	61,000	152

uppskatta den sannolika ökningen av kraftbehovet för denna industrigrupp under den närmaste 20 års-perioden till i runt tal 50 %.

För sågverksindustrien har likaledes årsproduktionens storlek visats i diagrammet fig. 5. Som härav framgår, har tillverkningen av sågverksprodukter hittills utvecklats på ett sätt, som ej ger anledning att vänta någon ökning för den närmaste framtiden, tvärtom synes en viss minskning vara sannolik. Likväl torde man vid nu ifrågavarande beräkning för säkerhets skull antaga en mindre ökning av energibehovet exempelvis 20 %.

Järn- och gruvindustriens hittillsvarande utveckling illustreras av diagrammen i fig. 6, som visa den årliga tack-järnproduktionen resp. järnmalmsbrytningen i hela landet under perioden 1880–1919. Visserligen har utvecklingen av järnmalmsbrytningen reglerats även av andra än ekonomiska faktorer, i det att omfattningen av malmbrytningen i Norrbotten bestämmes av riksdaygen. Då emellertid så även för framtiden torde bliva fallet, och då den nämnda regle-

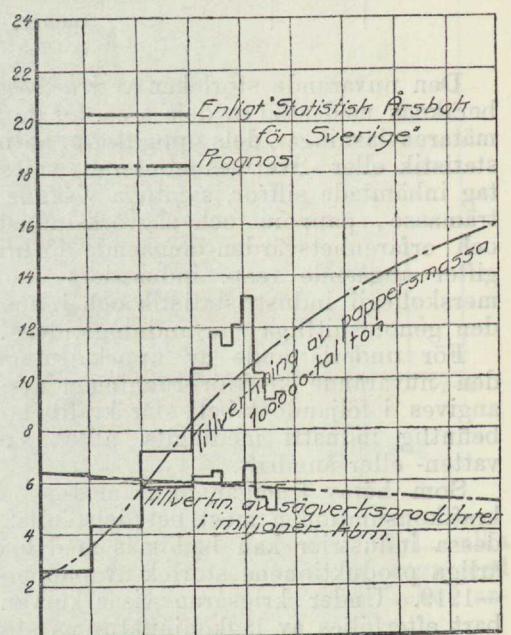


Fig. 5. Diagram utvisande den årliga tillverkningen av sågverksprodukter resp. trämassa i hela riket under perioden 1895–1919 jämfört med prognos intill år 1940.

vid fullständig elektrifiering och hämfört till kraftstationerna.

Järn- och gruv-industri		Textilindustri		Diverse industri		Elektrotermisk och elektrokem. industri		Summa	
kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh
10,000	25	1,000	3	19,000	55	—	—	43,000	160
—	—	3,000	10	3,000	8	—	—	12,000	55
1,000	3	—	—	2,000	6	—	—	9,000	40
9,000	25	7,000	21	10,000	28	55,000	400	110,000	675
9,000	27	1,000	3	3,000	7	—	—	20,000	80
21,000	85	—	—	10,000	25	6,000	40	60,000	300
69,000	205	—	—	3,000	10	15,000	110	106,000	470
6,000	16	—	—	5,000	12	14,000	90	60,000	320
—	—	—	—	1,000	2	—	—	5,000	20
125,000	386	12,000	37	56,000	153	90,000	640	425,000	2,120
2,000	6	—	—	1,000	1	22,000	165	70,000	410
—	—	—	—	1,000	2	—	—	35,000	200
2,000	6	—	—	2,000	3	22,000	165	105,000	610
10,000	30	—	—	1,000	1	3,000	20	35,000	160
137,000	422	12,000	37	59,000	157	115,000	825	565,000	2,890

ringen väl för övrigt måste sättas i samband med de ekonomiska förhållandena, torde den hittillsvarande utvecklingen även å detta område kunna med visst fog läggas till grund för ett bedömande av de framtidiga förhållandena. Diagrammen

Tackjärn.

Järnmalm.

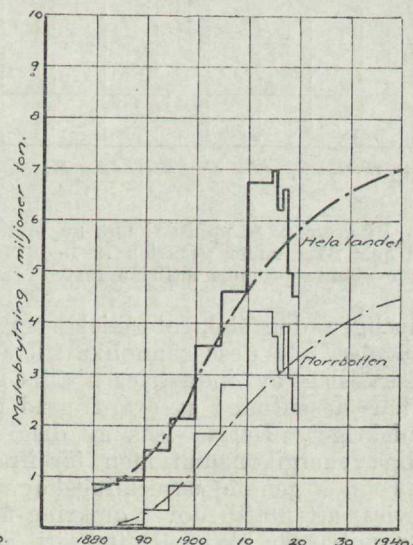
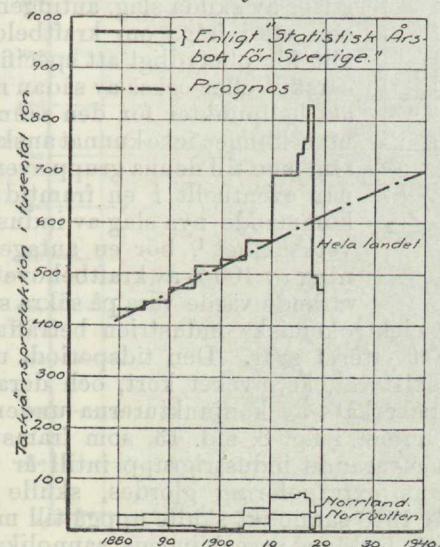


Fig. 6. Diagram över den årliga produktionen av järnmalm samt den årliga tackjärnstillverkningen i hela riket under perioden 1880—1919 jämte prognos intill år 1940.

visa, att ökningen intill år 1940 kan i runt tal uppskattas till för malmbrytningen c:a 25 % och för tackjärnsproduktionen c:a 15 % av den genomsnittliga produktionskurvens nuvarande värde.

För den industrigrupp, som här kallas järn- och gruvindustri, torde kraftbehovets genomsnittliga ökning stå i någorlunda överensstämmelse med nyssnämnda värden (så länge man bortser från elektrisk ugnshärd, vilken här förts till särskild industrigrupp). Järnindustriens läge är i betydande grad avhängigt av utlandets behov av kvalitetsjärn och av möjligheterna för de svenska bruken att framställa billigare sådant järn. Ehuru man numera på vissa håll anser ett

återvinnande av 1914 års läge vara den gynnsammaste utveckling, som kan påräknas, synes man i denna utredning — för att vara på säkra sidan — böra räkna med en ökning av järn- och gruvindustriens kraftbehov av c:a 25 % under den närmaste 20 års-perioden.

Även för textilindustriens ökning har en prognos verkställts. Dess resultat visas av diagrammet i fig. 7, varav synes framgå, att den intill år 1940 sannolika ökningen av kraftbehovet för denna industrigrupp kan antagas till c:a 25 %.

Den grupp, som här kallas diverse industri, omfattar industrier av skilda slag, antingen var och ett i fråga om kraftbeloppet allt för obetydligt att specificeras särskilt eller också av sådan natur, att hållpunkter för den sannolika utvecklingen icke kunnat anskaffas. Om man till denna grupp även räknar eventuellt i en framtid uppkommande nya slag av industriell verksamhet<sup>1</sup>, bör en antagen ökning av 100 % av kraftbehovets nuvarande värde vara på säkra sidan.

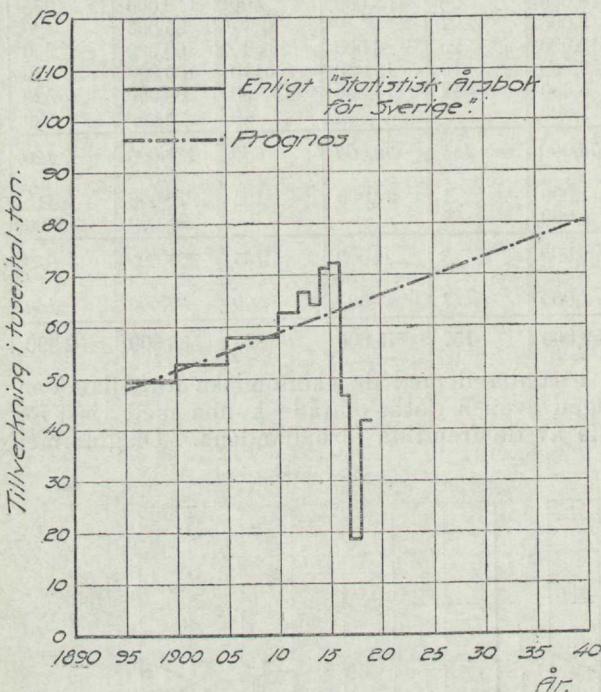


Fig. 7. Diagram över produktionen av textilvaror i hela riket under perioden 1896–1919 jämfört med prognos intill år 1940.

Vad slutligen den elektrotermiska och elektrokemiska industrien beträffar, är en förutsägelse om dess sannolika tillväxt ytterst svår. Den tidsperiod, under vilken dessa slag av industrier hittills existerat, är mycket kort, och deras utveckling har dessutom i avsevärd grad påverkats av konjunkturerna under och efter världskriget. Detta visas av diagrammet i fig. 8, sid. 13, som framställer den verkliga energikonsumenten för ifrågavarande industrigrupp intill år 1920. Om en prognos genom utvecklingskurvens extrapolering gjordes, skulle densamma utvisa, att kraftbehovet omkring år 1940 sannolikt skulle uppgå till mellan 1.5 och 2.5 miljarder kWh. Detta sätt att bedöma utvecklingens sannolika för-

<sup>1</sup> Utom elektrotermisk och elektrokemisk.

lopp är emellertid för nu ifrågavarande industrier betydligt mera vansktigt än för de förut omtalade grupperna, enär det här rör sig om dels nya framställningsätt, dels om fabrikation av preparat, som sannolikt ha sin egentliga avsättning under krigsperioder, t. ex. ferrosilicium.

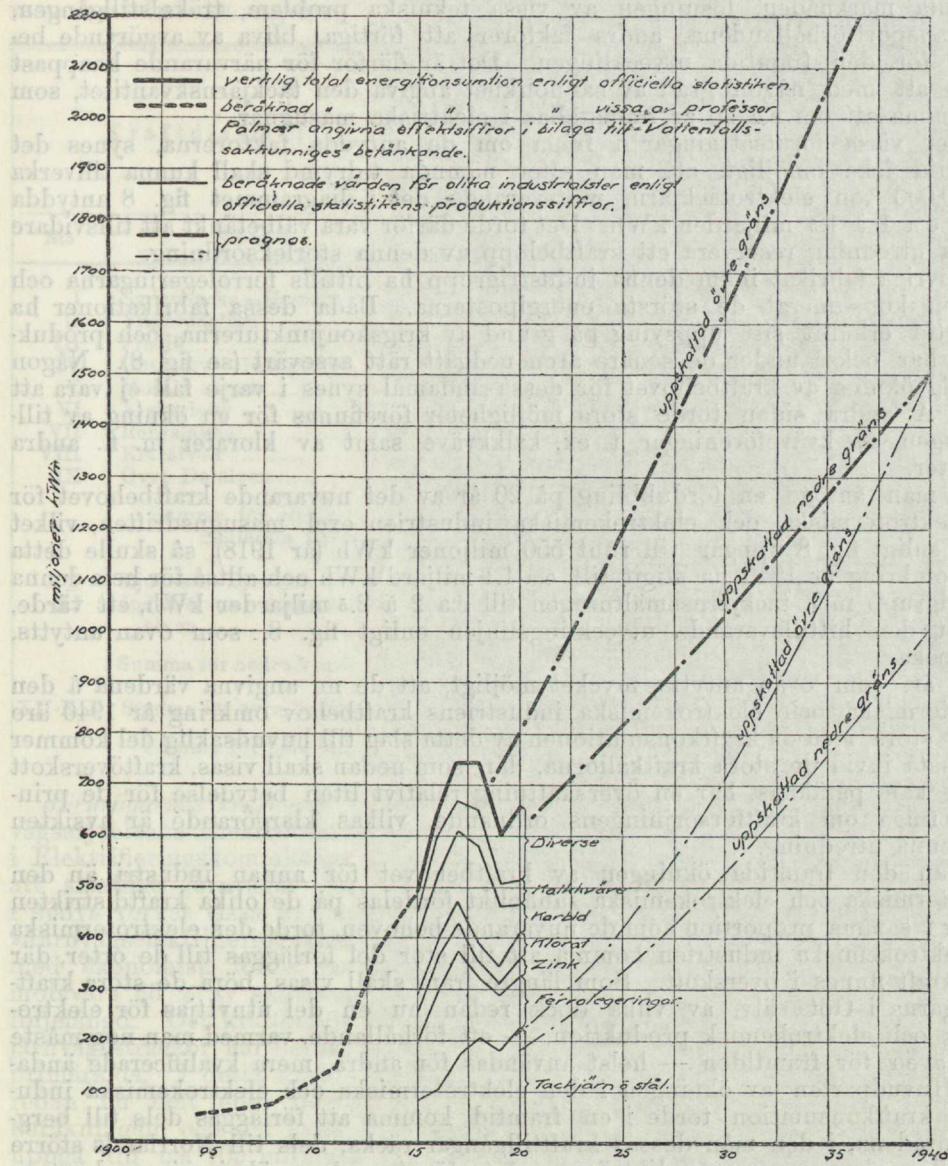


Fig. 8. Diagram över den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftförbrukning under perioden 1905—1920 jämte prognos intill år 1940.

Tackjärnsframställningens elektrifiering har under de senaste åren ansetts komma att representera betydande kraftbehov, och kan givetvis så även bliva fallet vid gynnsamma ekonomiska förhållanden. De omständigheter, som inverka å detta problem, äro både många och av skiftande karaktär: läget å den internationella marknaden, lösningen av vissa tekniska problem, träkolstillgången, malmtransportförhållandena, andra faktorer att förtiga, bliva av avgörande betydelse för den framtida utvecklingen. Det är därför för närvarande knappast möjligt att med någon grad av sannolikhet angiva den tackjärnsvantiteten, som kan komma att om ca 20 år framställas i elektriska masugnar.

Under vissa förutsättningar i fråga om de antydda faktorerna, synes det emellertid icke omöjligt, att man efter nämnda tidrymd skall kunna tillverka 5 à 600,000 ton elektrotackjärn, motsvarande det i diagrammet fig. 8 antydda värdet, ca 1 à 1.5 miljarder kWh. Det torde därför vara välbetänkt att tillsvidare i denna utredning reservera ett kraftbelopp av denna storleksordning.

Av övriga fabrikat inom denna industrigrupp ha hittills ferrolegeringarna och karbiden konsumerat de största energiposterna. Båda dessa fabrikationer ha emellertid erhållit sitt uppsving på grund av krigskonjunkturerna, och produktionen har också under de senare åren nedgått rätt avsevärt (se fig. 8). Någon väsentlig ökning av kraftbehovet för dessa ändamål synes i varje fall ej vara att vänta. Å andra sidan torde stora möjligheter förefinnas för en ökning av tillverkningen av kväveföreningar, t. ex. kalkkväve samt av klorater m. fl. andra produkter.

Om man antoge en fördubbling på 20 år av det nuvarande kraftbehovet för den elektrotermiska och elektrokemiska industrien excl. masugnsdriften, vilket behov enligt fig. 8 uppgår till runt 550 miljoner kWh (år 1918), så skulle detta behov omkring år 1940 ha stigit till ca 1.1 miljard kWh och alltså för hela denna industrigrupp incl. tackjärnssmältningen till ca 2 à 2.5 miljarder kWh, ett värde, varemot den hittillsvarande utvecklingslinjen enligt fig. 8, som ovan antyts, synes peka.

Det är, som ovan antyts, mycket möjligt, att de nu angivna värdena å den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftbehov omkring år 1940 äro allt för stora, men då kraftkonsumtionen av detta slag till huvudsaklig del kommer att uppstå invid de stora kraftkällorna, där, som nedan skall visas, kraftöverskott ändock kan påräknas, har en överskattning relativt liten betydelse för de principer i fråga om kraftförsörjningens ordnande, vilkas klargörande är avsikten med denna utredning.

Medan den framtida ökningen av kraftbehovet för annan industri än den elektrotermiska och elektrokemiska sannolikt fördelas på de olika kraftdistrikten ungefär i samma proportion som de nuvarande behoven, torde den elektrotermiska och elektrokemiska industrien komma att till stor del förläggas till de orter, där billig kraft finnes i överskott. Som längre fram skall visas, böra de stora krafttillgångarna i Göta älvs, av vilka dock redan nu en del utnyttjas för elektrotermisk och elektrokemisk produktion, — ett förhållande, varmed man nog måste räkna även för framtiden — helst användas för andra, mera kvalificerade ändamål. Huvudparten av ökningen i den elektrotermiska och elektrokemiska industiens kraftkonsumtion torde i en framtid komma att förläggas dels till bergslagsområdena, i den mån dessas krafttillgångar räcka, dels till Norrlands större kraftkällor, ehuru man sannolikt även måste förutse någon ökning inom de stora järnindustricentra vid Klarälven och i Gästrikland.

Den enligt dessa och längre fram å sid. 22 och 23 anförla synpunkter och med hänsyn till krafttillgångarna sannolika fördelningen av den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftbehov angivs i följande tabell, där ävenledes det sannolika kraftbehovet för övriga storindustrigrupper och dess fördelning å resp. kraftdistrikt angivs.

Kraftdistrikt		Kraftbehov för landsbygdens storindustri omkring år 1940 vid fullständig elektrifiering och hämfört till kraftstationerna							
		För industri excl. elektro- termisk och elektrokemisk	Elektrotermisk o. elektrokemisk			Summa kraftbehov			
			nuvarande kraftkonsumtion	sannolik ökning					
N:o	N a m n	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö .....	55,000	230	—	—	—	—	55,000	230
II	Yngeredsfors .....	18,000	85	—	—	—	—	18,000	85
III	Finsjö .....	15,000	65	—	—	—	—	15,000	65
IV	Göta älvs—Gullspång .....	100,000	420	55,000	400	—	—	155,000	820
V	Motala ström .....	24,000	115	—	—	—	—	24,000	115
VI	Älvkarleby .....	82,000	380	6,000	40	2,000	10	90,000	430
VII	Bergslagen .....	123,000	490	15,000	110	52,000	400	190,000	1,000
VIII	Klarälven .....	70,000	330	14,000	90	6,000	50	90,000	470
IX	Övre Dalälven .....	8,000	35	—	—	—	—	8,000	35
	Summa för södra och mellersta Sverige	495,000	2,150	90,000	640	60,000	460	645,000	3,250
X	Ljusnan—Ljungan .....	71,000	380	22,000	165	173,000	1535	162,000	1,080
XI	Indalsälven—Ångerman- älven .....	61,000	320	—	—	160,000	1385	113,000	705
	Summa för nedre Norrland	132,000	700	22,000	165	133,000	920	275,000	1,785
XII-XIV	Summa för övre Norrland	43,000	195	3,000	20	37,000	295	80,000	510
	Summa för hela landet	670,000	3,045	115,000	825	230,000	1,675	1,000,000	5,545

Järnvägarnas kraftbehov har beräknats på basis av uppgifter från Kungl. Järnvägsstyrelsens Elektrotekniska Byrå och i övrigt enligt de grunder, som omtalas i Elektrifieringskommitténs meddelande 2 (sid. 17 och 18). Det är icke sannolikt, att samtliga järnvägar äro elektrifierade redan omkring år 1940; tvärtom torde i själva verket vissa av landets järnvägar aldrig komma att elektrifieras. Den s. k. »Järnvägselektrifieringskommittén» har uppgivit, att av det svenska järnvägsnätet med ekonomisk fördel endast så stora delar kunna elektrifieras, som i runt tal motsvara 65 % av statsbanornas linjelängd och ca 20 % av de enskilda banornas linjelängd. Det kraftbehov, som efter c:a 20 år kan förmodas förefinnas hos dessa järnvägssträckor, har beräknats till c:a 580 miljoner kWh vid omformarestationernas primärsida. I detta kraftbelopp ingår emellertid icke kraftförbrukningen hos de redan nu helt eller delvis elektrifierade banorna. Om även dessa medtagas i beräkningen, och om kraftbehovet hämföres till kraftstationerna, skulle detsamma uppgå till c:a 705 miljoner kWh. Det torde emellertid icke vara helt uteslutet,

<sup>1</sup> Fördelningen är gissningsvis uppskattad.

att även andra faktorer än de rent ekonomiska kunna få inverkan på järnvägs-elektrifieringens omfattning. Sålunda vore det icke fullständigt otänkbart, att av lämplighetsskäl, på grund av strategiska förhållanden eller dyligt även andra än de ovan omtalade järnvägarna så småningom komma att drivas med elektrisk kraft. Med hänsyn härtill och på grund av lämpligheten, att man i denna utredning hellre beräknar något för höga kraftbehov än tvärtom (se sid. 6), har det synts ändamålsenligt att här i denna utredning beräkna järnvägarnas sannolika kraftbehov till de i nedanstående tabell angivna beloppen. Det bör märkanda här ännu en gång framhållas, att även om de angivna energibeloppen möjligent kunna anses väl höga för de trafikförhållanden, som kunna väntas efter omkring 20 år, så torde man dock få förutsätta, att desamma så småningom komma att uppnås, låt vara något senare än år 1940.

Kraftdistrikt		Kraftbehov för järnvägarnas elektrifiering omkring år 1940	
N:o	N a m n	kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö.....	60,000	150
II	Yngeredsfors .....	10,000	25
III	Finsjö.....	16,000	40
IV	Göta älvs—Gullspång .....	35,000	90
V	Motala ström .....	57,000	145
VI	Älvkarleby .....	60,000	150
VII	Bergslagen .....	32,000	80
VIII	Klarälven .....	16,000	40
IX	Övre Dalälven.....	4,000	10
	Summa för södra och mellersta Sverige	290,000	730
X	Ljusnan—Ljungan .....	20,000	45
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	8,000	20
	Summa för nedre Norrland	28,000	65
XII-XIV	Summa för övre Norrland	32,000	80
	Summa för hela landet	350,000	875

*Elektrisk kokning och uppvärmning* ha icke medtagits i de här ovan för landsbygden resp. städerna beräknade kraftbeloppen. Emellertid förefinnas givetvis vissa förutsättningar för genomförandet av en elektrifiering av köken åtminstone hos befolkningen i sådana städer och samhällen, där gas ej finnes, samt även hos den landsbygdsbefolkning, som ej har tillgång till billig ved. Om man förutsatte, att fullständig elektrisk matlagning infördes hos 25 % av den landsbygdsbefolkning, som ej är sysselsatt med jordbruk och skogsskötsel, hos 25 % av även jordbruksbefolkningen å rena slättbygder samt hos 25 % av innevånarna i städer och samhällen utan gas, skulle härför behöva reserveras c:a 250 miljoner kWh, motsvarande en maximalbelastning av c:a 30,000 kW för magasinerande spisar resp. c:a 70,000 kW för direktverkande, eller i genomsnitt c:a 50,000 kW.

Den elektriska rumsuppvärmningen måste säkerligen erhålla väsentligt mindre användning än kokningen, men erfordrar i stället i runt tal 10 gånger så stort kraftbelopp pr person. Om därför ett ungefär lika stort kraftbelopp reserverades härför som för kokningen, borde man vara på säkra sidan.

Under ovan angivna förutsättningar skulle kraftbehovet omkring år 1940 för nu ifrågavarande ändamål kunna uppskattas till de i nedanstående tabell angivna beloppen:

Kraftdistrikt		Kraftbehov omkring år 1940 för elektrisk kokning och upp- värmning	
N:o	N a m n	kW	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö.....	20,000	100
II	Yngeredfsors .....	4,000	20
III	Finsjö .....	6,000	30
IV	Göta älvs—Gullspång.....	20,000	100
V	Motala ström .....	7,000	35
VI	Älvkarleby .....	20,000	100
VII	Bergslagen .....	5,000	25
VIII	Klarälven .....	3,000	15
IX	Övre Dalälven .....	2,000	10
	Summa för södra och mellersta Sverige	87,000	435
X	Ljusnan—Ljungan .....	5,000	25
XI	Indalsälven—Ångermanälven .....	3,000	15
	Summa för nedre Norrland	8,000	40
XII-XIV	Summa för övre Norrland	5,000	25
	Summa för hela landet	100,000	500

Det totala kraftbehov, som kan beräknas förefinnas omkring år 1940 inom de olika kraftdistrikten, uppgår sålunda till de i tabellen å sid. 18 och 19 specificerade beloppen.

Det totala kraftbehovet omkring år 1940 skulle enligt denna tabells slutsiffror uppgå till c:a 1.8 miljoner kW och c:a 8,6 miljarder kWh. Härav utgöras c:a 2,6 miljarder kWh av energi för elektrotermiska och elektrokemiska ändamål, vilken siffra torde vara mera osäker än de övriga 6 miljarder kWh. Om ävenledes de mera osäkra värdena för de i huvudsak helt nyttillkommande konsumtionsgrupperna »järnvägar» och »elektrisk kokning och uppvärmning» borträknas, återstår c:a 4,6 miljarder kWh för borgerliga behov, jordbruks motordrift samt industriens och hantverkets drivkraft, d. v. s. för de ändamål, vilkas elektrifiering redan nu är till stor del genomförd. Det totala kraftbehovet för närvarande för dessa konsumtionsgrupper kan beräknas utgöras av i runt tal:

för landsbygden .....	c:a	300	milj. kWh
» städerna (incl. där befintlig ind.) .....	»	500	»
» storindustrien (å landsbygden).....	»	2,000	»
Summa c:a			2,800 milj. kWh

Tabell över det sannolika totala kraft-

Kraftdistrikt		Landsbygden		Städerna (incl. där bef. industri)		Storindustrien (landsbygdens)			
						excl. el.-term. o. el.-kem.		elektroterm. o. elektrokem.	
N:o	N a m n	kW	milj.kWh	kW	milj.kWh	kW	milj.kWh	kW	milj.kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö ...	35,000	100	50,000	190	55,000	230	—	—
II	Yngeredfsors .....	12,000	30	4,000	15	18,000	85	—	—
III	Finsjö.....	15,000	40	16,000	45	15,000	65	—	—
IV	Göta älvs—Gullspång ...	35,000	100	75,000	270	100,000	420	55,000	400
V	Motala ström .....	19,000	55	30,000	160	24,000	115	—	—
VI	Älvkarleby .....	30,000	80	65,000	230	82,000	380	8,000	50
VII	Bergslagen .....	11,000	30	5,000	15	123,000	490	67,000	510
VIII	Klarälven .....	9,000	20	5,000	20	70,000	330	20,000	140
IX	Övre Dalälven .....	4,000	10	—	—	8,000	35	—	—
	Summa för södra och mellersta Sverige	170,000	465	250,000	945	495,000	2,150	160,000	1,100
X	Ljusnan—Ljungan .....	13,000	30	5,000	20	71,000	380	95,000	700
XI	Indalsälven—Ånger- manälven .....	9,000	20	3,000	10	61,000	320	60,000	385
	Summa för nedre Norrländ	22,000	50	8,000	30	132,000	700	155,000	1,085
XII-XIV	Summa för övre Norrländ	13,000	30	17,000	60	43,000	195	40,000	315
	Summa för hela landet	205,000	545	275,000	1,035	670,000	3,045	345,000	2,500

För erhållande av någon kontroll över sannolikheten av den utvecklingshastighet, som motsvaras av de härovan relaterade resultaten, 2.8 miljarder kWh 1920 och 4.6 miljarder kWh 1940, ha dessa båda värden inlagts i diagrammet fig. 9, varest dessutom den verkliga energikonsumtionen pr år (enligt den officiella statistiken) under perioden 1910—1920 angivits. Den senare linjen företer år 1916 ett markerat knä, synbarligen sammanhängande med den under senare år rådande depressionen å den industriella marknaden, enär motsvarande förhållande ej återfinnes å kurvan för den borgerliga konsumtionen.

Om denna depression ej inträffat, skulle kurvans förlopp kunnat erhålla det utseende, som den prick-streckade linjen visar; linjen synes på ett naturligt sätt kunna ansluta sig till den mot 100 % elektrifieringsgrad svarande beräknade linjen. Den nedtryckning av energikonsumtionslinjen, som den nuvarande lågkonjunkturen medfört, synes endast verka fördräjande på utvecklingen. Behovet av elektrisk energi kan mycket väl tänkas stiga ungefär så, som den prickade linjen antyder, men den av diagrammet visade förskjutningen i tidsskalan kan naturligtvis också bli permanent, så att den verkliga utvecklingslinjen kommer att allt framgent förlöpa t. ex. parallellt med den prick-streckade linjen (jämför fig. 2). Av diagrammet att döma, äro de beräknade kraftbehovssiffrorna för år 1940 i varje fall åtminstone icke motsägande den hittillsvarande utvecklingen.

Det kan här förtjäna antecknas, att den genomsnittliga elektrifieringsgraden för hela landet synes vara ca 55 %. Ävenledes kan det måhända vara av intresse

behovet omkring år 1940.

Järnvägarna		Kokning och uppvärmning		Totalt kraftbehov omkring år 1940							
				excl. elektroterm. o. elektrokem. industri				incl. elektroterm. o. elektrokem. industri			
kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	kW	milj. kWh	utnyttj- ningstid tim.	kW	milj. kWh	utnyttj- ningstid tim.		
60,000	150	20,000	100	198,000	770	3,900	198,000	770	3,900		
10,000	25	4,000	20	45,000	175	3,900	45,000	175	3,900		
16,000	40	6,000	30	64,000	220	3,400	64,000	220	3,400		
35,000	90	20,000	100	235,000	980	4,200	286,000	1,380	4,800		
57,000	145	7,000	35	125,000	510	4,100	125,000	510	4,100		
60,000	150	20,000	100	230,000	940	4,100	238,000	990	4,200		
32,000	80	5,000	25	160,000	640	4,000	222,000	1,150	5,200		
16,000	40	3,000	15	96,000	425	4,400	115,000	565	4,900		
4,000	10	2,000	10	17,000	65	3,800	17,000	65	3,800		
290,000	730	87,000	435	1,170,000	4,725	4,000	1,310,000	5,825	4,400		
20,000	45	5,000	25	103,000	500	4,900	192,000	1,200	6,300		
8,000	20	3,000	15	77,000	385	5,000	133,000	770	5,800		
28,000	65	8,000	40	180,000	885	9,000	325,000	1,970	6,100		
32,000	80	5,000	25	100,000	390	3,900	140,000	705	5,000		
<b>350,000</b>	<b>875</b>	<b>100,000</b>	<b>500</b>	<b>1,450,000</b>	<b>6,000</b>	<b>4,100</b>	<b>1,775,000</b>	<b>8,500</b>	<b>4,800</b>		

att omtala, att de nuvarande kraftutbyggnaderna i Sverige ha den omfattning, som framgår av nedanstående tabell, vars siffror äro sammanställda med hjälp av dels »Sveriges monterade vattenkraft» (utgiven av Kommerskollegium), dels kompletterande uppgifter från de olika länsorganisationerna, som insamlat dylika för Elektrifieringskommitténs räkning.

Kraftprovins	Kraftstationernas installerade turbin-effekt i slutet av år 1920				Summa	
	Vattenkraft		Värmekraft			
	Direkt använd vatten- kraft	Elektri- fierade stationer	Direkt använd värme- kraft	Elektri- fierade stationer		
	kW	kW	kW	kW	kW	
Södra och mel- lersta Sverige...	144,000	580,000	68,000	151,000	943,000	
Nedre Norrland...	26,000	87,000	16,000	13,000	142,000	
Övre Norrland ...	9,000	89,000	19,000	8,000	125,000	
Hela landet	<b>179,000</b>	<b>756,000</b>	<b>103,000</b>	<b>172,000</b>	<b>1,210,000</b>	

De härovan beräknade kraftbehovens fördelning å resp. kraftdistrikt har an-  
givits å kartan, bilaga 2, där kraftbehoven inom resp. konsumtionsgrupper be-  
tecknats med olika färger. Å kartan har även den förut omtalade ökningen av  
den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftbehov medtagits, trots  
att densammans både storlek och fördelning på olika områden är relativt mycket  
osäkrare än övriga värden.

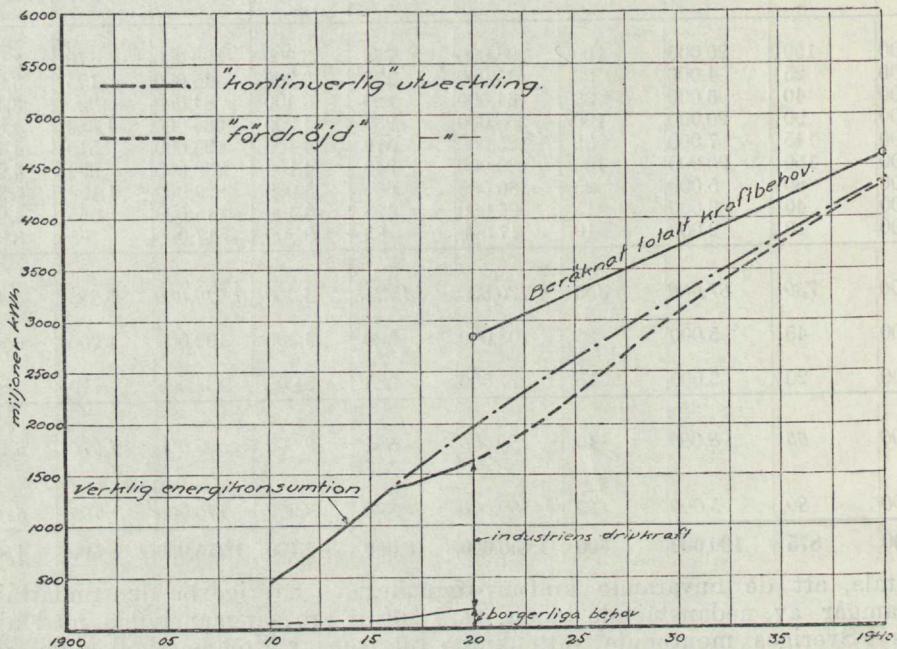


Fig. 9. Diagram utvisande den verkliga konsumtionen av elektrisk energi i hela landet samt en beräknad utvecklingslinje för det totala kraftbehovet för borgerliga behov och industriens drivkraft vid 100 % elektrifieringsgrad intill år 1940.

#### IV. Kraftbalansen.

Det har förut omtalats, att landets totala krafttillgångar, efter reglering av vattenföringen, kunna beräknas uppgå till c:a 32.5 miljarder kWh under år med normal vattenföring. Det kraftbehov, som sannolikt kommer att föreligga omkring år 1940, har beräknats till c:a 8.6 miljarder kWh och utgör alltså endast i runt tal  $\frac{1}{4}$  av tillgångarna. Emellertid är av dessa senare en stor del hopade i de nordligaste provinserna och därfor åtminstone under en avsevärd tid framåt undandragna användning i landets sydligare delar, dit energikonsumtionens tyngdpunkt är förlagd. En jämförelse mellan de totala krafttillgångarna och de för år 1940 beräknade kraftbehoven inom resp. kraftdistrikt utvisar det resultat, som anges av efterföljande tabell:

Kraftdistrikt		Total krafttillgång	Totalt kraftbehov 1940	Brist resp. överskott
N:o	N a m n	milj. kWh	milj. kWh	milj. kWh
I	Sydsvenska—Hemsjö.....	1,000	770	+ 230
II	Yngeredsfors .....	250	175	+ 75
III	Finsjö .....	250	220	+ 30
IV	Göta älvs—Gullspång .....	1,700	1,380	+ 320
V	Motala ström .....	550	510	+ 40
VI	Älvkarleby .....	1,000	990	+ 10
VII	Bergslagen .....	1,350	1,150	+ 200
VIII	Klarälven .....	800	565	+ 235
IX	Övre Dalälven .....	700	65	+ 635
Summa för södra och mellersta Sverige		7,600	5,825	+ 1,775
X	Ljusnan—Ljungan .....	2,700	1,200	+ 1,500
XI	Indalsälven—Ångermanälven ...	7,200	770	+ 6,430
Summa för nedre Norrland		9,900	1,970	+ 7,930
XII-XIV	Summa för övre Norrland	15,000	705	+ 14,295
Summa för hela landet		32,500	8,500	+ 24,000

För den händelse en fullständig utbyggnad av resp. kraftkällor och en reglering av samtliga vattendrag kunde genomföras under de närmaste 20 åren, skulle sålunda även de sydligare kraftdistrikten kunna vara självförsörjande ännu omkring år 1940, ehuru krafttillgångarna i vissa av dem då skulle vara så gott som fullständigt uttömda. Emellertid är det icke sannolikt, att en fullständig utbyggnad resp. reglering av samtliga vattendrag kan komma till stånd före år 1940.

Vissa delar av de ovan angivna krafttillgångarna äro splittrade på ett stort antal små vattenfall eller så avlägsna från konsumtionsorter eller befintliga ledningsnät, att deras tillgodogörande sannolikt skulle bliva dyrbarare än krafttillskott över fjärrledningar. Vidare synas ej alla vattendrag kunna regleras före år 1940 i den omfattning, ovan beräknade siffror förutsätta. Ekonomiska, juridiska och andra förhållanden komma helt säkert att verka födröjande å vattenregleringarnas genomförande.

I vad mån dessa omständigheter medföra, att den praktiskt möjliga krafttillgången år 1940 blir mindre än den totala, är givetvis nu mycket svårt att bedöma. En med ledning av de olika krafttillgångarnas belägenhet och storlek verkställd uppskattning ger emellertid vid handen, att krafttillgångarna inom kraftprovinsen södra och mellersta Sverige — där detta spörsmål är av betydligt större vikt än i de båda övriga — skulle, på grund av att ej alla vattenfall utbyggas, sänkas från c:a 7,6 miljarder kWh totalt befintliga till c:a 6,5 miljarder kWh eller till c:a 86 % av det totala beloppet. Enligt kapten M. Serranders beräkning uppgår den totala »utbyggnadseffekten» inom nämnda kraftprovins vid oreglerade vattendrag till c:a 1,8 miljoner hkr, men den utbyggnadsvärda effekten endast till c:a 1,5 miljoner hkr<sup>1</sup>; den sistnämnda effekten utgör alltså enligt

<sup>1</sup> Se »Sveriges monterade vattenkraft», sid. 9, jämförd med specifikationer i »Elektriska kraftkommitténs» betänkande sid. 264 och följande.

Serrander c:a 84 % av den totala eller i stort sett samma proportion som ovan beräknats. Minskningen på grund av ofullständig eller ej alls genomförd reglering av vissa vattendrags vattenföring kan endast gissningsvis uppskattas. Som förut nämnts, utgör den »utbyggnadsvärda» krafttillgången enligt Serrander c:a 1.5 miljon turbinhkr eller c:a 1 miljon generatorkW, vilket vid c:a 4,800 timmars utnyttjningstid motsvarar c:a 4.8 miljarder kWh pr år vid oreglerade vattendrag. Kraftmängden i de »utbyggnadsvärda» kraftkällorna vid fullt genomförd reglering har ovan beräknats till c:a 6.5 miljarder kWh. Då dessa siffror tydlig utgöra nedre resp. övre gränsen för det i praktiken möjliga, synes den kraftmängd, som i verkligheten kan tänkas vara möjlig att tillvarataga inom södra och mellersta Sverige omkring år 1940, kunna utgöra ca 5.65 miljarder kWh, vilket värde snarast motsvarar, vad man i gynnsammaste fall skulle kunna uppnå vid nämnda tidpunkt.

Den ungefärliga fördelningen av de nu ifrågavarande krafttillgångarna i södra och mellersta Sverige visas av nedanstående tabell, där det ävenledes angivits, huru kraftbehovet inom de olika distrikten kunde tillgodoses med nyssnämnda tillgångar.

Kraftdistrikt		Sannolik största krafttill- gång om- kring år 1940	Kraftbehov år 1940 excl. elektro- term. o. elektrokem. ind.	Brist resp. överskott utan hänsyn till el.-term. o. elek- kem. ind.	Sannolik fördelning av den el.-term. o. el.-kem. industriens kraftbehov år 1940	Återstående överskott resp. brist	Överskottet disponeras för resp. bristen täckes från
N:o	N a m n		milj. kWh	milj. kWh	milj. kWh	milj. kWh	
I	Sydsvenska-Hemsjö	750	770	— 20	—	— 20	Från distr. IV.
II	Yngerefsfors .....	120	175	— 55	—	— 55	” ” IV.
III	Finsjö .....	170	220	— 50	—	— 50	” ” IV.
IV	Göta älv—Gullspång	1,600	980	+ 620	400	+ 220	Till distr. I, II o. III.
V	Motala ström .....	400	510	— 110	—	— 110	Från distr. X och XI.
VI	Älvkarleby .....	800	940	— 140	50	— 190	” ” X ” XI.
VII	Bergslagen .....	1,000	640	+ 360	510	— 150	” ” IX.
VIII	Klarälven .....	400	425	— 25	140	— 185	” ” X ” XI.
IX	Övre Dalälven .....	410	65	+ 345	—	+ 345	Till distr. VII o. fram- tida behov inom Bergslagen.
Summa för södra och mellersta Sverige		5,650	4,725	+ 925	1,100	— 175	

Av tabellen framgår, att om man bortser från kraftförbrukningen för elektrotermiska och elektrokemiska ändamål, kraftprovinserna södra och mellersta Sverige ännu år 1940 sannolikt skulle kunna vara självförsörjande i krafthänseende. Detta möjliggöres — trots att antingen kraftbrist kan förutses, eller att tillgångarna så gott som fullständigt disponeras inom de flesta av provinsens kraftdistrikt — genom de stora krafttillgångarna i Göta älv och Dalälven. För den händelse man kunde förvisa den elektrotermiska och elektrokemiska industrien helt och hållet till de nordligare kraftprovinserna, skulle sålunda Dalälvens och Göta älvs energitillgångar ännu länge bliva tillräckliga, och norrlandskraft ej behöva överföras söderut.

Emellertid torde en sådan fullständig förflyttning — hur önskvärd den än ur vissa synpunkter kunde vara — icke, som redan förut antyts, bliwa möjlig. Särskilt det kraftöverskott i Dalälven, som kraftdistrikten VII och IX ha att enligt

tabellen uppvisa, torde icke i större utsträckning bliva disponibelt för allmän distribution resp. överföring till kraftfattigare områden. Dessa krafttillgångar ägas till stor del av Bergslagsområdets stora industriföretag, vilka sannolikt komma att utnyttja kraften för egna ändamål, sannolikt däribland elektrisk tackjärnsframställning.

I Klarälvsdistriktet finns redan elektriska masugnar med en kapacitet, motsvarande c:a 90 miljoner kWh (Hagfors). Förutsättningarna för en vidare utveckling av masugnsdriftens elektrifiering torde vara goda i Värmland, åtminstone ur det enskilda industriföretagens synpunkt sett, då nämligen distriktskraftbalans ej torde spela nämnvärd roll. Det förefaller därför icke omöjligt, att den elektriska tappjärnsframställningen i kraftdistriket Klarälven — trots den där sannolika kraftbristen — snarare ökas än minskas, och att den omkring år 1940 kan erfordra c:a 140 miljoner kWh.

Inom Göta älvs-distriktet förbrukas redan betydande kraftbelopp av elektrotermiska och elektrokemiska industrier, varav huvudparten är belägen i Trollhättan. Om dessa industrier, vars kapacitet nu torde motsvara ett energibelopp av c:a 350 à 400 miljoner kWh, kunde förflyttas till nordligare trakter, skulle enligt tabellen c:a 600 miljoner kWh ännu år 1940 finnas tillgängliga i Göta älvsverken för distribution till andra distrikter. Redan tidigare har bl. a. av Vattenfallsstyrelsen vid flera tillfällen framhållits det sannolika i en dylik förflyttning. Emellertid torde man i denna utredning knappast våga räkna med, att dessa planer kunna realiseras, utan för säkerhetens skull blott förutsätta, att de elektrotermiska och elektrokemiska industriernas kraftbehov inom Göta älvs-distriktet i en framtid icke ökas, utan begränsas till det nuvarande värdet, c:a 400 miljoner kWh.

Med denna förutsättning skulle endast c:a 220 miljoner kWh komma att omkring år 1940 återstå i Göta älvsverken för krafttillskott till kraftfattigare distrikter. Det krafttillskott, som under dessa förutsättningar omkring år 1940 skulle behöva tillföras södra och mellersta Sverige norrifrån, kan sälunda beräknas till c:a 350 à 400 miljoner kWh.

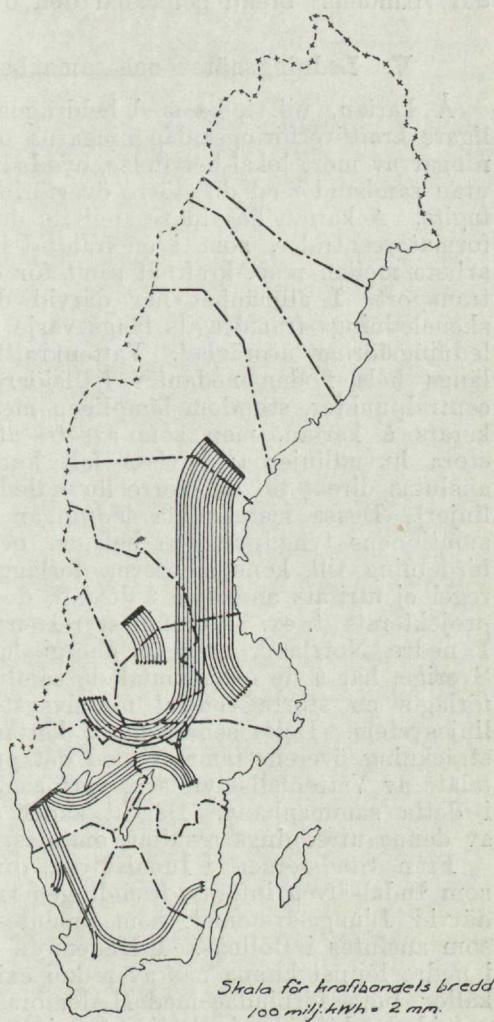


Fig. 10. Grafisk framställning av de energitransporter mellan olika kraftdistrikter, som synas sannolika omkring år 1940.

Den av tabellen å sid. 22 angivna kraftbalansen inom resp. kraftdistriktet omkring år 1940, framställes grafiskt av kartan, bilaga 3. Huru krafttillskotten kunna tänkas transporterade och fördelade på de olika distrikten, visas av fig. 10, där »bandens» bredd betecknar den överförda energimängden.

#### V. Ledningsnäten och samarbetet mellan olika kraftanläggningar.

Å kartan, bil. 4, ha med heldragna linjer markerats de nu befintliga, väsentligare kraftöverföringsanläggningarna och därtill anslutna kraftstationer. Anläggningar av mera lokal betydelse, bygdedistributionsledningar, enstaka kraftstationer utan samband med de större överföringsledningarna o. dyl. hava däremot ej medtagits. Å kartan ha vidare angivits de huvudledningar och därtill anslutna transformatorcentraler, som i en framtid bliva lämpliga för åvägabringandet av samarbete mellan resp. kraftnät samt för energitillgångarnas hopsamlande och vidare transport. I allmänhet har därvid den principen tillämpats, att en »samlingsknelede» framdragits längs varje vattendrag. Särskilt i Norrland blir denna ledningsföring utpräglad. Vattenkrafttillgångarna, som där i regel är belägna längs hela floden nedanför fjällsjöarna, ha antagits bliva hopsamlade till vissa centralpunkter, stundom lämpligen med ledningar av lägre ordning, vilka ej markerats å kartan, men som avsetts att inlöpa till transformatorcentraler vid de stora huvudlinjerna; i vissa fall kunna de enskilda kraftstationerna lämpligen anslutas direkt till de större huvudledningarna (å kartan markerade med prickade linjer). Dessa sistnämnda ledningar framdragas till kustlandet, där energikonsumtionens tyngdpunkt är belägen, och där transformatorcentraler för energiens fördelning till konsumenterna förläggas. Ledningar för dylik fördelning ha i regel ej utritats annat än i de fall, de redan finns, eller deras utbyggnad redan projekterats (t. ex. Vattenfallsstyrelsens 40 kV-nät i den norrbottnska kustremsen). I nedre Norrland, varifrån energi har tänkts överförd till södra och mellersta Sverige, har å de ovan omtalade samlingsskeneledningarna längs de olika älvarna förlagts en större central för älvsystemets anslutande till ett projekterat stamlinjesystem. Detta senare har å kartan angivits med streck-kryssade linjer; dess sträckning överensstämmer med det projekt, som vid flera tidigare tillfällen omtalats av Vattenfallsstyrelsen, varför endast en kortfattad beskrivning därav lämnas i detta sammanhang. Därvid skola de smärre kompletteringar, som föranletts av denna utrednings resultat, omtalas.

Från Stadsforsen i Indalsälven, dit samlingsskenorna i såväl Ångermanälven som Indalsälven införas, framdrages »norra stamlinjen» till Västerås. Den korsar därvid Ljunga-systemet, som anslutes i Torpshammar, samt Ljusne-systemet, som anslutes i Bollnäs. I Hedemora anslutas Dalälvens kraftkällor, av vilka de i nedre loppet kunna nås av redan existerande ledningsnät. Dalälvens övre kraftkällor böra förbindas med Hedemora ungefär så, som kartan, bilaga 4, angiver, varvid det härför erforderliga ledningssystemet även användes för den erforderliga kraftöverföringen till Bergslagen. Samlingsskenorna i Svartälven, Hedströmmen och Kolbäcksån bliva dessutom på detta sätt hopknutna sinsemellan och med det större stamnätet.

Från Västerås utgår »västra stamlinjen» till Trollhättan, tyngdpunkten för Göta älvs krafttillgångar. Härför är redan en ledning för 50 kV framdragen till Värmland (Karlstad). Med kraftkällorna i Värmlands västliga floder (t. ex. Byälven) kan förbindelse erhållas medelst denna ledning. Längs Klarälvens nedre

lopp finnes redan erforderlig samlingskeneledning (Uddeholms A.-B:s nät). Den anknytning till stamlinjenätet, vilken erfordras för överförande av tillskottsenergi till Klarälvdistriktet, borde med hänsyn till mest rationella ledningsföring anordnas österifrån t. ex. från Hallsberg, som utgör en knutpunkt i stamlinje-systemet. Då emellertid den ovan omtalade förbindelsen Trollhättan—Karlstad redan existerar, ligger det nära till hands att använda densamma för tillskottskraftens överförande (jfr fig. 10), vilket nog också kommer att ske tillsvidare så länge de överförda energimängderna äro måttliga. Längre fram kommer dock sannolikt den antydda, direkta förbindelsen över Hallsberg att bliva erforderlig.<sup>1</sup>

Från Hallsberg har projekterats en »östra stamlinje» till Finspång, varmed Motala ströms kraftkällor erna anslutning till stamnätet. Det i Motaladistriktet erforderliga krafttillskottet inmatas lämpligen denna väg, som ur ledningsförings-synpunkt även borde överföra kraft till Finsjödistriktet genom östra stamlinjens fortsättande längre söderut.

Emellertid torde den »södra stamlinjen», Trollhättan—Skåne, komma till stånd, oavsett kraftförhållandena i Finsjödistriktet, vilket senare distrikt dessutom i alla händelser kommer att förbindas med Sydsvenska Kraft A.-B:s nät i Skåne och Blekinge genom en huvudledning Malmö—Hemsjö—Finsjö. På grund av dessa förhållanden torde inmatningen av kraft till östra Sydsverige komma att ske över södra stamlinjen via Skåne, trots den betydligt längre överföringsväg detta medför (jfr fig. 10). Västra Sydsveriges kraftbrist torde tillsvidare böra täckas över den 50 kV-ledning, Trollhättan—Göteborg, som i Göteborg redan nu inmatar energi till Yngeredsfors Kraft A.-B:s nät.

För övre Norrland har intet stamlinjenät inritats å kartan, bilaga 4. Behovet av ett dylikt nät för denna kraftprovins egen del torde också vara tämligen litet. En eventuell framtid kraftbrist i de två sydligare kraftprovinserna skulle därför vara det huvudsakligaste motivet för en dylik stamlinjes tillkomst. Såväl en dylik kraftbrist som de tekniska möjligheterna för dess avhjälpane med kraft från Norrbotten synas emellertid nu vara så avlägsna, att det ännu så länge är allt för tidigt att sysselsätta sig med detta problem. Det må endast antydas, att den nämnda stamlinjen lämpligen torde komma att framdragas från Porjus över t. ex. Lycksele till Stadsforsen och ej längs kusten.

Det å kartan, bilaga 4, antydda förslaget till huvudledningar och transformatorcentraler får ej betraktas som sluttgiltigt eller som det enda möjliga. Givetvis kunna andra lösningar, som i fråga om detaljanordningar avvika från det nu framlagda förslaget, på tillfredsställande sätt befärmja den enhetliga utvecklingen. Vad härovan föreslagits, bör därför endast uppfattas som principiella riktlinjer för stordistributionssystemens framtida utveckling.

## VI. Sammanfattning.

Om krafttillgångarna i landets olika vattendrag rationellt utnyttjas och vattenföringen regleras, så långt ekonomiska förhållanden synas medgiva, skulle årligen vid normal vattenföring i Sverige kunna tillgodogöras ca 32.5 miljarder kWh. Därav falla emellertid nära nog hälften eller ca 15 miljarder på kraftprovinsen

<sup>1</sup> Det bör här anmärkas att som tredje alternativ kraftöverföring från Klarälvens översta lopp till distrikts sydligare delar är tänkbar. Där finns nämligen ca 150 à 200 miljoner kWh i fall, belägna nära norska gränsen.

övre Norrland, som omfattar Norrbotten och Västerbotten, c:a 10 miljarder på kraftprovinsen nedre Norrland, som omfattar övriga norrländslän, samt endast c:a 7.5 miljarder kWh på kraftprovinsen Mellersta och Södra Sverige, dit kraftkonsumtionen till huvudsaklig del är förlagd.

Om man bortser från den elektrotermiska och elektrokemiska industriens kraftbehov, skulle omkring år 1940 energibehovet i hela landet uppgå till c:a 6 miljarder kWh pr år. Härav falla på ovannämnda tre kraftprovinser, från norr räknat, resp. c:a 0.4, 0.9 och 4.7 miljarder kWh. Ehuru givetvis en förutberäkning av detta kraftbehov endast kan bliva ungefärlig — bl. a. därför att särskilt den närmaste framtidens utveckling troligen blir underkastad inflytande av relativt växlande konjunkturer — så torde likväld de angivna siffrorna vara riktiga till sin storleksordning. Ännu vid nämnda tidpunkt skulle t. o. m. den relativt kraftfattiga kraftprovinsen Södra och Mellersta Sverige kunna vara självförsörjande, om alla dess kraftresurser utnyttjades, och om den elektrotermiska och elektrokemiska industrien bleve förflyttad längre norrut.

Emellertid torde bl. a. ekonomiska förhållanden föranleda dels att ej alla kraftkällor bliva bebyggda, dels att ej vattendragen reglerats till år 1940 i hela den omfattning, som förutsatts vid de ovan omtalade krafttillgångarnas beräkning.

Den utbyggnad av kraftkällor, som kan antagas ha blivit möjlig omkring år 1940 och den då sannolika vattenregleringen motsvara en högsta kraftuttagning, som — naturligtvis under förutsättning att motsvarande kraftbehov då föreligga — kan för södra och mellersta Sverige uppskattas till i runt tal 5.5 miljarder kWh. I Norrland förefinnas, som av förestående utredning framgår, så betydande krafttillgångar, att desamma helt naturligt icke vid nyssnämnda tidpunkt kunna vara ens tillnärmelsevis fullt utnyttjade.

Den förflyttnings norrut av den elektrotermiska och elektrokemiska industrien, som med hänsyn till hela den sydligaste kraftprovinsens kraftbalans är synnerligen önskvärd, synes av många skäl ej kunna fullt genomföras, tvärtom bör man för säkerhetens skull i vissa distrikt förutse en viss ökning av denna industrigrupps kraftbehov. En uppskattning av det sannolika kraftbehovet för den elektrotermiska och elektrokemiska industrien är synnerligen svår, bl. a. på grund av mångfalden olika faktorer, som inverka på den framtida utvecklingen på detta område. Emellertid synes det lämpligt att man, för att vara på säkra sidan, förslagsvis beräknar c:a 1 miljard kWh för dessa ändamål inom södra och mellersta Sverige, under det att det totala kraftbehovet för hela landets elektrotermiska och elektrokemiska industri under vissa förutsättningar synes kunna komma att omkring år 1940 uppgå till i runt tal 2.5 miljarder kWh pr år.

Under dessa förutsättningar skulle en kraftbrist av c:a 0.2 miljard kWh uppstå inom södra och mellersta Sverige. Då emellertid krafttillgångarna inom vissa distrikt, där överskott kan beräknas förefinnas ännu år 1940, sannolikt komma att reserveras för dessa distrikts egna framtida behov och alltså undandragas den allmänna kraftförsörjningen, kan den i realiteten omkring år 1940 rådande kraftbristen inom södra och mellersta Sverige uppskattas till c:a 0.4 miljard kWh, vilket kraftbelopp måste tillföras norrifrån.

Det må vidare framhållas, att om å ena sidan de här ovan angivna kraftbehoven under vissa förutsättningar i fråga om den framtida utvecklingshastigheten kunna tyckas vara väl rikligt tilltagna, det å andra sidan naturligtvis också är möjligt, att utvecklingen kommer att gå hastigare, än vad man nu under in-

tryck av den rådande depressionen i allmänhet anser sannolikt. Skulle en ny högkonjunktur inträffa under den närmaste 20-årsperioden, är det både möjligt och sannolikt, att kraftbehoven kunna bliva t. o. m. högre än de, med vilka här räknats.

Det är därför under alla förhållanden välbetänkt att redan nu uppdraga riktslinjer för sådana anordningar, såväl kraftstationer som fjärrledningar, som bliva erforderliga för en framtidens kraftöverföring från Norrland till södra och mellersta Sverige.

Huru denna överföring kan anordnas, och huru kraften kan fördelas mellan de olika kraftdistrikten, har i princip angivits å kartan, bilaga 4, vilken dels visar de nuvarande, större elektriska kraftanläggningarna inom landet, dels upptager ett förslag till stordistributionens framtidens utveckling.

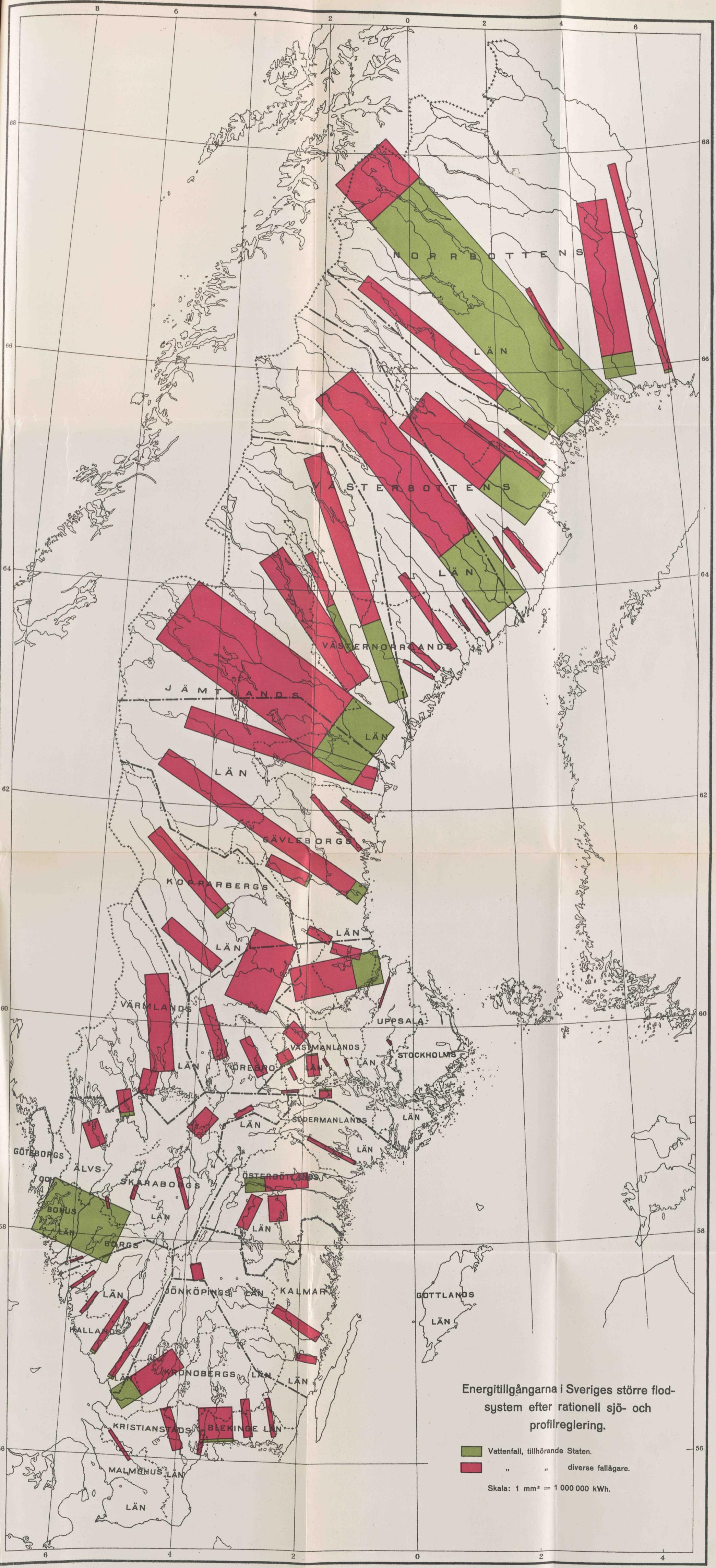
Till sist bör anmärkas, att vid de härovan omtalade kalkylerna över krafttillgångarnas disponerande för olika ändamål, man icke tagit hänsyn till den kraftexport till Danmark, som för närvarande är föremål för utredning av en särskild kommission, och som eventuellt i en framtid kan komma till stånd. Skulle nämligen svenska kraftkällor bliva tagna i anspråk för dylikt ändamål, kommer detta endast att bli tillfälligtvis eller i mindre skala; i den mån Danmark erfordrar större krafttillskott, torde detta ej komma att tagas från Sverige utan från annat håll, sannolikt från Norge.

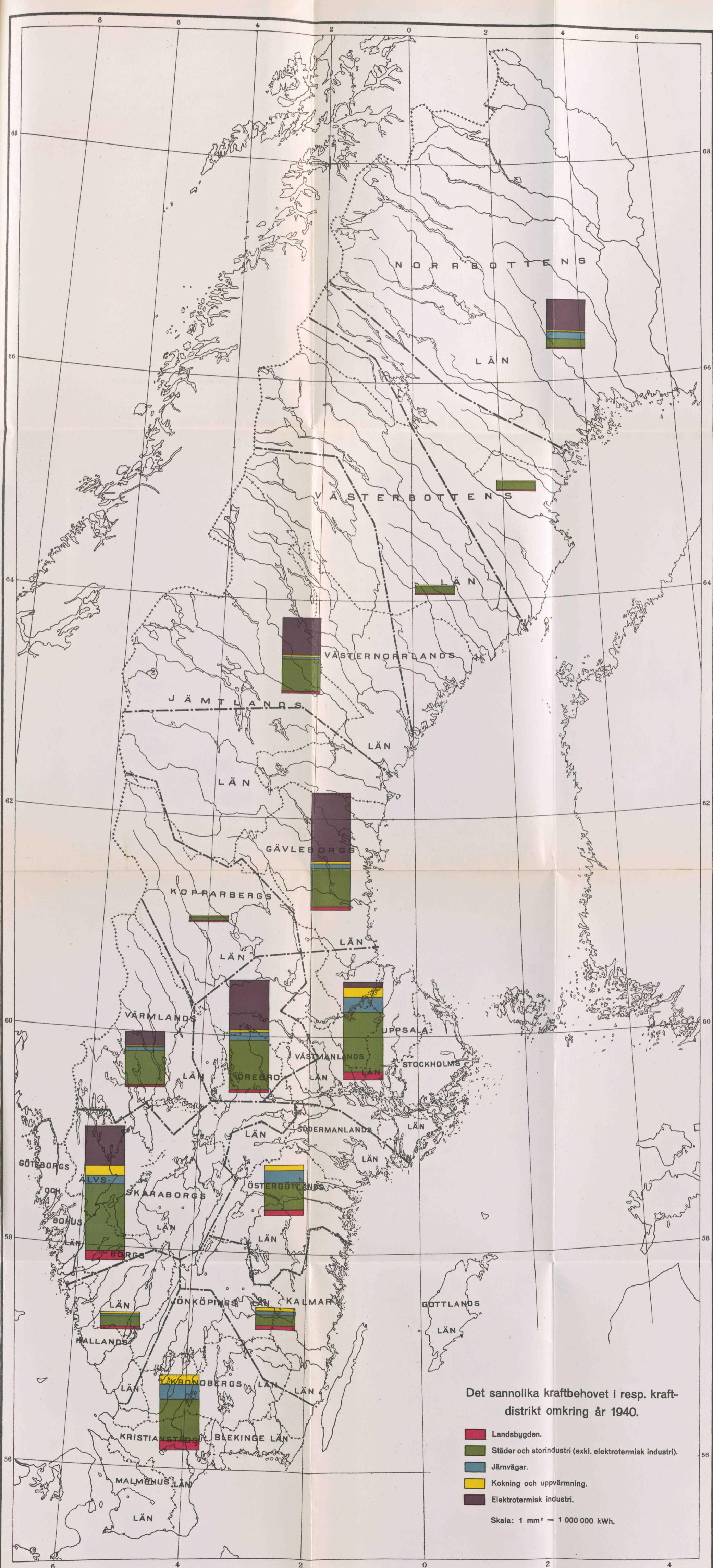
Stockholm den 5 januari 1923.

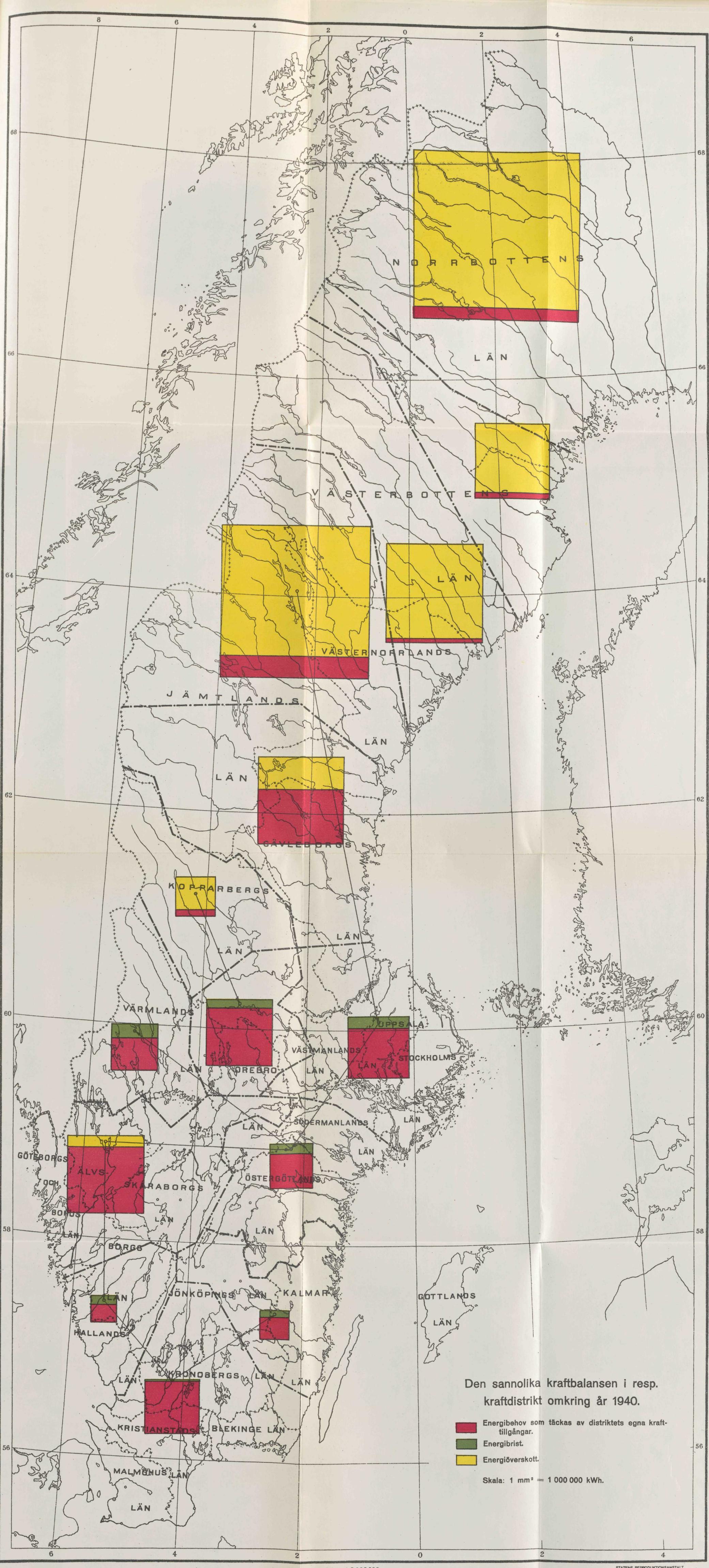
NILS EKWALL.

**Förteckning**  
**över av Elektrifieringskommittén hittills publicerade meddelanden.**

Löpande nr	Serie nr	N a m n
1	C: I	Redogörelse för en studieresresa till Danmark.
2	A: I	Utredning angående de allmänna förutsättningarna i avseende på krafttillgångar, kraftbehov och kraftöverföring för elektrifiering av kraftdistriktet »Sydsvenska—Hemsjö» samt an- gående
2	B: I	Den hittillsvarande elektrifieringen av Malmöhus läns lands- bygd och de åtgärder, som böra vidtagas för befrämjande av elektrifieringens utveckling.
3	C: II	Utredning angående lämpligheten av 380/220 volt för lands- bygdsdistribution.
4	C: III	Utredning beträffande en generell metod för beräkning av distributionsnät för landsbygdsdistribution.
5	C: IV	Utredning beträffande en generell metod för beräkning av energi- och effektbehov vid landsbygdselektrifiering.
6	C: V	Utredning angående lämpliga distributionssystem för lands- bygdsselektrifiering.
8	A: II	Utredning angående de allmänna förutsättningarna med av- seende å krafttillgångar, kraftbehov och kraftöverföring för elektrifiering av Sveriges olika kraftdistrikt.









### *Fortsättning från omslagets andra sida.*

51. Förslag angående lapparnas renskötsel m. m. Beckman. 136 s. S.
52. Förslag till stadga angående nomadundervisningen i riket samt till instruktion för nomadskolinspektören. Beckman. 52 s. S.
53. Statens kolonisationsnämnds berättelse 1918—1922. Marcus. 37 s. Jo.
54. Betänkande angående regelbunden automobiltrafik samt angående maskinell vägtrafik i de nordliga länen. Tullberg. 191 s. K.
55. Sköloröverstyrelsens folkskolutredning. Betänkande och förslag angående statsbidrag till uppförande av byggnader för folkskoleväsendet i riket. Beckman. 110 s. E.
56. Sammanträffning av utlåtanden och yttranden i anledning av skolkommisionens den 28 april 1922 avgivna betänkande. Norstedt. 334 s. E.
57. Vid virkesmätning erforderliga relationstal. Norstedt. 172 s. Jo.
58. Förslag rörande tillgodogörande av kronans fiskevatten. Marcus. 112 s. Jo.
59. Allmänfarliga brott. Förberedande utkast till strafflag. Speciella delen, 5. Av J. C. W. Thyrén. Lund, Bellings. vj. 234 s. Ju.
60. Kungl. Elektrifieringssommitténs meddelanden. 8. Utredning beträffande å allmänna förutsättningarna med avseende å krafttillgångar, kraftbehov och kraftföverföring för elektrifiering av Sveriges olika kraftdistrikter. Beckman. 28 s. 4 kart. 2 väggkartor i särskild bilaga. Jo.

**Anm.** Om särskild tryckort ej angives, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen afgivits, t. ex. E. = ecklesiastikdepartementet, Jo. = jordbruksdepartementet. Enligt kungörelsen den 3 febr. 1922 ang. statens offentliga utredningars yttrre anordning (nr 98) utgivs utredningarna i omslag med enhetlig färg för varje departement.

# Statens offentliga utredningar 1923

## Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

### Allmän lagstiftning. Rättskipning. Fängvård.

Utredning rör. städernas domstolsväsen. [1923: 6] Förslag till strafflag, allmänna delen, samt till lag ang. villkorlig frigivning. [1923: 9] Betänkande och förslag rörande förvaring av förminkat tillräckeliga förbrytare m. m. [1923: 36] Sammandrag av yttranden över stadsplanelagskommitténs samt bostadskommisionens betänkanden. [1923: 46] Förberedande utkast till strafflag. Allmänfarliga brott. [1923: 59]

### Statsförfatning. Allmän statsförvaltning.

Folkomröstningskommitténs utredningar. 3. Folkomröstningsinstitutet i den schweiziska demokratien. [1923: 10] 4. Folkomröstningsinstitutet i Nordamerikas förenta stater. [1923: 8] 5. Folkomröstningsinstitutet utanför Schweiz och Förenta staterna. [1923: 20] Folkomröstningskommitténs betänkande ang. decisiv folkomröstning. [1923: 19] Betänkande och förslag i fråga om kvinnors tillträde till statstjänster. 3. [1923: 22] Betänkande med förslag till lönereglering för befattningshavare i domsagorna m. m. [1923: 27] Kommunikationsverkens lönekommitté. 5. [1923: 47]

### Kommunalförvaltning.

Kommunalförfatningssakkunnigas betänkande. 4. [1923: 18] Efterskrift till Om röstsammansräkning vid kommunala val. [1923: 38] Om röstsammansräkning vid kommunala val. Andra upplagan. [1923: 39]

### Statens och kommunernas finansväsen.

Magistraternas befriande från ansvar för kronouppbörden m. m. [1923: 1] Tull- och traktakommitténs utredningar och betänkanden. 18. Den svenska mekaniska verkstadsvärldens utveckling intill krigsutbrottet. [1923: 31] 19. Sveriges bryggeri-industri. [1923: 32] 20. Garveriindustriens produktionsförhållanden. [1923: 33] 21. Kvalitetsfrågan hos det svenska vete. [1923: 34] 22. Tabeller ang. industriens utveckling. [1923: 37] 23. De svenska järn- och metallanläggningarna och deras utveckling. [1923: 44] 24. Undersökning ang. jordegendomsvärdens utveckling i Sverige och vissa främmande länder. [1923: 45] Förslag till tullstadga. [1923: 43]

### Politi.

Förslag till lag om lösdrivares behandling. [1923: 2] Betänkande med förslag till förordning ang. tillverkning av brännvin m. m. [1923: 28]

### Socialpolitik.

Den industriella demokratiens problem. 1. [1923: 29] 2. [1923: 30]

### Hälso- och sjukvård.

#### Allmänt näringssväsen.

K. Elektrifieringskommitténs meddelanden. 6. Ang. lämpliga distributionssystem. [1923: 24] 8. Ang. krafttillgångar och kraftbehov m. m. [1923: 60] Förslag angående lapparnas renskötsel m. m. [1923: 51] Redegörelse angående elektrisk Kraftoverföring fra Norge til Danmark. [1923: 50]

### Fast egendom. Jordbruk med binäringar.

Spammålsmarknadssakkunnigas betänkande. [1923: 3] Betänkande ang. det eclesiastika arrendéns ärendet. [1923: 12] Inventering av odlingsjord längs Inlandsbanan. [1923: 25] Jordkommissionens betänkanden. 6. [1923: 40] Lagerhus- och kylhuskommitténs betänkande. 2. [1923: 42] Anvisningar rörande vissa åtgärder för ökad spammålsbelåning. [1923: 48] Statens kolonisationsnämnds berättelse 1918—1922. [1923: 53] Förslag rörande tillgodogörande av krönas fisievatten. [1923: 58]

### Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Vid virkesmätning erforderliga relationstal. [1923: 57]

### Industri.

### Handel och sjöfart.

### Kommunikationsväsen.

Statens ställning till järnvägarna i främmande länder. [1923: 7] Utredning rörande Strömsholms kanal. [1923: 11] Vägkommissionens betänkanden. 4. [1923: 13] Förslag till avtal rör. Stockholms bangårdsfråga. [1923: 14] Betänkande ang. Stockholms förortsbanefråga. [1923: 21] Statens ställning till järnvägarna i Sverige. [1923: 49] Betänkande ang. regelbunden automobiltrafik m. m. [1923: 54]

### Bank-, kredit- och penningväsen.

### Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt. Betänkande med förslag till lag om församlingstyrelse m. m. [1923: 4] Skolkommisionens betänkande. 5. Organisatoriska och ekonomiska utredningar. [1923: 5] 6. Om rätt för elever, utexaminerade från statens högre lärolinneseminarium, att vinna inträde vid universitet och där avlägga examen samt om folkskollärares fortbildning i vetenskapligt avseende. [1923: 41] Förslag till ändringar i jordfastningslagen m. m. [1923: 23] 1921 års pensionskommitténs betänkande 2 ang. beredande av förbättrad pensionering från prästerskapets huk- och pupillkassa m. m. [1923: 26] Samorganisation av riksdaysbiblioteket och den centrala statsförvaltningen i bok- och biblioteksavseende. [1923: 35] Förslag till stadga angående nomadundervisningen m. m. [1923: 52] Betänkande och förslag ang. statsbidrag till uppförande av byggnader för folkskoleväsendet i riket. [1923: 45] Sammanfattning av utlätanden i anledning av skolcommisionens betänkande. [1923: 56]

### Förstavarväsen.

Försvarsrevisionens betänkande. 3. Del 1. Inledande avdelning, lanitförsvaret. [1923: 15] Del 2. Sjöförsvaret, sammanfattnings av revisionens förslag, särskilda yttranden. [1923: 16] Del 3. Bilagor. [1923: 17]

### Urikes ärenden. Internationell rätt.

S. 01 u  
o

Ex A.

BILAGA TILL

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1923: 60

KUNGL. ELEKTRIFIERINGSKOMMITTÉNS MEDDELANDEN. 8.

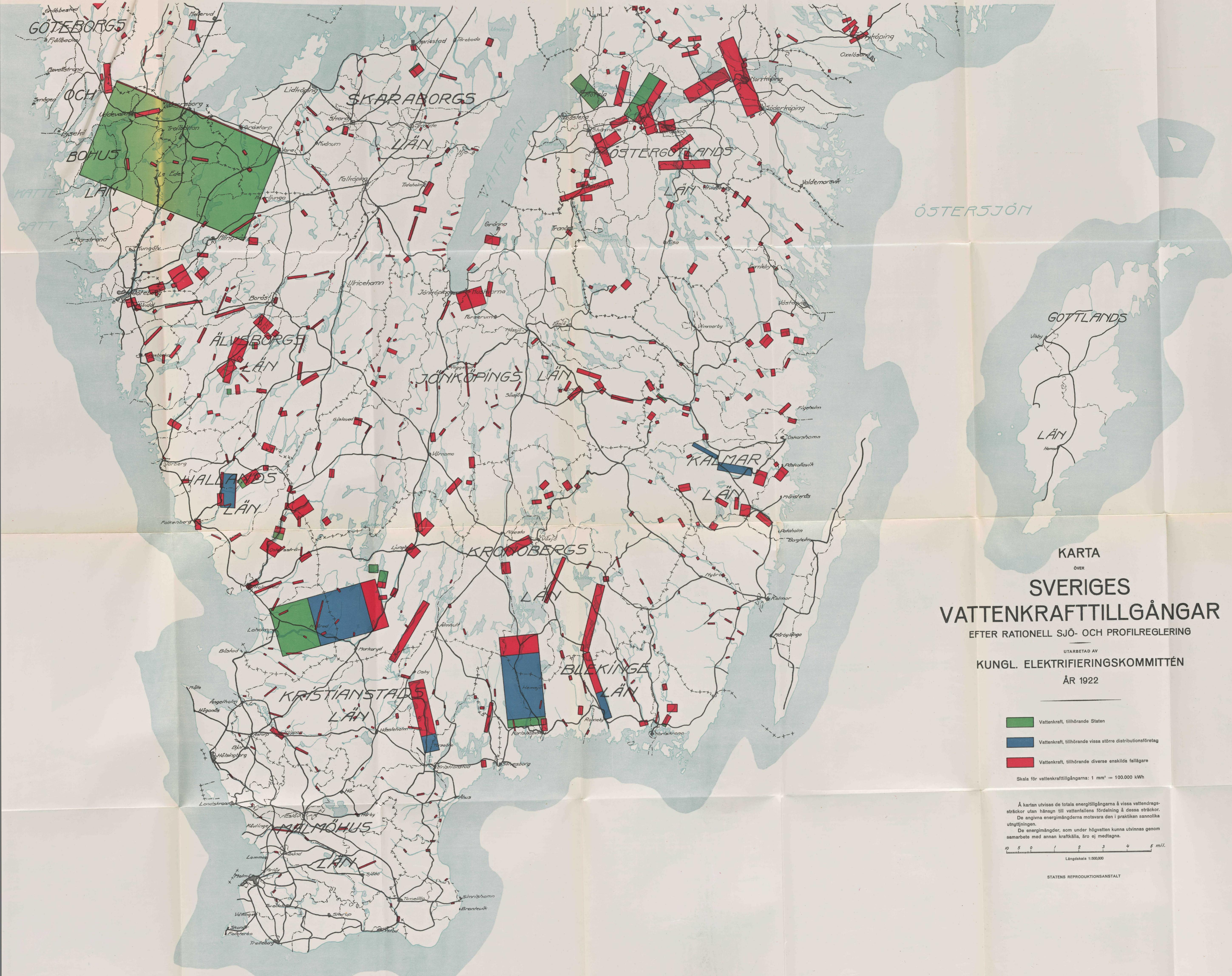
**KARTOR**

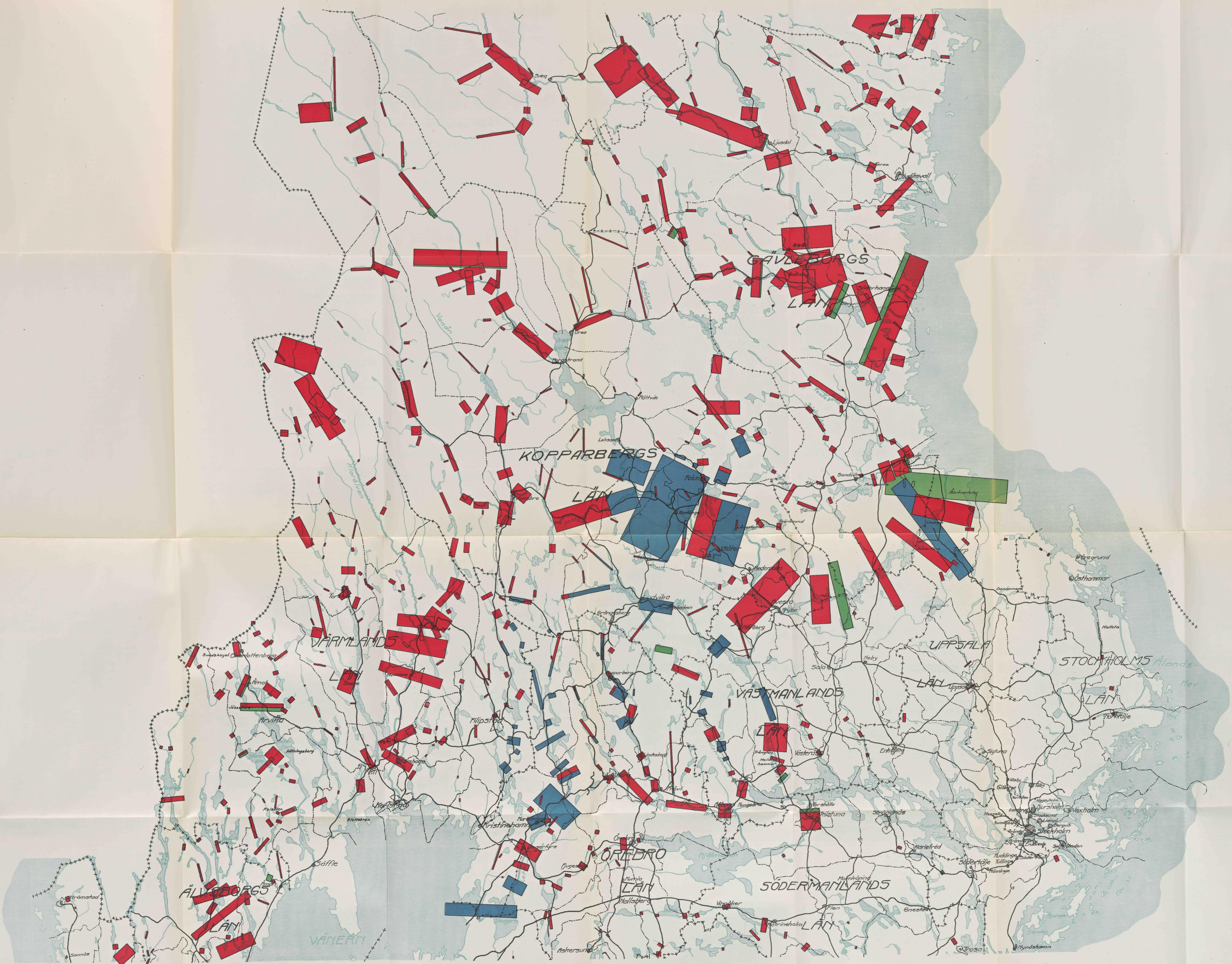
*ÖVER VATTENKRAFTTILLGÅNGARNA OCH  
KRAFTBEHOVEN I SVERIGE*

383 23

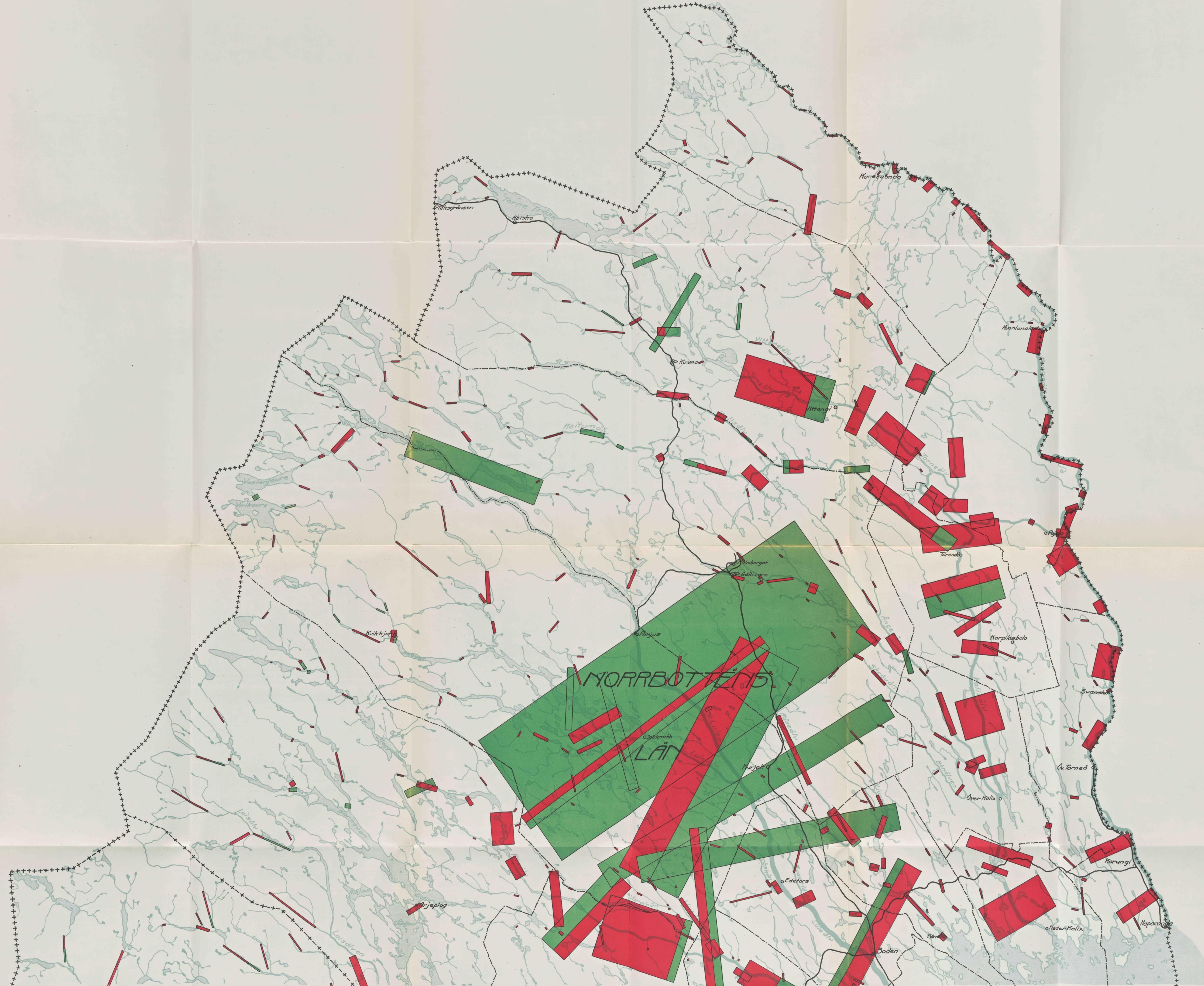












KARTA  
ÖVER  
**SVERIGES KRAFTBEHOV**  
OMKRING ÅR 1940  
UTARBETAD AV  
KUNGL. ELEKTRIFERINGSKOMMITTÉN  
ÅR 1922

Städernas och storindustriens kraftbehov

Landskommunernas kraftbehov

Statens järnvägars kraftbehov

Enskilda järnvägars kraftbehov

Skala för kraftbehoven: 1 mm<sup>2</sup> = 50.000 kWh

För den elektrotermiska och elektrokemiska industrien angivs endast de nuvarande kraftbehoven, men ej eventuell ökning till år 1940. Ej heller angivs eventuella kraftbehov för elektrisk kokning och uppvärmning.

10 5 0 1 2 3 4 5 mil  
Längdskala 1:500 000

STATENS REPRODUKTIONSANSTALT

